

JOÃO ADEMAR DE ANDRADE LIMA

**METODOLOGIA
DE ANÁLISE
ERGONÔMICA**

UFPB • CT • DEP • I CEEP

JOÃO ADEMAR DE ANDRADE LIMA

**METODOLOGIA DE
ANÁLISE ERGONÔMICA**

Monografia apresentada como requisito à obtenção do grau de Especialista em Engenharia de Produção. I Curso de Especialização em Engenharia de Produção, Universidade Federal da Paraíba.

Orientador: Francisco Soares Másculo, PhD

João Pessoa
2003

L732c Lima, João Ademar de Andrade, 1976-
Metodologia de Análise Ergonômica / João
Ademar de Andrade Lima. João Pessoa: UFPB,
2003.
73p. il:
Monografia (Especialização em Engenharia de
Produção) Departamento de Engenharia de
Produção/CT/UFPB.

1. Ergonomia 2. Análise Ergonômica 3. Laudo
Ergonômico I. Título

CDU: 65.015.11

BS/DEP/UFPB

JOÃO ADEMAR DE ANDRADE LIMA

METODOLOGIA DE ANÁLISE ERGONÔMICA

Avaliada e aprovada, em agosto/setembro de 2003, pela Comissão formada
pelos professores:

Francisco Soares Másculo, PhD.
Departamento de Engenharia de Produção/CT/UFPB

Celso Luiz Pereira Rodrigues, Dr.
Departamento de Engenharia de Produção/CT/UFPB

Luiz Eduardo Cid Guimarães, PhD.
Departamento de Desenho Industrial/CCT/UFCG

O Princípio da Análise Ergonômica, do trabalho de campo, é em si revolucionário, pois faz pensar [e aceitar] que os intelectuais e cientistas têm [sempre] algo a aprender a partir do comportamento e do discurso dos trabalhadores

Alain Wisner

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao apoio de toda minha família, especialmente minha mãe, Mariene, e minha irmã, Bebete, pelo carinho.

Ao meu orientador Francisco Soares Másculo e ao professor Celso Luiz Pereira Rodrigues, pelo apoio acadêmico, e a Natã Morais de Oliveira, do curso de Desenho Industrial da UFCG, meu primeiro professor de Ergonomia, pelas dicas e pelos livros.

A Gilglauber e às meninas, Ana Cláudia, Áurea, Doriclécia, Rita e Sileide, pela participação fraterna durante todo o curso.

A Julia, pelo amor confortante, e à memória de meu pai, José Cordeiro Lima, pela eterna proteção.

A Ana Rosa, feliz aniversário!!!

RESUMO

Uma Análise Ergonômica têm o objetivo de averiguar, em linhas gerais, as condições de trabalho de uma determinada tarefa, figurando como um instrumento de essencial importância para um sistema produtivo, não só em proporcionar conforto e segurança ao usuário mas em extrair deste maior produtividade, com aumento dos lucros e diminuição das perdas. Contudo, ainda que existam várias publicações sobre Ergonomia, são poucos os textos relacionados às metodologias de Análise Ergonômica e estes se encontram, freqüentemente, dispersos. A sua abordagem, mesmo em obras mais completas, não se dá na metodologia de análise em si, mas nos detalhes nela envolvidos. Assim, essa Monografia visa reunir, de uma forma simplificada, uma síntese de algumas dessas metodologias, encontradas especialmente na literatura nacional, esmiuçando desde a sua conceituação, às técnicas de levantamento de dados e de escrita de laudo.

ABSTRACT

Generally, an Ergonomic Analysis which is an instrument of utmost importance for the productive system, aims at ascertaining the working conditions of a given task, not only by providing the user comfort and safety, but also by achieving greater productivity resulting on profit increase and loss decrease. Although there are several texts concerning Ergonomics (or Human Factors), few of them, which are frequently dispersed, are related to Ergonomic Analysis methodologies. Its approach, even in more elaborated publications, does not focus in the analysis methodology itself, but in the involved details. Thus, this Monograph aims at gathering a synthesis of some of the methodologies found especially in the Brazilian bibliography by showing minutely, however simply, from its concepts to the acquisition of datum and the written process of the technical report.

SUMÁRIO

1. Introdução.....	10
2. Ergonomia: Aspectos Gerais	17
3. Análise Ergonômica: Conceito, Objetivo, Técnicas e Classificação.....	26
4. Roteiro para Análise Ergonômica: Exemplo	31
5. Ferramentas para Levantamento de Dados	39
6. Redação de Laudo Técnico	48
7. Considerações Finais	52
Referências.....	55
Anexo A – NR 17.....	58
Anexo B – Roteiro para elaboração de análise de posto de trabalho	68

1. INTRODUÇÃO

Contextualização

A Análise Ergonômica consiste em emitir juízos de valor sobre o desempenho global de determinados sistemas homem-máquina ou homem-tarefa e pode resultar de uma demanda direta (relativa às condições de trabalho) ou indireta (relacionada à segurança no trabalho, à fabricação, ao recrutamento e seleção de mão-de-obra etc.). Resulta ainda de uma “planificação de um sistema de melhoria da qualidade e de aumento da produtividade” (FIALHO & SANTOS, 1997, p.22).

Segundo Vidal (2002, p.145), as Análises Ergonômicas “são análises quantitativas e qualitativas que permitem a descrição e a interpretação do que acontece na realidade da atividade enfocada”.

Para um entendimento mais amplo, transcreve-se as distinções dadas por Couto (1995, p.371) entre o que ele chamou de Análise Ergonômica “macroscópica” e “microscópica”:

“Uma Análise Ergonômica simples é muito fácil de ser feita: basta andar pela fábrica ou escritório e ir olhando aspectos macroscópicos que saltam à vista, tais como: braços acima do nível dos ombros, tronco encurvado, situação das cadeiras, posicionamento dos pés, manuseio de cargas pesadas, e assim por diante. [...] No entanto, em boa parte das vezes, a Análise Ergonômica de aspectos macroscópicos é falha, pois limita-se à superficialidade do problema. [...] Daí a importância da análise ‘microscópica’ ou de ‘fatores ocultos’. A análise que chamo microscópica envolve as questões relacionadas ao trabalho manual a ao método de trabalho”.

Esse mesmo autor defende que uma Análise Ergonômica deve ser feita pelo que ele chama de “força-tarefa”, constituída de um trabalhador experiente (conhecedor do trabalho), um técnico ou engenheiro que conheça bem a máquina ou o processo, um supervisor (conhecedor da realidade operacional da área) e um especialista em Ergonomia ou que tenha conhecimentos mais aprofundados sobre a matéria. “A constituição correta da força-tarefa deve garantir o princípio da administração participativa, mas deve-se evitar número excessivo de pessoas, pois torna o encaminhamento mais complicado” (COUTO, 2002, p.167).

Como escopo da presente monografia, a Análise Ergonômica figura como um instrumento de essencial importância num sistema produtivo, quer de produto ou de serviço, não só para proporcionar conforto e segurança ao trabalhador (usuário) mas, também, para extrair deste maior produtividade, com consequência no aumento dos lucros e na diminuição das perdas.

Definição do tema

Diz a NR 17 (*vide* Anexo A), em seu item 17.1.2. que: “para avaliar a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, cabe ao empregador realizar a Análise Ergonômica do trabalho [...]”. Assim, não há, para esse tipo de ação, a faculdade ou arbítrio do empregador, mas sua efetiva realização, vinculada a uma exigência normativa.

Contudo, a feitura de tal tarefa traz uma série de dúvidas e/ou controvérsias que, como lembra Couto (1995, p.369), “vão do extremo da análise detalhadíssima de poucos resultados práticos até o outro extremo da visão geral do processo de trabalho observando apenas por alto as situações, e naturalmente errando [...]”.

Apesar disso, é verificável que, mesmo diante de uma grande quantidade de publicações sobre Ergonomia, com raras exceções existem textos relacionados às metodologias de Análise Ergonômica, e estes, frequentemente, se encontram dispersos, figurando, na maioria das vezes, como aporte a outros assuntos, como Análise da Postura, Aplicações Antropométricas, Pegas e Manejos, Organização do Trabalho etc..

Por outro lado, algumas obras mais específicas sobre Análise Ergonômica enfatizam um ou outro aspecto a ela relacionado, abordando em sua maior profundidade não a metodologia de análise em si mas pormenores envolvidos como, por exemplo, os aspectos fisiológicos de uma tarefa ou os seus processos cognitivos, de modo a não existir, de uma maneira geral, guias “passo a passo” a serem aplicados nas mais diversas situações, tanto no

meio acadêmico, por estudantes de Ergonomia, como na prática, dentro da empresa.

Assim, o problema aqui identificado pode ser definido como a dificuldade – especialmente no meio acadêmico – de se encontrar, num único material, uma síntese convergente de diferentes metodologias de Análise Ergonômica, que, por haverem sido estruturadas e/ou desenvolvidas por diferentes autores, mostram-se diluídas em obras distintas.

Justificativas

Como já mencionado, parte-se de uma observação na qual identificou-se uma carência objetiva de textos tratantes das diversas metodologias de Análise Ergonômica já propostas.

Então, com a finalidade de “unir”, através de várias obras, os trechos – até então dispersos – em que essa questão se faz presente, buscou-se legitimar a feitura deste trabalho pelas razões abaixo elencadas:

1. Apesar de existirem obras que tratam da Análise Ergonômica, há uma carência de um roteiro “passo a passo”, simples e direto, escrito de forma clara e objetiva, que sirva de base para sua execução;
2. A tentativa de ordenação convergente, num único material, de várias metodologias de Análise Ergonômica já desenvolvidas, facilitaria o leitor/pesquisador imbuindo de realizar tal tarefa; e
3. Cursos de graduação como os de Engenharia de Produção e Desenho Industrial possuem disciplinas de Ergonomia, havendo inclusive, especificadamente nesse ultimo, a ocorrência da disciplina Análise Ergonômica (precisamente) – caso da UFCG – de modo a existir uma necessidade de

uma referência bibliográfica complementar – específica sobre o tema proposto.

Por fim, essa monografia justificou-se também no desejo do autor de contribuir com o NEP/UFPB não com a aplicação prática de um conhecimento (aperfeiçoado), mas com um material científico apto a ser empregado em disciplinas da graduação e, se possível, em outras especializações.

Objetivo

O objetivo geral dessa monografia é, através uma síntese de algumas metodologias de Análise Ergonômica encontrados na literatura (especialmente nacional), esboçar um roteiro simplificado apto a ser usado tanto pela comunidade estudantil, em trabalhos acadêmicos, como também por profissionais, em casos reais, acrescentando conceitos relacionados a ferramentas para levantamento de dados e escrita de Laudo Técnico.

Método

A execução da presente monografia abrangeu basicamente a uma revisão bibliográfica, tanto a livros de autores clássicos como, também, quando pertinentes, a artigos publicados em Congressos e Revistas Científicas, bojo da chamada “nova tendência”.

Seu método, pois, se limitou a leitura e fichamento de obras, em concomitância a escrita de relatórios parciais que serviram de arcabouço para a redação desse texto final.

