



**ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO EM POSTOS
INFORMATIZADOS: ESTUDO DE CASO EM UMA DISTRIBUIDORA DE
LUBRIFICANTES DE MANAUS-AM**

Ellen Gina Coelho Vieira

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Processos – Mestrado Profissional, PPGEP/ITEC, da Universidade Federal do Pará, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Processos.

Orientador: Kleber Bittencourt Oliveira

Belém

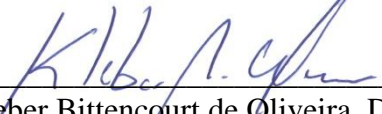
Maio de 2017

**ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO EM POSTOS
INFORMATIZADOS: ESTUDO DE CASO EM UMA DISTRIBUIDORA DE
LUBRIFICANTES DE MANAUS-AM**

Ellen Gina Coelho Vieira

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO PROGRAMA DE
PÓSGRADUAÇÃO EM ENGENHARIA PROCESSOS – MESTRADO
PROFISSIONAL (PPGEP/ITEC) DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ COMO
PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE
MESTRE EM ENGENHARIA DE PROCESSOS.

Examinada por:



Prof. Kleber Bittencourt de Oliveira, D. Eng.
(PPGEP/ITEC/UFPA - Orientador)



Prof. Emanuel Negrão Macêdo, D. Sc.
(PPGEP/ITEC/UFPA - Membro)



Prof. Deusamir Pereira, Dr.
(UFAM – Membro)

BELÉM, PA - BRASIL

MAIO DE 2017

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFPA

Vieira, Ellen Gina Coelho, 1976-
Análise ergonômica do trabalho em postos informatizados:
estudo de caso em uma distribuidora de lubrificantes de
Manaus-AM / Ellen Gina Coelho Vieira - 2017.

Orientador: Kleber Bittencourt Oliveira

Dissertação (Mestrado Profissional) - Universidade
Federal do Pará. Instituto de Tecnologia. Programa de Pós-
Graduação em Engenharia de Processos, 2017

1. Ergonomia 2. Biomecânica 3. Lesões por esforços
repetitivos 4. Doenças profissionais - Avaliação de riscos
I. Título

CDD 22.ed.620.82

*Aos meus filhos Maria Clara e Luís
Alberto e ao meu esposo Hiparco, por
todo amor e compreensão.*

AGRADECIMENTOS

A Deus Pai, Filho e Espírito Santo e a Nossa Senhora mãe de todas as mães, que trazem luz e conforto nas horas de aflição.

A Prof. Dra. Tereza Cabral, pela fé, insistência, compreensão e paciência.

Ao meu orientador Prof. Dr. Kleber B. Oliveira e ao meu co-orientador Prof. Dr. Jandecy Cabral Leite pela dedicação, orientação e confiança nesta jornada.

Aos meus pais Dinaldo e Perpétua, que me deram a vida e o incentivo para os estudos.

A minha amiga Maryon Cabral que me ajudou e incentivou.

A CR Distribuidora que abriu suas portas e permitiu que este trabalho fosse realizado.

Ao Instituto de Tecnologia e Educação Galileo da Amazônia (ITEGAM) e a Universidade Federal do Pará (UFPA), pela criação deste programa de pós-graduação, que possibilita tantas pessoas a realizarem seus sonhos e crescerem como profissionais de sucesso.

“Quem sabe concentrar-se numa coisa e insistir nela como único objetivo, obtém, ao fim e ao cabo, a capacidade de fazer qualquer coisa.”

(Mohandas Karamchand Gandhi)

Resumo da Dissertação apresentada ao PPGEP/UFPA como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Processos (M. Eng.)

**ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO EM POSTOS
INFORMATIZADOS: ESTUDO DE CASO EM UMA DISTRIBUIDORA DE
LUBRIFICANTES DE MANAUS-AM**

Ellen Gina Coelho Vieira

Maio/2017

Orientador: Kleber Bittencourt Oliveira

Área de Concentração: Engenharia de Processos

Atualmente o computador está presente no cotidiano das pessoas em qualquer atividade, seja no trabalho, em casa, na escola e até mesmo na rua. Tornando muitas vezes a execução de uma atividade impossível sem esse equipamento. O estudo que será apresentado, se limita a postos informatizados em ambientes fechados, mais especificamente em escritórios, onde ainda se observa uma certa liberdade no uso de computadores. Porém, observa-se a incidência de Lesões por Esforços Repetitivos (LER) e Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (*DORT*). O objetivo deste estudo é identificar e analisar todas as situações que trazem risco à saúde do trabalhador do ponto de vista ergonômico no setor administrativo de uma empresa de distribuição de lubrificantes (Manaus AM), bem como sugerir as mudanças que possam minimizar os impactos dos trabalhos informatizados. Para isso, foram aplicados questionários investigativos de queixas e as ferramentas de avaliação *RULA (Rapid Upper Limb Assessment)* e *Sue Rodgers*, para diagnosticar possíveis lesões musculoesqueléticas provocadas pela atividade exercida e/ou vícios posturais adquiridos. A partir dos resultados obtidos, foram sugeridas modificações no ambiente e sistema de trabalho e inclusão de pausas e Ginástica Laboral com o objetivo de minimizar as queixas laborais.

Abstract of Dissertation presented to PPGE/UFPA as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master in Process Engineering (M. Eng.)

**ERGONOMIC WORK ANALYSIS IN WORKSTATION COMPUTERIZED:
STUDY CASE IN A MANAUS-AM LUBRICANT DISTRIBUTOR**

Ellen Gina Coelho Vieira

May/2017

Advisor: Kleber Bittencourt Oliveira

Research Area: Process Engineering

Nowadays, the computer is present in the everyday life of people in any activity, be it at work, at home, at school or even on the street. Often making the execution of an activity impossible without this equipment. The study that will be presented is limited to computerized positions indoors, more specifically in offices, where there is still a certain freedom in the use of computers. However, the incidence of Repetitive Strain Injuries (RSI) and Work-Related Osteomuscular Disorders (DORS) is observed. The objective of this study is to identify and analyze all situations that pose a risk to workers' health from an ergonomic point of view in the administrative sector of a lubricant distribution company (Manaus AM), as well as to suggest changes that may minimize the impacts of the work Computerized. To do so, we investigated complaints and the Rapid Upper Limb Assessment (RULA) and Sue Rodgers assessment tools to diagnose possible musculoskeletal lesions caused by the activity and / or acquired postural defects. From the obtained results, modifications were suggested in the environment and work system and inclusion of breaks and Gymnastics Laboral with the aim of minimizing the labor complaints.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO.....	1
1.1 - MOTIVAÇÃO.....	2
1.2 - OBJETIVOS.....	2
1.2.1 - Objetivo geral.....	2
1.2.2 - Objetivos específicos.....	3
1.3 - CONTRIBUIÇÃO E RELEVÂNCIA DO ESTUDO.....	3
1.4 - ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.....	3
CAPÍTULO 2 – REVISÃO DA LITERATURA.....	5
2.1 - ORIGEM E EVOLUÇÃO DA ERGONOMIA.....	5
2.1.1 - Objetivos da ergonomia.....	6
2.1.2 - Domínios da ergonomia.....	7
2.1.3 - Classificação por contribuição da ergonomia.....	7
2.1.3.1 - Ergonomia de concepção.....	7
2.1.3.2 - Ergonomia de correção.....	8
2.1.3.3 - Ergonomia de conscientização.....	8
2.1.3.4 - Ergonomia de participação.....	9
2.1.4 - Sistema homem-máquina-ambiente.....	9
2.1.5 - Biomecânica ocupacional.....	10
2.1.6 – Antropometria.....	11
2.1.7 - Trabalho estático e trabalho dinâmico.....	13
2.1.8 - Postura de digitadores.....	17
2.1.9 - Mobiliário e equipamentos para postos informatizados.....	18
2.1.9.1 - Mesas para computador.....	19
2.1.9.2 – Assento.....	20
2.1.9.3 – Teclado.....	24
2.1.9.4 – Monitor.....	25
2.1.9.5 – <i>Mouse</i>	25
2.1.10 - Fatores humanos.....	25
2.1.10.1 – Estresse.....	26
2.1.10.2 - Fadiga.....	27
2.1.10.3 Monotonia.....	26

2.1.10.4 – Motivação.....	27
2.1.11 - Fatores Ambientais.....	28
2.1.11.1 – Iluminação.....	28
2.1.11.2 – Ruído.....	29
2.1.11.3 – Temperatura.....	30
2.1.12 - LER/DORT.....	30
2.1.13 - Análise Ergonômica do Trabalho (AET).....	36
2.2 - METODOLOGIA DA PESQUISA.....	37
CAPÍTULO 3 – METODOLOGIA.....	39
3.1 - FERRAMENTAS APLICADAS.....	40
3.1.1 – Questionários.....	40
3.1.1.1 - <i>Checklist</i> para avaliação das condições ergonômicas em postos de trabalho em ambientes informatizados.....	40
3.1.1.2 - Questionário nórdico de sintomas musculoesqueléticos.....	40
3.1.2 - Dados antropométricos.....	41
3.1.3 - Ferramentas de avaliação Sue Rodgers.....	41
3.1.4 - Ferramenta de avaliação RULA.....	42
CAPÍTULO 4 – ESTUDO DE CASO.....	48
4.1 - IDENTIFICAÇÃO DO LOCAL.....	48
4.2 - DESCRIÇÃO DO MOBILIÁRIO.....	48
4.2.1 – Cadeiras.....	48
4.2.2 – Mesas.....	49
4.3 - POSTURAS INADEQUADAS ENCONTRADAS.....	50
4.4 - RESULTADOS DAS ENTREVISTAS.....	52
4.5 - RESULTADOS ANTROPOMÉTRICOS.....	54
4.6 - RESULTADOS DOS FATORES AMBIENTAIS.....	55
4.6.1 – Iluminância.....	55
4.6.2 – Ruído.....	56
4.6.3 – Temperatura.....	56
4.7 - RESULTADO DA FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO SUE RODGERS...	57
4.8 - RESULTADO DA FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO RULA.....	58
4.9 - RECOMENDAÇÕES DE MELHORIAS.....	58
4.9.1 - Ginástica Laboral.....	58

4.9.2 – Pausas.....	60
4.9.3 - Apoio para pés.....	60
4.9.4 - Exames periódicos.....	61
CAPÍTULO 5 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	61
5.1 - CONCLUSÕES.....	62
5.2 - RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	62
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	63
ANEXO I - FERRAMENTA SUE RODGERS.....	70
ANEXO II - FERRAMENTA RULA.....	71
ANEXO III - CHECKLIST DE COUTO.....	72
ANEXO IV – QUESTIONÁRIO NÓRDICO.....	78

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1	Sistema homem-máquina-ambiente.....	10
Figura 2.2	Modelo biomecânico do corpo humano, composto de articulações.....	11
Figura 2.3	Principais dimensões antropométricas a serem consideradas para um posto de trabalho sentado.....	12
Figura 2.4	Representação esquemática com as medidas das principais variáveis de um posto de trabalho.....	12
Figura 2.5	Principais variáveis usadas na antropometria estática.....	16
Figura 2.6	Em postos informatizados, usuários preferem postura mais relaxada.....	18
Figura 2.7	Alcance ótimo e máximo na mesa, para um trabalhador sentado	20
Figura 2.8	Principais variáveis dimensionais da cadeira para escritório.....	24
Figura 2.9	Posicionamento de luminárias.....	29
Figura 2.10	Dedo em gatilho.....	34
Figura 2.11	Tenossinovite de <i>De Quervain</i>	34
Figura 2.12	Síndrome do túnel do carpo.....	35
Figura 2.13	Anatomia da coluna.....	36
Figura 3.1	Desenho da pesquisa.....	39
Figura 3.2	Qualificação da posição do braço e antebraço, segundo o ângulo do cotovelo.....	43
Figura 3.3	Qualificação quanto à posição do e rotação do punho.....	44
Figura 3.4	Qualificação quanto à posição do pescoço, tronco e pernas.....	45
Figura 4.1	(a) Cadeira tipo 1; (b) Cadeira tipo 2.....	49
Figura 4.2	(a) Mesa tipo 1; (b) Mesa tipo 2.....	49
Figura 4.3	Costas não repousadas sobre o encosto.....	50
Figura 4.4	<i>Mouse</i> muito distante do trabalhador, solicitando o alcance máximo.....	51
Figura 4.5	Inclinação e rotação de coluna.....	51
Figura 4.6	Flexão de pescoço.....	52
Figura 4.7	Pés sem apoio.....	52
Figura 4.8	Alongamentos para relaxamento dos músculos.....	59

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1	Dimensões recomendadas para o projeto de um posto de trabalho com computador.....	13
Tabela 2.2	Medidas antropométricas de 400 trabalhadores de fábricas e 100 trabalhadoras de escritório na região do ABC paulista.....	16
Tabela 2.3	Dimensionamento de cadeira de escritório recomendadas por diversos autores e normas técnicas.....	23
Tabela 2.4	Limites toleráveis de ruído em diversos tipos de atividade.....	29
Tabela 3.1	Pontuação da ferramenta <i>Sue Rodgers</i>	41
Tabela 3.2	Qualificação da postura quanto ao braço, antebraço e punho.....	44
Tabela 3.3	Tabela de pontos de movimentos de músculos e força e carga...	44
Tabela 3.4	Pontuação para braço, antebraço, punho, pescoço, tronco e pernas.....	45
Tabela 3.5	Pontuação para tronco, pescoço e pernas.....	46
Tabela 3.6	Tabela de resultados da pontuação quanto aos níveis de ação....	47
Tabela 4.1	Resultados do <i>checklist</i> de Couto.....	53
Tabela 4.2	Resultados do Questionário Nórdico.....	53
Tabela 4.3	Dimensões encontradas no mobiliário.....	54
Tabela 4.4	Dados antropométricos dos trabalhadores.....	55
Tabela 4.5	Iluminância encontrada nos postos de trabalho.....	55
Tabela 4.6	Ruído encontrado nos postos de trabalho.....	56
Tabela 4.7	Medição das temperaturas.....	57
Tabela 4.8	Resultados obtidos com a ferramenta <i>Sue Rodgers</i>	57

NOMENCLATURA

AET	ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO
CCOHS	CANADIAN CENTRE FOR OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY
DCO	DOENÇA CERVICOBRAQUIAL OCUPACIONAL
DORT	DOENÇAS OSTEOMUSCULARES RELACIONADAS AO TRABALHO
EU-OSHA	EUROPEAN AGENCY FOR SAFETY AND HEALTH AT WORK
GL	GINÁSTICA LABORAL
IN	INSTRUÇÃO NORMATIVA
INSS	INSTITUTO NACIONAL DO SEGURO SOCIAL
LER	LESÕES POR ESFORÇOS REPETITIVOS
LTC	LESÕES POR TRAUMAS CUMULATIVOS
MTE	MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO
NBR	NORMA BRASILEIRA
NIOSH	NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH
NR	NORMA REGULAMENTADORA
OSH	OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH
PCMSO	PROGRAMA DE CONTROLE MÉDICO E SAÚDE OCUPACIONAL
SST	SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

A informática é uma das principais revoluções tecnológicas de todos os tempos. Surgiu para o homem como um fenômeno, assim como surgimento do fogo, veio para facilitar e aprimorar o trabalho em diversos postos de trabalho. A intermediação do computador alterou definitivamente a forma como o homem passou a viver e a perceber o seu trabalho. A informática facilita as tarefas do trabalhador, reduz perdas, deslocamentos, extravio de documentos e até espaço físico para o arquivamento de papéis. A inclusão do computador em todos os ambientes facilitou diversos segmentos, inclusive a comunicação. A integração do computador à linha telefônica tem contribuído para a transformação da natureza do trabalho em empresas de todos os portes, em todos os setores da economia (SILVA *et al.*, 1998).

Segundo SMITH e CARAYON (1995), a informática permite redução nos custos de produção, melhoria da qualidade dos produtos ou serviços e flexibilização do sistema produtivo, entre outras vantagens. Porém, a distribuição de tarefas não é regular, e acabam ficando excessivas para alguns usuários e escassas para outros, afetando a postura corporal do usuário e até mesmo fatores cognitivos. As pessoas costumam passar muito tempo na frente do computador e estão tornando-se cada vez mais sedentárias e passíveis de doenças ocupacionais como as LER/DORT.

As queixas de dores musculares dos trabalhadores podem não aparecer de imediato, porém advindas de anos trabalhados em ambientes inadequados, com mobiliário não ajustado às tarefas, traz grandes riscos à saúde dos trabalhadores e, conseqüentemente, contribui para a diminuição da produtividade (BAWA, 1997).

O estudo do posto de trabalho informatizado tem uma importância significativa no contexto atual e futuro, não só em função do amplo uso da informática, mas também devido à necessidade da interação simultânea do equipamento e mobiliário, por parte do usuário na realização das tarefas, da grande variabilidade de atividades e tecnologias disponíveis na atualidade, bem como do problema de dores nas costas, presente no trabalho informatizado (BRIDGER, 1995).

Tentando promover o bem-estar do usuário de computador, diversos estudos ergonômicos e até mesmo produtos e mobiliário estão sendo desenvolvidos para garantir a qualidade de vida dos usuários. É necessário que estes estudos venham

antecipadamente de maneira preventiva, dar soluções para garantir o conforto dos usuários e evitar produtos e mobiliário desnecessário e errôneo ao posto informatizado. Os estudos podem ser feitos através de Análises Ergonômicas do Trabalho (AETs) e aplicação de ferramentas ergonômicas, vindo a fornecer todas as características e problemas do posto estudado. Há que se comentar também que, um estudo antropométrico da população de usuários do ambiente estudado também auxilia no processo de construção de um posto ergonomicamente correto.

1.1 - MOTIVAÇÃO

O surgimento da informática veio para facilitar a vida do homem. As atividades que antes levavam horas para serem concluídas, hoje levam poucos minutos. Em todas as profissões, praticamente, o uso de computadores se faz presente. E com isso a postura corporal no trabalho também se alterou, os usuários de computadores adotam sempre a mesma postura, com poucas variações, mantendo o corpo estático, com atenção fixa na tela do monitor, mãos sobre o teclado, realizando tarefas de digitação que são repetitivas.

Nota-se, do ponto de vista científico, que a realização de um estudo adequado, sobre a postura corporal, mobiliário, equipamentos usados e a identificação das doenças ocupacionais e de LER/DORT, pode trazer soluções para minimizar os impactos posturais negativos na interação homem-máquina, respeitando a biomecânica ocupacional.

A proposta de uma Análise Macroergonômica para postos informatizados, busca não somente aperfeiçoar o posto de trabalho deste estudo de caso, bem como deixar um legado para que possa ser replicado para qualquer outro estudo nas mesmas condições e que outras pessoas possam se inspirar em seus futuros trabalhos.

1.2 - OBJETIVOS

1.2.1 - Objetivo geral

O objetivo geral deste estudo é identificar, analisar e avaliar se as mudanças sugeridas no estudo de caso foram satisfatórias para prevenir possíveis lesões associadas às condições de trabalho nos postos onde são utilizados equipamentos de informática.

1.2.2 - Objetivos específicos

- 1) Realizar análise ergonômica nos postos de trabalho com computador, respeitando o cumprimento das questões de saúde e segurança no estado inicial e fazer um análise crítica com sua implantação;
- 2) Identificar quais os principais perigos/fatores de risco ergonômicos existentes nos postos de trabalho com computadores;
- 3) Avaliar a prevalência de lesões associadas às LER/DORT;
- 4) Identificar posturas críticas/não adequadas nos postos de trabalho com computadores, bem como as áreas de melhoria e elaboração de um plano de ação para uma possível intervenção ergonômica.

1.3 - CONTRIBUIÇÃO E RELEVÂNCIA DO ESTUDO

A ergonomia estuda a adaptação do trabalho ao homem. Abrangendo todas as áreas de trabalho e todas as atividades realizadas pelo homem, procurando atingir resultados satisfatórios para um desempenho eficaz ente homem e trabalho.

A ergonomia aborda não somente o aspecto físico, como o cognitivo e o organizacional. E é nessa abordagem que será construída esta dissertação, para ilustrar todos os métodos que podem contribuir ergonomicamente para uma melhor qualidade de vida em ambientes informatizados.

1.4 - ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O presente capítulo, apresenta inicialmente o problema e a motivação sobre o que este estudo científico busca, contextualizando a importância da ergonomia em todos os seus aspectos, os objetivos a alcançar e, o discurso da contribuição e relevância tanto para a sociedade como para as *empresas que querem contribuir com a qualidade de vida de seus empregados*.

O **Capítulo 2** faz uma abordagem geral da ergonomia em todos os seus aspectos e os benefícios que traz aos trabalhadores e o retorno em produtividade.

No **Capítulo 3**, apresenta-se a metodologia aplicada para a investigação dos problemas dos postos informatizados e as soluções adotadas para minimizar os impactos negativos da atividade.

O **Capítulo 4** apresenta o estudo de caso realizado na empresa.

Por fim, o **Capítulo 5** apresenta as conclusões e recomendações para as futuras pesquisas.

CAPÍTULO 2

REVISÃO DA LITERATURA

2.1 – ORIGEM E EVOLUÇÃO DA ERGONOMIA

Em 12 de julho de 1949 reuniu-se pela primeira vez, na Inglaterra, um grupo de cientistas e pesquisadores interessados em discutir e formalizar a existência de um novo ramo de aplicação interdisciplinar da ciência. Na segunda reunião desse mesmo grupo, ocorrida em 16 de fevereiro de 1950, foi proposto o neologismo ergonomia, formado pelos termos gregos *ergon* que significa trabalho e *nomos*, que significa regras, leis naturais (MURRELL, 1965).

Entretanto, esse termo já tinha sido anteriormente usado pelo polonês WOJCIECH JASTRZEBOWSKI, que publicou em 1857 o artigo “Ensaio de ergonomia ou ciência do trabalho, baseada nas leis objetivas da ciência sobre a natureza”.

A partir de 1955, após a publicação do livro de FAVERGE e OMBREDANE sobre a análise do trabalho, a atuação de diversos outros pesquisadores expoentes na área fez com que a ergonomia centrada na análise da atividade fosse desenvolvida ao longo do tempo, tendo suas bases teóricas aprofundadas, seus métodos enriquecidos e suas aplicações às transformações das condições de trabalho mais elaboradas (LAVILLE, 2007).

A ergonomia é uma disciplina focada na interação do ser humano com os artefatos sob a perspectiva da ciência, engenharia, design, tecnologia e gerenciamento de sistemas compatíveis com o ser humano (KAWOWSKY, 2005).

