

MARCELO ANDRADE SILVA

**ANÁLISE DO ACIONAMENTO DE PORTAS AUTOMÁTICAS DE
ENROLAR – UMA ABORDAGEM ERGONÔMICA**

Monografia apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de
São Paulo para a obtenção do
título de Engenheiro de Segurança
do Trabalho.

**São Paulo
2005**

MARCELO ANDRADE SILVA

**ANÁLISE DO ACIONAMENTO DE PORTAS AUTOMÁTICAS DE
ENROLAR – UMA ABORDAGEM ERGONÔMICA**

Monografia apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de
São Paulo para a obtenção do
título Especialização em
Engenharia de Segurança do
Trabalho.

Área de Concentração:
Engenharia de Segurança do
Trabalho

**São Paulo
2005**

A Deus pela minha existência,

*Aos professores do PECE -
Programa de Educação
Continuada em Engenharia, pela
nossa preparação durante o curso
que possibilitou a realização deste
trabalho,*

*Aos meus pais e a minha família
que são os responsáveis pelo meu
caminhar.*

AGRADECIMENTOS

Aos gerentes, colaboradores e funcionários envolvidos do Grupo Pão de Açúcar, pelas informações fornecidas e pela determinação em melhorar a cada dia a empresa em que nós trabalhamos.

Em especial, aos Engenheiros Roberto Martensen, Leonardo Fioratti, Sérgio Belhot, José Roque Brugnaro e Ildo Carlos Boscolo pela motivação que sempre me transmitiram.

À empresa Marcenaria SP que tem como representante o engenheiro Eliezer, motivador e compartilhador das idéias apresentadas neste trabalho.

RESUMO

Este trabalho apresenta uma análise de uma tarefa com uma abordagem ergonômica, com os fundamentos da biomecânica, a biomecânica da coluna vertebral, a ergonomia na prevenção de lombalgias e aborda alguns conceitos referentes à psicologia do trabalhador dentro do espaço de trabalho e como isso pode afetar no desenvolvimento de tarefas e na saúde. Foi feita uma análise do espaço de trabalho, avaliando as condições ergonômicas e os movimentos dos funcionários que fazem a abertura das portas da loja. Apresenta uma análise ergonômica real na empresa em que o autor trabalha, especializada na venda ao varejo, onde verifica-se um desconforto do funcionário durante a abertura da loja, prevendo a quebra do equipamento de acionamento da porta automática de entrada, tendo que adentrar na loja pela portinhola existente. Verifica-se que, com a utilização de uma metodologia adequada, melhorias nas condições de trabalho são possíveis de forma priorizada. São apresentadas propostas de alterações no sistema de abertura das portas da loja e na organização da tarefa, visando uma melhoria das condições de trabalho.

ABSTRACT

This work presents an analysis of a task with an ergonomic approach, with the foundations of the biomechanics, the biomechanics of the spine, the ergonomics in the lombalgias prevention and it approaches some concepts regarding the worker's psychology inside of the work space and as that it can affect in the development of tasks and in the health. It was made an analysis of the work space, evaluating the ergonomic conditions and the employees' movements that make the opening of the doors of the store. It presents a real ergonomic analysis in the company in that the author works, specialized in the sale to the retail, where a discomfort of the employee is verified during the opening of the store, foreseeing the break of the equipment of acting of the automatic door of entrance, tends to penetrate at the store for the existent small door. It is verified that, with the use of an appropriate methodology, improvements in the work conditions are possible in a prioritized way. They are presented proposed of alterations in the system of opening of the doors of the store and in the organization of the task, seeking an improvement of the work conditions.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

1. Introdução	01
1.1 Objetivo	01
1.2 Justificativa	01
1.3 Ergonomia – história	02
2. Prevenção.....	13
2.1 Cuidados com a coluna.....	13
2.2 Situações de movimentação de carga.....	17
2.2.1 Situações de movimentação de carga ruim.....	17
2.2.2 Situações de movimentação de carga boa.....	17
2.3 Considerações finais.....	18
2.4 Biomecânica do movimento humano	18
2.4.1 Biomecânica da coluna vertebral	19
2.5. Distúrbios ósteomusculares relacionados ao trabalho	20
2.5.1 Ênfase para lombalgia.....	20
2.5.2 Principais fatores de risco para o desenvolvimento de DORT.....	21
3. Dor na coluna.....	25
3.1 Importância do diagnóstico – Considerações gerais.....	25
3.2 Principais diagnósticos diferenciais.....	25
3.3 Os principais fatores de risco que podem promover dor na coluna.....	28
3.4 Como realizar o diagnóstico.....	28
3.5 Como reconhecer a dor de origem psicossomática	29
3.6 Conclusões finais	29
4. Psicologia aplicada.....	30
4.1 Psicologia do trabalho.....	31
5. Análise de caso.....	33
5.1 Descrição da tarefa.....	33
5.2 Análise do espaço de trabalho.....	39
5.2.1 1ª. Etapa da solução – condições ergonômicas.....	45
5.2.2 2ª. Etapa da solução.....	46
5.2.3 3ª. Etapa da solução.....	47
5.3 Solução.....	48
5.4 Discussão e proposta de melhorias.....	49
6. Conclusões.....	53
7. Lista de Referências	54
7.1. Bibliografia Recomendada	54