Estruturação

Este trabalho busca fornecer, de modo pontual e focalizado, um “roteiro” ou “guia” de Análise Ergonômica, com sua estrutura dividida em cinco partes principais, a saber:

1. Ergonomia: Aspectos Gerais

Aqui é feita uma breve contextualização da Ergonomia, como ciência, enfocando os seus aspectos históricos e conceituais e, também, o seu objetivo e as suas classificações.

2. Análise Ergonômica: Conceito, Objetivos, Técnicas e Classificação

Neste item, define-se o que seja a Análise Ergonômica propriamente dita, enfatizando seus pontos principais e as suas modalidades.

3. Roteiro para Análise Ergonômica: Exemplo

Aqui se exemplifica, baseada nas obras pesquisadas, uma seqüência – passo a passo – de ações necessárias e/ou recomendadas para execução de uma Análise Ergonômica.

4. Ferramentas para Levantamento de Dados

Aqui é exposto o enfoque científico da Análise Ergonômica, com uma síntese de algumas das ferramentas metodológicas encontradas em literatura relacionada à Metodologia da Pesquisa Científica.

5. Redação de Laudo Técnico

Baseado em obra específica sobre Análise Ergonômica, e em outras, ligadas a Metodologia Científica e Técnicas de Redação, essa seção busca exemplificar a sequência teórica necessária à escrita de um laudo técnico.

Ao final, encontram-se as considerações finais que se fizeram pertinentes, com delineamento de recomendações, e, também, um conjunto de referências bibliográficas que serviram de arcabouço teórico para feitura desse trabalho e demais obras de relação direta ao conteúdo aqui desenvolvido.

Os Anexos trazem a íntegra da NR 17, tratante da Ergonomia e dos aspectos relacionados à Análise Ergonômica, e um roteiro para elaboração de análise de posto de trabalho.

2. ERGONOMIA: ASPECTOS GERAIS

Até hoje pouco conhecida pela maioria da sociedade, inclusive enquanto termo, a Ergonomia – ciência que estuda, no sentido amplo, a adaptação do trabalho ao homem – vem assumindo um papel de destaque crescente no que tange à concepção dos ambientes de trabalho moderno, envolvendo desde a relação do homem com as diversas técnicas nestes presentes, até a necessidade de qualidade, de produtividade e de redução de custos inerentes à produção.

Vale salientar que, como preceitua Palmer (1976, p.5), quando se fala em ambientes de trabalho, estes abrangem “não apenas o meio propriamente dito em que o homem trabalha, mas também os instrumentos, as matérias primas, os métodos e a organização desse trabalho”.

Esse sentido macro, relacionado inclusive ao projeto de produtos – objetos, utensílios etc. – se torna evidente com a definição dada por Wisner (1987, p.12), ao dizer que a Ergonomia é um corpo de conhecimentos cientí-

ficos “relativos ao homem e necessários para a concepção de ferramentas, máquinas e dispositivos que possam ser utilizados com o máximo de conforto, segurança e eficácia”.

Historicamente, a Ergonomia se desenvolveu, como ciência propriamente dita, a partir da Segunda Guerra Mundial¹, quando da formação de grupos interdisciplinares de pesquisa, tanto nos Estados Unidos como na Inglaterra que, avaliando os resultados do pós-guerra, concluíram que estavam diante de uma nova ciência.

Através desses grupos de cientistas é fundada, na Universidade de Oxford, Inglaterra, a “*Ergonomic Research Society*” – Sociedade de Pesquisa em Ergonomia. Iida (2002, p.2), cita que, inclusive, graças a esse acontecimento, “ao contrário de muitas ciências que se perderam no tempo e no espaço, a Ergonomia tem uma data ‘oficial’ de nascimento: 12 de julho de 1949”.

Para Alencar Filho (1993, p.8), o vocábulo Ergonomia foi “criado” pelo inglês K. F. Hywel Murrell. Todavia, essa expressão já havia sido utilizada cerca de 90 anos antes, em 1857, com uma publicação intitulada “Ensaio de Ergonomia ou Ciência do Trabalho, baseada nas leis objetivas da ciência sobre a natureza”, no polonês Woitej Yastembowsky – “[...] *una investigación teórica en la cual se hace una tentativa de construir el modelo de la actividad laboral del hombre, basado en las leyes de las ciencias naturales*” (ZÍNCHENKO & MUNÍPOV, 1985, p.36).

“O termo Ergonomia é utilizado em países europeus, incluindo a Grã-Bretanha. Já nos Estados Unidos e Canadá, as expres-

¹ “O lançamento de novos tipos de armamentos [...] provocou um grande desenvolvimento das indústrias metalúrgicas, mecânicas e eletroeletrônicas” (ALENCAR FILHO, 1993, p.7).

sões que mais se aproximam são: *human factors* (fatores humanos), *human factors engineering* (engenharia de fatores humanos), *engineering psychology* (essa expressão pode ser traduzida como ergopsicologia), *man-machine engineering* (engenharia homem-máquina) e *human performance engineering* (engenharia de desempenho humano). Embora seja possível fazer uma distinção entre os termos Ergonomia e Fatores Humanos, [...] existe uma tendência para a adoção do termo Ergonomia [...]" (MORAIS & MONT'ALVÃO, 1998, p.9).

Dessa dicotomia terminológica acima aludida, segue a divergência de enfoque, segundo o tipo de abordagem do homem no trabalho, existente entre a linha européia e a americana.

De acordo com Montmollin (1986), citado por Moraes & Mont'Alvão (1998, p.16), a Ergonomia européia privilegia as atividades do operador, enfatizando desde o entendimento da tarefa aos mecanismos de seleção de informações, de resolução de problemas e de tomada de decisões, através da observação do trabalhador em condições reais.

Na outra ponta, a Ergonomia americana preocupa-se principalmente com os aspectos físicos acerca da interface homem-máquina, nos pontos de vista anatômicos, antropométricos, fisiológicos e sensoriais, com o objetivo de dimensionar as estações de trabalho, através da simulação em laboratórios.

Contudo, independentemente de sua nomenclatura, excluindo os preceitos conceituais e codificadores, como ciência, pode-se afirmar que a Ergonomia, do grego ERGON (Trabalho) + NOMOS (Regra), é tão antiga quando a própria existência humana, ao tempo em que o homem pré-histórico passa a adaptar seus utensílios de caça, pesca etc. à sua mão e ao

seu corpo², sem obstar, também, a busca pelo conforto e a melhoria de rendimento em suas atividades, cujo alvo, lembra Grandjean (1998, p.7) é “o desenvolvimento de bases científicas para a adequação das condições de trabalho às capacidades e realidades da pessoa que trabalha”.

“[...] A aplicação dos conhecimentos parciais e empíricos aos problemas do trabalho é muito antiga. Poderíamos mesmo dizer que ela remonta à criação das primeiras ferramentas. Desse modo, o formato e o material de que são feitos os martelos são escolhidos em função das características da matéria trabalhada [...] e do efeito procurado [...], dependendo também das características dos homens que os manejam [...]” (LAVILLE, 1977, p.1)

Enfim, cabe à Ergonomia buscar proporcionar ao homem o estreito equilíbrio entre si mesmo e o seu trabalho, ou o ambiente em que este se realiza, em todas as suas dimensões, de modo a “conceber e/ou transformar o trabalho de maneira a manter a integridade da saúde dos operadores e atingir objetivos econômicos” (SANTOS & ZAMBERLAN, s.d., p.13).

“Ergonomia, antes de mais nada, é uma atitude profissional que se agrega à prática de uma profissão definida. Neste sentido é possível falar de um médico ergonomista, de um psicólogo ergonomista, de um designer ergonomista e assim por diante” (VIDAL, s.d., p.3).

Para Dul & Weedmeester (1995), a interdisciplinaridade da Ergonomia – tal como esboçada na idéia acima – ocorre exatamente por esta se apoiar em áreas do conhecimento como a Antropologia, a Biomecânica, a Fisiologia, a Psicologia, a Engenharia Mecânica etc..

² “Hand tools are an extension of the hand that concentrate and deliver power, and aid the human in tasks such as cutting, smashing, scraping and piercing. Various hand tools have been developed since the Stone Age, and the interest in ergonomic design can be traced back in history” (CHILDE, 1944; BRAIDWOOD, 1951 *apud* HELANDER, 1997, p.3).

A Figura 1 busca ilustrar a ocorrência dessa interdisciplinaridade e a sua interação com outras disciplinas das chamadas Ciências da Vida, Ciências Técnicas, Ciências Humanas e Ciências Sociais.

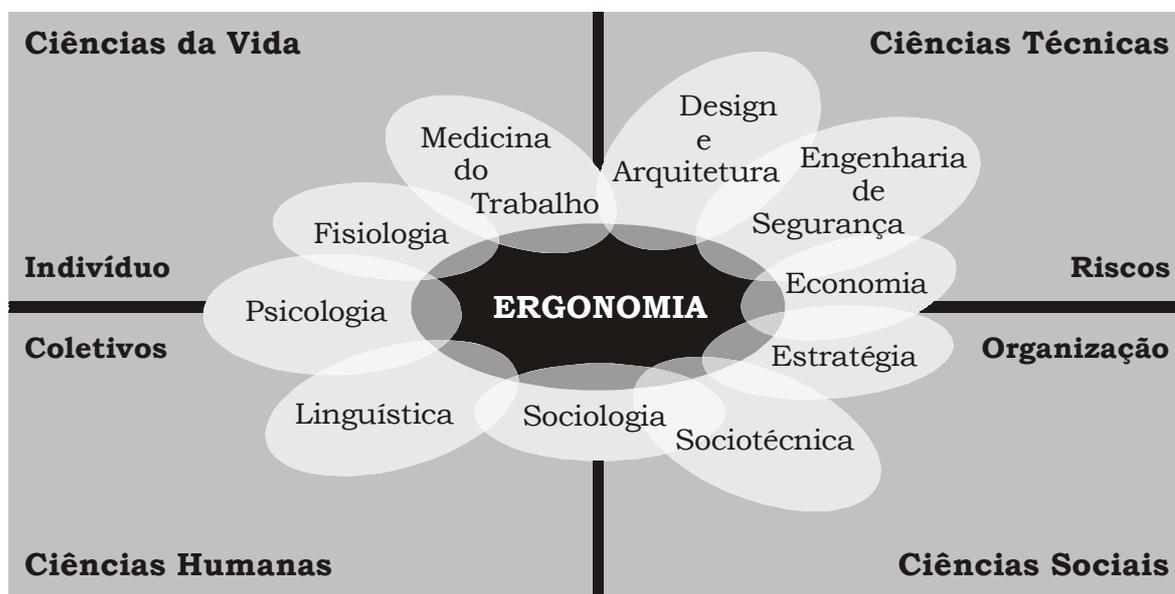


Figura 1: Interdisciplinaridade da Ergonomia (HUBAULT, 1992 *apud* VIDAL, 2002, p.18.)

Assim, a contribuição da Ergonomia para a sociedade se faz na medida em que esta área do conhecimento se propõe a solucionar problemas sociais ligados à saúde, segurança, conforto e eficiência, dinamizando a interação entre o homem e a máquina, ou entre o homem e a sua atividade, “tornando [por exemplo] os meios de transporte mais cômodos e seguros, a mobília doméstica mais confortável e os aparelhos eletrodomésticos mais seguros” (IIDA, 2002, p.11).