Não existe uma única definição para ergonomia, mas todas procuram dar o enfoque interdisciplinar e a interação entre homem e trabalho, no sistema homem-máquina-ambiente. A mais antiga é a da *Ergonomics Society* da Inglaterra:

“Ergonomia é o estudo do relacionamento entre homem e seu trabalho, equipamento, ambiente e particularmente, a aplicação dos conhecimentos de anatomia, fisiologia e psicologia na solução dos problemas que surgem desse relacionamento.”

A *International Ergonomics Association* aprovou uma definição, em 2000, conceituando a ergonomia e suas especializações:

*“Ergonomia (ou Fatores Humanos) é a **disciplina científica**, que estuda as interações entre os seres humanos e outros elementos do sistema, e a **profissão** que aplica teorias, princípios, dados e métodos, a projetos que visem otimizar o bem estar humano e o desempenho global de sistemas.”*

2.1.1 - Objetivos da ergonomia

Os fatores que influenciam no desempenho do sistema produtivo e a redução de suas consequências nocivas sobre o trabalhador são os objetivos da ergonomia. Procurando reduzir a fadiga, estresse, erros e acidentes, proporcionando segurança, satisfação e saúde aos trabalhadores, durante o seu relacionamento com esse sistema produtivo, como consequência, vem a eficiência, que é fruto de um sistema projetado para trazer resultados positivos na interação do sistema homem-máquina-ambiente. (IIDA, 2005).

As empresas buscam cada vez mais aumentar sua produtividade para atender seus clientes externos, porém o cliente interno não pode se esquecer, já que também faz parte da organização e deve ser preservado e cuidado, e assim como os limites da máquina, o homem deve ter seus limites respeitados, visando sua qualidade de vida e bem-estar, e este poder promover um retorno em produtividade sem comprometer sua saúde, segurança e satisfação dentro do seu ambiente de trabalho. Dentre os benefícios que a ergonomia pode trazer, destacam-se (IIDA, 2005):

Saúde: a saúde do trabalhador é mantida quando as exigências do trabalho e do ambiente não ultrapassam as suas limitações energéticas e cognitivas, de modo a evitar as situações de estresse, riscos de acidentes e doenças ocupacionais;

Segurança: a segurança é conseguida com os projetos do posto de trabalho, ambiente e organização do trabalho, que estejam dentro das capacidades e limitações do trabalhador, de modo a reduzir os erros, acidentes, estresse e fadiga;

Satisfação: satisfação é o resultado do atendimento das necessidades e expectativas do trabalhador. Os trabalhadores satisfeitos tendem a adotar comportamentos mais seguros e são mais produtivos que aqueles insatisfeitos;

Eficiência: eficiência é a consequência de um bom planejamento e organização do trabalho, que proporcione saúde, segurança e satisfação ao trabalhador. Ela deve ser colocada dentro de certos limites, pois o aumento indiscriminado de eficiência pode implicar em prejuízos à saúde e segurança.

Respeitados os limites do trabalhador, a organização terá retorno em produtividade, pois o mesmo tem satisfação com seu trabalho, retribuindo com eficiência nas suas atividades.

2.1.2 – Domínios da ergonomia

Dentro aos domínios de atuação da ergonomia, a mesma pode se classificada da seguinte forma (PEREZ, 2008):

Ergonomia Física – Diz respeito à anatomia humana, antropometria, fisiologia e biomecânica, relacionados com a atividade física. Incluem a postura no trabalho, no manuseio de materiais, movimentos repetitivos, distúrbios musculoesqueléticos relacionados ao trabalho, projeto de postos de trabalho, segurança e saúde do trabalhador;

Ergonomia Cognitiva – Diz respeito aos processos mentais, como a percepção, memória, raciocínio e resposta motora, relacionados com as interações entre as pessoas e outros elementos de um sistema. Incluem a carga mental, tomada de decisões, interação homem-computador, estresse e treinamento;

Ergonomia Organizacional – Diz respeito a otimização dos sistemas sócio-técnicos, abrangendo as estruturas organizacionais, políticas e processos. Incluem comunicações, projeto de trabalho, programação do trabalho em grupo, projeto participativo, trabalho cooperativo, cultura organizacional, organizações em rede, teletrabalho e gestão da qualidade.

2.1.3 - Classificação por contribuição da ergonomia

2.1.3.1 - Ergonomia de concepção

Quando a contribuição ergonômica se faz durante o projeto do produto, da máquina, ambiente ou sistema. Esta é a melhor situação, pois as alternativas poderão ser amplamente examinadas, mas também se exige maior conhecimento e experiência,

porque as decisões são tomadas com base em situações hipotéticas, ainda sem uma existência real. O nível dessas decisões pode ser melhorado, buscando-se informações em situações semelhantes. Modernamente, essas situações podem ser simuladas no computador, com uso de modelos virtuais (WISNER, 1987).

2.1.3.2 - Ergonomia de correção

É aplicada em situações reais, já existentes, para resolver problemas que se refletem na segurança, fadiga excessiva, doenças do trabalhador ou quantidade e qualidade da produção. Muitas vezes, a solução adotada não é completamente satisfatória, pois ela pode exigir custo elevado de implantação. Em alguns casos, certas melhorias, como mudanças de posturas, colocação de dispositivos de segurança e aumento da iluminação podem ser feitas com relativa facilidade enquanto, em outros casos, como a redução da carga mental ou de ruídos, tornam-se difíceis (WISNER, 1987).

2.1.3.3 - Ergonomia de Conscientização

Procura capacitar os próprios trabalhadores para a identificação e correção dos problemas do dia-a-dia ou aqueles emergenciais. Muitas vezes, os problemas ergonômicos não são completamente solucionados, nem na fase de concepção e nem na fase de correção. Além do mais, novos problemas poderão surgir a qualquer momento, devido à própria dinâmica do processo produtivo. Os imprevistos podem surgir a qualquer momento e os trabalhadores devem estar preparados para enfrentá-los (WISNER, 1987).

Pode-se dizer que o sistema produtivo e os postos de trabalho assemelham-se a organismos vivos em constante transformação e adaptação. Portanto, é importante conscientizar o operador, através de cursos de treinamento e frequentes reciclagens, ensinando-o a trabalhar de forma segura, reconhecendo os fatores de risco que podem surgir, a qualquer momento, no ambiente de trabalho (IIDA, 2005.).

2.1.3.4 - Ergonomia de participação

Procura envolver o próprio usuário do sistema, na solução de problemas ergonômicos. Este pode ser o trabalhador, no caso de um posto de trabalho ou consumidor, no caso de produtos de consumo. Esse princípio é baseado na crença de que eles possuem um conhecimento prático, cujos detalhes podem passar despercebidos ao analista ou projetista. Além disso, muitos sistemas ou produtos não são operados na forma “correta”, ou seja, como foi idealizada pelos projetistas (WISNER, 1987).

Enquanto a ergonomia de conscientização procurava apenas manter os trabalhadores informados, a de participação envolve aquele de forma mais ativa, na busca da solução para o problema, fazendo a realimentação de informações para as fases de conscientização, correção e concepção (IIDA, 2005).

2.1.4 - Sistema homem-máquina-ambiente

KARWOWSKY (2005) advoga que, em sua origem, a ergonomia estava focada na interação humano-máquina, hoje, ela pode ser considerada, de maneira geral, como a interação humano-tecnologia. Neste contexto o autor define tecnologia como um sistema composto por pessoas e organizações, processos e equipamentos que irão criar e operar artefatos tecnológicos.

Existem dois tipos básicos de máquina: as tradicionais e as cognitivas. As máquinas tradicionais nos ajudam a realizar trabalhos físicos, como no caso de ferramentas manuais e máquinas-ferramentas. Nessa categoria incluem-se também os veículos como os automóveis. As máquinas cognitivas são aquelas que operam sobre as informações. Um exemplo típico é o computador (IIDA, 2005).

- **O homem:** características físicas, fisiológicas, cognitivas, psicológicas e sociais;
- **A máquina:** equipamento, ferramentas, mobiliário e instalações;
- **O ambiente:** efeitos da temperatura, ruído, vibração, iluminação e aerodispersóides;
- **A organização do trabalho:** jornada de trabalho, turno, pausa, monotonia, etc.

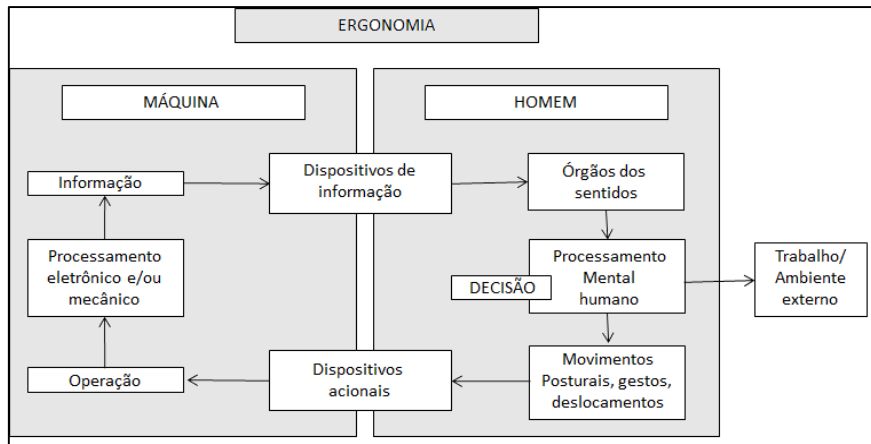


Figura 2.1 – Sistema homem-máquina-ambiente
 Fonte: Adaptado de DUL e WEERDMEESTER (1995).

2.1.5 - Biomecânica ocupacional

O ser humano, em diversos aspectos, pode ser comparado a uma máquina, ou seja, é considerado mecanicamente como uma série de segmentos rígidos (ossos) que se conectam nas articulações. Assim, a biomecânica estuda a “máquina humana” (MATTOS e MÁSCULO, 2011).

Segundo IIDA (2005), a biomecânica ocupacional estuda os movimentos corporais e as forças relacionadas ao trabalho. No estudo da biomecânica, as leis físicas da mecânica são aplicadas ao corpo humano (CHAFFIN *et al.*, 2001). Podem-se estimar as tensões que ocorrem nos músculos e articulações durante uma postura ou movimento (DUL e WEERDMEESTER, 1995). Assim, a biomecânica analisa basicamente a questão das posturas corporais no trabalho e a aplicação de forças.

A biomecânica oferece o suporte científico para a análise de forças e posturas que determinam as pressões internas sobre os músculos, tendões, ossos e articulações envolvidos em movimentos repetitivos e atritos dos tendões e músculos. Dessa forma a biomecânica auxilia na determinação dos limites fisiológicos e da capacidade de recuperação do organismo. Conseqüentemente, com base nesse diagnóstico, é possível escolher alternativas para a melhoria dos postos de trabalho de modo a não penalizar o trabalhador (MATTOS e MÁSCULO, 2011).

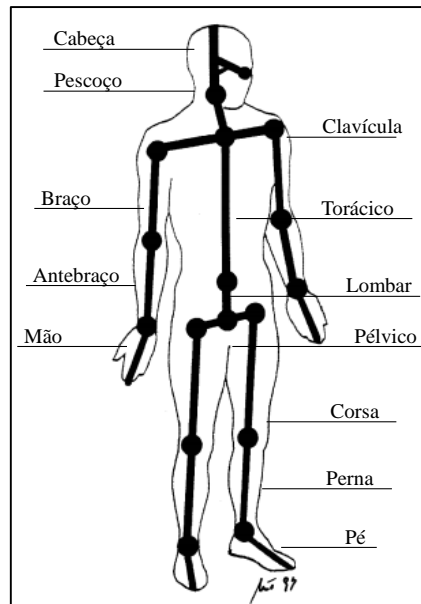


Figura 2.2 - Modelo biomecânico do corpo humano, composto de articulações.
Fonte: Adaptado de KROEMER (1999).

2.1.6 - Antropometria

Estuda as medidas e dimensões de todas as partes do corpo humano. Para a ergonomia, isto facilita a concepção de um posto de trabalho, adaptado ao usuário. Do ponto de vista industrial, o ideal seria fabricar um único tipo de produto padronizado, por isso reduziria os custos. Contudo, do ponto de vista do usuário/consumidor, isso nem sempre proporciona conforto e segurança. Essa adaptação ao usuário torna-se crítica no caso de produtos de uso individual, como vestuários, calçados e equipamentos de proteção individual (IIDA, 2005).

A falta de adaptação pode comprometer a eficiência do produto, justificando-se os custos envolvidos. Há cinco princípios para a aplicação das medidas antropométricas (IIDA, 2005).

1° Princípio: Os projetos são dimensionados para a média da população;

2° Princípio: Os projetos são dimensionados para um dos extremos da população;

3° Princípio: Os projetos são dimensionados para faixas da população;

4° Princípio: Os projetos apresentam dimensões reguláveis;

5° Princípio: Os projetos são adaptados ao indivíduo;

Para um posto de trabalho sentado, devem ser feitas algumas medidas críticas do usuário.

- a) Altura da lombar (encosto da cadeira);
- b) Altura lombar (encosto da cadeira);
- c) Altura poplíteia (altura do assento);
- d) Altura do cotovelo (altura da mesa);
- e) Altura da coxa (espaço entre o assento e a mesa);
- f) Altura dos olhos (posicionamento do monitor);
- g) Ângulo de visão.

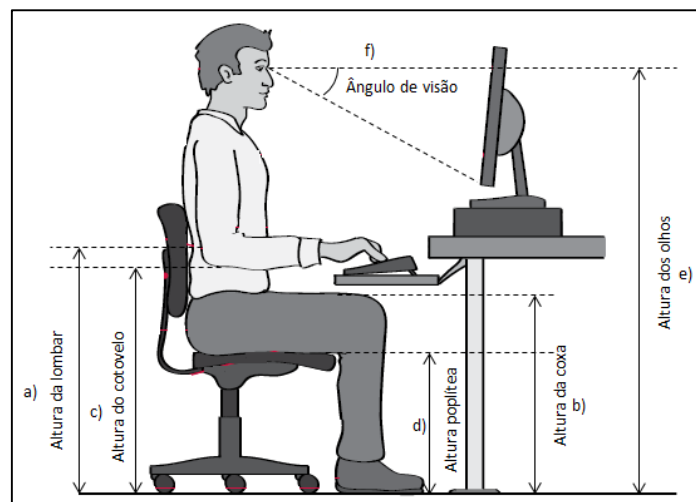


Figura 2.3 - Principais dimensões antropométricas para um posto de trabalho sentado.
Fonte: IIDA (2005).

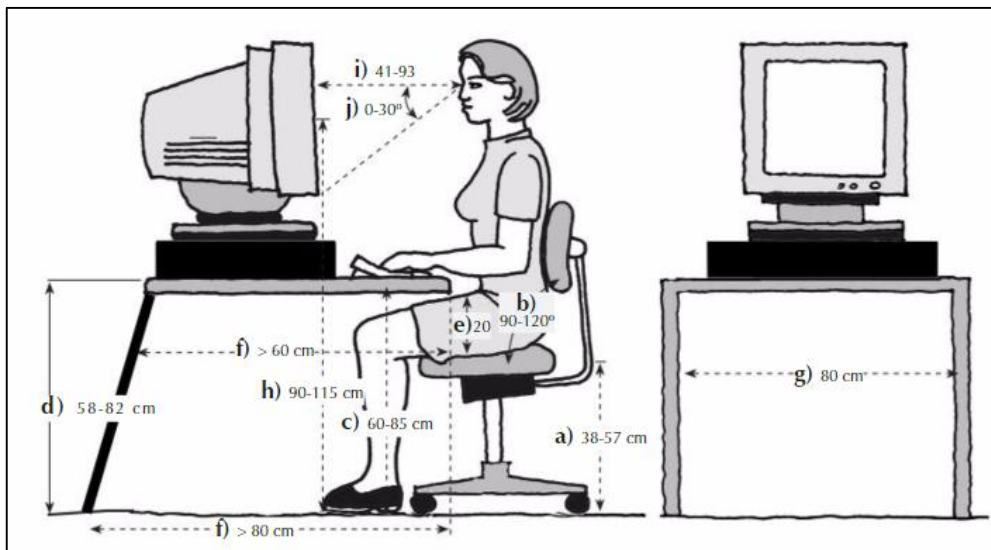


Figura 2.4 - Representação esquemática com as medidas das principais variáveis de um posto de trabalho.
Fonte: IIDA (2005).

Tabela 2.1 - Dimensões recomendadas para o projeto de um posto de trabalho com computador.

Variáveis	Dimensões (cm)	Observações
Assento		
a) Altura do assento	38 – 57	As coxas devem ficar na horizontal, quando o joelho fizer 90°.
b) Ângulo assento/encosto	90 – 120°	Deve ser ajustável, com uma média de 110°.
Teclado		
c) Altura do teclado	60 – 85	Deve ficar na altura do cotovelo ou até 3 cm abaixo.
d) Altura da mesa	58 – 82	Deve seguir a altura do teclado, da tela e o espaço para pernas.
Espaço para pernas		
e) Altura	20	Deve permitir a acomodação e movimentação das coxas.
f) Profundidade	60 – 80	Profundidade de 60 cm na altura dos joelhos e 80 cm no nível do piso.
g) Largura	80	Deve permitir movimentação lateral das pernas
Tela		
h) Altura	90 – 115	A altura é a medida entre o centro da tela e o piso.
i) Distância Visual	41 – 93	A distância dependendo do tipo de tarefa e preferências pessoais.
j) Ângulo visual	0 – 30°	É medida para baixo, a partir da horizontal no nível dos olhos.

Fonte: CARTER e BANISTER (1994) *apud* IIDA (2005).

2.1.7 - Trabalho estático e trabalho dinâmico

Postura ocupacional é a assumida pelo corpo, que seja por meio da ação integrada dos músculos operando para contra a força da gravidade, quer seja quando mantida durante a inatividade muscular (OLIVER *et al.*, 1998).

Ao longo da jornada de trabalho, o trabalhador adota posturas ocupacionais, que serão uma consequência das atividades das tarefas. A postura poderá ser mantida ou variar ao longo do tempo. A mais adequada ao trabalhador é aquela que ele escolhe de maneira voluntária. O modo de conceber o projeto dos postos de trabalho depende diretamente das atividades a serem realizadas e, automaticamente, das posturas

adotadas, devendo favorecer assim a variação de ambas, essencialmente a alternância entre a postura sentada e a de pé (MTE, 2002).

A postura pode acontecer de duas maneiras: estática (manutenção) e dinâmica (variação). Para os fins da ergonomia, GRANDJEAN (1998), define:

Trabalho muscular dinâmico (trabalho rítmico) – caracterizado por uma sequência rítmica de contração e extensão – portanto de tensionamento e afrouxamento – da musculatura em trabalho. No trabalho dinâmico, há um fluxo proporcional de sangue para os músculos em ação, que recebe os nutrientes necessários enquanto os resíduos são eliminados (o músculo pode receber entre 10 a 20 vezes mais sangue que quando em repouso).

Trabalho muscular estático (trabalho postural) – Caracterizado por um estado de contração prolongada da musculatura, o que geralmente implica um trabalho de manutenção da postura. No trabalho estático, a circulação fica restringida pela pressão interna, sobre o tecido muscular, que não recebem nutrientes (sendo forçado a consumir reservas, o que leva à fadiga) e não tem os seus resíduos retirados (o que causa dor).

Portanto, sempre que possível, o trabalho estático deve ser evitado por ser altamente fatigante. Se for impossível evitar, deve ser aliviado, adotando mudança de posturas, dispondo melhor os objetos de uso no trabalho, providenciando apoio para pés.

Trabalhando ou repousando, o corpo adota três posturas ‘básicas’: deitado, de pé e sentado. Na postura deitada, não há concentração de tensões em nenhum segmento corporal. O sangue flui livremente para todas as partes do corpo, contribuindo para eliminar os resíduos do metabolismo e as toxinas dos músculos provocadores da fadiga. O consumo energético assume o valor mínimo, aproximando-se do metabolismo basal. Portanto, a postura deitada é a mais recomendada para *repouso e recuperação da fadiga*. Porém, em alguns casos, a posição horizontal (deitada) é assumida para realizar algum trabalho (como o de manutenção de automóveis). Neste caso, como a cabeça (4 a 5kg) geralmente fica sem apoio, a posição pode se tornar extremamente fatigante, sobretudo para a musculatura do pescoço (IIDA, 2005).

A postura de pé possui vantagem de mobilidade corporal. Grandes distâncias podem ser alcançadas andando, e braços e pernas podem ser utilizados para alcançar o controle de máquinas e equipamentos (IIDA, 2005).

Se a atividade exercida for em pé e parada, torna-se altamente fatigante, pois exige muito trabalho estático da musculatura envolvida para manter essa posição. O corpo não fica totalmente parado, mas oscilando, com frequentes reposicionamentos, tornando difícil a realização de movimentos mais precisos. É recomendado que o corpo possua um ponto de referência e apoios (encostos). O coração encontra dificuldade para bombear sangue para os extremos do corpo, e consome mais energia. Fisiologicamente, é pior do que a postura sentada em termos de trabalho estático. Possui apenas um ponto de referência (os membros inferiores) (IIDA, 2005).

Na postura sentada, são exigidas as atividades musculares das costas e do abdome. Praticamente, todo o peso do corpo é suportado pela pele que recobre o osso e o ísquio, nas nádegas. O consumo de energia é maior de 3 a 10% em relação a horizontal. A postura sentada exige menos que a de pé e ainda tem outras vantagens: libera os braços e pés para a realização de tarefas, permitindo a mobilidade dos membros. Por outro lado, a postura sentada, se mantida por um tempo prolongado, prejudica: costas, pescoço, membros inferiores e membros superiores. A postura sentada e ligeiramente inclinada para frente é mais natural e menos fatigante do que aquela ereta. O assento deve permitir mudanças de posturas, para retardar o aparecimento de fadiga (IIDA, 2005).

Mudanças que ocorrem no corpo: a articulação do quadril é flexionada, os ossos da bacia “rodam”, ou seja, as pontas dos ossos que estavam voltados para trás passam a “apontar” para baixo. Há, também, a diminuição ou eliminação da curvatura da lordose lombar. Aumento da pressão dentro dos discos intervertebrais (aproximadamente 35%, de pé para sentado) (MATTOS e MÁSCULO, 2011).