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – A coluna vertebral.....	13
Figura 2 – Vértebra 1.....	14
Figura 3 – Vértebra 2.....	14
Figura 4 – Região lombar afetada.....	15
Figura 5 – Situações que contribuem para lesões.....	16
Figura 6 – Fatores que contribuem para uma qualidade de vida.....	18
Figura 7 – Hérnia de disco da coluna lombar.....	26
Figura 8 – Discartrose da coluna lombar.....	26
Figura 9 – Metástase em coluna dorsal de câncer de mama...	27
Figura 10 – Escoliose associado à espondilolistese da coluna lombar.....	27
Figura 11 – Aneurisma dissecante da aorta em paciente com dor lombar.....	28
Figura 12 – Apresentação da porta de entrada.....	33
Figura 13 – Portinhola horizontal.....	34
Figura 14 – Central de comando / motor.....	34
Figura 15 – Disco de fricção gasto devido ao acionamento desenfreado.....	36
Figura 16 – Entrada de funcionário, caso não funcionasse a porta.....	36
Figura 17 – Funcionário utilizando-se de uma caneta para acionamento.....	37
Figura 18 – Contratação emergencial devido à quebra de engrenagens.....	38
Figura 19 – Potencial de danos.....	39
Figura 20 – Potencial de danos.....	40
Figura 21 – Marcas na parte interna do motor.....	41
Figura 22 – Desgaste desigual no disco de fricção.....	42
Figura 23 – Engrenagens.....	42
Figura 24 – Ajustes na altura da porta.....	43
Figura 25 – Disco de fricção gasto.....	43
Figura 26 – Controles danificados devido ao manuseio.....	44
Figura 27 – Portinhola horizontal.....	45
Figura 28 – Reinstalação dos interruptores dentro do quadro..	46
Figura 29 – Vista do quadro aberto.....	47
Figura 30 – Portinhola vertical retrátil.....	48
Figura 31 – Portinhola vertical retrátil.....	49
Figura 32 – Loja aberta para o recebimento de mercadorias....	51
Figura 33 – Disjuntos da porta automática de enrolar.....	52
Figura 34 – Motor com capacidade de levantar.....	52

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DORT – Distúrbios Ósteomusculares Relacionados ao Trabalho

1. INTRODUÇÃO

Os funcionários da loja de Eletrodomésticos, de uma grande rede, localizada dentro de um Shopping Center, necessitam abrir as portas de grande porte, ou seja, aproximadamente cinco metros de largura por três metros de altura, pesando acima de quinhentos quilos, e que pela sua grande extensão e muito peso, exigiriam várias pessoas ao mesmo tempo para abri-las.

Deste modo, são automatizadas com motores de grande potência para levantar portas acima de quinhentos quilos, pesos estes normais das portas. Os motores são acionados por rádio de controle remoto para abertura, parada de emergência e fechamento das portas.

1.1 Objetivo

Este trabalho tem por objetivo, analisar o acionamento de portas automáticas de enrolar, afim de adaptar às condições do funcionário, no momento de abertura e fechamento da loja.

1.2 Justificativa

Foi verificado que, os problemas relacionados à coluna vertebral e aspectos psicológicos, apresentam muitos relatos de acidentes do trabalho, conforme o livro ERGONOMIA (Laville, 1977a) onde a tradutora, relata a problemática da má postura e carregamento de peso, como sendo uma das preocupações de Ramazzini no século 17, verdadeiro criador da medicina do trabalho.

Portanto, resolvemos centrar em uma situação que apresenta esta constatação, mostrando que qualquer trabalho realizado, do ponto de vista postural ergonômico, pode acarretar em problemas futuros de dores na coluna e demais membros (braços e pernas), segundo o Prof. Dr. José

Goldenberg, responsável pela home page Portal da Coluna que abrange mais detalhadamente o tema.

Abordaremos a importância postural e coluna vertebral, sua anatomia, a biomecânica, as lombalgias e a relação com as condições ergonômicas de trabalho ou do dia-a-dia que acabam por agravar os problemas com a coluna na operação de abertura da loja.

1.3 Ergonomia – Algumas referências históricas

“ Estabelecer as origens de uma disciplina é sempre arbitrário. O seu reconhecimento social através da prática, e o seu reconhecimento institucional, através da criação de centros de ensino e pesquisa, são quase sempre o resultado de um longo período de desenvolvimento. No entanto, uma breve e não exaustiva reconstituição histórica pode ser interessante para a compreensão da prática atual em ergonomia.

A aplicação de conhecimentos parciais e empíricos aos problemas do trabalho é muito antiga e pode-se dizer que ela se inicia com a criação das primeiras ferramentas, nos primórdios da história da humanidade. As suas formas e dimensões eram definidas em função dos materiais a serem trabalhados (madeira, pedra, ferro, etc.) dos resultados esperados (grau de acabamento, força a ser exercida) e das características dos homens que as utilizavam (dimensão das mãos, potência muscular, controle da utilização, etc.).