“A Ergonomia visa melhorar o trabalho humano. Ela estuda as diversas capacidades que o homem utiliza para realizar suas atividades e, a partir daí, faz a adaptação das máquinas, das ferramentas, do ambiente e da organização do trabalho, às características humanas” (MÁSCULO, 2003, p.1).

Dentre vários objetivos atribuídos à Ergonomia, citam-se:

- Redução dos acidentes de trabalho;

- Redução dos custos decorrentes de incapacidade dos trabalhadores;
- Aumento da produção;
- Melhoramento da qualidade do trabalho;
- Diminuição do absenteísmo;
- Aplicação das normas existentes;
- Diminuição das perdas de matéria-prima.

Conceitualmente, as aplicações da Ergonomia se classificam consoante o foco de sua intervenção. De acordo com a corrente tradicional, seus campos se dividem em:

- Ergonomia de Produto → Se ocupa da investigação do projeto dos objetos e utensílios dos quais o homem se utiliza para realizar o seu trabalho;
- Ergonomia de Produção → De caráter mais amplo, investiga as condições nas quais o trabalho humano é realizado (definição chave para o entendimento do conceito de Análise Ergonômica).

Em ambos os campos, a sua intervenção pode se dar em três momentos da organização, a saber:

- Ergonomia de Concepção → Ocorre quando a contribuição se faz na fase inicial do projeto do produto, do processo ou do ambiente. É uma situação onde as alternativas projetuais podem ser amplamente examinadas, no entanto, é a que exige maior conhecimento e experiência de quem a está aplicando, visto que as decisões são tomadas, muitas

vezes, acerca de situações hipotéticas, o que requer testes, experimentos e simulações através de modelos funcionais;

- Ergonomia de Correção → Ocorre quando a contribuição se faz em situações reais, já existentes, para solucionar desde problemas físicos a psicológicos das pessoas através, por exemplo, do redesenho, ou até substituição total, de máquinas e postos de trabalho;
- Ergonomia de Conscientização → Ocorre da necessidade de atuação proativa dos próprios trabalhadores, como agentes de mudança e de melhoria da qualidade de vida no trabalho, através da conscientização dos operários por meio de cursos, treinamentos e recomendações técnicas, ensinando-os a reconhecer fatores de risco e a trabalhar e usar a máquina de forma segura e confortável.

Outras classificações encontradas na literatura reputam às áreas de especialização que a Ergonomia pode assumir. Um exemplo disso é a classificação dada pela Associação Espanhola de Ergonomia (VELÁZQUES *et al*, 1994, p.8) – que também inclui os itens acima citados:

“Ergonomía biomédica

- *Antropometría*
- *Carga física y postural*
- *Biomecánica y operatividad*

Ergonomía ambiental

- *Consideraciones ambientales*
- *Carga visual e iluminación*
- *Ambiente sonoro e vibraciones*

Ergonomía cognitiva

- *Psicopercepción y carga mental*

- *Interfaces de comunicación*
- *Biorritmos y cronoergonomía*

Ergonomía preventiva

- *Seguridad en el trabajo*
- *Salud y confort laboral*
- *Esfuerzo y fatiga muscular*

Ergonomía de concepción

- *Diseño de productos*
- *Diseño de sistemas*
- *Diseño de entornos*

Ergonomía específica

- *Minusvalías y discapacidades*
- *Infantil y escolar*
- *Microentornos autónomos (poe ej. industria aeroespacial)*

Ergonomía correctiva

- *Evaluación y consultoría*
- *Análisis e investigación*
- *Enseñanza y formación”*

Em remate, urge salientar que, apesar de conceituada e classificada, as regras de adaptação do trabalho ao homem nem sempre têm uma solução pontual ou trivial; ao contrário, a aplicação ergonômica é um problema complexo, com diversas variantes para as quais não há respostas prontas.

Assim sendo, o ideal é que a Ergonomia seja aplicada desde as etapas iniciais de um projeto, incluindo sempre o homem como um de seus componentes, considerando-se então, as características desse operador humano em concomitâncias às peculiaridades e/ou restrições das partes mecânicas ou ambientais, de modo a se ajustarem mutuamente uns aos outros – objetivo primário, essencial e vital dessa importante ciência social e tecnológica. Afinal, como nos ensina Defois (citado por FIALHO & SANTOS, 1997,

p.13) *“Le travail est fait pour l’homme et non l’homme pour travail”* — **O trabalho é feito para o homem e não o homem para o trabalho.**

3. ANÁLISE ERGONÔMICA: CONCEITO, OBJETIVO, TÉCNICAS E CLASSIFICAÇÃO

A análise das condições de trabalho é elemento essencial para o desenvolvimento da Ergonomia – que, como lembra Fialho & Santos (1997), só existe se houver uma Análise Ergonômica – e se realiza para avaliar o entorno de um posto de trabalho, com vistas a determinar riscos, observar excessos, propor mudanças de melhoria etc..

Uma Análise Ergonômica, também chamada de Parecer Ergonômico ou Laudo Ergonômico, tem como objetivo averiguar (quantitativa e qualitativamente) as condições de trabalho de uma determinada tarefa, com a observância dos vários aspectos a ela relacionados, do mobiliário à iluminação, uma vez que, como bem lembra Volpi (s.d., p.1), “a influência sobre a qualidade de vida do ser humano dentro da empresa [mas não apenas nela] é reflexo do ambiente de trabalho como um todo”.

Esta análise procura mostrar uma situação global da tarefa, abrangendo, dentre outros fatores: o posto de trabalho, as pressões, a carga cognitiva, a densidade e a organização do trabalho, o modo operatório, os ritmos e as posturas. Assim, ela não se limita tão só ao posto, mas verifica, também, “as características do ambiente (principalmente quanto ao conforto térmico, conforto acústico e iluminação), [...] do método de trabalho, [...] do sistema de trabalho e análise cognitiva do trabalho” (Couto 1995, p.374).

“É o diagnóstico dos problemas e suas conseqüências tanto para o funcionário como para a empresa. É condição primordial para que se possa então proceder aos projetos de modificações, visando o bem estar do ser humano e a produtividade com qualidade” (VOLPI, s.d., p.1).

A Análise Ergonômica está tradicionalmente ligada à Ergonomia Corretiva – ou de Manutenção – onde o trabalho é analisado conforme a tarefa que já é executada, podendo ser dividido em duas técnicas de análise, a saber: técnicas objetivas e técnicas subjetivas.

A técnica objetiva (ou direta) se dá por meio do registro das atividades ao longo de um período pré-determinado de tempo, através de observações – “a olho nu” e/ou assistida por meio audiovisual.

A observação é o método mais utilizado numa Análise Ergonômica, uma vez que permite uma abordagem de maneira global da atividade no trabalho, na qual o pesquisador, partindo da estruturação das “classes” de problemas a serem observados, faz uma espécie de “filtragem seletiva” das informações disponíveis, da qual advém a observação assistida.

O registro em vídeo, por exemplo, permite, com maior fidedignidade que a observação “a olho nu”, o registro completo do comportamento do

executor da tarefa, capturando não apenas detalhes posturais, mas também comportamentais.

“O vídeo pode ser um elemento importante na análise do trabalho, mas os registros devem poder ser sempre explicados pelos resultados da observação paralela dos pesquisadores. [...] Essa técnica, entretanto, está relacionada a uma etapa importante de tratamento de dados, assim como de toda preparação inicial para a coleta de dados (ambientação dos operadores), e uma filtragem dos períodos observáveis e dos operadores que participarão dos registros” (SANTOS & ZAMBERLAN, s.d., p.16).

A técnica subjetiva (ou indireta) é composta por questionários, *check-lists* e entrevistas.

O questionário requer um maior tempo do pesquisador, ou então um maior número de pesquisadores, no entanto, é uma aplicação bastante oportuna em um grupo restrito de pesquisados.

É importante considerar que o questionário levanta tão só as opiniões dos entrevistados, não permitindo o acesso ao comportamento real – objetivo.

O *check-list* é um instrumento de tabulação similar ao questionário, preenchido pelo próprio pesquisador e permitindo que ele mesmo avalie o sistema, apontando os seus pontos fortes e fracos.

A entrevista pode ser consecutiva à realização da tarefa, solicitando-se, por exemplo, que o operador “explique” o que ele faz, como ele faz e por que, em determinada atividade. Sua realização pode ser dada em simultaneidade à observação e tanto em situação real ou como em simulação laboratorial.

Couto (1995, p.370-371) destrincha as duas técnicas acima em três modalidades: análises por *check-lists*, quantitativas e qualitativas.

Segundo o autor, os *check-lists* – aos quais reputam os questionários – têm, como principal vantagem, o fato de exigirem que o observador pesquise efetivamente todos os itens previamente propostos, minimizando a chance de algum destes ser esquecido.

À análise quantitativa, atribui-se conceitos análogos aos vistos com a definição da “técnica objetiva”.

“A análise qualitativa [por fim] apresenta a vantagem de poder explorar as diversas facetas da questão sem uma limitação a qualquer instrumento. Tem valor, porém sua aplicação deve estar limitada a pessoas que tenham um **profundo conhecimento de ergonomia** [grifo nosso] e, assim, sejam capazes de perceber bem além das aparências”.

Essa ênfase ao conhecimento especializado do pesquisador – acima grifado – apesar de questionável do ponto de vista acadêmico, é corroborada por Volpi (s.d., p.1), quando diz:

“A avaliação é um trabalho minucioso que requer extrema paciência, dedicação, além de profundo conhecimento técnico [...] Mencionar apenas se uma situação é satisfatória ou insatisfatória não leva a nada; tais conclusões independem de conhecimento ergonômico, são apenas uma questão de bom senso. Conseguir ‘enxergar’ o que não é óbvio é tarefa para especialistas”.

Outra classificação dada à Análise Ergonômica, também proposta por Couto (1995), é a que a divide em: macroscópica; microscópica; dos fatores ocultos; e da inserção ambiental.

A análise macroscópica é a visão geral (ou global) do posto de trabalho, sendo facilmente percebível pelo observador, como posturas inade-

quadas, móveis desproporcionais etc.. Na análise microscópica, por outro lado, encontramos os pormenores envolvidos, abrangendo questões relacionadas ao trabalho manual e ao método de trabalho, com foco em detalhes “mínimos” como, por exemplo, o movimento dos olhos.

Os fatores ocultos abrangem dados intangíveis, como o número de horas-extras ou o de erros/falhas presentes no processo, sendo bastante útil na identificação dos aspectos ergonômicos dos sistemas de trabalho.

Na inserção ambiental, para finalizar, se faz uma espécie de “radiografia” da “empresa” da qual o posto de trabalho analisado pertence, pormenorizando suas características demográficas e de sua força de trabalho, o processo tecnológico existente, as características sócio-econômico-culturais da região em que esta se encontra etc..