Quanto maior for o ângulo entre tronco e coxas, maior tenderá a pressão dentro dos discos, então, com o achatamento do arco lombar, todas as estruturas (ligamentos, pequenas articulações e nervos) podem ser afetadas. Quando o núcleo é empurrado para trás, ele pressiona a parte de trás do disco, isto enfraquece as paredes do disco facilitando o aparecimento de rachaduras (COURY, 1995).

As posturas inadequadas podem resultar em consequências graves ao sistema musculoesquelético, afetando vários segmentos. O trabalho sentado exige menos esforço estático do que o de pé. Na postura de pé, há constante atividade estática nas articulações dos pés, joelhos, quadris. Há também, o aumento importante da pressão hidrostática nas veias das pernas e do volume das extremidades do corpo. O trabalho em pé vem sendo fonte de problema (principalmente nas pernas e pés, de mulheres). É

sempre melhor alternar o trabalho em pé com o trabalho sentado, variando a postura. Assim, alivia os esforços dos grupos musculares e protegem-se os discos intervertebrais, devido a mudanças no abastecimento de nutrientes, permitindo mais mobilidade e facilitando o enriquecimento do trabalho (MATTOS e MÁSCULO, 2011).

A repetitividade está relacionada ao conteúdo e ao tempo em que a tarefa é realizada (GUIMARÃES, 2006b). Tecnicamente é definida como a velocidade de gestos (variações médias angulares e índice de força – número de manipulação por minuto) (RANAIVOSOA *et al.*, 1992 *apud* MALCHAIRE, 1998).

O trabalho repetitivo é aquele cujo ciclo é executado mais de quatro vezes por minuto e é a principal causa da elevação no número das LER/DORT (MCATAMMNEY e CORLETT, 1993)

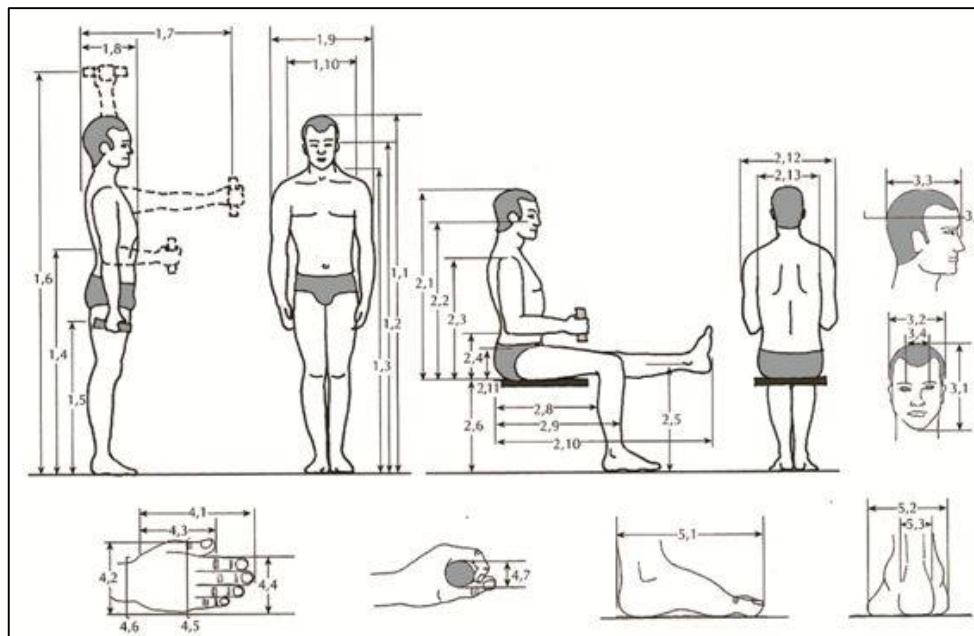


Figura 2.5 - Principais variáveis usadas na antropometria estática.

Fonte: IIDA (2005).

Tabela 2. 2 - Medidas antropométricas de 400 trabalhadores de fábricas e 100 trabalhadoras de escritório na região do ABC paulista.

Medidas antropométricas estática (cm)	Mulheres					Homens				
	5%	50%	95%	Média	D.P.	5%	50%	95%	Média	D.P.
1.1 Estatura	149	159	169	158,8	6,13	160	171,5	183,5	171,5	6,79
1.2 Altura dos olhos	138,5	147,5	157,5	147,6	5,98	149	159,5	172	160	6,61

1.3 Altura dos ombros	122	131	139,5	131	5,45	133	143	154,5	143,2	6,46
1.4 Altura dos cotovelos	92,5	99,5	107	99,5	4,29	100,5	109	118	109,1	5,31
1.5 Altura das mãos	56,5	61,5	67	61,8	3,31	59,5	66	73	66,1	4,31
1.9 Largura do tronco	34	38	44	38,9	3,27	36	43	49	42,8	4,70
1.10 Largura do quadril	33	39	45	39,1	4,03	29	36	42	35,5	3,63
2.6 Altura poplíteia	36,5	40,5	45,5	40,9	2,56	44	48,5	53	48,8	2,75
2.9 Comp. Poplíteia-nádegas	41,6	45,5	49	45,3	2,62	42,5	47	51	35,5	2,67
4.1 Tamanho da mão	15	16,5	17,5	16,6	1,06	16	18	20	18,2	1,17

Fonte: COUTO (1995).

2.1.8 - Postura de digitadores

Durante muito tempo recomendou-se que os digitadores assumissem uma posição ereta, com pernas, coxas e tronco fazendo 90°. Contudo, pesquisadores da área (GRADJEAN *et al*, 1983) afirmam que isso não tem justificativas fisiológicas ou ortopédicas. Observando-se a postura de digitadores, verificou-se que apenas uma pequena parcela delas assume essa postura ereta.

Observou-se que os digitadores preferem posições inclinadas, mais relaxadas, assemelhando-se a de uma pessoa dirigindo um carro, portanto, diferente da postura adotada em escritórios, que são mais eretas. Porém, os usuários de computador, mudam de postura frequentemente, inclinando o corpo para frente e para trás. Sendo importante que o posto de trabalho facilite tais movimentações (IIDA, 2005).

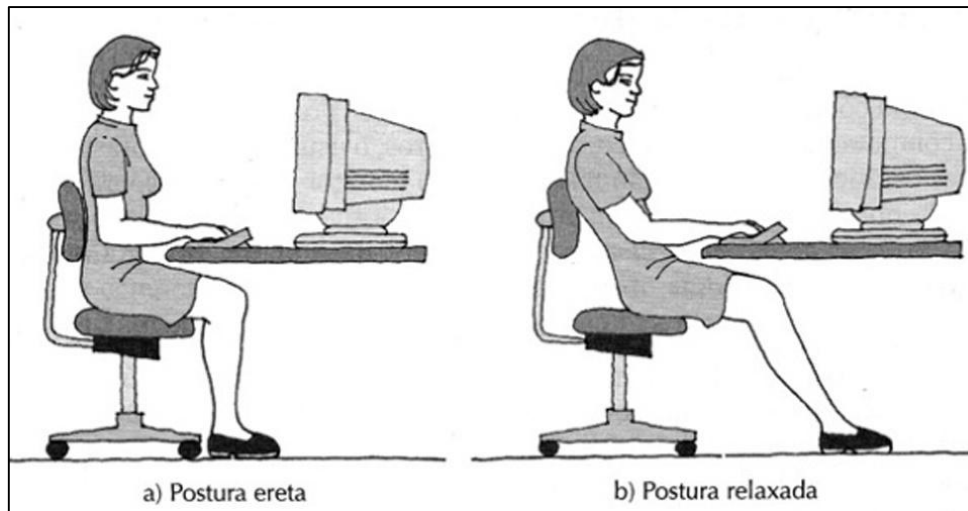


Figura 2.6 - Em postos informatizados, usuários preferem postura mais relaxada.
Fonte: GRADJEAN (1987).

Para tanto, um mobiliário que facilite a movimentação e dê conforto ao digitador é essencial em postos informatizados. Estudos realizados, correlacionando as dores musculares com as características do posto de trabalho, apresentam as seguintes causas de desconforto (GRADJEAN, 1987):

- Altura do teclado muito baixa em relação ao piso;
- Altura do teclado muito baixa em relação a mesa;
- Falta de apoios adequados para os antebraços e punhos;
- Cabeça muito inclinada para frente;
- Pouco espaço lateral para as pernas;
- Posicionamento inadequado do teclado.

2.1.9 - Mobiliário e equipamentos para postos informatizados

De acordo com IIDA (2005), os móveis de escritório adaptados às características do usuário à natureza da tarefa proporcionam muitos benefícios, tais como:

- Melhoram o conforto, aumentando a satisfação no trabalho, contribuindo para reduzir o absenteísmo;
- Reduzem a incidência de certos distúrbios associados ao trabalho em escritório, tais como LER/DORT e;
- Contribuem para aumentar a eficiência, devido à redução da fadiga e erros.
- A maioria das tarefas de escritório é executada na posição sentada. Portanto é importante proporcionar uma boa interação entre mesa e cadeira.

Em pesquisa realizada por IIDA *et al.* (1999), apresenta o seguinte *ranking*, em ordem decrescente, para característica consideradas importantes para mesas:

1. Vão livre para acomodação das pernas;
2. Durabilidade;
3. Acabamento;
4. Área do tampo suficiente para colocar documentos; e
5. Resistência.

Ranking, em ordem decrescente de importância, de características para cadeiras operacionais:

1. Conforto;
2. Regulagem da altura do assento;
3. Acabamento;
4. Durabilidade; e
5. Regulagem de altura do encosto.

No Brasil, há a disponibilidade de várias normas técnicas sobre móveis de escritório, como cadeiras (NBR 13962), mesas de escritório (NBR 13966), mesas de informática (NBR 13965), fixando nomenclatura e dimensionamentos.

2.1.9.1 - Mesas para computador

Para o dimensionamento de uma mesa, consideramos duas variáveis importantes: a altura e a superfície de trabalho. A altura deve ser regulada pela posição do cotovelo e deve ser determinada após o ajuste de altura da cadeira. Recomenda-se que esteja de 3 a 4 cm acima do nível do cotovelo, na posição sentada. Para mesas de altura fixa, a cadeira deve ter altura regulável. Caso a cadeira tenha altura fixa e que seja superior a altura poplíteia, deve ser providenciado apoio para pés (IIDA, 2005).

Geralmente, a altura pode oscilar entre 54 cm (altura mínima, para 5% das mulheres) e 74 cm (altura máxima, para 95% dos homens). Mesas muito baixas, causam inclinação do tronco e cifose lombar, aumentando a carga sobre o dorso e o pescoço, provocando dores. Mesas muito altas causam abdução e elevação dos ombros, além da postura forçada do pescoço, que provoca fadiga dos músculos dos ombros e pescoço. A altura inferior da superfície de trabalho é importante para acomodar as pernas e permitir sua mobilidade. O vão livre entre, o assento e a mesa, deve ter pelo menos 20 cm (CHAFFIN, 2001).

Ressalta-se que, nem sempre o trabalho é realizado na superfície da mesa. Por exemplo, no caso de digitação, a superfície de trabalho é o nível do teclado. Nesse caso, a mesa deve estar de 3 a 5 cm abaixo dessa superfície.

Tomando como base essas medidas, e partindo do princípio que é mais fácil ajustar a altura da cadeira e manter a mesa fixa, REDGROVE (1979) propõe um arranjo com mesa de 74 cm de altura e cadeiras reguláveis entre 47 e 57 cm, complementando com apoio para pés regulável, de 0 a 20 cm de altura, para acomodar pessoas de estatura mais baixa.

De acordo com IIDA (2005), o alcance normal sobre a superfície de trabalho pode ser traçado pela ponta do polegar, girando-se o antebraço em torno do cotovelo, com o braço caído naturalmente na lateral do corpo. Descrevendo um raio de 35 a 45 cm. A área central, situada a frente do corpo, será a área ótima para se usar as duas mãos.

O alcance máximo pode ser traçado com os braços estendidos, sem flexionar o dorso. Descrevendo arcos de 55 a 65 cm de raio. Note que, em condições reais, o alcance pode ser maior, inclinando-se o corpo para frente, porém não se recomenda esta postura (IIDA, 2005).

Geralmente calculam-se os alcances para o extremo inferior da população, que corresponde a 5% dos usuários. Significando que 95% dessa população alcançará sem dificuldades.

Para tarefas de maior frequência ou com exigências de precisão, devem ser executadas na área ótima. Para tarefas menos frequentes e de menor precisão e para dispor materiais de uso na tarefa, usa-se a faixa situada entre a área ótima e aquela de alcance máximo. Para tarefas que exigem acompanhamento visual constante devem estar de 20 a 40 cm de distância focal (GRANDJEAN, 1998).

Postos de trabalho com restrição de espaço, em geral exigem movimentos mais precisos, que tendem a causar estresse no trabalho, além de reduzir a produtividade e causar erros (GRANDJEAN, 1998).

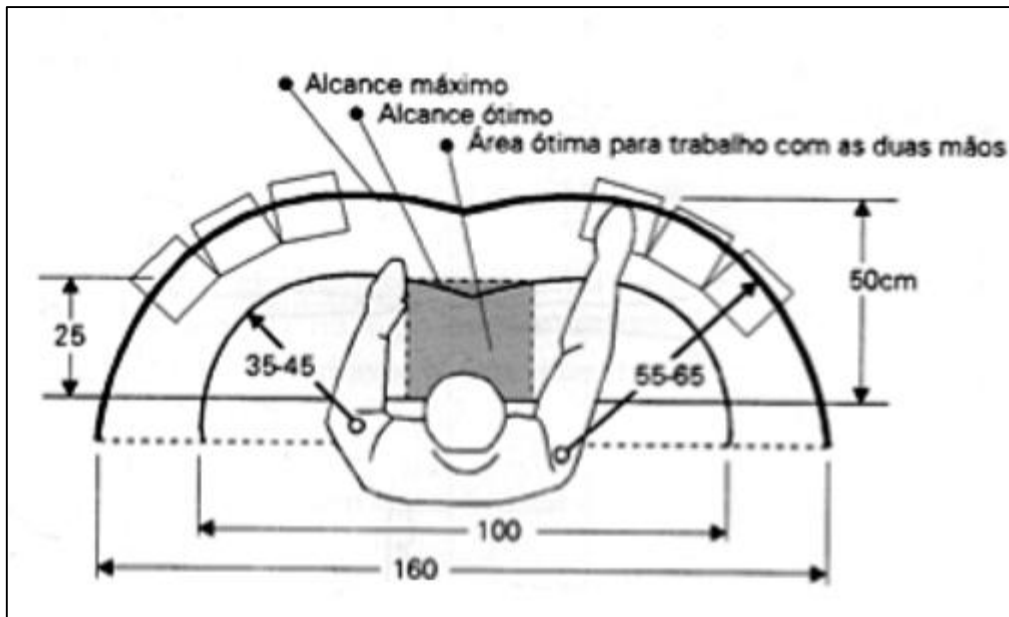


Figura 2.7 - Alcance ótimo e máximo na mesa, para um trabalhador sentado.
 Fonte: GRANDJEAN (1998).

2.1.9.2 - Assento

O princípio básico na alocação de assentos numa situação de trabalho qualquer é que existe um assento mais adequado para cada tipo de função. Além da adequação ao trabalho desempenhado, o assento deve ser ajustado às dimensões antropométricas do usuário. O assento deve ter área suficiente para apoiar todo o centro de gravidade do usuário e manter o equilíbrio, sem impedir que os usuários mantenham as pernas em posição confortável. O assento não deve machucar o tecido posterior da coxa nem os pontos nos quais as nádegas apoiam o peso corporal sobre ele. A altura do encosto do assento deve permitir regulagem em função das diferenças antropométricas e o encosto deve fornecer um bom suporte lombar (MATTOS e MÁSCULO, 2011).

Atualmente, muitas pessoas passam mais de 20 horas por dia, nas posições sentada e deitada. O problema do assento tem despertado grande interesse dos ergonomistas. As más posturas causam fadiga, dores lombares e câibras que, caso não corrigidas podem provocar anomalias permanentes na coluna. Dentre as vantagens em se trabalhar sentado, estão (ANDRY *apud* IIDA, 2005):

- Consome menos energia, em relação à posição em pé e reduz a fadiga;
- Reduz a pressão mecânica sobre os membros inferiores;

- Reduz a pressão hidrostática da circulação nas extremidades e alivia o trabalho do coração;
- Facilita manter um ponto de referência para o trabalho (em pé o corpo fica oscilando);
- Permite o uso simultâneo dos pés e mãos.

Como desvantagem existe o aumento da pressão sobre as nádegas e a restrição dos alcances na área de trabalho. Assentos inadequados podem provocar estrangulamento da circulação sanguínea nas coxas e nas pernas (IIDA, 2005).

O conforto do assento depende de muitos fatores e é muito difícil de estabelecer as características que o determinam. Em princípio, há um tipo de assento mais adequado para cada finalidade. Cada pessoa adapta-se melhor a um certo tipo de assento. Assim, o conforto é influenciado por muitos fatores e preferências individuais, até pela sua aparência estética (CORLETT, 1989).

Existem seis princípios gerais sobre assentos, que provém de diversos estudos anatômicos, fisiológicos e clínicos da postura sentada, estabelecendo os principais pontos a serem considerados no projeto e seleção de assentos (IIDA, 2005).

1° princípio: As dimensões do assento devem ser adequadas às dimensões antropométricas do usuário;

2° princípio: O assento deve permitir variações de postura;

3° princípio: O assento deve ter resistência, estabilidade e durabilidade;

4° princípio: Existe um assento adequado para cada tipo de função;

5° princípio: O encosto e o apoia-braço devem ajudar no relaxamento;

6° princípio: Assento e mesa formam um conjunto integrado;

Para o dimensionamento dos assentos, existem muitas recomendações, que podem ser explicadas por três causas (IIDA, 2005):

1. Os assentos diferenciam-se quanto às aplicações, por exemplo, assento de um motorista de ônibus é diferente de um assento para uso em fábrica ou escritório;
2. Há diferenças antropométricas entre as populações e, portanto, diferentes autores podem apresentar recomendações que não coincidam, pois podem ter-se baseado em diferentes amostras populacionais;
3. Há preferências individuais, principalmente na avaliação de variáveis subjetivas como o conforto.

Muitos projetos são baseados em normas técnicas, que variam entre países, além das frequentes alterações. No Brasil existem as normas NBR 13962 (cadeiras) e NBR 14110, que descreve ensaios de estabilidade, resistência e durabilidade das cadeiras.

Tabela 2.3 - Dimensionamento de cadeira de escritório recomendadas por diversos autores e normas técnicas.

Autores*		[1]	[2]	[3]	Normas técnicas				
					BS	SS	DIN	CEN	NBR
Origem		EUA	EUA	Suíça	Inglesa	Sueca	Alemã	Europa	Brasil
ASSENTO	Altura	35-52	36-51	38-53	43-51	39-51	42-54	39-54	42-50
	Largura	41	43-48	40-45	41	42	40-45	40	40
	Profundidade	33-41	39-41	38-42	36-47	38-43	38-42	38-47	38
	Inclinação (°)	0-5	0-5	4-6	0-5	0-4	0-4	0-5	2-7
ENCOSTO	Altura Superior (cm)	-	-	48 – 50	33	-	32	-	36
	Altura Inferior (cm)	15-23	10-20	-	20	-	-	10	-
	Altura Frontal (cm)	23-25	19-25	30	-	17 – 22	17 – 23	17-26	17-22
	Largura (cm)	33	25	32 – 36	30 – 36	36 – 40	36 – 40	36-40	30,5
	Raio Horizontal (cm)	31-46	-	40 – 50	31 – 46	40 – 60	40 – 47	min. 40	40
	Raio Vertical	-	-	-	Convexo	Convexo	70 - 140	-	-
	Ângulo assento/encosto (°)	100	95-105	-	95 – 105	-	-	-	-
APOIO DE BRAÇOS	Comprimento	15-21			22	20	20-28	20	20
	Largura	6-9			4	4	-	4	4
	Altura	18-25	20-25		16-23	21-25	21-25	21-25	20-25
	Largura entre os apoios	48-56	46-51		47-56	46	46		46

SAPATAS	Número de patas	-	-	5	-	-	-	-	5
---------	-----------------	---	---	---	---	---	---	---	---

Fonte: IIDA (2005).

*Autores: [1] DIFFRIENT *et al.* (1974); [2] PANERO e ZELNIK (1979); [3] GRANDJEAN (1998).

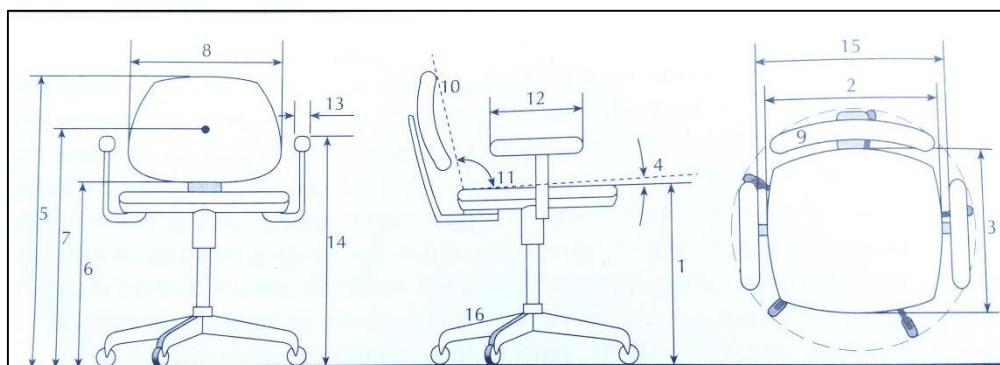


Figura 2.8 - Principais variáveis dimensionais da cadeira para escritório.

Fonte: IIDA (2005).

2.1.9.3 - Teclado

O teclado é o principal instrumento de trabalho dos digitadores. Existem diversos modelos de diversos fabricantes. O teclado tradicional força uma postura errada dos antebraços e mãos. Os antebraços ficam voltados para dentro e os punhos fazem ângulo de 30 a 40° com o antebraço, provocando desvio ulnar e as palmas das mãos ficam voltadas para baixo. Esses movimentos fogem da posição natural, causando desconforto físico, dores nos membros superiores e pescoço e até mesmo inflamações nos tendões (IIDA, 2005).

Com o objetivo de aliviar esse estresse, os digitadores tendem a mover os cotovelos para cima e para fora. Provocando posturas ainda mais desconfortáveis de membros superiores, cabeça e tronco (IIDA, 2005).