4. ROTEIRO PARA ANÁLISE ERGONÔMICA: EXEMPLO

Roteiros para execução de uma Análise Ergonômica já vêm sendo desenvolvidos desde a década de 70, alguns dos quais, por sua simplicidade e eficácia, se converteram em modelos e serviram de base para outras propostas metodológicas, como é o caso do modelo LEST, desenvolvido na França pelo Laboratório de Economia e Sociologia do Trabalho da C.N.R.S. (*Centre National de la Recherche Scientifique*). Velázquez *et al* (1994) cita pelo menos mais 10 métodos, a saber:

- Método INSHT (*Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*), desenvolvido no Centro Nacional de Condições do Trabalho de Barcelona, Espanha, 1993;
- Método R.N.U.R. (*Régie Nationale des Unives Renault*), desenvolvido na França, a partir da década de 70, pela empresa Renault;

- Método MAPFRE, desenvolvido na Espanha, na década de 80, com base nos métodos LEST e R.N.U.R.;
- Método AET (*Arbeitswissenschaftliche Erhebungsverfahren zur Tätigkeitsanalyse*), desenvolvido na Alemanha em 1975;
- Método POLITECNIC, desenvolvido pela Universidade Politécnica da Catalunha, Espanha, em 1994.
- Método ERGOS, desenvolvido também na Espanha, no início da década de 90, no *V Programa Ergonómico de la Comunidad Económica del Carbón y el Acero*;
- Método ERGONOMICS WORKPLACE, desenvolvido em 1991, na Grã-bretanha, pelo *Institute of Occupational Health*;
- Método ANSI (*American National Safety Institute*), desenvolvido na década de 90, nos Estados Unidos;
- Método IBV (*Instituto de Biomecánica de Valencia*), para avaliação de lesões por esforço repetitivo (LER), desenvolvido em 1995, na Espanha;
- Método RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*), de 1993, trata-se de um método similar a OWAS (*Ovako Working posture Analysing System*).

Autores nacionais, como Fialho & Santos (1997), também expõem roteiros de análise em suas obras. Para esses autores, os três aspectos fundamentais de uma Análise Ergonômica (*vide* Figura 2) são: um “metacognhecimento”, especificado com base na situação de trabalho a ser abordada

pela pesquisa proposta; dados coletados, que visam a validação, ou não, das hipóteses previamente formuladas; e o processamento e análise desses dados.

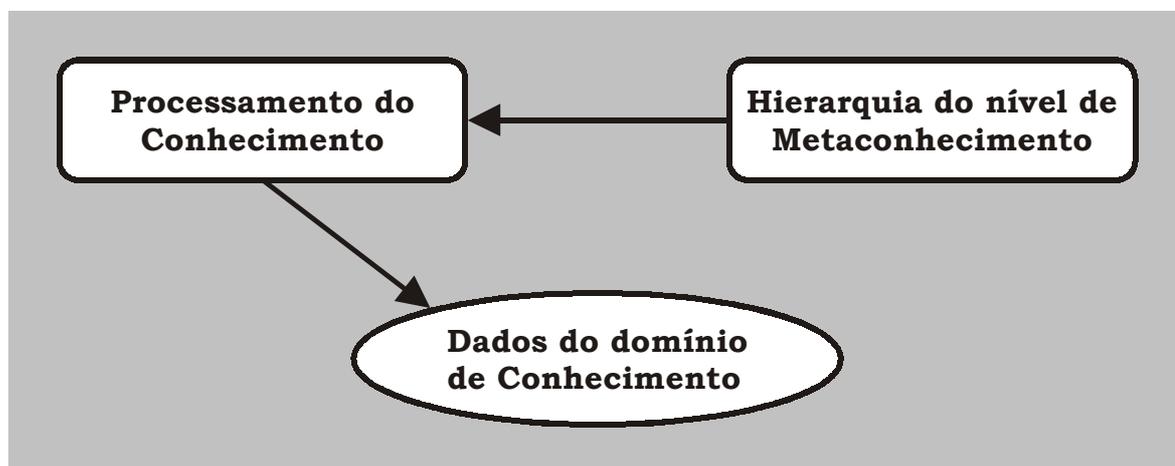


Figura 2: Processamento do Conhecimento (Fialho & Santos, 1997, p.214.)

Neste trabalho, toma-se como exemplo de roteiro para Análise Ergonômica um modelo baseado numa proposta dada pelo Ministério do Trabalho e Emprego (s.d.), que, por advir de um órgão oficial do Executivo, traz maior correlação às exigências normativas expostas na NR 17.

Sua seqüência pode ser resumida nas seguintes ações: análise da demanda; definição das situações de trabalho a serem estudadas; observações gerais e preliminares; pré-diagnóstico; levantamento de hipóteses; plano de observação; observações detalhadas e sistemáticas; avaliação das exigências do trabalho; análise da atividade; diagnóstico (global e local) e recomendações.

Análise da demanda

A análise da demanda dá-se, notadamente, no início do processo de pesquisa. É o ponto de partida; um evento, ou fenômeno, desencadeador

da análise; a “solicitação” do estudo ergonômico. Aqui devem ser observadas tanto as demandas explícitas como implícitas, mesmo que partam de origens diferentes – da direção da empresa ao sindicato dos trabalhadores.

O fato de uma Análise Ergonômica não ter como foco, necessariamente, toda a empresa, mas situações específicas, ou postos identificados como problemáticos, exige uma mutabilidade da demanda, que deve ser sempre revista a partir da interação com os fatores humanos envolvidos, promovendo a participação dos trabalhadores e/ou de seus representantes nesse processo.

Nesta etapa inicial, o funcionamento da empresa como um todo deve ser identificado, com a “radiografia” de questões como: seu contexto sócio-econômico; sua estrutura jurídica; seus clientes; sua concorrência; sua posição econômica frente ao mercado; seus produtos e/ou serviços; sua estrutura administrativa; suas políticas estratégicas; seu ambiente geográfico (localização, vias de acesso, meios de transporte disponíveis etc.); as características de seus trabalhadores (sexo, idade, escolaridade, tempo de serviço, qualificação, tipos de contrato, níveis hierárquicos, absenteísmo, horas extras, antropometria etc.); os aspectos de segurança e higiene no trabalho; suas características da produção (tecnologia empregada, sazonalidade, matérias-primas, tempos de máquina, fluxograma do processo, *lay out*, metas produtivas, perda e reutilização de material, taxas de ocupação e quebra de máquinas, tempos de *set up*, modelo de gestão etc.); os turnos de trabalho; as políticas de remuneração; a repartição das tarefas; a presença/ausência de polivalência; a terceirização e a formação de equipes; suas questões jurídicas e ambientais; etc..

Ou seja, é o entendimento ou reconhecimento inicial, tanto da empresa como um todo, mas também, e principalmente, do(s) problema(s) nela identificado(s).

Definição das situações a seres estudadas

Esta fase é o resultado imediato da feitura da análise da demanda, sendo, obviamente, tão bem ou mal estruturada quão bem ou mal realizado tenha sido a “radiografia” da etapa anterior.

Aqui, as primeiras hipóteses já começam a ser formuladas pelo pesquisador, que define quais situações de trabalho apresentam problemas e devem ser estudadas, uma vez que, como já mencionado, não é toda a empresa que deve ser analisada, mas setores específicos, identificados como problemáticos.

Observações gerais e preliminares

Definida a situação de trabalho a ser estudada, passa-se à realização das primeiras observações em campo, ditas gerais e preliminares. Nessa etapa as atividades e o processo técnico são analisados, descrevendo-se os itens observados a ocorrência de incidentes e/ou acidentes.

Pré-diagnóstico

Das observações gerais, surgem os pré-diagnósticos, aos quais recaem as “conclusões” prévias, que em seqüência servem de modelo teórico para a geração das primeiras hipóteses de trabalho.

Levantamento de hipóteses

Uma hipótese é uma suposição feita sobre uma coisa possível ou impossível de ocorrência, de que se pode, através da pesquisa de campo, tirar conclusões. Na Análise Ergonômica, ela figura como o elemento norteador da pesquisa; aquilo que se quer “provar” como verdadeiro ou falso.

Plano de observação

O plano de observação deve ser coerente com o pré-diagnóstico e com as hipóteses de trabalho. Como o próprio termo indica, é a fase de preparação para observação aprofundada, que, diferentemente da observação geral, deve seguir um método ou roteiro, de modo detalhado e perfeitamente explicitado no estudo.

Observações detalhadas e sistemáticas

Nas observações detalhadas e sistemáticas dá-se a fase “científica”, propriamente dita, da pesquisa de campo, na qual “todas” as ações (ao menos em teoria) devem estar previamente elencadas e o plano de observação passa a ser executado.

Aqui, são computados dados referentes ao homem, à(s) máquina(s), às ações e ao ambiente de trabalho, verificando-se, por exemplo: a formação e qualificação do operador; o número de operadores trabalhando simultaneamente em cada posto de trabalho; o dimensionamento geral das máquinas e os seus princípios de funcionamento; as principais posturas de trabalho assumidas pelo operador e os deslocamentos por ele executados; as

principais ações do operador sobre a máquina, as entradas e as saídas; o espaço e os locais de trabalho; as condições de iluminação, de temperatura, de ruído, de vibração e de toxidade; etc..

Nesta fase, o pesquisador recorre a chamada “observação assistida” – já definida nas páginas 27 e 28 – através do uso de equipamentos audiovisuais, como filmadoras ou máquinas fotográficas.

Avaliação das exigências do trabalho

Feita em concomitância e através das observações detalhadas e sistemáticas, a avaliação das exigências de trabalho pode ser de diferentes ordens, por exemplo: referente à tarefa e à situação (esforços dinâmicos e esforços estáticos); referente ao organismo humano (posturas, movimentos, gastos energéticos etc.); referente às fontes de informação (dispositivos de informação, dimensões dos sinais visuais, disposição dos sinais de advertência, sinais sonoros etc.); referente aos órgãos sensoriais (campo de visão do operador, riscos de ofuscamento, acuidades visual e auditiva exigidas, rapidez de percepção de sinais visuais, riscos de problemas de audição etc.); referente aos dispositivos de sinais e comandos (número e variedade de comandos, rapidez e frequência de ações realizadas, grau de realismo dos comandos, intervalo entre a percepção de sinal e o início da ação etc.); referente ao operador (exigências antropométricas, posição dos comandos em relação às zonas de alcance do usuário, membros do operador envolvidos na ação, ações simultâneas das mãos direita e esquerda e dos pés etc.).

Análise da atividade

Da mesma forma que a avaliação das exigências do trabalho, a análise da atividade (ou análise da tarefa) também é feita em concomitância e através das observações detalhadas e sistemáticas, trazendo elementos que identifiquem o conteúdo e o processo de trabalho e estudos de tempos e movimentos, incluindo, se necessário, cronometragens.

Diagnóstico (global e local)

É composto pelo conjunto de conclusões finais advindas da pesquisa, corroborando ou não a hipótese levantada, que não deve se limitar a confirmar ou não o cumprimento da NR 17 pela empresa, mas quantificar e qualificar as reais condições de trabalho identificadas, abrangendo tanto um diagnóstico local (de uma situação ou posto de trabalho pesquisado) como também um diagnóstico global (relacionado à atividade e funcionamento da empresa como um todo, ou do grupo a que ela pertence, ou das características sócio-econômicas em que ela está inserida).