A maioria dos teclados ergonômicos existentes no mercado inclui o apoio para os pulsos. No entanto, os trabalhadores que utilizam os computadores de forma intensa devem adquirir teclados ergonômicos, que diminuem a fadiga e aumentam a velocidade de digitação. Os dedos devem estar ligeiramente fletidos e não esticados. Pressione as teclas suavemente e não estenda demasiadamente os dedos para chegar às teclas que

estão mais longe - é preferível que desloque os braços. Deste modo alivia a tensão nos nervos, tendões e músculos da mão. Mantenha os braços junto ao corpo (GONÇALVES *et al.*, 2009).

2.1.9.3 - Monitor

Os monitores podem ter de ser elevados acima da altura da superfície de trabalho para reduzir a tensão postural para os músculos do pescoço do utilizador. A parte superior do visor geralmente deve ficar ao nível dos olhos do utilizador, o monitor posicionado em frente e a uma distância de aproximadamente um braço (WORKSAFE VICTORIA, 2006).

2.1.9.5 - *Mouse*

Uma correta utilização do *mouse* deve incluir uma postura neutra dos membros superiores durante o seu uso e o suporte do peso dos braços pela superfície de trabalho e não pelo utilizador (COMCARE, 2008).

O *mouse* deve ser colocado imediatamente ao lado do teclado para que a distância de alcance e o risco de desconforto sejam minimizados. O design e tamanho do rato devem ser adaptados à mão do utilizador e o uso do rato por ambas as mãos deve ser uma prática a desenvolver, permitindo reduzir ou prevenir o desconforto provocado pelo uso prolongado (COMCARE, 2008).

2.1.10 - Fatores Humanos

De acordo com IIDA (2005), o estudo da adaptação humana ao trabalho abrange as transformações que ocorrem quando o organismo passa do estado de repouso para a atividade e também aquelas transformações de carácter mais duradouro, devido ao treinamento.

A fadiga, a monotonia e a motivação são aspectos importantes a se considerar em uma análise e projeto de um posto de trabalho. Monotonia e fadiga podem ser controladas criando um ambiente motivador. O estresse também é um fator que se faz presente por conta das competições, exigências e conflitos no ambiente de trabalho.

2.1.10.1 - Estresse

De acordo com GRADJEAN (1998), o “estresse é a reação do organismo a uma situação ameaçadora”, é a resposta do corpo humano aos agentes estressores (causas externas). O estado emocional é modificado em decorrência de uma discrepância entre o nível elevado de exigência do trabalho e os recursos disponíveis para gerenciá-lo. Portanto é um fenômeno essencialmente subjetivo e tem relação com a compreensão individual da incapacidade de gerenciar as exigências do trabalho.

O estresse no trabalho pode ser definido como a resposta física e emocional nociva à saúde, que ocorre quando as exigências do trabalho não correspondem às capacidades, recursos e necessidades do trabalhador (NIOSH, 1999).

O estresse é frequentemente objeto de incompreensão e estigmatização, no entanto, se for abordado enquanto problema organizacional e não falha individual pode ser controlado da mesma maneira que qualquer outro risco de SST. Além de problemas de saúde mental, os trabalhadores afetados por estresse prolongado podem acabar por desenvolver graves problemas de saúde física, como doenças cardiovasculares ou lesões musculoesqueléticas (EU-OSHA, 2016).

No ambiente de trabalho, alguns condicionantes podem levar ao estado de estresse (GRANDJEAN, 1998): 1) Supervisão e vigilância do trabalho; 2) Falta de apoio e reconhecimento dos supervisores; 3) Conteúdo e carga de trabalho; 4) Atenção exigida; 5) Sobrecarga de trabalho (prazos, metas a cumprir); 6) A segurança de emprego; 7) A responsabilidade pela vida e pelo bem-estar dos outros; 8) O ambiente físico; e 9) O nível de complexidade das tarefas.

2.1.10.2 - Fadiga

Segundo IIDA (2005), fadiga é o efeito de um trabalho continuado, que provoca uma redução reversível da capacidade do organismo e uma degradação qualitativa desse trabalho. A fadiga tem um componente físico, neuromuscular, mas também envolve fatores psicológicos. A fadiga é causada por um conjunto de fatores, que tem efeitos cumulativos, onde temos os fatores fisiológicos, que tem relação com a intensidade e duração do trabalho físico e mental, e os fatores psicológicos, como a monotonia e a falta de motivação e, finalmente os fatores ambientais e sociais, como iluminação, ruído, temperatura e o relacionamento social com a chefia e os colegas de trabalho.

De acordo com GUIMARÃES (2006a) “Uma das possibilidades da redução da fadiga é a utilização de pausas durante a jornada de trabalho”. Ainda, segundo o autor, tarefas com exigências nervosas e de atenção apresentam melhores resultados com pausas curtas e frequentes de 2 a 5 min. Outras atividades mais usuais, pausas de 10 min a cada duas horas de trabalho.

2.1.10.3 - Monotonia

A monotonia pode ser considerada a reação do indivíduo a trabalhos que não compreendem ações consideradas interessantes, ao trabalho repetitivo prolongado, não muito difícil, ao trabalho prolongado, de controle e de vigilância. Existem fatores psicológicos e fisiológicos relacionados com a monotonia (Guimarães, 2006a, p. 12). A reação à monotonia é uma função de fatores pessoais. Ela acomete mais as pessoas fatigadas, trabalhadores noturnos, até se adaptarem ao turno, indivíduos com pouca motivação, pessoas com nível alto de educação, conhecimento e habilidade, que exerçam funções além de suas capacidades, pessoas extrovertidas em atividades repetitivas. Em oposição, a monotonia acomete os menos descansados, aqueles em período de treinamento, os satisfeitos com o trabalho, ou que tem outro trabalho, ou que possuem uma razão maior para atura naquele tipo de trabalho. Se por um lado esses fatores amenizam a monotonia, ela aumenta com a redução da satisfação no trabalho (MATTOS e MÁSCULO, 2011).

As variações no nível de excitação estimulam o cérebro, enquanto que as excitações constantes não transmitem sinais aos órgãos que provocam ativação.

Para o sistema sensorial, as excitações constantes e regulares comportam0se praticamente como se não houvesse novas excitações, porque o organismo se adapta ao nível dessas excitações constantes e só é ativado novamente com a mudança no nível dessa excitação. Esse é um mecanismo de defesa do organismo, que tende a proteger-se das excitações constantes, “desligando-se” dela (IIDA, 2005).

2.1.10.4 - Motivação

Existe no comportamento humano, algo que faz uma pessoa perseguir uma determinada meta e objetivo, durante um certo tempo, que pode ser curto ou longo, e que não pode ser explicado somente pelos seus conhecimentos, experiências e

habilidades. Esse “algo” mais é conhecido como determinação, impulso, ânimo, “garra”, objetivo, vontade, necessidade, ou mais genericamente, como motivo, e o processo, pelo qual ele é ativado e o mantém em funcionamento chama-se motivação (IIDA, 2005).

Não se pode observar diretamente a motivação, mas os seus efeitos podem ser medidos indiretamente. Por exemplo, pela contagem das quantidades adicionais de peças produzidas por um trabalhador motivado. Portanto, um trabalho seria o resultado da conjugação entre habilidade e a motivação. A habilidade está relacionada com os conhecimentos, experiências ou condições prévias e, a motivação, com a decisão de realizar esse trabalho (IIDA, 2005).

2.1.11 - Fatores Ambientais

2.1.11.1 - Iluminação

O CCOHS (*Canadian Centre for Occupational Health and Safety*) (2016) afirma que quer seja em ambientes industriais ou de escritório, uma iluminação adequada faz com que todas as tarefas de trabalho sejam mais fáceis de executar. As pessoas recebem cerca de 85% das suas informações através do seu sentido da visão, uma iluminação adequada, sem reflexos, encandeamentos e sombras, pode reduzir a fadiga visual e as dores de cabeça.

A quantidade de iluminação natural que entra no local de trabalho deve ser controlada com vidros fumados, persianas, cortinas ou toldos, para não produzir reflexos e encandeamentos ou tornar o local de trabalho demasiado claro (CCOHS, 2016).

O CCOHS (2016) menciona que o visor do monitor por vezes atua como um espelho, refletindo objetos, paredes brilhantes e fontes de iluminação (especificamente janelas e iluminação superior). Dessa reflexão pode resultar desconforto visual, mas também a obrigação do utilizador do computador trabalhar numa posição desconfortável para evitar os reflexos presentes no visor.

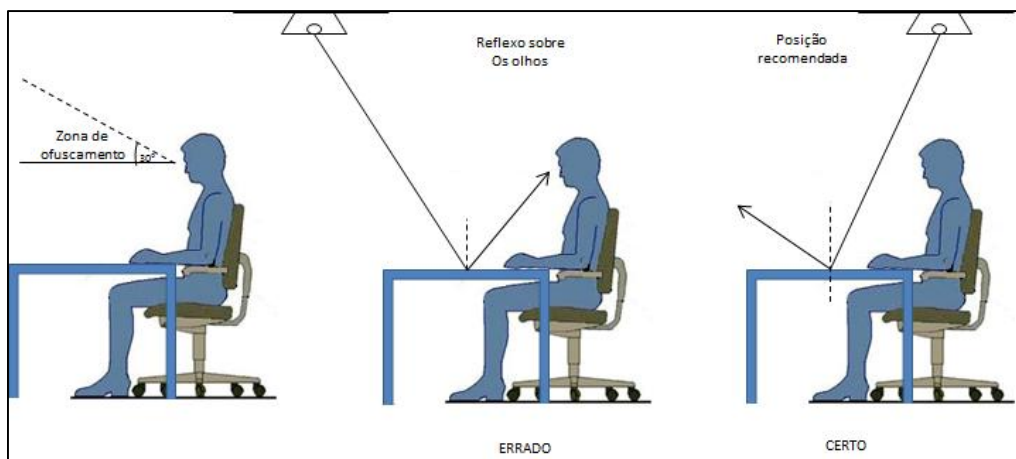


Figura 2.9 - Posicionamento de luminárias.
 Fonte: IIDA (2005).

2.1.11.2 - Ruído

O ruído dentro de um escritório pode ter origem em fontes internas e externas. As fontes internas de ruído incluem equipamentos de escritório (telefones, impressoras e fotocopiadoras), pessoas e ruído de fundo (elevadores e ar condicionado). O ruído de fundo geralmente passa despercebido a menos que haja um mau funcionamento do equipamento. As fontes externas de ruído podem incluir o tráfego rodoviário e o ruído industrial em geral (WORKSAFE VICTORIA, 2006).

COMCARE (2008) sugere que geralmente os níveis de ruído em escritórios estão abaixo dos níveis de constituir um risco para a audição. Nos escritórios, o ruído pode interferir com a comunicação, irritar ou distrair as pessoas e afetar o desempenho em tarefas como a leitura e a escrita. Segundo a OSH (*Occupational Safety and Health*) (1995), os níveis de stress podem ser influenciados pela quantidade e pelo tipo de ruído nos escritórios.

Tabela 2.4 - Limites toleráveis de ruído em diversos tipos de atividade.

Nível de ruído dB(A)	Atividade
50	A maioria considera como um ambiente silencioso, mas cerca de 25% das pessoas terão dificuldade para dormir.
55	Máximo aceitável para ambientes que exigem silêncio
60	Aceitável em ambientes de trabalho durante o dia
65	Limite máximo aceitável para ambientes ruidosos

70	Inadequado para trabalho em escritórios. Conversação difícil.
75	È necessário aumentar a voz para conversação.
80	Conversação muito difícil.
85	Limite máximo tolerável para a jornada de trabalho.

Fonte: IIDA (2005).

2.1.11.3 - Temperatura

Os ambientes informatizados geralmente exigem temperatura e umidade relativa do ar constante. Isto implica no processo de climatização. Para o cálculo deste sistema de climatização, segundo SANTOS *et al.* (1997), deve-se levar em conta o calor liberado pela iluminação, pelos terminais de vídeo e pelas pessoas. E conclui que a implantação deste sistema de climatização é muito difícil num local em que as paredes não são concebidas com este objetivo.

Para os locais de trabalho onde são executadas atividades que exijam solicitação intelectual e atenção constante, o item 17.5.2 da NR17 recomenda as seguintes condições de conforto: a) índice de temperatura efetiva entre 20° a 23° C; b) velocidade do ar não superior a 0,75 m/s; e, c) umidade relativa do ar não inferior a 40%.

A umidade do ar, segundo SANTOS e ZAMBERLAN (1992), quando menores que 40%, pode proporcionar aumento da eletricidade estática, que combinados com os elementos que compõem o espaço de trabalho (movimento de pessoas, equipamentos, mobiliários e certos tipos de revestimentos e piso), gera e acumula em tomo dos objetos, devido a eletricidade estática, uma sensação desagradável quando ocorrer descarga de energia. Além disto, pode ocorrer ressecamento da pele e dos olhos. Os autores sugerem, então, que se mantenha uma faixa média de aproximadamente 40 à 60% de umidade do ar, pois se for superior a 60% será tão desconfortável quanto à baixa umidade (SILVA, 1998).

2.1.12 - LER/DORT

De acordo com a IN do INSS/DC, Nº 098 DE 5 DE DEZEMBRO DE 2003, as Lesões por Esforços Repetitivos (LER) ou Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao

Trabalho (DORT) têm se constituído em grande problema da saúde pública em muitos dos países industrializados.

A terminologia DORT tem sido preferida por alguns autores em relação a outros tais como: Lesões por Traumas Cumulativos (LTC), Lesões por Esforços Repetitivos (LER), Doença Cervicobraquial Ocupacional (DCO), e Síndrome de Sobrecarga Ocupacional (SSO), por evitar que na própria denominação já se apontem causas definidas (como por exemplo: "cumulativo" nas LTC e "repetitivo" nas LER) e os efeitos (como por exemplo: "lesões" nas LTC e LER).

Entende-se LER/DORT como uma síndrome relacionada ao trabalho, caracterizada pela ocorrência de vários sintomas concomitantes ou não, tais como: dor, parestesia, sensação de peso, fadiga, de aparecimento insidioso, geralmente nos membros superiores, mas podendo acometer membros inferiores. Entidades neuro-ortopédicas definidas como tenossinovites, sinovites, compressões de nervos periféricos, síndromes miofaciais, que podem ser identificadas ou não. Frequentemente são causa de incapacidade laboral temporária ou permanente. São resultado da combinação da sobrecarga das estruturas anatômicas do sistema osteomuscular com a falta de tempo para sua recuperação. A sobrecarga pode ocorrer seja pela utilização excessiva de determinados grupos musculares em movimentos repetitivos com ou sem exigência de esforço localizado, seja pela permanência de segmentos do corpo em determinadas posições por tempo prolongado, particularmente quando essas posições exigem esforço ou resistência das estruturas musculoesqueléticas contra a gravidade. A necessidade de concentração e atenção do trabalhador para realizar suas atividades e a tensão imposta pela organização do trabalho, são fatores que interferem de forma significativa para a ocorrência das LER/DORT (IN/INSS/DC-098/2003).

Com o advento da Revolução Industrial, quadros clínicos decorrentes de sobrecarga estática e dinâmica do sistema osteomuscular tornaram-se mais numerosos. No entanto, apenas a partir da segunda metade do século, esses quadros osteomusculares adquiriram expressão em número e relevância social, com a racionalização e inovação técnica na indústria, atingindo, inicialmente, de forma particular, perfuradores de cartão. A alta prevalência das LER/DORT tem sido explicada por transformações do trabalho e das empresas. Estas têm se caracterizado pelo estabelecimento de metas e produtividade, considerando apenas suas necessidades, particularmente a qualidade dos produtos e serviços e competitividade de mercado, sem levar em conta os trabalhadores e seus limites físicos e psicossociais. Há uma exigência

de adequação dos trabalhadores às características organizacionais das empresas, com intensificação do trabalho e padronização dos procedimentos, impossibilitando qualquer manifestação de criatividade e flexibilidade, execução de movimentos repetitivos, ausência e impossibilidade de pausas espontâneas, necessidade de permanência em determinadas posições por tempo prolongado, exigência de informações específicas, atenção para não errar e submissão a monitoramento de cada etapa dos procedimentos, além de mobiliário, equipamentos e instrumentos que não propiciam conforto (IN/INSS/DC-098/2003).

O desenvolvimento das LER/DORT é multicausal, sendo importante analisar os fatores de risco envolvidos direta ou indiretamente. A expressão "fator de risco" designa, de maneira geral, os fatores do trabalho relacionados com as LER/DORT. Os fatores foram estabelecidos na maior parte dos casos, por meio de observações empíricas e depois confirmados com estudos epidemiológicos (IN/INSS/DC-098/2003).

Os fatores de risco não são independentes. Na prática, há a interação destes fatores nos locais de trabalho. Na identificação dos fatores de risco, deve-se integrar as diversas informações (IN/INSS/DC-098/2003).

Na caracterização da exposição aos fatores de risco, alguns elementos são importantes, dentre outros:

- a) A região anatômica exposta aos fatores de risco;
- b) A intensidade dos fatores de risco;
- c) A organização temporal da atividade (por exemplo: a duração do ciclo de trabalho, a distribuição das pausas ou a estrutura de horários);
- d) O tempo de exposição aos fatores de risco.

Os grupos de fatores de risco das LER podem ser relacionados com (KUORINKA e FORCIER, 1995):

- a) O grau de adequação do posto de trabalho à zona de atenção e à visão. A dimensão do posto de trabalho pode forçar os indivíduos a adotarem posturas ou métodos de trabalho que causam ou agravam as lesões osteomusculares;
- b) O frio, as vibrações e as pressões locais sobre os tecidos. A pressão mecânica localizada é provocada pelo contato físico de cantos retos ou pontiagudos de um objeto ou ferramentas com tecidos moles do corpo e trajetos nervosos;
- c) As posturas inadequadas. Em relação à postura existem três mecanismos que podem causar as LER/DORT:
 - c.1) os limites da amplitude articular;

c.2) a força da gravidade oferecendo uma carga suplementar sobre as articulações e músculos;

c.3) as lesões mecânicas sobre os diferentes tecidos;

d) A carga osteomuscular. A carga osteomuscular pode ser entendida como a carga mecânica decorrente:

d.1) de uma tensão (por exemplo, a tensão do bíceps);

d.2) de uma pressão (por exemplo, a pressão sobre o canal do carpo);

d.3) de uma fricção (por exemplo, a fricção de um tendão sobre a sua bainha);

d.4) de uma irritação (por exemplo, a irritação de um nervo).

Entre os fatores que influenciam a carga osteomuscular, encontramos: a força, a repetitividade, a duração da carga, o tipo de preensão, a postura do punho e o método de trabalho;

e) A carga estática. A carga estática está presente quando um membro é mantido numa posição que vai contra a gravidade. Nesses casos, a atividade muscular não pode se reverter a zero (esforço estático). Três aspectos servem para caracterizar a presença de posturas estáticas: a fixação postural observada, as tensões ligadas ao trabalho, sua organização e conteúdo;

f) A invariabilidade da tarefa. A invariabilidade da tarefa implica monotonia fisiológica e/ou psicológica;

g) As exigências cognitivas. As exigências cognitivas podem ter um papel no surgimento das LER/DORT, seja causando um aumento de tensão muscular, seja causando uma reação mais generalizada de estresse;

h) Os fatores organizacionais e psicossociais ligados ao trabalho. Os fatores psicossociais do trabalho são as percepções subjetivas que o trabalhador tem dos fatores de organização do trabalho. Como exemplo de fatores psicossociais podemos citar: considerações relativas à carreira, à carga e ritmo de trabalho e ao ambiente social e técnico do trabalho. A "percepção" psicológica que o indivíduo tem das exigências do trabalho é o resultado das características físicas da carga, da personalidade do indivíduo, das experiências anteriores e da situação social do trabalho.

As principais patologias associadas a função de digitadores são as tenossinovites, que surgem do atrito excessivo do tendão que liga o músculo ao osso, este tendão está recoberto por uma bainha sinovial que faz com que a contração do

músculo fique mais suave, quando ocorre à inflamação dessa bainha teremos a tenossinovite. Existem vários tipos de tendinite (COSTA e NASCIMENTO, 2007):

Tenossinovite dos flexores dos dedos: inflamação da bainha que recobre os tendões responsáveis pela flexão dos dedos da mão, que estão presentes na palma da mão, causada por trabalhos onde há muita repetição;

Tenossinovite estenosante (dedo em gatilho): Envolve os tendões flexores dos dedos da mão. Se ocorrer formação de nódulos sobre o tendão ou ocorrer um inchaço na bainha que recobre o tendão ele se tornará mais largo ficando comprimido nos túneis por onde ele passa. Estes túneis localizam-se dentro dos dedos;



Figura 2.10 - Dedo em gatilho.
Fonte: COSTA e NASCIMENTO (2007).

Tenossinovite de De Quervain: inflamação da bainha que recobre o abdutor longo e extensor curto do polegar.

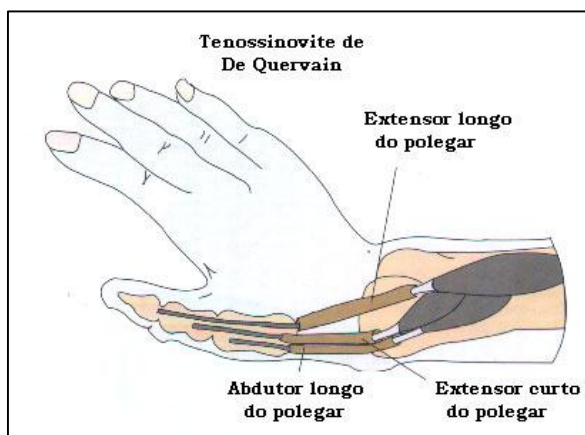


Figura 2.11 - Tenossinovite de De Quervain.
Fonte: COSTA e NASCIMENTO (2007).

Os sintomas gerais da tenossinovite em seu estado inicial vão de queixas espaçadas de desconforto na mão mais utilizada, porém, podem ser relatados um peso no braço e dor localizada (COSTA e NASCIMENTO, 2007)

Com a evolução da doença as dores tornam-se mais frequentes e mais fortes com perda de força muscular. Em uma fase mais adiantada o músculo pode ficar atrofiado impedindo que os trabalhadores segurem até mesmo objetos leves, como uma caneta para escrever (COSTA e NASCIMENTO, 2007).

Síndrome do túnel do carpo: é outra forma bastante comum de LER que acometem os digitadores, é provocado pela compressão do nervo mediano que vem do braço e passa pelo punho em uma região denominada túnel do carpo. é desencadeada pelo uso excessivo do punho e dos dedos que resultará na inflamação e inchaço das estruturas que passam por esse túnel comprimindo desta forma o nervo mediano. Essa compressão resultará em um nervo mais fraco que provocará sensação de formigamento e amortecimento principalmente dos dedos polegar, indicador e médio.