Recomendações

Aqui o pesquisador desfecha a análise, propondo melhorias e continuidades de procedimentos no trabalho, não bastando apontar incompatibilidades ou deficiências, mas norteando a empresa sobre quais ações podem ser realizadas para sua correção, propondo melhorias tanto nos métodos como nos postos de trabalho.

5. FERRAMENTAS PARA LEVANTAMENTO DE DADOS

Assim como qualquer pesquisa, uma Análise Ergonômica pressupõe uma investigação, uma busca de soluções para um questionamento, com a finalidade de analisar problemas (corretamente identificados), objetivando tanto resolvê-los (pesquisa experimental), como apenas expô-los (pesquisa descritiva), tudo, notadamente, agregado a um método.

Nessa Monografia, através da qual se buscou estruturar metodologicamente esse tipo de análise, requereu-se, pois, não apenas traçar a seqüência operatória da Análise Ergonômica, mas trazer outros conhecimentos científicos capazes de subsidiá-la. Esse é o objetivo dessa seção, introduzir conceitos de Metodologia Científica e explicar algumas ferramentas de levantamento de dados, usadas na pesquisa científica como um todo, e úteis, também, no que tange à Ergonomia.

Conceito de Pesquisa

Pesquisar é investigar, buscar respostas, procurar soluções. Para Cervo (1996), é uma atividade voltada para a solução de problemas, resolvidos por meio de processos científicos, partindo-se, então, de um questionamento e de sua busca de solução.

A realização de uma pesquisa implica no levantamento, por meio das mais diferentes fontes, de dados, fatos ou conceitos, que podem ser conseguidos, através da pesquisa direta ou da pesquisa indireta:

- A pesquisa direta é aquela onde o levantamento dos dados ocorre diretamente no local onde estes ocorrem, podendo ser dividida em dois outros tipos de pesquisa: a de campo e a de laboratório;
- A pesquisa indireta utiliza fontes de dados coletados por outras pessoas, podendo constituir-se de material já elaborado ou não e sendo dividida, também, em outros dois tipos: a pesquisa documental e a pesquisa bibliográfica.

Para Oliveira (1997) a finalidade de uma pesquisa é tentar conhecer e explicar os fatos (ou fenômenos) que ocorrem nas mais diferentes formas e tentar determinar a maneira como se processam os seus aspectos de estrutura e função.

Além da classificação acima citada, há outra na qual Ruiz (1996) divide a pesquisa científica em duas espécies: A pesquisa teórica e a pesquisa aplicada. A pesquisa teórica visa aplicar leis ou regras mais amplas e gerais, enquanto a pesquisa aplicada se vale destas leis amplas apenas como

ponto de partida, tendo como objetivo investigá-las (comprovando-as ou rejeitando-as).

Cervo (1996) ainda acrescenta a pesquisa descritiva e a pesquisa experimental. Para este autor, pesquisa descritiva é aquele que observa, registra e analisa os fatos sem, porém, manipulá-los, ao contrário da pesquisa experimental que tem por característica a manipulação de diferentes variáveis relacionadas com o objeto estudado.

Técnicas de Pesquisa

Quando se fala em “levantamento de dados”, se fala no resultado prático de uma ação de pesquisa: os dados antropométricos dos funcionários de uma dada empresa; o número de lesões ocorridas pelo uso inadequado de uma determinada máquina; os músculos mais exigidos no levantamento de uma carga etc..

Para tudo isso o pesquisador se vale de técnicas, adequadamente escolhidas de acordo com a situação, que lhe dão suporte a sua execução.

A observação, embora seja o método mais utilizado numa Análise Ergonômica, já fora objeto de apontamento juntamente com outras técnicas – entre as páginas 26 e 30 – e não será retomado nessa seção, na qual optou-se por abortar, dentre esses vários métodos, duas técnicas chaves para qualquer pesquisa de campo, quais sejam: os questionários e as entrevistas.

O questionário é um formulário de questões, apresentadas e respondidas por escrito. Suas principais vantagens recaem na possibilidade de alcançar um grande número de pessoas e por requerer – geralmente –

menos gastos. Além disso, o questionário favorece o anonimato dos pesquisados.

As questões podem ser classificadas em:

- Questões de múltipla escolha;
- Questões abertas;
- Questões de escala.

As de múltipla escolha – que oferecem duas ou mais opções de resposta – permitem maior uniformidade de medição e maior facilidade no processamento. A principal desvantagem dessa classe é o seu caráter superficial e a sua inflexibilidade, já que pode ocorrer de o pesquisado desejar manifestar uma opinião diferente das opções oferecidas.

As questões abertas, por outro lado, são flexíveis, facultando, ao pesquisado, abordagens mais completas, se este desejar, estimulando a sua cooperação e criando um canal favorável de comunicação. Podem também suscitar em dados inesperados, trazendo a tona aspectos importantes que não haviam sido previamente identificados pelo pesquisador. Um ponto considerado negativo, principalmente considerando-se o fator “tempo”, é a maior dificuldade que essa modalidade apresenta em seu sistema de processamento dos dados, bem mais meticoloso que a exigida com as questões “fechadas” de múltipla escolha.

Na última classe, através das questões de escala, é dada ao pesquisado a função de responder um questionamento através do seu grau de concordância ou discordância, por exemplo, enumerando de 1 a 5 – sendo 1 equivalente a pouco confortável e 5 a muito confortável – os níveis de conforto proporcionados por uma célula de trabalho. São questões fáceis de pro-

cessar, mas que exigem cuidado na sua formulação e, principalmente, na definição da escala.

Abaixo, temos alguns aspectos importantes acerca do uso de questionários, baseados em Guedes (2000a), a saber:

- As questões devem ser formuladas de forma que seu significado seja claro e preciso;
- Cada questão deve possibilitar apenas uma interpretação;
- Deve ser considerado o nível de instrução do pesquisado, bem como seu nível de conhecimento sobre o assunto;
- As questões não podem ser tendenciosas a nenhuma resposta;
- As questões devem se referir a apenas uma idéia por vez;
- Sempre que houver mais de uma fase no questionário, deve-se marcar com clareza a passagem de uma para outra, sem mudanças bruscas;
- A apresentação gráfica é um aspecto extremamente importante;
- É preciso sempre se fazer uma introdução ao questionário, esclarecendo a sua finalidade, a importância e a confidencialidade das informações prestadas etc.;
- Recomenda-se incluir instruções para o seu preenchimento.

A entrevista pode ser definida como o contato verbal entre pesquisador e pesquisado. Tecnicamente, essa modalidade de pesquisa pode variar bastante, dependendo do assunto, do conhecimento que o pesquisador

tiver dele, das características dos pesquisados e do tipo de informação que se deseja obter.

Há três tipos “clássicos” de entrevistas:

- Entrevista estruturada;
- Entrevista semi-estruturada;
- Entrevista não estruturada.

Na entrevista estruturada o conteúdo e os procedimentos são definidos previamente, com a formulação das questões feitas segundo um roteiro prévio, sem mudanças na seqüência ou no fraseado das perguntas, nem tampouco a inclusão de novas indagações. Trata-se, pois, de uma situação “fechada”, o que garante uma padronização no contato do pesquisador com todos os pesquisados, evitando erros na coleta de informações, padronizando os dados obtidos e facilitando o seu processamento. Contudo, assim como ocorre com questionários compostos por questões de múltipla escolha, a principal desvantagem da entrevista estruturada é a limitada possibilidade de análise aprofundada dos fatos.

Na entrevista semi-estruturada, o conteúdo e os procedimentos também são definidos previamente, só que aqui o pesquisador tem a faculdade de mudar a seqüência e o fraseado das questões, explicá-las e, inclusive, formular novas perguntas. Esse tipo de método torna menos explícito e menos imediato o processamento dos dados.

Por fim, na entrevista não estruturada faz-se apenas uma definição prévia dos tópicos relevantes – ordenados e relacionados entre si – que o pesquisador irá explorar, num estilo semelhante ao da conversa informal. Aqui, o pesquisador faz poucas perguntas diretas, deixando o pesquisado

expor livremente seu pensamento – desde que referente aos pontos selecionados na entrevista. Apesar de exigir maior tempo e qualificação do pesquisador para o processamento dos dados, essa modalidade de entrevista tem a vantagem é captar detalhes não computados por meio de outras técnicas – da observação ao questionário. Afinal, ninguém melhor para analisar a sua situação de trabalho que o próprio trabalhador.

Abaixo, temos alguns aspectos importantes acerca das técnicas de entrevista, baseados em Guedes (2000b), a saber:

- É necessário que o pesquisador seja bem recebido para que a entrevista se desenvolva satisfatoriamente;
- É conveniente avisar e, se for o caso, “agendar” previamente com o pesquisado a feitura da entrevista;
- O pesquisador deve iniciar a entrevista com uma conversa amistosa, sobre qualquer tema, a fim de estabelecer um clima mais relaxado;
- É necessário, sempre, pedir autorização ao pesquisado para usar recursos audiovisuais de gravação da entrevista;
- É preciso sempre se fazer uma introdução à entrevista, esclarecendo a sua finalidade, a importância e a confidencialidade das informações prestadas etc.;
- As perguntas devem ser formuladas de modo não tendencioso, a fim de não conduzirem a uma ou outra resposta;
- Devem ser formuladas primeiramente as questões com menor probabilidade de rejeição por parte do pesquisado;
- Deve se formular apenas uma questão por vez.

Para exemplificar essas modalidades de pesquisa, transcreve-se uma seqüência de perguntas a serem formuladas sobre as atividades de trabalho, bastante característica de modelo de entrevista estruturada, mas que também pode se configurar como um questionário de questões abertas:

“Questões relativas à definição das atividades de trabalho:

1. De onde vêm as informações (sinais, documentos, ordens, instruções) que chegam até o trabalhador?

Quais são percebidas?

Quais são respondidas?

2. A quem você dá ou transmite as informações recebidas (ou tratadas) que você recebeu?

3. Em que consiste as operações que você realiza?

Quais são as operações que você realiza?

Quais são suas respectivas proporções em volume, tempo e dificuldade?

Questões relativas às condições gerais de trabalho:

1. Quais são os fatores de insatisfação no seu trabalho?

2. Quais são as dificuldades que você encontra habitualmente no seu trabalho?

3. Quais são, no seu ponto de vista, os defeitos dos meios de trabalho que você dispõe ou da máquina que você opera?

4. Em que consiste o seu trabalho?

Como ele é realizado?

Como você se organiza?

5. Quais incidentes já ocorreram no seu trabalho?

Que tipos de incidentes podem ocorrer?” (FIALHO & SANTOS, 1997, p. 302).

Por fim, é importante esclarecer que, qualquer que seja a técnica – questionário ou entrevista – a formulação adequada das perguntas é o elemento chave para o sucesso da pesquisa e que, para se formular bem uma indagação, há de se conhecer bem o que se está pesquisando, por mais óbvio

que seja essa afirmação. Em Análise Ergonômica, a inquirição é sempre consequência da observação prévia, daí a importância da análise da demanda – abordada entre as páginas 33 e 35 – e das “conclusões” nela obtidas.