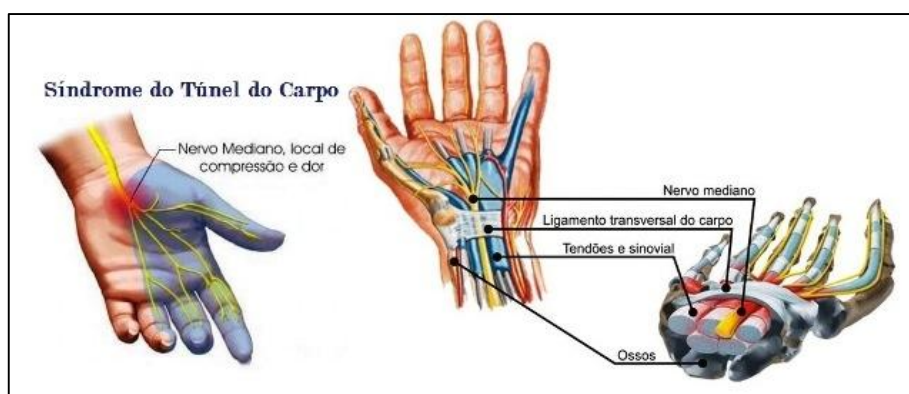


Figura 2.12 - Síndrome do túnel do carpo.
Fonte: COSTA e NASCIMENTO (2007).

Epicondilite lateral (cotovelo de tenista): é a inflamação localizada no epicôndilo lateral do úmero desencadeada pelo uso excessivo da articulação do punho, pois é nessa área que se localiza a origem da musculatura extensora do punho, dedos e supinadora.

Dores na coluna: São causadas principalmente pelo uso de móveis inadequados, posturas viciosas no trabalho, em casa e/ou lazer, má postura e tensões musculares. Existem inúmeras patologias que apresentam como principal sintoma as dores nas costas entre elas destacamos:

- Cervicalgia;
- Cervicobraquialgia;
- Dorsalgia;
- Lombalgia;
- Lombociatalgia.

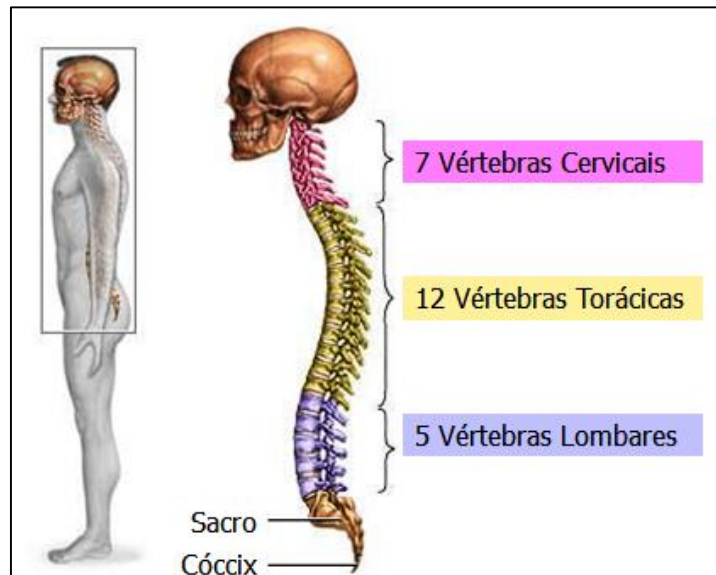


Figura 2.13 - Anatomia da coluna.
 Fonte: COSTA e NASCIMENTO (2007).

2.1.13 - Análise Ergonômica do Trabalho (AET)

Visa aplicar os conhecimentos da ergonomia para analisar, diagnosticar e corrigir uma situação real de trabalho. Ela foi desenvolvida por pesquisadores franceses e se constitui em um exemplo de ergonomia de correção. O método AET desdobra-se em cinco etapas: análise da demanda; análise da tarefa; análise da atividade; diagnóstico; e recomendações (GUÉRIN *et al.*, 2001). As três primeiras constituem a fase de análise e permitem realizar o diagnóstico para formular as recomendações ergonômicas (IIDA, 2005), sendo definidas como:

Análise da demanda: é a descrição de um problema ou uma situação problemática, que justifique a necessidade de uma ação ergonômica;

Análise da tarefa: analisa as tarefas prescritas e as tarefas realmente executadas;

Análise da atividade: é a maneira como o trabalhador executa suas atividades e a influência dos fatores internos e externos na atividade;

Diagnóstico: procura descobrir as causas que provocam o problema descrito na demanda;

Recomendações: referem-se às providências que deverão ser tomadas para resolver o problema diagnosticado.

2.2 – METODOLOGIA DA PESQUISA

Para se começar uma pesquisa segundo ASTI, (1979), defende a ideia que é o motor para um estudo é o problema, pois, sem ele não há razão de realizar a pesquisa. A pesquisa caracteriza-se como um estudo de caso, de natureza descritiva e qualitativa. Para CERVO e BERVIAN (2011), “este tipo de pesquisa ocorre quando se registra, analisa e correlaciona fatos ou fenômenos, sem manipulá-los”.

Já para FACHIN, (2003) O conhecimento científico se apresenta como o resultado de uma investigação que segue uma metodologia, baseada na realidade dos fatos e fenômenos capaz de serem analisados, descobertos, concluídos, criados e resolvidos novos e antigos problemas.

As pesquisas qualitativas trabalham com um universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis (MINAYO, 2001).

CRESWELL (2010) define a abordagem qualitativa como sendo “um meio para explorar e para entender o significado que os indivíduos ou os grupos atribuem a um problema social ou humano”. Os principais procedimentos qualitativos, segundo CRESWELL (2010) também, focam em amostragem intencional, coleta de dados abertos, análise de textos ou de imagens e interpretação pessoal dos achados.

A pesquisa qualitativa tem as seguintes características: objetivação do fenômeno; hierarquização das ações de descrever, compreender, explicar, precisão das relações entre o global e o local em determinado fenômeno; observância das diferenças entre o mundo social e o mundo natural; respeito ao caráter interativo entre os objetivos buscados pelos investigadores, suas orientações teóricas e seus dados empíricos; busca de resultados os mais fidedignos possíveis; oposição ao pressuposto que defende um modelo único de pesquisa para todas as ciências (GERHORDT e SILVEIRA, 2009).

Já MACHADO (2014) relata que uma decisão correta que traga melhorias para a qualidade, gerando assim um aumento de custos trazendo uma viabilidade econômica, é tão aceitável quanto uma estratégia que traga uma diminuição para os custos e para despesas com qualidade e ou com a execução do produto. O cálculo do custo de vida do produto fará com que o projeto de tomada de decisão eleve a sensibilidade com o custo envolvido na operacionalidade do mesmo.

CAPÍTULO 3

METODOLOGIA

Neste capítulo serão abordados todos os métodos utilizados para a análise ergonômica dos postos de trabalho estudados. Nas pesquisas realizadas, foram encontrados diversos métodos de coleta de informações para a realização de uma AET que trouxesse clareza de informações para chegarmos a um diagnóstico preciso, para então sugerirmos as mudanças necessárias.

O Desenho da Pesquisa é uma apresentação da metodologia que será usado no estudo de caso, descrevendo graficamente um roteiro de atividades que foram utilizados para elaboração e confecção do estudo de caso.

As etapas foram definidas seguindo um modelo um lógico de sequenciamento das necessidades de cada fase do processo de criação do artigo.

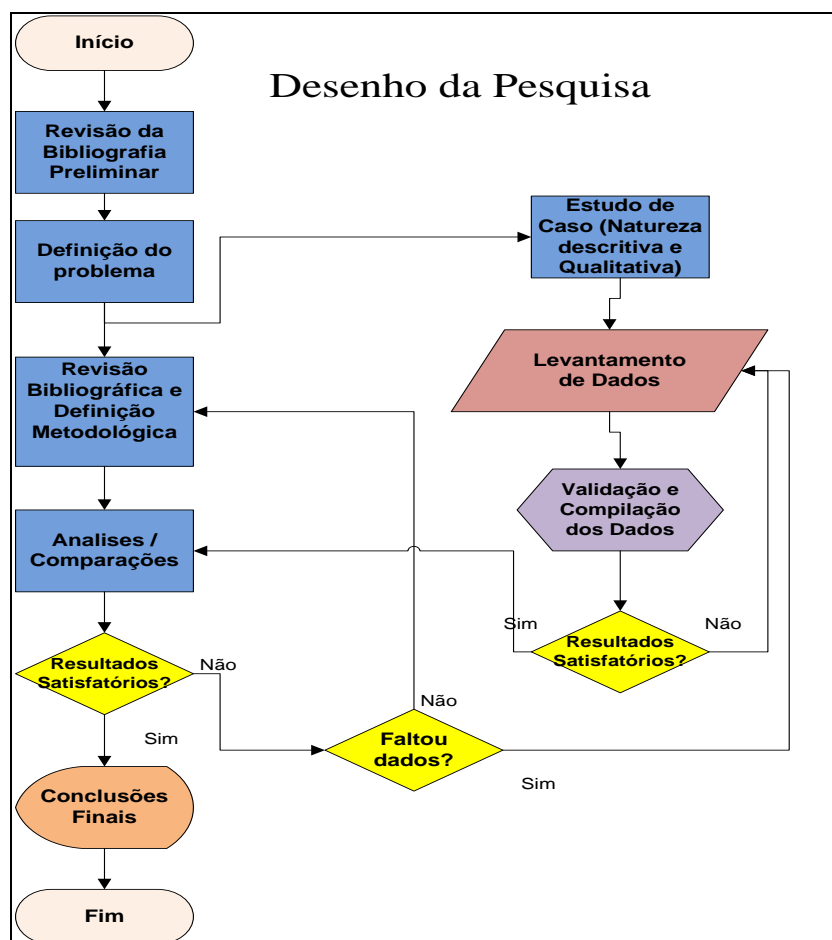


Figura 3.1 – Desenho da pesquisa.

3.1 – FERRAMENTAS APLICADAS

3.1.1 - Questionários

A aplicação de questionários nos traz a percepção do trabalhador dentro do universo da organização. Somente o trabalhador conhece a fundo todos os pontos negativos e positivos do seu posto de trabalho, pois é o mesmo que interage no posto diariamente. Neste trabalho foram aplicados dois questionários para a identificação dos riscos ergonômicos em nove postos do setor administrativo da empresa estudada.

3.1.1.1 - *Checklist* para avaliação das condições ergonômicas em postos de trabalho em ambientes informatizados.

Este questionário (ANEXO III) serve para avaliar as condições do posto de trabalho do usuário, do sistema de trabalho e conforto ambiental. É um questionário bipolar, onde as respostas são: (0) NÃO que indica condição ergonomicamente desfavorável e (1) SIM que indica condição ergonomicamente favorável. Com a seguinte escala (COUTO, 2013):

- 91 a 100% dos pontos – condição ergonômica excelente;
- 71 a 90% dos pontos – boa condição ergonômica;
- 51 a 70% dos pontos – condição ergonômica razoável;
- 31 a 50% dos pontos – condição ergonômica ruim;
- Menos que 31% dos pontos – condição ergonômica péssima.

3.1.1.2 - Questionário nórdico de sintomas musculoesqueléticos

Este questionário (ANEXO IV) serve para identificar queixas de dores musculoesqueléticas. É um questionário bipolar com respostas diretas, onde NÃO significa ausência de dor e SIM, presença de dor. Há também a figura do corpo humano dividido em partes, para que seja feita a marcação do(s) local(is) onde a dor é mais aproximada. Os dados podem ser processados eletronicamente, para identificar os principais problemas posturais em uma empresa (KOURINKA, 1986).

3.1.2 - Dados antropométricos

Foram realizadas medições do mobiliário e dos usuários de computador de acordo com as Tabelas 2.1 e 2.2, apresentados nos itens 2.1.6 e 2.1.7, onde se tem respectivamente as variações das medidas de mobiliário e as médias antropométricas de trabalhadores brasileiros.

3.1.3 - Ferramenta de avaliação *Sue Rodgers*

Esta ferramenta de avaliação foi proposta por RODGERS (1992) e tem por objetivo identificar o risco ergonômico de vários segmentos do corpo, fazendo uma verificação biomecânica. Avalia cada uma das partes do sistema musculoesquelético, onde são avaliados o nível de esforço, o tempo de esforço e a frequência dos esforços.

Nível de esforço: pode ser classificado em (1) Leve, que vai de 0 a 30% de esforço muscular, (2) Moderado, 30 a 70% de esforço muscular e (3) Pesado, quando o esforço muscular ultrapassar 70%.

Tempo de esforço: é calculado em função do período de tempo em que um segmento do corpo permanece ativo antes de uma pausa, medindo o tempo total de esforço (CALEGARI, 2003). Onde (1) a duração do esforço varia de 0 a 1 segundo, (2) varia de 1 a 5 segundos e (3) acima de 5 segundos.

Esforços por minuto: é calculado o número de esforços feitos em um minuto, onde (1) equivale a um 1 esforço, (2) de 1 a 5 esforços e (3) acima de 5 esforços.

A pontuação deste *checklist* é obtida através da combinação da sequência de valores obtidos em relação ao nível de esforço, tempo de esforço e esforços por minuto, conforme a Tabela 3.1.

Tabela 3.1 - Pontuação da ferramenta *Sue Rodgers*.

VERDE	111	AMARELO	123	VERMELHO	223
112	113	132	222	313	321
121	122	213	231	322	323
131	211	232	311	331	332
212	311	312			

Fonte: RODGERS (1992).

Outros valores obtidos que não estão presentes nesta tabela terão a classificação como verde, com exceção dos valores 133, 233, 333, 144, 244 e 344. Pois tais valores são inexistentes.

3.1.4 - Ferramenta de avaliação RULA

A ferramenta de avaliação de risco de LER/DORT denominada RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) foi criada em 1993 por MCATAMNEY e CORLETT, com o objetivo de uma classificação integrada de riscos de doenças ocupacionais, a nível postural e aborda as variáveis como: força, repetição e amplitude do movimento articular.

Segundo MARQUES *et al.* (2005), este método é indicado para analisar a sobrecarga concentrada no pescoço, membros superiores e inferiores. Utiliza diagramas para facilitar a identificação das amplitudes de movimentos nas articulações de interesse como também avalia o trabalho muscular estático e as forças exercidas pelos segmentos em análise.

Devido à facilidade e confiabilidade dos resultados obtidos, esse método é bastante utilizado na análise ergonômica de posturas, atividades e postos de trabalho.

O método RULA é baseado em uma avaliação dos membros superiores e inferiores, para tanto o corpo é dividido em dois grupos A e B. O grupo A é constituído pelos membros superiores (braços, antebraços e punho). Já o grupo B é representado pelo pescoço, tronco e pernas.

Aos movimentos articulares foram atribuídas pontuações progressivas de tal forma que o número 1 representa o movimento ou a postura com menor risco de lesão, enquanto que valores mais altos, máximo de 7, representam riscos maiores de lesão para o segmento corporal avaliado. A seguir, é descrito a metodologia para se aplicar o método RULA: (MARQUES *et al.*, 2005):

1. Qualificar a posição do braço, segundo o ângulo do cotovelo (Figura 3.1a);
2. Qualificar a posição do antebraço, segundo o ângulo do cotovelo (Figura 3.1b);
3. Qualificar a posição do punho (Figura 3.2a);
4. Qualificar a rotação do punho (Figura 3.2b);
5. Qualificar a postura quanto ao braço, antebraço e punho (Tabela 3.2);
6. Somar os pontos de movimentação dos músculos e de força ou carga (Tabela 3.3);

7. Encontrar resultado na Tabela 3.4.










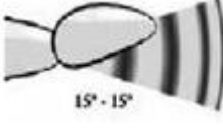



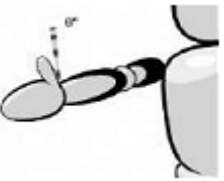

Figura 3.2a - Qualificação da posição do braço, segundo o ângulo do cotovelo.				
				
Extensão/Flexão	Extensão [+2]	Flexão [+2]	Flexão [+3]	Flexão [+4]
+1 Abdução / +1 Ombro sobre-elevado / -1 Braço apoiado				
Figura 3.2b - Qualificação da posição do antebraço, segundo o ângulo do cotovelo.				
				
+1 se o antebraço cruzar o plano sagital do tronco ou realizar operações exteriores ao tronco				

Figura 3.2 - Qualificação da posição do braço e antebraço, segundo o ângulo do cotovelo.

Fonte: MCATAMNEY e CORLETT (1993).

Figura 3.3a - Qualificação quanto à posição do punho.			
			
Extensão/Flexão [+1]	Extensão [+2]	Flexão [+2/3]	Flexão [+2]
+1 se o antebraço cruzar o plano sagital do tronco ou realizar operações exteriores ao tronco			
Figura 3.3b - Qualificação quanto à rotação do punho			
			
Rotação média [+1]		Rotação extrema [+2]	

+1 se o pulso está dobrado em relação ao eixo

Figura 3.3 - Qualificação quanto à posição do e rotação do punho.

Fonte: MCATAMNEY e CORLETT (1993).

Tabela 3.2 - Qualificação da postura quanto ao braço, antebraço e punho.

BRAÇO	ANTEBRAÇO	POSIÇÃO DO PUNHO							
		1		2		3		4	
		Rotação		Rotação		Rotação		Rotação	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	6	6	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Fonte: MCATAMNEY e CORLETT (1993)

Tabela 3.3 - Tabela de pontos de movimentos de músculos e força e carga.

Pontos de movimentação dos músculos				
Se a postura é principalmente estática (mantida por mais de 10 min)				+1
ou				
Se existe atividade repetitiva (4 vezes por minuto ou mais)				
Pontos de força ou carga				
Carga	Menos que 2 kg (intermitente)	2 a 10 kg (intermitente)	2 a 10 kg (estática ou repetida)	Mais que 10 kg ou repetida ou impacto
Somar	+0	+1	+2	+3


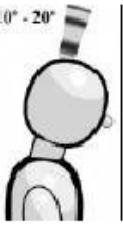


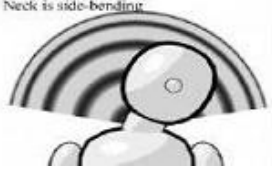
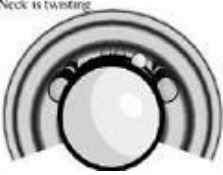
Fonte: MCATAMNEY e CORLETT (1993).

Tabela 3.4 -. Pontuação para braço, antebraço, punho, pescoço, tronco e pernas.

		Pontuação D (pescoço, tronco e pernas)						
		1	2	3	4	5	6	7
Pontuação C (braço, antebraço e punho)	1	1	2	3	3	4	5	5
	2	2	2	3	4	4	5	5
	3	3	3	3	4	4	5	6
	4	3	3	3	4	5	6	6
	5	4	4	4	5	6	7	7
	6	4	4	5	6	6	7	7
	7	5	5	6	6	7	7	7
	8	5	5	6	7	7	7	7

Fonte: MCATAMNEY eCORLETT (1993)

1. Qualificar a posição do pescoço (Figura 3.3a);
2. Qualificar posição do tronco (Figura 3.3b);
3. Qualificar posição das pernas (Figura 3.3c);
4. Qualificar postura na Tabela 3.5 (pescoço, tronco e pernas);
5. Somar os pontos de movimentação dos músculos e de força ou carga (Tabela 3.3);
6. Encontrar resultado na Tabela 3.4;
7. Interpretação de resultados na Tabela 3.6.

Figura 3.4a - Qualificação quanto à posição do pescoço			
			
+1	+2	+3	+4
			
+1 Flexão lateral	+1 Rotação		

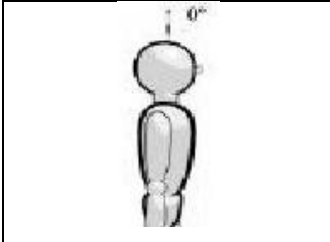
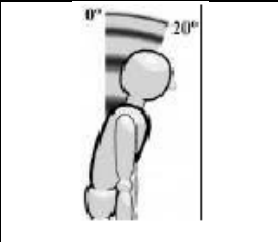
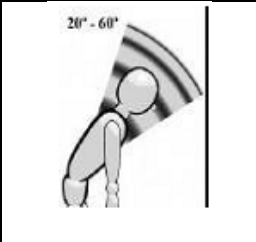


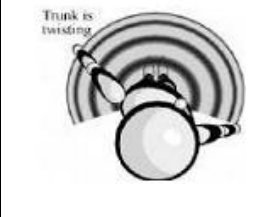

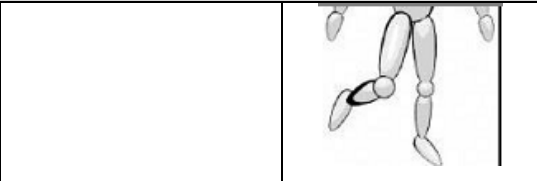
extrema	extrema		
Figura 3.4b - Qualificação quanto à posição do tronco			
			
+1	+2	+3	+4
			
+1 Flexão lateral extrema	+1 Rotação extrema		
Figura 3.4c - Qualificação quanto à posição das pernas			
			
+1 em pé com o peso distribuído em ambas as pernas e com espaço para modificar posição		+2 pernas e pés mal apoiados e peso mal distribuído, em posição sentado ou em pé	
+1 sentado com pés bem apoiados e o peso bem distribuído			

Figura 3.4 - Qualificação quanto à posição do pescoço, tronco e pernas.
 Fonte: MCATAMNEY e CORLETT (1993).

Tabela 3.5 - Pontuação para tronco, pescoço e pernas.

PESCOÇO	TRONCO											
	1		2		3		4		5		6	
	PERNAS		PERNAS		PERNAS		PERNAS		PERNAS		PERNAS	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7

4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Fonte: MCATAMNEY e CORLETT (1993).

Tabela 3.6 - Tabela de resultados da pontuação quanto aos níveis de ação.

NÍVEIS DE AÇÃO		
NÍVEL 1	Pontuação de 1 – 2	Postura aceitável se não for repetida ou mantida durante longos períodos
NÍVEL 2	Pontuação de 3 – 4	Investigar; possibilidade de requerer mudanças; é conveniente introduzir alterações
NÍVEL 3	Pontuação de 5 – 6	Investigar; realizar mudanças rapidamente
NÍVEL 4	Pontuação de 7 +	Mudanças imediatas

Fonte: FERRAMENTA RULA (1993).