6. REDAÇÃO DE LAUDO TÉCNICO

Das obras consultadas para esse trabalho, a principal contribuição relacionada explicitamente ao relatório de uma Análise Ergonômica vem de Couto (1995, p.374-377), com o qual baseou-se a estruturação deste item.

De qualquer forma, como apropriadamente enfatiza esse autor, não há um modelo de laudo técnico padrão, mas, tão só, sugestões teóricas, que podem se configurar como uma boa opção tanto para os pesquisadores ainda pouco experientes e ainda não criadores de uma técnica pessoal, como no meio acadêmico.

Como praticamente todo documento científico, o relatório de Análise Ergonômica é dividido em quatro partes principais: a introdução, o desenvolvimento, as considerações finais e a bibliografia, e estes em subpartes específicas, conforme ilustra a Figura 3.

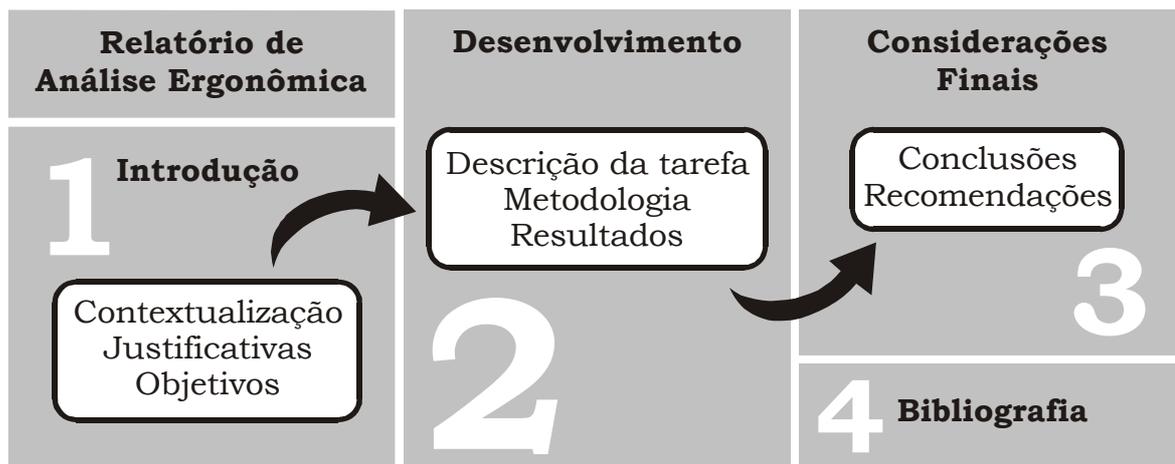


Figura 3: Partes constantes de um relatório de Análise Ergonômica

1. Introdução

Na introdução se traça um panorama geral do relatório, contextualizando-o enquanto peça científica e justificando as razões motivadoras para o estudo, “se se trata de alta incidência de lesões, ou de introdução de nova tecnologia, de notificação dos órgãos de fiscalização [...] etc.” (COUTO, 1995, p.374). Dá-se também a explicitação dos objetivos da pesquisa.

2. Desenvolvimento

O desenvolvimento inicia-se com a descrição da tarefa/atividade, que deve ser a mais completa possível. Para isso pode-se fazer auxílio, conforme o caso, de gráficos de fluxo do processo, mapofluxogramas, carta “de-para”, gráficos homem-máquina, gráficos das duas mãos etc..

Daí, parte-se para descrição do método científico utilizado na análise: se foi análise qualitativa ou quantitativa; se foram feitas entrevistas e/ou questionários; se foram feitas observações assistidas etc..

É importante enfatizar que, nessa descrição, não basta dizer se “foi” ou “não foi” feito tal ação, mas, em caso afirmativo, “como” esta foi efeti-

vamente realizada, com descrição das situações envolvidas, da amostra pesquisada etc..

3. Considerações finais

Nesta última etapa são feitas as conclusões pertinentes e a enumeração dos problemas detectados, com suas respectivas causas e frequências. É neste documento que o pesquisador gera as recomendações.

“Estas [as recomendações] devem estar claramente explicitadas em sete categorias: revezamentos, pausas, melhorias na organização do sistema de trabalho, melhorias no método de trabalho, pequenas melhorias em postos de trabalho, projeto de melhorias ergonômicas e orientações necessárias aos trabalhadores para práticas corretas. Todas as recomendações devem ser classificadas em prioridades. Sugerimos usar a classificação A, B ou C, o que permitirá a gerência planejar as medidas corretivas. Para classificação, não se deve levar em conta se é fácil ou não, e sim o seu impacto em termos de potencial de gravidade” (COUTO, 1995, p.375).

Esse mesmo autor aconselha que as recomendações propostas sigam a cinco critérios essenciais:

- O critério biomecânico, segundo o qual, na nova solução, o corpo humano (do trabalhador) funciona melhor;
- O critério fisiológico, que visa um menor cansaço do trabalhador;
- O critério epidemiológico, a partir do qual ocorre redução de lesões;
- O critério psicofísico, caracterizado pela boa aceitação da sugestão pelos trabalhadores;

- O critério da produtividade, que resulta num melhor rendimento no trabalho.

“Uma recomendação que leve o indivíduo a se cansar mais, que não seja bem aceita pelos trabalhadores ou que reduza a produtividade provavelmente não será uma boa recomendação ergonômica” (COUTO, 1995, p.375).

4. Bibliografia

Mesmo que não se trate essencialmente de um trabalho acadêmico – de uma Análise Ergonômica feita numa graduação ou pós-graduação – o laudo técnico, ainda que feito dentro da empresa, deve conter uma lista bibliográfica presente no corpo do trabalho, pois lhe dá suporte técnico.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O homem é essencialmente um ser que produz, do qual o trabalho não é apenas a sua fonte de sustento, mas o seu principal fator de socialização e realização pessoal. É com o trabalho que o homem ajuda a outro homem, e a si próprio. É pelo trabalho que o homem constrói, cultiva, cura e acolhe.

Conforto, segurança, produtividade não são meros conceitos “monetários” embutidos na Engenharia de Produção, mas elementos de busca constante da humanidade, desde a sua origem como civilização até os “loucos” dias atuais. Trabalha melhor quem trabalha com conforto e com segurança e a melhoria no trabalho é o propulsor da produtividade – é uma seqüência óbvia e absolutamente verdadeira.

Diante do conteúdo brevemente esboçado nessa Monografia, percebe-se facilmente o quão minuciosa pode se tornar uma Análise Ergonômica, qualquer que seja a sua fonte motivadora, da academia – nos traba-

lhos de conclusão de cursos de graduação ou em trabalhos teórico-práticos de especialização – à rotina trabalhista – nas indústrias, no comércio e nos serviços.

Da mesma forma, é fácil perceber sua importância prática para se atingir “aquela” melhoria no trabalho ora mencionada. É através dela que queixas, perdas, lesões etc. ganham significado, qualificando-se e quantificando-se em números e, mais que isso, em razões explícitas de causa-efeito.

Contudo, assim como qualquer dado pode ser viciado e manipulado, pesquisas, mesmo que coerentes e factíveis, podem ser completamente inverídicas em virtude tão só da ausência ou aplicabilidade inadequada do método científico requerido pela situação. Não basta entrar numa fábrica ou loja e sair “olhando”, procurando “defeitos”; há de se investigar, de forma prescrita e sistematizada, o entorno de cada problema, não apenas identificando-o, mas tendo o discernimento de propor as reais e possíveis soluções que este possa vir a ter e, ainda, apontar e “provar” – cientificamente – o seu fenômeno causador.

É isso que se propõe a Análise Ergonômica, investigar, por meio de regras científicas, as condições de trabalho, tanto no que tange ao conforto e à segurança, mas à usabilidade, à percepção sensorial, à comunicação, ao relacionamento interpessoal etc..

Pela breve revisão bibliográfica ora realizada, podemos sintetizar esse exemplo de roteiro “simplificado” através da figura que se segue; roteiro esses cujas limitações podem e devem tomar corpo, notadamente, quando em real aplicação prática, o que não veda sua contribuição teórica, no meio acadêmico.

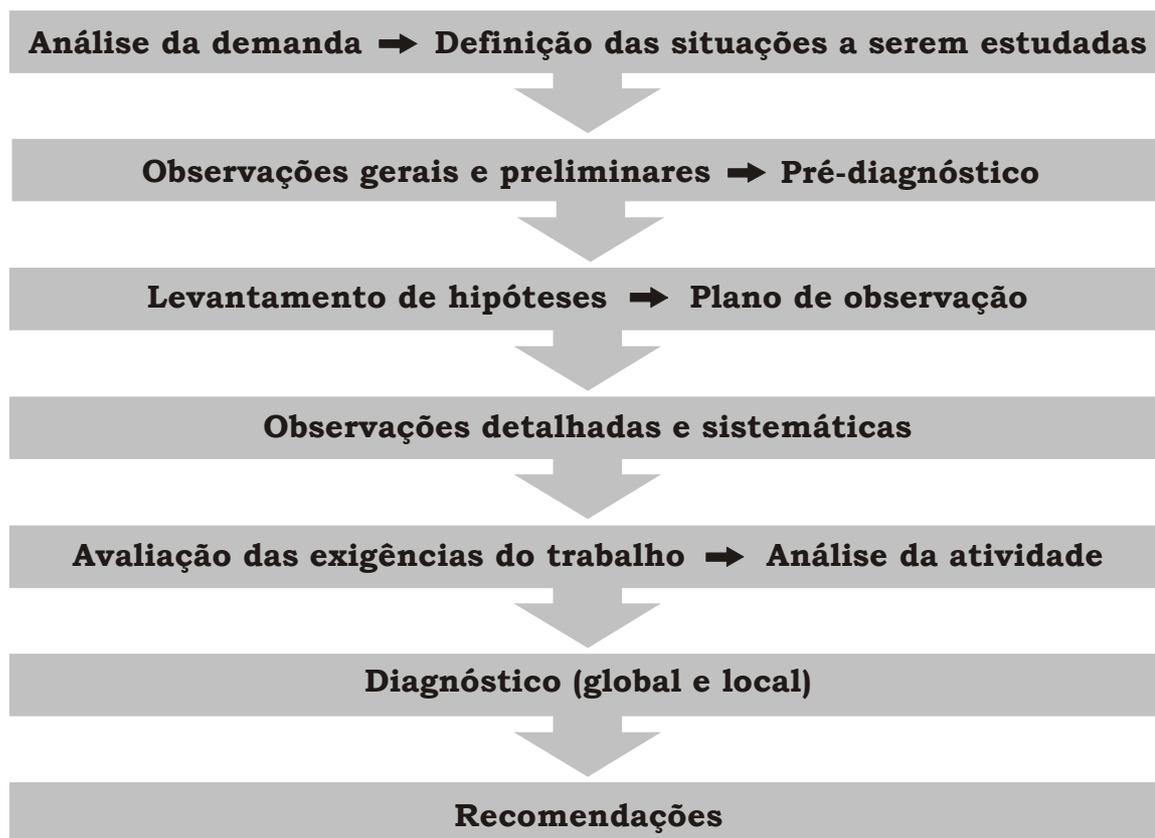


Figura 4: Representação gráfica de Roteiro para Análise Ergonômica

Assim, o objetivo desse trabalho não foi estruturar, nem tampouco criar, qualquer Metodologia. Foi sim, se “apropriar” do conhecimento científico já bastante desenvolvido e, apenas, ordená-lo, “lembrando” que “ela” – a Metodologia – está aí não só para ser usada, detalhada, criticada e “reinventada”, mas, acima de tudo, para ser conhecida. Quis-se aqui, apenas “apresentá-la”.

Recomenda-se, assim, que de “apresentada”, essa Metodologia de Análise Ergonômica possa ser fruto de ensaios e laboratórios. Que se façam críticas e reformulações e que a Metodologia Análise Ergonômica do **Trabalho** – ênfase dessa Monografia – possa ser ampliada com uma Metodologia Análise Ergonômica do **Produto** – contribuição imediata, por exemplo, para o Desenho Industrial. E que, em remate, essa Monografia possa subsidiar, ainda que embrionariamente, futuros trabalho Ergonômicos.

REFERÊNCIAS

- ABRANTES, Antônio Francisco. **A importância da análise ergonômica**. s.l.: s.e., 2001. Disponível em <http://www.guiadelogistica.com.br>. Acesso em 12 de julho de 2003.
- ALENCAR FILHO, João Galdino de. **Ergonomia**. Recife: FESP/UPE, 1993 (Apostila – Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho).
- CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. **Metodologia científica**. São Paulo: Makron Books, 1996.
- COUTO, Hudson de Araújo. **Ergonomia aplicada ao trabalho**; o manual técnico da máquina humana. 2 v. Belo Horizonte: Ergo, 1995.
- _____. **Como implantar Ergonomia na empresa**; a prática dos comitês de Ergonomia. Belo Horizonte: Ergo, 2002.
- DUL, Jan; WEERDMEESTER, Bernard A. **Ergonomia prática**. São Paulo: Edgard Blücher, 1995.
- FERRARI, Alfonso Trujillo. **Metodologia da pesquisa científica**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1982.
- FIALHO, Francisco; SANTOS, Neri dos. **Manual de análise ergonômica no trabalho**. 2.ed. Curitiba: Gênese, 1997.
- FUNDACENTRO. **Pontos de verificação ergonômica**. São Paulo: Fundacentro, 2001.
- GUEDES, Helena. **Metodologia científica**; Questionário. Campina Grande: UFPB/ CCT/DDI, 2000. (Apostila – Curso de Graduação em Desenho Industrial).

- _____. **Metodologia científica**; Entrevista. Campina Grande: UFPB/CCT/DDI, 2000. (Apostila – Curso de Graduação em Desenho Industrial).
- GRANDJEAN, Etiane. **Manual de Ergonomia**; adaptando o trabalho ao homem. 4.ed. Porto Alegre: Bookman, 1998.
- HELANDER, Martin G. **The human factors profession** in Handbook of human factors and ergonomics [editor, Gavriel Salvendy]. 2.ed. New York, USA: John Wiley & Sons, 1997.
- IIDA, Itiro. **Ergonomia**; projeto e produção. 8.ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2002.
- LAVILLE, Antonie. **Ergonomia**. São Paulo: E.P.U. EDUESP, 1977.
- LAKATOS, Eva Maria, MARCONI, Maria de Andrade. **Técnicas de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1999.
- _____. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Atlas, 1992.
- MÁSCULO, Francisco Soares. **Ergonomia**. João Pessoa: UFPB/CT/DEP, 2003 (Apostila – Curso de Especialização em Engenharia de Produção).
- MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Ergonomia**. Brasília: MTE/SIR, s.d. Disponível em <http://www.mte.gov.br>. Acesso em 16 de julho de 2003.
- MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Manual de aplicação da norma regulamentadora nº 17**. 2.ed. Brasília: MTE/SIR, 2002.
- MORAIS, Anamaria; MONT'ALVÃO, Cláudia. **Ergonomia**; conceitos e aplicações. Rio de Janeiro: 2AB, 1998.
- MORAES, Itany Novah. **Elaboração da pesquisa científica**. Rio de Janeiro: Atheneu, 1990.
- OLIVEIRA, Natã Moraes. **Ergonomia & design**; Ergonomia & projeto. Campina Grande: UFCG/CCT/DDI, 2002 (Apostila – Curso de Graduação em Desenho Industrial).
- OLIVEIRA, Silvio Luiz. **Tratado de metodologia científica**. São Paulo: Pioneira, 1997.
- PALMER, Colin. **Ergonomia**. Rio de Janeiro: FGV, 1976.
- POSSIBOM, Walter Luiz Pacheco. **NRs 7, 9 e 17**; PCMSO - PPRA - ERGONOMIA. São Paulo: LTr, 2001.
- RIO, Rodrigo Pires do; PIRES, Lycinia. **Ergonomia**; fundamentos da prática ergonômica. 3.ed. São Paulo: LTr, 2001.
- RUIZ, João Álvaro. **Metodologia científica**; guia para eficiência nos estudos. São Paulo: Atlas, 1996.

SANTOS, Venézia; ZAMBERLAN, Maria Cristina. **Projeto ergonômico de salas de controle**. s.l.: Fundación MAPFRE, Sucursal Brasil, s.d. Disponível em <http://www.ergonomia.com.br>. Acesso em 11 de março de 2003.

VERDUSSEN, Roberto. **Ergonomia**; a racionalização humana do trabalho. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1978.

VELÁSQUEZ, Francisco Farrer; LOZANO, Gilberto Minaya; ESCALANTE, José Niño; RIPPOLÉS, Manuel Ruiz. **Manual de Ergonomia**. Madrid, España: MAPFRE, 1994

VIDAL, Mário César. **Introdução à Ergonomia**. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, s.d. (Apostila – Curso de Especialização em Ergonomia Contemporânea)

_____. **Ergonomia na empresa**; útil, prática e aplicada. 2.ed. Rio de Janeiro: Virtual Científica, 2002.

VOLPI, Sylvia. **A avaliação ergonômica**. s.n.t.. Disponível em <http://www.sylviavolpi.com.br>. Acesso em 20 de julho de 2003.

WISNER, Alain. **Por dentro do trabalho**; Ergonomia, método e técnica. São Paulo: FTD/OBORÉ, 1987

ZÍNCHENKO, Vladimir; MUNÍPOV, Vladimir. **Fundamentos de ergonomia**. Moscú, URSS: Progreso, 1985.

ANEXO A — NR 17 — ERGONOMIA

Estabelecida por meio da Portaria nº 3.715, de 23 de novembro de 1990, do então Ministério do Trabalho e Previdência Social.

17.1. Esta Norma Regulamentadora visa a estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente.

17.1.1. As condições de trabalho incluem aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliário, aos equipamentos e às condições ambientais do posto de trabalho, e à própria organização do trabalho.

17.1.2. Para avaliar a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, cabe ao empregador realizar a Análise Ergonômica do trabalho, devendo a mesma abordar, no mínimo, as condições de trabalho, conforme estabelecido nesta Norma Regulamentadora.

17.2. Levantamento, transporte e descarga individual de materiais.

17.2.1. Para efeito desta Norma Regulamentadora:

17.2.1.1. Transporte manual de cargas designa todo transporte no qual o peso da carga é suportado inteiramente por um só trabalhador, compreendendo o levantamento e a deposição da carga.

17.2.1.2. Transporte manual regular de cargas designa toda atividade realizada de maneira contínua ou que inclua, mesmo de forma descontínua, o transporte manual de cargas.

17.2.1.3. Trabalhador jovem designa todo trabalhador com idade inferior a 18 (dezoito) anos e maior de 14 (quatorze) anos.

17.2.2. Não deverá ser exigido nem admitido o transporte manual de cargas, por um trabalhador cujo peso seja suscetível de comprometer sua saúde ou sua segurança.

17.2.3. Todo trabalhador designado para o transporte manual regular de cargas, que não as leves, deve receber treinamento ou instruções satisfatórias quanto aos métodos de trabalho que deverá utilizar, com vistas a salvaguardar sua saúde e prevenir acidentes.

17.2.4. Com vistas a limitar ou facilitar o transporte manual de cargas, deverão ser usados meios técnicos apropriados.

17.2.5. Quando mulheres e trabalhadores jovens forem designados para o transporte manual de cargas, o peso máximo destas cargas deverá ser nitidamente inferior àquele admitido para os homens, para não comprometer a sua saúde ou a sua segurança.

17.2.6. O transporte e a descarga de materiais feitos por impulsão ou tração de vagonetes sobre trilhos, carros de mão ou qualquer outro aparelho mecânico deverão ser executados de forma que o esforço físico realizado pelo trabalhador seja compatível com sua capacidade de força e não comprometa a sua saúde ou a sua segurança.

17.2.7. O trabalho de levantamento de material feito com equipamento mecânico de ação manual deverá ser executado de forma que o esforço físico realizado pelo trabalhador seja compatível com sua capacidade de força e não comprometa a sua saúde ou a sua segurança.

17.3. Mobiliário dos postos de trabalho.

17.3.1. Sempre que o trabalho puder ser executado na posição sentada, o posto de trabalho deve ser planejado ou adaptado para esta posição.

17.3.2. Para trabalho manual sentado ou que tenha de ser feito em pé, as bancadas, mesas, escrivaninhas e os painéis devem proporcionar ao trabalhador condições de boa postura, visualização e operação e devem atender aos seguintes requisitos mínimos:

- a) ter altura e características da superfície de trabalho compatíveis com o tipo de atividade, com a distância requerida dos olhos ao campo de trabalho e com a altura do assento;
- b) ter área de trabalho de fácil alcance e visualização pelo trabalhador;
- c) ter características dimensionais que possibilitem posicionamento e movimentação adequados dos segmentos corporais.

17.3.2.1. Para trabalho que necessite também da utilização dos pés, além dos requisitos estabelecidos no subitem 17.3.2, os pedais e demais comandos para acionamento pelos pés devem ter posicionamento e dimensões que possibilitem fácil alcance, bem como ângulos adequados entre as diversas partes do corpo do trabalhador, em função das características e peculiaridades do trabalho a ser executado.

17.3.3. Os assentos utilizados nos postos de trabalho devem atender aos seguintes requisitos mínimos de conforto:

- a) altura ajustável à estatura do trabalhador e à natureza da função exercida;
- b) características de pouca ou nenhuma conformação na base do assento;
- c) borda frontal arredondada;
- d) encosto com forma levemente adaptada ao corpo para proteção da região lombar.

17.3.4. Para as atividades em que os trabalhos 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.

17.3.5. Para as atividades em que os trabalhos devam ser realizados de pé, devem ser colocados assentos para descanso em locais em que possam ser utilizados por todos os trabalhadores durante as pausas.

17.4. Equipamentos dos postos de trabalho.

17.4.1. Todos os equipamentos que compõem um posto de trabalho devem estar adequados às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado.