CAPÍTULO 4

ESTUDO DE CASO

4.1 - IDENTIFICAÇÃO DO LOCAL

A empresa em questão é uma distribuidora de lubrificantes na cidade de Manaus-AM. Conta atualmente com 10 trabalhadores no depósito e 9 trabalhadores administrativos.

4.2 - DESCRIÇÃO DO MOBILIÁRIO

Foram analisados os mobiliários utilizados pelos trabalhadores do setor Administrativo, respeitando as características mínimas exigidas pela NR-17.

4.2.1 – Cadeiras

Foram encontrados dois tipos de cadeiras utilizados pelos trabalhadores, conforme mostrado na Figura 4.1. A cadeira tipo 1 possui estofamento sem deformidades, bordas arredondadas, tecido que permite transpiração, largura apropriada, altura do assento ajustável, encosto com adaptação a região lombar, cinco rodízios que proporcionam maior estabilidade, não possui regulagem de altura do encosto, o apoio de braços não é regulável, forçando os membros superiores, além de impedir uma melhor aproximação a mesa, o encosto da cadeira não possui regulagem de inclinação, não permitindo mudança de postura ao longo da jornada que não cause prejuízo ao trabalhador.



Figura 4.1 – (a) Cadeira tipo1; (b) cadeira tipo 2.

Já a cadeira tipo 2 possui estofamento sem deformidades, bordas arredondadas, tecido que permite transpiração, largura apropriada, altura do assento ajustável, encosto com adaptação a região lombar, cinco rodízios que proporcionam maior estabilidade, possui regulagem de altura do encosto, não possui apoio de braços obrigando o trabalhador a apoiar-los sobre a mesa deixando-os longe do corpo, o encosto da cadeira não possui regulagem de inclinação, não permitindo mudança de postura ao longo da jornada que não cause prejuízo ao trabalhador.

4.2.2 - Mesas

Foram encontrados dois tipos de mesa utilizada pelos trabalhadores, conforme a Figura 4.2. A mesa tipo 1 possui bordas arredondadas, porém ‘quina viva’ facilitando um possível acidente, formato em L que facilita a movimentação e alcance de objetos, altura adequada.

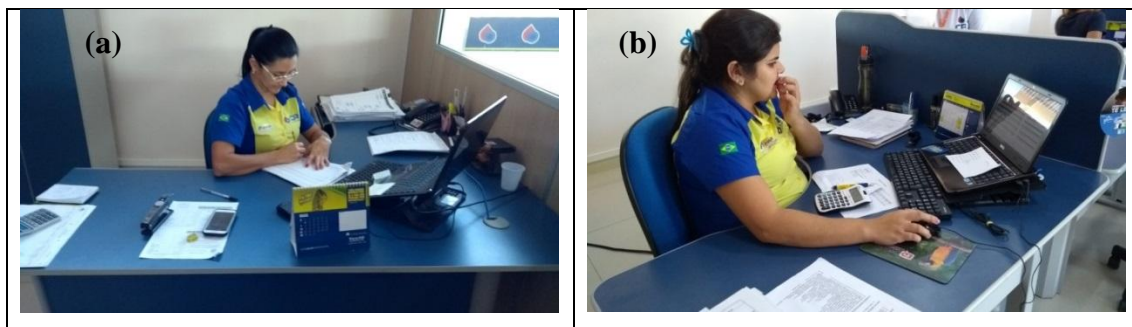


Figura 4.2 - (a) Mesa tipo 1; (b) Mesa tipo 2.

As mesas tipo 2 são mesas conjugadas possui bordas arredondadas, facilitando um possível acidente, formato em L que facilita a movimentação e alcance de objetos, altura adequada.

4.3 - POSTURAS INADEQUADAS ENCONTRADAS

As Figuras 4.3 a 4.7 mostram as posturas inadequadas encontradas no posto de trabalho estudado. A Figura 4.7 mostra que as costas não estão repousadas sobre o encosto.

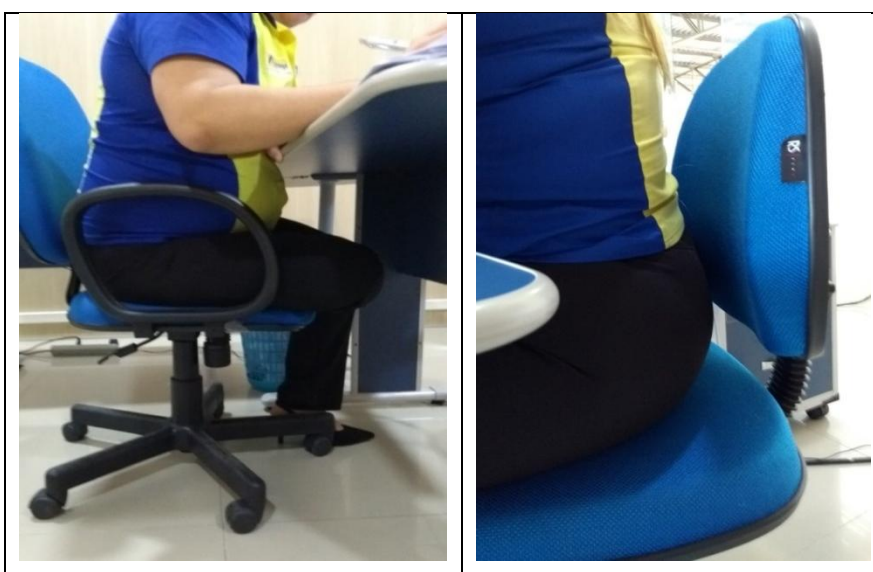


Figura 4.3 - Costas não repousadas sobre o encosto.

Quando sentamos inclinados em direção a tela do computador e em cadeiras inadequadas, a curvatura da lombar fica mais plana. Os músculos são tensionados e pressionam os nervos da coluna, causando dor nas costas.

A Figura 4.4 mostra a posição do mouse durante a atividade do trabalhador. A distância do mesmo em relação ao mouse favorece o desprendimento das costas do encosto da cadeira.

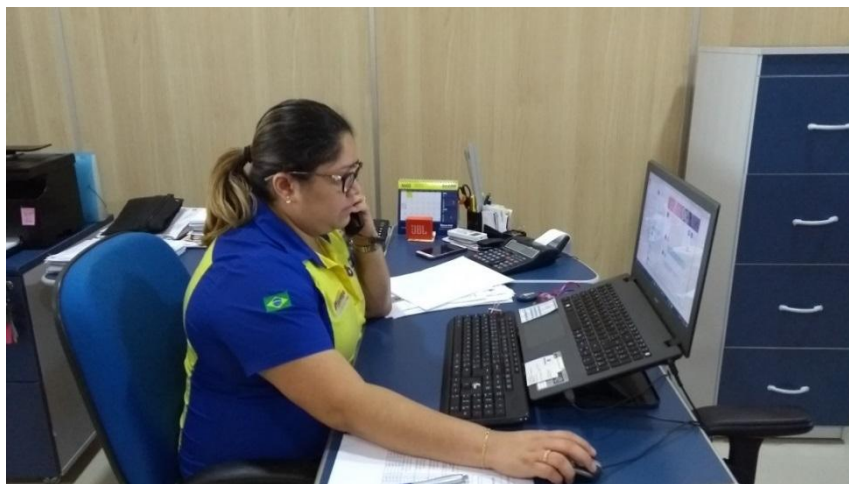


Figura 4.4 - *Mouse* muito distante do trabalhador, solicitando o alcance máximo.

Além disso, a posição está solicitando extensão total do braço, apesar de estar em ângulo menor que 90° e com apoio, ainda assim requer certo esforço do ombro podendo ao longo do tempo causar alguma lesão.

A inclinação e rotação mostradas na Figura 4.5 podem causar escoliose, provocando uma assimetria entre as orelhas, ombros, caixa torácica e pelve, o que pode prejudicar o equilíbrio do tronco da pessoa, fazendo-a caminhar inclinada para o lado.

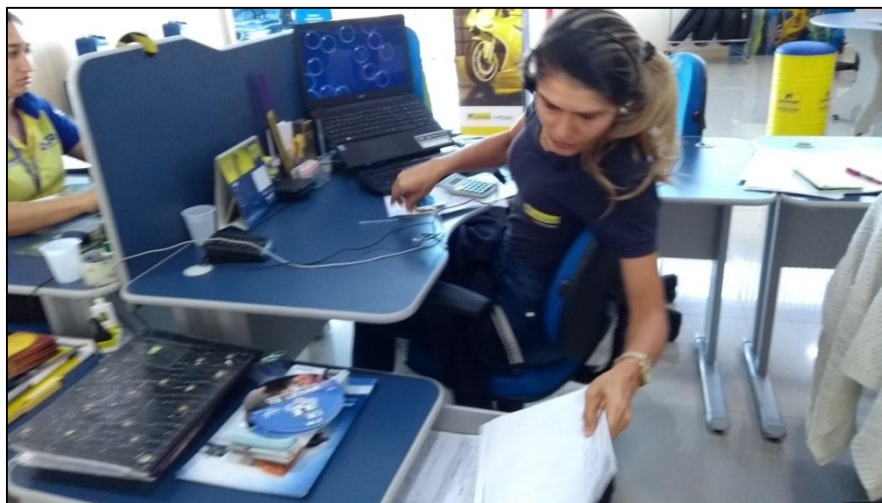


Figura 4.5 - Inclinação e rotação de coluna

A flexão do pescoço mostrado na Figura 4.6 é ruim para os músculos desta região. Eles tendem a ficar contraídos e duros e não conseguem voltar rapidamente ao seu formato original.

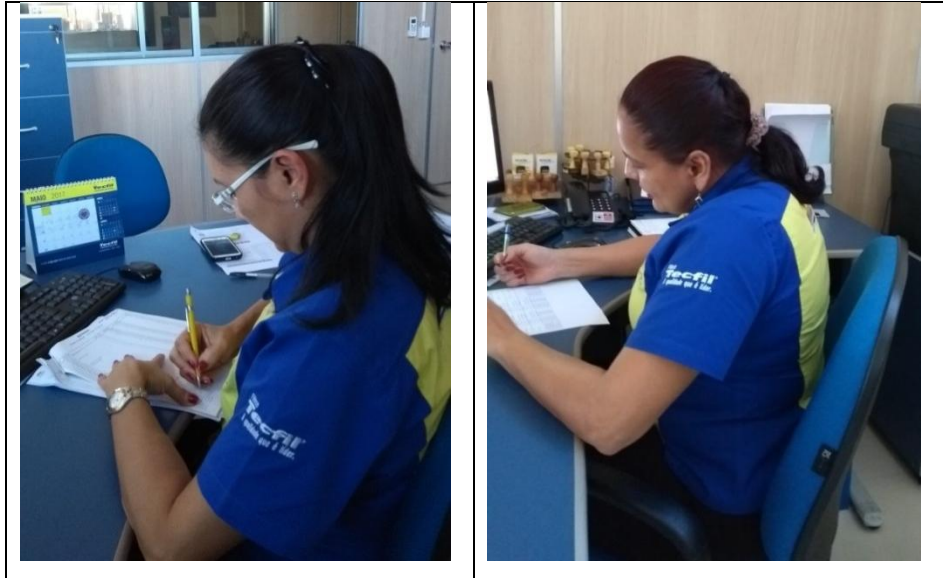


Figura 4.6 - Flexão de pescoço.

Esta posição (Figura 4.7) compromete a circulação, tornando mais difícil o retorno do sangue para o coração, ficando represado nas veias, facilitando o inchaço das pernas.



Figura 4.7 - Pés sem apoio.

4.4 - RESULTADOS DAS ENTREVISTAS

As entrevistas foram feitas através dos questionários do item 3.1.1, que investigam as condições do mobiliário e de queixas de dores musculoesqueléticas.

A Tabela 4.1 mostra os resultados coletados do *Checklist* de Couto (item 3.1.1.1), que foi aplicado em nove postos de trabalho pesquisados.

Tabela 4.1 - Resultados do *checklist* de Couto.

Mobiliário	% queixas	Mobiliário	% queixas
Cadeira	67	Notebook	33
Mesa de trabalho	22	Interação e layout	11
Suporte de Teclado	100	Sistema de Trabalho	11
Apoio para pés	100	Iluminação	33
Porta-documentos	100	Gabinete e CPU	0
Teclado	33		
Monitor	56		

Observa-se pelos resultados obtidos, que as maiores queixas são sobre Cadeira, Suporte para teclado, Apoio para pés e Suporte para documentos, sendo que os três últimos são inexistentes nos postos de trabalho, alcançando 100% de queixas. A falta desses itens em diversos estudos ergonômicos já realizados, relatam que os mesmos facilitam a atividade do usuário de computador e diminuem as queixas de dores ao final da jornada.

A Tabela 4.2 mostra os resultados obtidos no Questionário Nórdico (item 3.1.1.2), que aponta os segmentos corporais que estejam provocando queixas de dor e/ou incômodo.

Tabela 4.2 - Resultados do Questionário Nórdico

Local das Queixas	% das Queixas
Pescoço	89
Ombros	44
Cotovelos	22
Punhos	89
Coluna	67
Quadril ou coxas	0
Joelhos	22
Tornozelo ou pés	44

Observa-se que as maiores queixas são compatíveis com as posturas inadequadas encontradas durante o levantamento deste estudo. Pescoço e punhos são os mais atingidos, pois são os que mais são exigidos durante a atividade laboral, já que os usuários precisam sempre estar consultando planilhas e fazendo *input* de dados, que também requer o uso constante do *mouse*.

4.5 - RESULTADOS ANTROPOMÉTRICOS

A Tabela 4.3 mostra as dimensões encontradas no mobiliário.

Tabela 4.3 - Dimensões encontradas no mobiliário.

Variáveis encontradas	Dimensões (cm) Mínima - Máxima	Dimensões (cm) Mínima - Máxima
Assento		
a) Altura do assento	38 – 57	43 - 55
Teclado		
b) Altura do teclado	60 – 85	74 – 77
c) Altura da mesa	58 – 82	73 – 76
Espaço para pernas		
d) Altura	20	27 – 35
e) Profundidade	60 – 80	58 – 65
f) Largura	80	90 – 120
Tela		
g) Altura	90 – 115	92 – 105
h) Distância Visual	41 – 93	57 – 75

Fonte: IIDA (2005)

Os dados antropométricos não apresentam grandes divergências em relação as médias recomendadas. Porém, a antropometria sempre que possível recomenda que o posto de trabalho sempre seja adaptado ao usuário sempre que possível.

Tabela 4.4 - Dados antropométricos dos trabalhadores.

Medidas antropométricas estática (cm)	Mulheres	
	Média	Média dos valores encontrados
1.1 Estatura	158,8	159
1.2 Altura dos olhos	147,6	147
1.3 Altura dos ombros	131	132
1.4 Altura dos cotovelos	99,5	98,5
1.5 Altura das mãos	61,8	61
1.9 Largura do tronco	38,9	38,5
1.10 Largura do quadril	39,1	40
2.6 Altura poplíteia	40,9	41
2.9 Comp. Poplíteia-nádegas	45,3	45
4.1 Tamanho da mão	16,6	15,5

4.6 - RESULTADOS DOS FATORES AMBIENTAIS

4.6.1 - Iluminância

A norma NBR ISO/CIE 8995-1: 2013 estabelece os requisitos e critérios de iluminação para ambientes de trabalho interno, assim como os valores de iluminância que permitam ao trabalhador desempenhar suas atividades com conforto e segurança durante toda a jornada de trabalho. Para escritórios e atividades de processamento de dados, a iluminância mínima que deve ser mantida nos postos de trabalho neste ambiente corresponde a 500 Lux. Dessa forma, notasse que os resultados obtidos (Tabela 15), estão abaixo dos 500 lux indicados pela Norma, necessitando que sejam feitos ajustes para correção da iluminância.

Tabela 4.5 - Iluminância encontrada nos postos de trabalho.

Postos de Trabalho	Iluminância (lux)
P1	389
P2	415
P3	427
P4	469

P5	464
P6	456
P7	458
P8	443
P9	421

A falta de uma iluminação adequada pode trazer alguns problemas na visão, uma delas é a fadiga visual e quando associada ao uso constante de computadores, podem se agravar e trazer ressecamento dos olhos, entre outros.

4.6.2 - Ruído

De acordo com a NBR 10152, o nível de ruído está dentro dos limites audíveis permitidos nesta Norma, não prejudicando ou tirando a atenção do trabalhador, conforme mostra os resultados na Tabela 4.6.

Tabela 4.6 – Ruído encontrado nos postos de trabalho.

Postos de Trabalho	Ruído (manhã)	Ruído (tarde)
P1	55	52
P2	56	54
P3	56	54
P4	58	56
P5	58	55
P6	57	56
P7	58	56
P8	57	55
P9	58	57

4.6.3 - Temperatura

Para os locais de trabalho onde são executadas atividades que exijam solicitação intelectual e atenção constante, o item 17.5.2 da NR-17 recomenda as seguintes condições de conforto: a) índice de temperatura efetiva entre 20° a 23° C; b) velocidade do ar não superior a 0,75 m/s; e, c) umidade relativa do ar não inferior a 40%.

O ambiente estudado é todo climatizado e a temperatura é regulável. Em alguns postos os valores encontrados (Tabela 4.7) estão abaixo do indicado na NR-17, mas podem ser ajustados para atingir o valor recomendado.

Tabela 4.7 - Medição das temperaturas

Postos de Trabalho	Temperatura (IBUTG)	Postos de Trabalho	Temperatura (IBUTG)
P1	22	P6	24
P2	22	P7	24
P3	22	P8	24
P4	22	P9	24
P5	24		

4.7 - RESULTADO DA FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO SUE RODGERS

De acordo com os valores obtidos (Tabela 4.8), os segmentos corporais que apresentam maior nível de criticidade com grandes possibilidades de serem acometidos por doenças musculoesqueléticas são os segmentos do PESCOÇO e MÃOS.

Tabela 4.8 - Resultados obtidos com a ferramenta *Sue Rodgers*.

	NÍVEL DE ESFORÇO	TEMPO DE ESFORÇO	ESFORÇOS POR MINUTO
	1- Baixo	1= 0 a 5 seg	1 = 0 a 1
	2- Moderado	2= 6 a 20seg	2 = 2 a 5
	3- Pesado	3= + de 20	3 = + de 5
<i>PESCOÇO</i>	2	2	3
<i>OMBROS</i>	1	3	2
<i>TRONCO</i>	1	1	3
<i>BRAÇOS</i>	1	3	2
<i>MÃOS-PUNHOS</i>	2	2	3
<i>DEDOS</i>	2	2	3
<i>PERNAS</i>	1	3	2
<i>PÉS</i>	1	3	2

<i>DEDOS</i>			
--------------	--	--	--

4.8 - RESULTADO DA FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO RULA

1. Qualificar a posição do braço, segundo o ângulo do cotovelo = +1;
2. Qualificar a posição do antebraço, segundo o ângulo do cotovelo = +3;
3. Qualificar a posição do punho = +2;
4. Qualificar a rotação do punho = +1;
5. Qualificar a postura na tabela A (braço, antebraço e punho) = +3;
6. Somar os pontos de movimentação dos músculos = +1;
7. Somar os pontos de força ou carga = 0;
8. Encontrar escore na Tabela C = 4;
9. Qualificar a posição do pescoço = +2;
10. Qualificar posição do tronco = +2;
11. Qualificar posição das pernas = +2;
12. Qualificar postura na Tabela B (pescoço, tronco e pernas) = +3;
13. Somar os pontos de movimentação dos músculos = +1;
14. Somar os pontos de força e carga = 0;
15. Encontrar escore na Tabela C = 4;
16. Pontuação (escore) Final = 4.

De acordo com a pontuação obtida e a Tabela 10, o valor está enquadrado no **nível 2**, requerendo investigação para a avaliação de possíveis mudanças.

4.9 - RECOMENDAÇÕES DE MELHORIAS

4.9.1 - Ginástica laboral

Foi introduzido como prática regular na empresa a atividade física que vem demonstrando bons resultados quando a prevenção de doenças ocupacionais como os DORT, há indicadores de que mais de 50% dos trabalhadores não praticam atividade física, isso faz com que as empresas invistam em programas voltados a combater o sedentarismo, além disso a falta de atividade física contribui para o aparecimento de doenças cardiovasculares (POLETTI, 2002).

A ginástica laboral (GL) é um programa de atividade física “compensatória” e recreativa, que tem por objetivo aliviar a tensão causada pela atividade rotineira dos trabalhadores. Busca minimizar os impactos negativos do sedentarismo e promover o convívio social entre os trabalhadores – otimizar o relacionamento. Pode ser praticada antes, durante e/ou após o horário de expediente (DE SOUSA e JOIA, 2006).

Para a correta aplicação da GL, recomenda-se: verificar a situação como um todo, incluindo os fatores organizacionais e gerenciais, os químicos e ambientais, os cognitivos e informacionais e os fatores fisiológicos, antropométricos e biomecânicos. Cumpre chamar a atenção para o fato de que a implementação da GL sem considerar estes fatores e sem estar associada a um programa de ergonomia tem o efeito apenas recreativo. Mais informações sobre a relação entre a ergonomia e a GL podem ser encontrados em FIGUEIREDO e MONT’ALVÃO (2005).

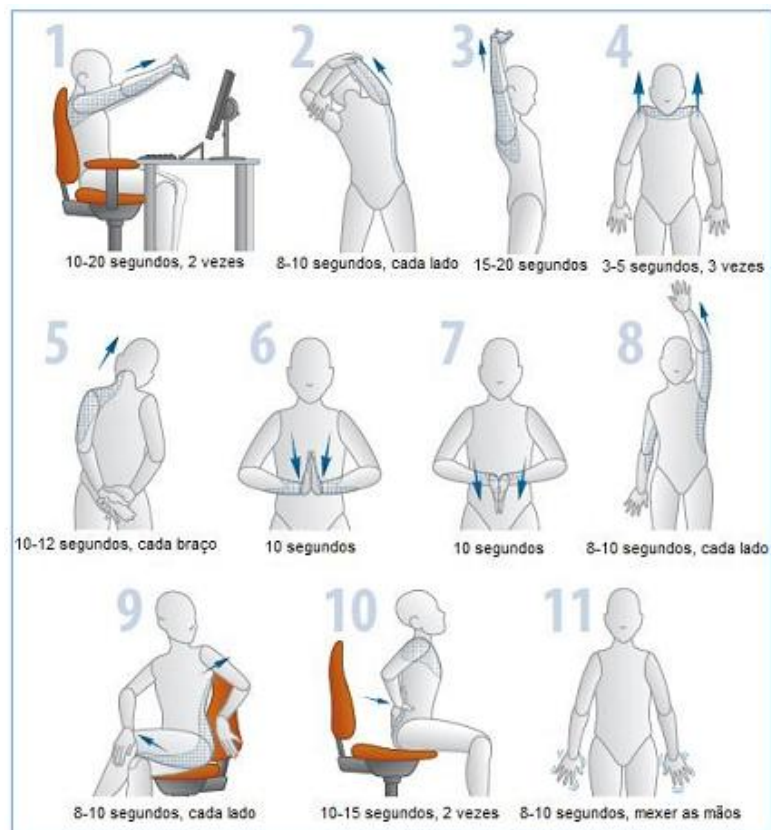


Figura 4.8 - Alongamentos para relaxamento dos músculos.
Fonte: Adaptado de WORKSAFENB (2010).

4.9.2 – Pausas

Foi introduzido pausas atendo aos requisitos da norma NR-17, item 17.6.4, alínea “d”, nas atividades de entrada de dados deve haver, no mínimo, uma pausa de 10 minutos para cada 50 minutos trabalhados, não deduzidos da jornada normal de trabalho;

Do ponto de vista da Ergonomia, as pausas são as interrupções da jornada de trabalho, visando à recuperação da capacidade física e mental do trabalhador.

Segundo GONTIJO *et al.* (1995), a definição dos tempos para as pausas deve ser baseada no tipo de atividade, na cadência do trabalho, repetitividade das tarefas e no desgaste físico durante o trabalho. As pausas são classificadas de acordo com a tarefa como (GONTIJO *et al.*, op.cit.): (i) Pausas fisiológicas: período de tempo gasto com a recuperação da capacidade de um músculo, após sua contração durante o trabalho; (ii) Pausas de limitação: período de tempo em que o indivíduo deixa de realizar a tarefa por não ter condições físicas; (iii) Pausas de recuperação: tempo para a recuperação física e mental durante a jornada de trabalho; e, (iv) Pausas para refeição: tempo que leva em consideração a reposição energética, horário, tempo para digestão e outros como, a distância até o refeitório, local de higienização.

4.9.3 - Apoio para pés

Foi introduzido em todas as estações de trabalho a utilização de apoio para os pés atendendo a norma NR-17 recomenda, no item 17.3.4, que para as atividades em que os trabalhadores devam ser realizados sentados, a partir da análise ergonômica do trabalho, poderá ser exigido suporte para os pés que se adapte ao comprimento da perna do trabalhador.

DEJEAN *et al.* (op. cit.) recomendam o uso de apoio para os pés para todas as pessoas de altura inferior à média. Este apoio consiste em um plano inclinado com profundidade de 20 à 30 cm aproximadamente e um ângulo de inclinação de 15° aproximadamente com a horizontal.

O apoio para os pés é fundamental, pois possibilita à pessoa variar a postura, permitindo o descanso, porém não deve ser utilizado por períodos muito longos. Deve-se ser ajustado para que a pessoa possa por também os pés no chão a fim de facilitar o retorno do sangue evitando problemas circulatórios (GEREMIAS, 2011).

4.9.4 - Exames periódicos

Os Exames Médicos Periódicos já eram contemplados em um programa estabelecido pelo Ministério do Trabalho e Emprego, o Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional (PCMSO), cujas diretrizes são determinadas em uma Norma Regulamentadora (NR-7). A realização periódica de exame médico é compreendida como uma prática relacionada à promoção da saúde. Martins (2005) destaca a necessidade de, ao realizar uma avaliação periódica, investigar detalhadamente os hábitos, o estilo de vida e os fatores de risco para a saúde do indivíduo. No contexto laboral, a obrigatoriedade da realização de tais exames em instituições que admitam trabalhadores como empregados evidencia uma preocupação dos dirigentes do governo em promover a sua saúde.

A NR-7 estabelece como obrigatória a elaboração e a implantação do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) em instituições que admitam trabalhadores como empregados. O objetivo do programa é a promoção e a preservação da saúde dos mesmos. O PCMSO tem caráter de prevenção, rastreamento e diagnóstico precoce dos agravos à saúde relacionados ao trabalho. Além disso, busca identificar casos de doenças profissionais ou danos considerados irreversíveis à saúde dos trabalhadores (RODRIGUES, 2006).

O Exame Médico Periódico é contemplado no PCMSO, que engloba também a realização de outros exames. O programa abarca exame médico periódico; admissional; de retorno ao trabalho; de mudança de função e demissional. Estes compreendem a avaliação clínica, abrangendo anamnese ocupacional, exame físico e mental e os exames complementares (RODRIGUES, 2006).

O Exame Médico Periódico representa, portanto, uma ferramenta para a promoção e o controle da saúde do trabalhador. Conhecer o seu estado de saúde possibilita saber que situações merecem maior destaque e investimento de ações por parte dos gestores de uma organização (RODRIGUES, 2006).

CAPÍTULO 5

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1 - CONCLUSÕES

O objetivo deste trabalho em fazer um levantamento quantitativo e qualitativo dos impactos, que postos informatizados não projetados ergonomicamente podem trazer ao trabalhador, e avaliar se as correções introduzidas no ambiente de trabalho, reduziram os riscos de lesão nos colaboradores.

Todos os métodos e técnicas aplicados neste estudo de caso demonstraram ter avaliado com eficiência a atividade dos trabalhadores de postos informatizados.

Para a concepção de um posto informatizado que seja ergonomicamente bem elaborado, temos que considerar não somente as características do usuário como também mobiliário e equipamento mais adequados e que não exijam posturas inadequadas. O sistema de trabalho também deve ser organizado de tal maneira que haja benefícios para ambas as partes. A ergonomia de concepção evita erros e gastos financeiros desnecessários.

Observação do comportamento dos trabalhadores, do ritmo e sistema de trabalho e do ambiente organizacional, verificou-se que com pequenas melhorias implantadas como a ginástica laboral, as pausas e o apoio para pés e o melhoramento da iluminação, trouxeram além de conforto, melhoria na qualidade de vida ao trabalhador.

As ferramentas aplicadas também demonstraram que as posturas adotadas pelos trabalhadores também precisaram ser corrigidas através de treinamento e conscientização. Mas, a garantia da redução de lesões e a redução dos fatores de riscos ergonômicos, só serão efetivamente conquistados, através de um rígido acompanhamento dos requisitos ambientais e de saúde e segurança no ambiente de trabalho.

5.2 - RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Através deste estudo, outros poderão ser inspirados a tornar a ergonomia uma ferramenta aliada não somente do trabalhador com também do empregador, pois comprovadamente aumenta a produtividade e reduz o absenteísmo.

Este trabalho mostrou através de minucioso levantamento literário, técnicas e métodos que o estudo da ergonomia além de bastante abrangente como matéria interdisciplinar traz benefícios em especial ao trabalhador, minimizando os efeitos das posturas nocivas requeridas pela atividade que exercem.

O estudo de caso apresentado é de grande relevância, já que existe uma gama de pessoas que utilizam computadores hoje em dia, podendo ajudar não somente fábricas e escritórios, mas também o público doméstico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGAHNEJAD, Payman. **Análise ergonômica no posto de trabalho numa linha de produção utilizando método niosh – um estudo de caso no pólo industrial de Manaus.** 92f. Mestrado em engenharia elétrica. UFPA, 2011.

ALBUQUERQUE, Marconi Edson E. **Avaliação ergonômica de ambientes informatizados: um estudo de caso.** 8f. Mestrado em engenharia de produção. UFPB.

ASTI, Vera Arnaldo. **Metodologia da pesquisa científica.** 5. ed. Porto Alegre: Globo, 1979.

AUGUSTO, Viviane Gontijo. **Um olhar sobre a ler/dort no contexto clínico do fisioterapeuta.** UFMG. Belo Horizonte, 2006.

BLOG OCUPACIONAL. Exames periódicos do trabalhador. A importância dos exames médicos periódicos. Assessoria de comunicação da ocupacional medicina e engenharia de segurança do trabalho. 2014 Belo Horizonte. **Anais eletrônicos.** Disponível em <http://www.ocupacional.com.br/ocupacional/a-importancia-dos-exames-medicos-periodicos/> >. Acesso em 17 de abril de 2017, 19h17min.

BRAGATTO, Marcela Mendes. **Dor cervical crônica e postura em trabalhadores de escritório usuários de computador.** 132f. Mestrado Fisioterapia. USP. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto. 2015.

BRIDGER, R.S. **Introduction to ergonomics.** McGraw Hill, New York, 1995.

CARTER, J.B., BANISTER, E.W. **Musculoskeletal problems in VTD work: a review.** *Ergonomics*. V.37, n.10. p. 1623-1648, 1994.

CERVO, A. L., BERVIAN, P. A. **Metodologia científica.** 5. Ed. São Paulo; Pearson Prentice Hall, 2002.

CHAFFIN, D. B., ANDERSSON, G.B. J e MARTINS, B.J. **Occupational biomechanics.** 5ª ed. New York: John Wiley, 2010.

COMCARE. **Officewise: A guide to health and safety in the office.** Canberra: Australian Government. 2008.

COSTA, J.K.S, NASCIMENTO, A.L.A. Ergonomia para digitadores. Fisioweb. Wgate. Uniceuma. 2007. São Luís **Anais Eletrônicos**. Disponível em http://www.wgate.com.br/conteudo/medicinaesaude/fisioterapia/variedades/ergonomia_jenifer/ergonomia_jenifer.htm>. Acesso em 15 de abril de 2017, 21h23min.

COURY, Helenice Jane Cote Gil. **Trabalho sentado: manual para posturas confortáveis**. 2. ed. São Carlos: Editora da UFSCar, 1995.

COUTO, H. A. **Ergonomia aplicada ao trabalho em 18 Lições**. Belo Horizonte: ergo, 2002.

COUTO, H.A., NICOLETTI, S.J., LECH, O. **Gerenciando a LER e os DORT nos tempos atuais**. Belo Horizonte: ergo, 2007.

COUTO, Hudson de Araújo. **Ergonomia do corpo e do cérebro no trabalho**. Belo Horizonte: ergo, 2014.

CRESWELL, J. W. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

DAYCHOU, Merhi. **40+10 ferramenta e técnica de gerenciamento**. 5ª ed. Rio de Janeiro: brasporte, 2013.

DIFRIENT, N., TILLEY, A., BARDAGJY, J. **Humanscale 1/2/3**. 1ª ed. New York. The MIT Press, 1974.

DUL, J. ; WEERDMEESTER, B. **Ergonomia prática**. 3 ed. São Paulo: blucher, 2012.

FACHIN, Odilia. **Fundamentos de metodologia**. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

FALZON , P. **Nature , objectifs et les connaissances de l'ergonomie** . Paris : PUF , 2013.

FILHO, Geral de Azevedo e Souza. **Avaliação de riscos para LER/DORT em empresa metalúrgica – uma experiência de utilização do índice TOR-TOM e protocolo Rodgers de avaliação de postura**. UFRGS. Porto Alegre, 2006.

FILHO, J.G. **Ergonomia do objeto - Sistema técnico de leitura ergonômica**. 2ª ed., São Paulo: escrituras editora, 2010.

GERHORDT, Tatiana Engel, SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: UFRGS, 2009.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5ª ed., São Paulo: Atlas, 2010.

GONÇALVES, S.P., ROCHA, C.D., FENNER, P.T. Análise da postura de trabalho com computador. 13f. Artigo. **Revista científica da UFPA**. V. 7, Nº 01. 2009.

GRANDJEAN, Etienne. **Manual de Ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. 4 ed. Porto Alegre. Editora: Bookman, 1998.

GUÉRIN, F., *et al.* **Compreender o trabalho para transformá-lo. A prática da ergonomia**. São Paulo: blucher ltda, 2001.

GUIMARÃES, L.B. **Ergonomia de processos**. 2ª ed. Porto Alegre. FEENG/UFRGS/EE/PPGPE. 2º v. Série Monográfica Ergonomia. 2006a/1º v. 2006b/3º v. 2006c.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: Projeto e produção**. 2ª ed. Revista e ampliada, São Paulo: Blucher, 2005.

KARWOWSKI, W. **Encyclopedia of ergonomics and human factors**. London: Taylor & Francis, 2006.

KLEIN, A. Z. *et al.* **Metodologia de pesquisa em administração. Uma abordagem prática**. São Paulo: Atlas, 2015.

KROEMER, K.H.E. **Assessment of human muscle strength for engineering purposes: a review**. Ergonomics. V2, n1, p. 93, 1999.

LAVILLE, A. **Referências para uma história da ergonomia francófona**. In: FALZON, P. (Ed.). Ergonomia. São Paulo: Edgard Blucher, 2007.p 21-32.

LEÃO, R. D., PERES. C. P. **Noções sobre dor, lombalgia, fadiga, antropometria, biomecânica e concepção do posto de trabalho**. DRTE/SC, 2000.

LIGEIRO, Joellen. 219f. **Ferramentas de avaliação ergonômica em atividades multifuncionais: a contribuição da ergonomia para o design de ambientes de trabalho**. UNESP. Bauru, 2010.

LIMA, Vilma Reges Tamioka. **Análise ergonômica do trabalho (aet) no posto de embalagem com foco na indústria de produtos de papelaria.** 97f. UFPA. PPGEF, 2016.

MACHADO, E. J. Análise de Viabilidade Econômico-financeira de projeto. **3º Congresso de Finanças e Contabilidade da Unimep**, Piracicaba, São Paulo, SP, 2004.
MTE. **Manual de ergonomia. Norma regulamentadora 17.** Conforme publicação oficial do ministério do trabalho. 2ª ed., Brasília: Edipro, 2014.

MARCONI, M. de A., LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica.** 7ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MAS, L. **Os objetivos da ergonomia em causa (s): resultados de um inquérito sobre ergonômica prática.** SELF'2007 "Ergonomia de produtos e serviços," St. Malo, França, 5-7, 2007.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade.** Petrópolis: Vozes, 2001.

MOORE, J. S., GARG, A. The Strain Index: A Proposed method to analyze Jobs for risk of distal upper extremity Disorders. **American Industrial Hygiene Association Journal**, 1995.

MORAIS, A. de, MONT'ALVÃO, C. **Ergonomia: Conceitos e Aplicações.** 4ª ed. Rio de Janeiro, editora 2AB, 2010.

MOTTA, Fabrício Valentim. **Avaliação ergonômica de postos de trabalho no setor de pré-impressão de uma indústria gráfica.** 60f. Monografia do curso de engenharia de produção. UFJF, 2009.

MURREL, K.F.H. **Ergonomics - man and his working enviromnet.** London: Chapman and Hal. 1965. 496p.

PANERO, J., ZELNIK, M. **Las dimensiones humanas em los espacios interiores.** 7ª ed. Barcelona, Ediciones G. Gili. 1996.

PATUSSI, Ana Paula. **Definição de critérios de avaliação ergonômica para mesas de trabalho informatizado.** 108f. Mestrado em engenharia. Porto Alegre, 2005.

PERES, P.H., SCHWERTNER, R.M., KIPPER, F.A. Análise macroergonômica do posto de trabalho. 15f. **xxxi encontro nacional de engenharia de produção**. Belo Horizonte, 2011.

PEREZ, Juliana Ferrary Lucena. **Avaliação do conhecimento dos usuários de um laboratório de informática de uma instituição de ensino superior do Vale dos Sinos do RS: um enfoque ergonômico**. 2008. Monografia (Graduação) – Centro Universitário Feevale, Novo Hamburgo, 2008.

PINHEIRO, A. K. S.; FRANCA, M. B. A. **Ergonomia aplicada à anatomia e a filosofia do trabalhador**. Goiânia: AB, 2006.

PIRES, L. D., SOLANO, J.V.N., ARAÚJO, R.C.P. Ergonomia: avaliação no posto de trabalho informatizado realizado no centro aplicado de informática e comunicações – caic tic. **Connexio, revista científica da escola de gestão e negócios**. Universidade Potiguar. Ano II, n.2. fev./jul. 2013 – ISSN 2236-8760.

REDGROVE, J. **Fitting the job to the woman: a critical review**. Applied Ergonomics, 1979.

RODGERS, S. H. **A functional for analysis technique**. **Occupational Medicine: State of the Art Reviews**, v. 7, n. 4, 1992. p. 679-711.

RODRIGUES, Angelucci Veloso. **Exame Médico Periódico e Qualidade de Vida no Trabalho no Serviço Público Federal**. UnB. Brasília, 2006.

SCOPEL, Juliana. **Dor osteomuscular em membros superiores e casos sugestivos de ler/dort entre trabalhadores bancários**. UFRGS. Porto Alegre, 2010.

SHIDA, G. J; BENTO, P. E.G. Método e ferramenta ergonômica que auxiliam na análise de situações de trabalho. 13f. **viii congresso nacional de excelência em gestão**, ISSN 1984-9354, 2012.

SILVA, Cristina Collaço da. **Concepção ergonômica dos espaços e postos de trabalho – estudo de caso dos caixas bancários**. 151f. Mestrado em engenharia. UFSC, 1998.

SILVA, J.L., SILVA, C.F. Ergonomia aplicada em mobiliário de secretária. Artigo. **Revista CEPPEG**. Nº 24 – 1/2011 – ISSN 1517-8471. pp 79-88.

SILVA, Joel Ferreira. **Metodologia de avaliação de riscos em postos de trabalho com computadores: PARE – Protocolo de Avaliação de Riscos em Escritórios**. UNL. Lisboa, 2012.

SMITH, M. J.; CARAYON, P. New technology, automation, and work organization: stress problems and improved technology strategies. **The International Journal of Human Factors in Manufacturing**, v.5,1995.

SOBRAL, M. J. G. **Análise e intervenção ergonômica em posto de trabalho com computadores: a percepção dos trabalhadores**. 88f. Dissertação de mestre em segurança e higiene no trabalho, Setúbal, 2014.

SOUZA, Jony Henrique Silva. **Avaliação ergonômica em postos de trabalho em escritórios de engenharia – estudo de caso**. 44f. Monografia especialização. Curitiba, 2014.

TAVARES, Poliana Aparecida. **Avaliação ergonômica da função assistente administrativo: um estudo de caso no município de Itá-SC**. 41f. Trabalho de conclusão de curso de pós-graduação em engenharia de segurança do trabalho, Concórdia-SC, 2012.

THIOLLENT, M. **Problemas de metodologia**. São Paulo: Atlas, 1983.

VAN DER LINDEN, J.C.S. GUIMARÃES, L.B.M., FOGLIATTO, F.S. **Análise macroergonômica de escritórios informatizados**. PPGEF. UFRGS.

VAN DER LINDEN, J.C.S. **Identificação dos itens de demanda ergonômica em escritório informatizado**. 158f. Mestrado em engenharia. UFRGS. Porto Alegre, 1999.

VILAS, André da Silva. **Análise ergonômica em postos de trabalho com computadores**. UNL. Lisboa, 2016.

WILSON, J. R., CORLETT, E. N. **Evaluation of Human Work: A Practical Ergonomics Methodology**. 3 ed. Cornwall: CRC Press, 2005.

WISNER, Alain. **Por dentro do trabalho – Ergonomia: Método e Técnica**. São Paulo. FTD. 1987.

ANEXO I

FORMULÁRIO SUE RODGERS

Tarefa _____ Setor _____
 Posto de trabalho _____

	Nível de esforço	Tempo de esforço contínuo	Esforços por minuto	RESULTADOS																
	1 - Baixo 2 - Moderado 3 - Pesado	1 = 0 a 5 seg. 2 = 6 a 20 seg. 3 = + de 20 seg.	1 = 0 a 1 2 = 2 a 5 3 = + de 5																	
Pescoço				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2">VERDE</td> <td>1 1 1</td> </tr> <tr> <td>1 1 2</td> <td>1 1 3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1 2 1</td> <td>1 2 2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1 3 1</td> <td>2 1 1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2 1 2</td> <td>3 1 1</td> <td></td> </tr> </table>		VERDE		1 1 1	1 1 2	1 1 3		1 2 1	1 2 2		1 3 1	2 1 1		2 1 2	3 1 1	
VERDE		1 1 1																		
1 1 2	1 1 3																			
1 2 1	1 2 2																			
1 3 1	2 1 1																			
2 1 2	3 1 1																			
Ombros																				
Tronco																				
Braços Antebraços																				
Mãos Punho Dedos																				
Pernas Pés Dedos				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2">AMARELO</td> <td>1 2 3</td> </tr> <tr> <td>1 3 2</td> <td>2 2 2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2 1 3</td> <td>2 3 1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2 3 2</td> <td>3 1 1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3 1 2</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		AMARELO		1 2 3	1 3 2	2 2 2		2 1 3	2 3 1		2 3 2	3 1 1		3 1 2		
AMARELO		1 2 3																		
1 3 2	2 2 2																			
2 1 3	2 3 1																			
2 3 2	3 1 1																			
3 1 2																				
				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2">VERMELHO</td> <td>2 2 3</td> </tr> <tr> <td>3 1 3</td> <td>3 2 1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3 2 2</td> <td>3 2 3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3 3 1</td> <td>3 3 2</td> <td></td> </tr> </table>		VERMELHO		2 2 3	3 1 3	3 2 1		3 2 2	3 2 3		3 3 1	3 3 2				
VERMELHO		2 2 3																		
3 1 3	3 2 1																			
3 2 2	3 2 3																			
3 3 1	3 3 2																			

NÍVEL DE ESFORÇO

	Baixo (0-30%)	Moderado (30-70%)	Pesado (70 -100%)
Pescoço	A cabeça gira parcialmente. A cabeça está ligeiramente para frente.	A cabeça gira totalmente para o lado. A cabeça está totalmente para trás. A cabeça está para frente aprox. 20°.	Igual ao moderado, porém com aplicação de força. A cabeça está flexionada acima de 20°.
Ombros	Braços ligeiramente para o lado. Braços estendidos com algum suporte.	Braços abduzidos sem suporte. Braços flexionados (nível da cabeça).	Aplica força ou sustentando pesos com os braços separados, corpo ou ao nível da cabeça.
Tronco	Inclina ligeiramente para o lado. Flexiona ligeiramente o tronco.	Flexiona para frente sem carga. Levanta carga de peso moderado próximo ao corpo. Trabalho próximo ao nível da cabeça.	Levantando ou aplicando força com rotação. Grande força com flexão do tronco.
Braços Ante-braços	Braços ligeiramente afastados do corpo sem carga. Aplicação de pouca força ou levantando pequenas cargas próximo ao corpo.	Rotação do braço, exigindo força moderada.	Aplicação de grande força com rotação. Levantamento de cargas com os braços estendidos.
Mãos Punhos Dedos	Aplicação de pequena força em objetos próximos ao corpo. Punho reto com aplicação de força para agarre pequeno.	Área de agarre grande ou estreita. Moderado ângulo do punho, especialmente em flexão. Uso de luvas com forma moderada.	Pinçamento com dedos, Punho angulado com força. Superfície escorregadia.
Pernas Pés Dedos	Parado ou caminhando sem flexionarse. Peso do corpo sobre os dois pés.	Flexão para frente. Inclina-se sobre a mesa de trabalho. Peso do corpo sobre um pé. Gira o corpo sem exercer força.	Exercendo grandes forças para levantamento de algum objeto. Agacha-se exercendo força.