17.4.2. Nas atividades que envolvam leitura de documentos para digitação, datilografia ou mecanografia deve:

- a) ser fornecido suporte adequado para documentos que possa ser ajustado proporcionando boa postura, visualização e operação, evitando movimentação freqüente do pescoço e fadiga visual;
- b) ser utilizado documento de fácil legibilidade sempre que possível, sendo vedada a utilização do papel brilhante, ou de qualquer outro tipo que provoque ofuscamento.

17.4.3. Os equipamentos utilizados no processamento eletrônico de dados com terminais de vídeo devem observar o seguinte:

- a) condições de mobilidade suficientes para permitir o ajuste da tela do equipamento à iluminação do ambiente, protegendo-a contra reflexos, e proporcionar corretos ângulos de visibilidade ao trabalhador;
- b) o teclado deve ser independente e ter mobilidade, permitindo ao trabalhador ajustá-lo de acordo com as tarefas a serem executadas;
- c) a tela, o teclado e o suporte para documentos devem ser colocados de maneira que as distâncias olho-tela, olho-teclado e olho-documento sejam aproximadamente iguais;

- d) serem posicionados em superfícies de trabalho com altura ajustável.

17.4.3.1. Quando os equipamentos de processamento eletrônico de dados com terminais de vídeo forem utilizados eventualmente poderão ser dispensadas as exigências previstas no subitem 17.4.3, observada a natureza das tarefas executadas e levando-se em conta a Análise Ergonômica do trabalho.

17.5. Condições ambientais de trabalho.

17.5.1. As condições ambientais de trabalho devem estar adequadas às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado.

17.5.2. Nos locais de trabalho onde são executadas atividades que exijam solicitação intelectual e atenção constantes, tais como: salas de controle, laboratórios, escritórios, salas de desenvolvimento ou análise de projetos, dentre outros, são recomendadas as seguintes condições de conforto:

- a) níveis de ruído de acordo com o estabelecido na NBR 10152, norma brasileira registrada no INMETRO;
- b) índice de temperatura efetiva entre 20°C (vinte) e 23°C (vinte e três graus centígrados);
- c) velocidade do ar não superior a 0,75m/s;
- d) umidade relativa do ar não inferior a 40 (quarenta) por cento.

17.5.2.1. Para as atividades que possuam as características definidas no subitem 17.5.2, mas não apresentam equivalência ou correlação com aquelas relacionadas na NBR 10152, o nível de ruído aceitável para efeito de conforto será de até 65 dB (A) e a curva de avaliação de ruído (NC) de valor não superior a 60 dB.

17.5.2.2. Os parâmetros previstos no subitem 17.5.2 devem ser medidos nos postos de trabalho, sendo os níveis de ruído determinados próximos à zona auditiva e as demais variáveis na altura do tórax do trabalhador.

17.5.3. Em todos os locais de trabalho deve haver iluminação adequada, natural ou artificial, geral ou suplementar, apropriada à natureza da atividade.

17.5.3.1. A iluminação geral deve ser uniformemente distribuída e difusa.

17.5.3.2. A iluminação geral ou suplementar deve ser projetada e instalada de forma a evitar ofuscamento, reflexos incômodos, sombras e contrastes excessivos.

17.5.3.3. Os níveis mínimos de iluminamento a serem observados nos locais de trabalho são os valores de iluminâncias estabelecidos na NBR 5413, norma brasileira registrada no INMETRO.

17.5.3.4. A medição dos níveis de iluminamento previstos no subitem 17.5.3.3 deve ser feita no campo de trabalho onde se realiza a tarefa visual, utilizando-se de luxímetro com fotocélula corrigida para a sensibilidade do olho humano e em função do ângulo de incidência.

17.5.3.5. Quando não puder ser definido o campo de trabalho previsto no subitem 17.5.3.4, este será um plano horizontal a 0,75m (setenta e cinco centímetros) do piso.

17.6. Organização do trabalho.

17.6.1. A organização do trabalho deve ser adequada às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado.

17.6.2. A organização do trabalho, para efeito desta NR, deve levar em consideração, no mínimo:

- a) as normas de produção;
- b) o modo operatório;
- c) a exigência de tempo;
- d) a determinação do conteúdo de tempo;
- e) o ritmo de trabalho;
- f) o conteúdo das tarefas.

17.6.3. Nas atividades que exijam sobrecarga muscular estática ou dinâmica do pescoço, ombros, dorso e membros superiores e inferiores, e a partir da Análise Ergonômica do trabalho, deve ser observado o seguinte:

- a) para efeito de remuneração e vantagens de qualquer espécie deve levar em consideração as repercussões sobre a saúde dos trabalhadores;

- b) devem ser incluídas pausas para descanso;
- c) quando do retorno do trabalho, após qualquer tipo de afastamento igual ou superior a 15 (quinze) dias, a exigência de produção deverá permitir um retorno gradativo aos níveis de produção vigentes na época anterior ao afastamento.

17.6.4. Nas atividades de processamento eletrônico de dados, deve-se, salvo o disposto em convenções e acordos coletivos de trabalho, observar o seguinte:

- a) o empregador não deve promover qualquer sistema de avaliação dos trabalhadores envolvidos nas atividades de digitação, baseado no número individual de toques sobre o teclado, inclusive o automatizado, para efeito de remuneração e vantagens de qualquer espécie;
- b) o número máximo de toques reais exigidos pelo empregador não deve ser superior a 8 (oito) mil por hora trabalhada, sendo considerado toque real, para efeito desta NR, cada movimento de pressão sobre o teclado;
- c) o tempo efetivo de trabalho de entrada de dados não deve exceder o limite máximo de 5 (cinco) horas, sendo que, no período de tempo restante da jornada, o trabalhador poderá exercer outras atividades, observado o disposto no art. 468 da Consolidação das Leis do Trabalho, desde que não exijam movimentos repetitivos, nem esforço visual;
- d) nas atividades de entrada de dados deve haver, no mínimo, uma pausa de 10 (dez) minutos para cada 50 (cinquenta) minutos trabalhados, não deduzidos da jornada normal de trabalho;

- e) quando do retorno ao trabalho, após qualquer tipo de afastamento igual ou superior a 15 (quinze) dias, a exigência de produção em relação ao número de toques deverá ser iniciado em níveis inferiores do máximo estabelecido na alínea "b" e ser ampliada progressivamente.

ANEXO B

Roteiro para elaboração de análise de posto de trabalho, baseado em Oliveira, 2002.

1. Identificação e descrição do posto
 - 1.1. Caracterização do sistema global
 - 1.2. Caracterização do posto de trabalho
 - 1.2.1. Objetivo
 - 1.2.2. Função
 - 1.3. Equipamentos e componentes
 - 1.3.1. Características Técnicas
 - 1.3.2. Dispositivos de informação
 - 1.3.3. Controles
 - 1.3.3.1. Organização
 - 1.3.3.1.1. Importância
 - 1.3.3.1.2. Frequência de uso
 - 1.3.3.1.3. Agrupamento

1.3.3.2. Interação

1.3.3.2.1. Frequência de uso

1.3.3.2.2. Intensidade de fluxo

1.3.3.2.3. Ligações preferenciais

1.4. Ambiente

1.4.1. Temperatura

1.4.2. Iluminação

1.4.3. Ruído

1.4.4. Vibração

1.4.5. Organização do trabalho

1.4.6. Horários e turnos

1.5. *Lay out* atual

1.6. Características dos operadores

1.6.1. Predominância do sexo (masculino ou feminino ou ambos)

1.6.2. Faixa etária

1.6.3. Peso

1.6.4. Antropometria estática e dinâmica

1.6.5. Grau de instrução

1.6.6. Habilidades

2. Análise da tarefa e sub-tarefas

2.1. Descrição da tarefa

2.1.1. Objetivo da tarefa

2.1.1.1. Para que serve

2.1.1.2. O que é executado

2.1.1.3. Quantidade e qualidade exigida

2.1.2. Como é executada

2.1.3. Análise do operador

2.1.3.1. Tempo

2.1.3.2. Erros

2.1.3.3. Acertos

2.1.3.4. Velocidade

2.1.3.5. Acidentes

2.1.3.5.1. Frequência

2.1.3.5.2. Gravidade

2.1.3.6. Critérios subjetivos

2.1.3.6.1. Conforto

2.1.3.6.2. Segurança

2.1.3.6.3. Fadiga

2.1.4. Máquinas

2.1.4.1. Dimensões

2.1.4.2. Distâncias

2.1.4.3. Pesos

2.1.4.4. Áreas

2.1.4.5. Mostradores

2.1.4.5.1. Quantitativos

2.1.4.5.2. Qualitativos

2.1.4.5.3. Legibilidade

2.1.4.5.4. Localização

2.1.4.5.4.1. Importância

2.1.4.5.4.2. Associação

2.1.4.5.4.3. Seqüência

2.1.4.5.4.4. Tipos e funções

2.1.4.6. Dispositivos Auditivos

2.1.5. Manejos e controles

2.1.5.1. Contínuo

2.1.5.2. Discreto

2.1.5.2.1. Ativação

2.1.5.2.2. Posicionamento

2.1.5.2.3. Entrada de dados

2.1.5.3. Discriminação

2.1.5.3.1. Forma

2.1.5.3.2. Tamanho

2.1.5.3.3. Cores

2.1.5.3.4. Textura

2.1.5.3.5. Modo operacional

2.1.5.3.6. Localização

2.1.6. Tipo de manejo

2.1.6.1. Fino

2.1.6.1.1. Contato

2.1.6.1.2. Pega

2.1.6.2. Grosseiro

2.1.6.2.1. Contato

2.1.6.2.2. Pega

2.1.6.3. Empunhadura

2.1.7. Aplicação

2.1.7.1. Transporte

2.1.7.2. Duração prevista da tarefa

2.1.8. Condições operacionais

2.1.8.1. Tipos de trabalho

2.1.8.2. Posturas assumidas

2.1.8.2.1. Forças

2.1.8.2.2. Sentido

2.1.8.2.3. Precisão

2.1.8.2.4. Ritmo

2.1.8.2.5. Terminações

2.1.8.2.6. Alcances

2.1.8.3. Frequência

2.1.8.4. Duração média

2.1.8.5. Sintomas

2.1.9. Interferência do ambiente e da organização no desempenho

2.1.9.1. Horários

2.1.9.2. Turnos

2.1.9.3. Treinamento

2.1.9.4. Supervisão

2.1.9.5. Distribuição da tarefa

3. Descrição das ações

3.1. Informações

3.1.1. Canal sensorial envolvido

- 3.1.2. Elementos auditivos
- 3.1.3. Elementos sinestésicos
- 3.1.4. Tipos de dispositivos de informação
 - 3.1.4.1. Interação durante a ação
- 3.1.5. Características dos sinais
- 3.2. Controles
 - 3.2.1. Movimentos corporais exigidos (morfológicos ou funcionais)
 - 3.2.2. Membros envolvidos no movimento
 - 3.2.3. Precisão
 - 3.2.4. Duração
 - 3.2.5. Alcances manuais
 - 3.2.6. Características dos movimentos (velocidade, precisão, duração)
 - 3.2.7. Manejos dos controles