ANEXO II

FORMULÁRIO RULA

ESCORES

Passo 1: Localizar Posição do Braço
Análise dos Braços e Punhos

Passo 2: Localizar Posição do Antebraço

Passo 3: Localizar Posição do Punho

Passo 4: Giro do Punho

Passo 5: Encontrar Escore da Postura na Tabela A

Passo 6: Adicionar Escore do uso dos Músculos

Passo 7: Adicionar Escore da Força/Carga

Passo 8: Encontrar linha na Tabela C

Tabela A

Carga (kg)	Postura do Braço e Punho				
	1	2	3	4	5
0	1	1	1	1	1
1	2	2	2	2	2
2	3	3	3	3	3
3	4	4	4	4	4
4	5	5	5	5	5
5	6	6	6	6	6
6	7	7	7	7	7
7	8	8	8	8	8
8	9	9	9	9	9
9	10	10	10	10	10

Tabela B

Músculos	Postura do Braço e Punho				
	1	2	3	4	5
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3
4	4 <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td>	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5
6	6 <td>6</td> <td>6</td> <td>6</td> <td>6</td>	6	6	6	6
7	7 <td>7<td>7</td><td>7</td><td>7</td></td>	7 <td>7</td> <td>7</td> <td>7</td>	7	7	7
8	8 <td>8<td>8</td><td>8</td><td>8</td></td>	8 <td>8</td> <td>8</td> <td>8</td>	8	8	8
9	9 <td>9<td>9</td><td>9</td><td>9</td></td>	9 <td>9</td> <td>9</td> <td>9</td>	9	9	9
10	10 <td>10<td>10<td>10<td>10</td></td></td></td>	10 <td>10<td>10<td>10</td></td></td>	10 <td>10<td>10</td></td>	10 <td>10</td>	10

Tabela C

Escore Força/Carga	Escore Postura				
	1	2	3	4	5
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3
4	4 <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td>	4	4	4	4
5	5 <td>5<td>5</td><td>5</td><td>5</td></td>	5 <td>5</td> <td>5</td> <td>5</td>	5	5	5
6	6 <td>6</td> <td>6</td> <td>6</td> <td>6</td>	6	6	6	6
7	7 <td>7<td>7</td><td>7</td><td>7</td></td>	7 <td>7</td> <td>7</td> <td>7</td>	7	7	7
8	8 <td>8<td>8</td><td>8</td><td>8</td></td>	8 <td>8</td> <td>8</td> <td>8</td>	8	8	8
9	9 <td>9<td>9<td>9</td><td>9</td></td></td>	9 <td>9<td>9</td><td>9</td></td>	9 <td>9</td> <td>9</td>	9	9
10	10 <td>10<td>10<td>10<td>10</td></td></td></td>	10 <td>10<td>10<td>10</td></td></td>	10 <td>10<td>10</td></td>	10 <td>10</td>	10

Escore Final

Passo 10: Encontrar Escore da Postura na Tabela B

Passo 11: Pernas

Passo 12: Encontrar Escore da Postura na Tabela B

Passo 13: Adicionar Escore do Uso dos Músculos

Passo 14: Adicionar Escore da Força/Carga

Passo 15: Encontrar Coluna na Tabela C

Operador: _____ **Avaliador:** _____
Empresa: _____ **Sector:** _____
Data: ____/____/____

GERTZ

Score final: 1 ou 2 = aceitável; 3 ou 4 = investigar; 5 ou 6 = investigar e mudar logo; 7 = investigar e mudar imediatamente

ANEXO III

CHECKLIST DE COUTO

CHECK-LIST PARA AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES ERGONÔMICAS EM POSTOS DE TRABALHO E AMBIENTES INFORMATIZADOS

Versão 2013

Autor: Hudson Couto

Colaboradores: Dr. Edivaldo Sanábio e Remi Lopes Antonio

Atenção:

Esta ferramenta não deve ser usada para definir se um trabalhador está ou não em risco de lesão nem para determinar nexos entre um distúrbio ou lesão e seu trabalho. (Esse tipo de conclusão depende de uma análise detalhada da exposição ocupacional). Também não deve ser usada como ferramenta única em análise ergonômica.

Avaliação da Cadeira

1 – Cadeira estofada – com espessura e maciez adequadas?	Não (0) Sim (1)
2 – Tecido da cadeira permite transpiração?	Não (0) Sim (1)
3 – Altura regulável e acionamento fácil do mecanismo de regulação?	Não (0) Sim (1)
4 – A altura máxima da cadeira é compatível com pessoas mais altas ou com pessoas baixas usando-a no nível mais elevado?	Não (0) Sim (1)
5 – Largura da cadeira confortável?	Não (0) Sim (1)
6 – Assento na horizontal ou discreta inclinação para trás?	Não (0) Sim (1)
7 – Assento de forma plana?	Não (0) Sim (1)
8 – Borda anterior do assento arredondada?	Não (0) Sim (1)
9 – Apoio dorsal com regulação da inclinação?	Não (0) Sim (1)
10 – Apoio dorsal fornece um suporte firme?	Não (0) Sim (1)
11 – Forma do apoio acompanhando as curvaturas normais da coluna?	Não (0) Sim (1)
12 – Regulação da altura do apoio dorsal: existe e é de fácil utilização?	Não (0) Sim (1)
13 – Espaço para acomodação das nádegas?	Não (0) Sim (1)
14 – Giratória?	Não (0) Sim (1)
15 – Rodízios não muito duros nem muito leves?	Não (0) Sim (1)
16 – Os braços da cadeira são de altura regulável e a regulação é fácil?	Não (0) Sim (1) Não se aplica (1)
17 – Os braços da cadeira prejudicam a aproximação do trabalhador até seu posto de trabalho?	Sim (0) Não (1) Não se aplica (1)
18 – A cadeira tem algum outro mecanismo de conforto e que seja facilmente utilizável? *	Não (0) Sim (1)
19 – Por amostragem, percebe-se que os mecanismos de regulação de altura, de inclinação e da altura do apoio dorsal estão funcionando bem?	Não (0) Sim (1)
	Soma dos pontos:
	Percentual
Interpretação:	

* - Talis como regulação fácil da profundidade do encosto, modelo mais largo para pessoas de dimensões maiores, regulação da largura de braços.

Avaliação da Mesa de Trabalho

1 – E o tipo de móvel mais adequado para a função que é exercida? *	Não (0) Sim (1)
2 – Dimensões apropriadas considerando os diversos tipos de trabalho realizados? (espaço suficiente para escrita, leitura, consulta a documentos segundo a necessidade?).	Não (0) Sim (1)
3 – Altura apropriada?	Não (0) Sim (1)
4 – Permite regulagem de altura para pessoas muito altas ou muito baixas?	Não (0) Sim (1)
5 – Borda anterior arredondada?	Não (0) Sim (1)
6 – Material não reflexivo? Cor adequada, para não refletir?	Não (0) Sim (1)
7 – Espaço para as pernas suficientemente alto, largo e profundo? (não considerar se houver suporte do teclado – ver avaliação específica, adiante).	Não (0) Sim (1)
8 – Facilidade para a pessoa entrar e sair no posto de trabalho? (não considerar se houver suporte do teclado – ver avaliação específica, adiante).	Não (0) Sim (1)
9 – Permite o posicionamento do monitor de vídeo mais para frente ou mais para trás e esse ajuste pode ser feito facilmente?	Não (0) Sim (1)
10 – A mesa tem algum espaço para que o trabalhador guarde algum objeto pessoal (bolsa, pasta ou outro?).	Não (0) Sim (1)
11 – Os fios ficam organizados adequadamente, não interferindo na área de trabalho?	Não (0) Sim (1)
12- A mesa de trabalho tem algum outro mecanismo de conforto e que seja facilmente utilizável? **	Não (0) Sim (1)
	Soma dos pontos:
	Percentual
Interpretação:	

- * Por exemplo – quando há interlocutor frequentemente, espaço para que ele se coloque de frente ao trabalhador e espaço para suas pernas; quando envolve trabalho de consulta frequente a livros e manuais, espaço ou local para esses elementos; quando envolve consulta a plantas e projetos, espaço suficiente para abri-los; espaço suficiente para pacotes no caso de despacho; etc...
- ** - Inclinação, no caso de projetistas; condição propícia especial para digitação de mapas em geologia;

Avaliação do Suporte do Teclado

Aplicar esta parte somente em trabalhos de digitação, de processamento de texto, de informação via computador (*call-centers*) ou em editoração eletrônica. Não deve ser aplicado quando a pessoa, embora em algum tipo de serviço como os que foram acima descritos, consegue se posicionar bem colocando o teclado sobre a mesa e mantém uma boa postura desta forma. Tampouco deve ser aplicado em atividades de interação com computador, situações em que não é necessário.

1 – A altura do suporte do teclado é regulável e a regulagem é feita facilmente?	Não (0) Sim (1)
2 – Suas dimensões são apropriadas, inclusive cabendo o mouse?	Não (0) Sim (1)
3 – Sua largura permite mover o teclado mais para perto ou mais para longe do operador?	Não (0) Sim (1)
4 – O suporte é capaz de amortecer vibrações ou sons criados ao se digitar ou datilografar?	Não (0) Sim (1)
5 – O espaço para as pernas é suficientemente alto, profundo e largo?	Não (0) Sim (1)
6 – Facilidade para a pessoa entrar e sair no posto de trabalho?	Não (0) Sim (1)
7 – Há apoio arredondado para o punho, ou a borda anterior da mesa é arredondada? Ou o próprio teclado tem uma aba complementar que funciona como apoio?	Não (0) Sim (1)
8 – O suporte de teclado ou seu mecanismo de regulagem tem alguma quina viva ou ponta capaz de ocasionar acidente ou ferimento nos joelhos, coxas ou pernas do usuário?	Sim (0) Não (1)
Soma dos pontos:	
Percentual	
Interpretação:	

Avaliação do Apoio para os pés

Esse item deve ser checado no global, ou seja, se a empresa disponibiliza ou não o apoio de pés. Caso não disponibilize, esse item deve pesar desfavoravelmente no global. Caso disponibilize, aplicar o *check-list*.

1 – Largura suficiente?	Não (0) Sim (1)
2 – Altura regulável? Ou disponível mais de um modelo, com alturas diferentes?	Não (0) Sim (1)
3 – Inclinação ajustável?	Não (0) Sim (1)
4 – Pode ser movido para frente ou para trás no piso?	Não (0) Sim (1)
5 – Desliza facilmente no piso?	Sim (0) Não (1)
Soma dos pontos:	
Percentual	
Interpretação:	

Avaliação do Porta-documentos

Aplicar quando a atividade envolver a transcrição de textos ou números a partir de um documento escrito.

1 – Sua altura, distância e ângulo podem ser ajustados?	Não (0) Sim (1)
2 – O ajuste é feito com facilidade?	Não (0) Sim (1)
3 – Permite boa retenção ou fixação do documento?	Não (0) Sim (1)
4 – Previne vibrações?	Não (0) Sim (1)
5 – Possui o espaço suficiente para o tipo de documento de que normalmente o trabalhador faz uso?	Não (0) Sim (1)
6 – Permite que o usuário o coloque na posição mais próxima possível do ângulo de visão da tela e que possa ser usado nessa posição?	Não (0) Sim (1)
Soma dos pontos:	
Percentual	
Interpretação:	

Avaliação do Teclado

1 – É macio?	Não (0) Sim (1)
2 – As teclas têm dimensões corretas?	Não (0) Sim (1)
3 – As teclas têm forma côncava, permitindo o encaixe do dedo?	Não (0) Sim (1)
4 – Tem mecanismo de inclinação?	Não (0) Sim (1)
Soma dos pontos:	
Percentual	
Interpretação:	

Avaliação do Monitor de Vídeo

1- Está localizado na frente do trabalhador?	Não (0) Sim (1)
2- Sua altura está adequada?	Não (0) Sim (1)
3- Há mecanismo de regulagem de altura disponível e este ajuste pode ser feito facilmente?	Não (0) Sim (1)
4 – Pode ser inclinado e este ajuste pode ser feito facilmente?	Não (0) Sim (1)
5 – Tem controle de brilho ou de iluminação da tela?	Não (0) Sim (1)
6 – Há tremores na tela?	Sim (0) Não (1)
7 – A imagem permanece claramente definida em <u>um ponto</u> da máxima?	Não (0) Sim (1)
8 – É fosco?	Não (0) Sim (1)
Soma dos pontos:	
Percentual	
Interpretação:	

Avaliação do Gabinete e CPU

1 – Toma espaço excessivo no posto de trabalho?	Sim (0) Não (1)
2 – Transmite calor radiante para o corpo do trabalhador?	Sim (0) Não (1)
3 – Gera nível excessivo de ruído?	Sim (0) Não (1)
Soma dos pontos:	
Percentual	
Interpretação:	

Avaliação do Notebook e Acessórios para o seu uso

Somente aplicar caso faça parte da atividade do trabalhador o seu uso rotineiro.

1 - Há disponibilidade de um suporte para elevar a tela do equipamento até a altura dos olhos, um teclado externo e um mouse externo?	Não (0) Sim (1)
2 - É leve (menos que 2,0 kg)?	Não (0) Sim (1)
3 - O teclado mais frequentemente utilizado (do notebook ou o auxiliar) possui teclas em separado para a função de <u>FgUg</u> , <u>FgDg</u> , Home e <u>End</u> ?	Não (0) Sim (1)
4 - O teclado do notebook possui a mesma configuração do teclado do desktop?	Não (0) Sim (1) Não se aplica (1)
5 - As teclas têm dimensão semelhante às dos teclados de desktop?	Não (0) Sim (1)
6 - As teclas têm forma côncava, permitindo o encaixe do dedo?	Não (0) Sim (1)
7 - O teclado tem inclinação (de forma que as teclas mais distantes do corpo do usuário fiquem ligeiramente mais elevadas)?	
8 - A tela tem dimensão de 14 polegadas ou mais?	Não (0) Sim (1)
9 - A tela é fosca?	Não (0) Sim (1)
10 - Tem dispositivos para inserção de vários tipos de mídia disponíveis?	Não (0) Sim (1)
	Soma dos pontos:
	Percentual
Interpretação:	

Avaliação da Interação e do Layout

1 - Está o trabalhador na posição correta em relação ao tipo de função e ao layout da sala?	Não (0) Sim (1)
2 - Há uma área mínima de 6 metros quadrados por pessoa?	Não (0) Sim (1)
3 - O local de trabalho permite boa concentração?	Não (0) Sim (1)
4 - Quando necessário ligar algum equipamento elétrico, as tomadas estão em altura de 75 cm?	Não (0) Sim (1)
5 - Quando necessário usar algum dispositivo complementar, o acesso aos respectivos pontos de conexão no corpo do computador é fácil?	Não (0) Sim (1) Não se aplica (1)
6 - Há algum fator que leve à necessidade de se trabalhar em contração estática do tronco?	Sim (0) Não (1)
7 - No caso de necessidade de consultar o terminal enquanto atende ao telefone, um equipamento tipo <u>headset</u> está sempre disponível? Em número suficiente?	Não (0) Sim (1)
8 - Há interferências que prejudicam o posicionamento do corpo - por exemplo, estabilizadores, caixas de lixo, caixas e outros materiais debaixo da mesa? <u>CRUs</u> ?	Sim (0) Não (1)
9 - O sistema de trabalho permite que o usuário alterne sua postura de modo a ficar de pé ocasionalmente?	Não (0) Sim (1)
10 - O clima é adequado (temperatura efetiva entre 20°C e 23°C)?	Não (0) Sim (1)
11 - O nível sonoro é apropriado (menor que 65 <u>dBA</u>)?	Não (0) Sim (1)
	Soma dos pontos:
	Percentual
Interpretação:	

Avaliação do Sistema de Trabalho



1 - Caso o trabalho envolva uso somente de computador, existe pausa bem estabelecida de 10 minutos a cada 50 minutos trabalhados?	Não (0) Sim (1) Não se aplica (1)
2 - No caso de digitação, o número médio de toques é menor que 8.000 por hora? Ou no caso de ser maior que 8.000 por hora, há pausas de compensação bem definidas?	Não (0) Sim (1) Não se aplica (1)
3 - Há pausa de 10 minutos a cada duas horas trabalhadas? Ou verifica-se a possibilidade real de as pessoas terem um tempo de descanso de aproximadamente 10 minutos a cada duas horas trabalhadas?	Não (0) Sim (1)
4- O software utilizado funciona bem?	Não (0) Sim (1)
Soma dos pontos:	
Percentual	
Interpretação:	

Avaliação da Iluminação do Ambiente

(Embora este tema vá ser apresentado no próximo capítulo, já o incluímos neste [check-list](#)).

1 - Iluminação entre 450 - 550 lux?	Não (0) Sim (1)
2 - Para pessoas com mais de 45 anos está disponível iluminação suplementar?	Não (0) Sim (1) Não se aplica (1)
3 - A visão do trabalhador está livre de reflexos? (ver tela, teclados, mesa, papéis, etc...)?	Não (0) Sim (1)
4 - Estão todas as fontes de deslumbramento fora do campo de visão do operador?	Não (0) Sim (1)
5 - Estão os postos de trabalho posicionados de lado para as janelas?	Não (0) Sim (1) Não há janelas (1)
6 - Caso contrário, as janelas têm persianas e cortinas?	Não (0) Sim (1) Não se aplica (1) Insuficientes (0)
7- O brilho do piso é baixo?	Não (0) Sim (1)
8- A legibilidade do documento é satisfatória?	Não (0) Sim (1)
Soma dos pontos:	
Percentual	
Interpretação:	

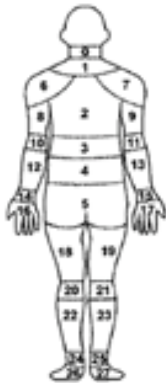
Critério de Interpretação

Em cada dos itens pesquisados, e também para o total de itens deste [check list](#) considere:

- 91 a 100% dos pontos - condição ergonômica excelente
- 71 a 90% dos pontos - boa condição ergonômica
- 51 a 70% dos pontos - condição ergonômica razoável
- 31 a 50% dos pontos - condição ergonômica ruim
- menos que 31% dos pontos - condição ergonômica péssima

ANEXO IV

QUESTIONÁRIO NÓRDICO

	QUESTIONÁRIO NÓRDICO DOS SINTOMAS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS		
	Marque um X na resposta apropriada. Marque apenas um X para cada questão.		
	Atenção: o desenho ao lado representa apenas uma posição aproximada das partes do corpo. Assinale a parte que mais se aproxima do seu problema		
Partes do corpo com problemas	Você teve algum problema nos últimos 7 dias?	Você teve algum problema nos últimos 12 meses?	Você teve que deixar de trabalhar algum dia nos últimos 12 meses devido ao problema?
1 - Pescoço	1 <input type="checkbox"/> não 2 <input type="checkbox"/> sim	1 <input type="checkbox"/> não 2 <input type="checkbox"/> sim	1 <input type="checkbox"/> não 2 <input type="checkbox"/> sim
2 - Ombros	1 <input type="checkbox"/> não 2 <input type="checkbox"/> sim - ombro direito 3 <input type="checkbox"/> sim - ombro esquerdo 4 <input type="checkbox"/> sim - os dois ombros	1 <input type="checkbox"/> não 2 <input type="checkbox"/> sim - ombro direito 3 <input type="checkbox"/> sim - ombro esquerdo 4 <input type="checkbox"/> sim - os dois ombros	1 <input type="checkbox"/> não 2 <input type="checkbox"/> sim
3 - Cotovelos	1 <input type="checkbox"/> não 2 <input type="checkbox"/> sim - cotovelo direito 3 <input type="checkbox"/> sim - cotovelo esquerdo 4 <input type="checkbox"/> sim - os dois cotovelos	1 <input type="checkbox"/> não 2 <input type="checkbox"/> sim - cotovelo direito 3 <input type="checkbox"/> sim - cotovelo esquerdo 4 <input type="checkbox"/> sim - os dois cotovelos	1 <input type="checkbox"/> não 2 <input type="checkbox"/> sim
4 - Punhos	1 <input type="checkbox"/> não 2 <input type="checkbox"/> sim - punho/mão direita 3 <input type="checkbox"/> sim - punho/mão esquerda 4 <input type="checkbox"/> sim - os dois punho/mão	1 <input type="checkbox"/> não 2 <input type="checkbox"/> sim - punho/mão direita 3 <input type="checkbox"/> sim - punho/mão esquerda 4 <input type="checkbox"/> sim - os dois punho/mão	
5 - Coluna dorsal	1 <input type="checkbox"/> não 2 <input type="checkbox"/> sim	1 <input type="checkbox"/> não 2 <input type="checkbox"/> sim	1 <input type="checkbox"/> não 2 <input type="checkbox"/> sim
6 - coluna lombar	1 <input type="checkbox"/> não 2 <input type="checkbox"/> sim	1 <input type="checkbox"/> não 2 <input type="checkbox"/> sim	1 <input type="checkbox"/> não 2 <input type="checkbox"/> sim
7 - Quadril ou coxas	1 <input type="checkbox"/> não 2 <input type="checkbox"/> sim	1 <input type="checkbox"/> não 2 <input type="checkbox"/> sim	1 <input type="checkbox"/> não 2 <input type="checkbox"/> sim
8 - Joelhos	1 <input type="checkbox"/> não 2 <input type="checkbox"/> sim	1 <input type="checkbox"/> não 2 <input type="checkbox"/> sim	1 <input type="checkbox"/> não 2 <input type="checkbox"/> sim
9 - Tornozelo ou pé	1 <input type="checkbox"/> não 2 <input type="checkbox"/> sim	1 <input type="checkbox"/> não 2 <input type="checkbox"/> sim	1 <input type="checkbox"/> não 2 <input type="checkbox"/> sim