Nos séculos 17 e 18, medidas e observações sistemáticas envolvendo o trabalho foram sendo feitas de uma forma isolada. Podem ser citados Vauban e Belidor, que se preocuparam em medir a carga física de trabalho. Físicos e fisiologistas também realizaram estudos sobre o homem em atividade, tentando compreender o seu funcionamento. Leonardo da Vinci, estudou os movimentos e segmentos corporais, dando origem aos primeiros estudos de biomecânica. Lavoisier enuncia elementos de fisiologia respiratória e calorimetria, estabelecendo os primeiros estudos de avaliação do trabalho muscular. Coulomb realiza estudos sobre a duração dos

esforços e ritmos de trabalho procurando determinar a otimização das cargas, considerando diferentes condições. Tissot, no século 18, estuda os problemas relacionados à temperatura dos locais de trabalho e Villermé realiza estudos estatísticos, numa importante pesquisa sobre condições de trabalho em diversas fábricas francesas.

Ainda no século 17, Ramazzini, considerado o criador da medicina do trabalho, estuda as conseqüências do trabalho para a saúde (problemas oculares, de posturas, de manuseio de cargas pesadas, entre outros). No século 19, Chaveau enuncia as primeiras leis do dispêndio energético no trabalho muscular e Marey desenvolve técnicas de medidas e de registros para estudo dos movimentos.

No século 20, Taylor propõe um método 'científico' para gestão das fábricas, que passou a ser conhecido como Organização Científica do Trabalho. Como objetivo, Taylor visava a obtenção do rendimento máximo do homem no trabalho. Na realidade, o homem que Taylor estudou, se resumia à seus gestos e movimentos, não sendo reconhecida a importância da atividade mental no trabalho. De acordo com Taylor, uma vez aprendida a tarefa a ser realizada, o homem funcionaria como a engrenagem de uma máquina, e seu comportamento programado, deveria ser invariável e constante, mesmo com a experiência, a idade, com os constrangimentos externos e mudanças no seu estado interno.

Ainda no início do século 20, Jules Amar apresenta as bases da ergonomia do trabalho físico, pesquisando os problemas da fadiga e os efeitos do ambiente, como temperatura, ruído e iluminação. Sua obra 'O motor Humano' é um marco para a ergonomia. Nele são descritos os métodos de medida e as técnicas experimentais, apresentando as bases fisiológicas do trabalho muscular, relacionando-os com as atividades profissionais.

Mais tarde, durante a 2a. Grande Guerra, foram empregados conhecimentos científicos e tecnológicos para a construção de dispositivos complexos de guerra, como submarinos, tanques, aviões, radares, etc.. O objetivo era adaptar tais dispositivos bélicos às características e limitações

do homem, buscando um melhor desempenho, menor fadiga e redução dos acidentes. Surge assim o que passou a ser chamado de Engenharia Humana. Fala-se pela primeira vez na adaptação da máquina ao homem.

Com o fim da 2ª. Guerra procurou-se aplicar no campo industrial os conhecimentos até então desenvolvidos, tendo por objetivos melhorar as condições de vida dos trabalhadores e alcançar um maior nível de produtividade. Em 1949, é criada na Inglaterra a 'Ergonomic Research Society', uma associação de fisiologistas, psicólogos, e engenheiros. É nesta ocasião que o inglês Murrell, retoma o termo ergonomia (do grego *ergon* :trabalho e *nomos* : lei), utilizado pela primeira vez pelo polonês Jastrzebowski, em 1857, e que etimologicamente significa 'ciência do trabalho' " (Mascia, 2005).

Duas Grandes Correntes da ergonomia

Segundo Mascia (2005), a partir de então, estudos e pesquisas em Ergonomia foram se desenvolvendo e, atualmente, podemos distinguir duas grandes correntes que na sua essência se completam.

A primeira, é dominante em países anglo-saxões(indivíduo dos povos germânicos que invadiram a Inglaterra entre os séculos V e VI e lá se fixaram) e no Japão, onde consideram-se a idéia de sistemas homem-máquina.

Esta corrente leva em consideração que as características gerais do homem sejam aplicadas para o aperfeiçoamento das máquinas e dispositivos técnicos.

Os ergonomistas que adotam esta linha estudam particularmente as características antropométricas e psicofisiológicas, sempre em laboratórios.

A segunda corrente surge na França e na Bélgica nos anos 50. Seus pioneiros deixam os laboratórios e iniciam.

O trabalho é analisado como um processo no qual o operador tem iniciativas e reações, e seu ambiente técnico, passa a ser evolutivo e influenciável.

Objetivos da ergonomia

Segundo Mascia(2005), o desenvolvimento da ergonomia no que tange a melhoria de condições de trabalho e o projeto de dispositivos adaptados ao homem, tem uma dupla finalidade.

A primeira refere-se ao conforto e à saúde dos operadores e a segunda, à eficácia de utilização de um produto ou de operação de um sistema de produção.

Assim, a ergonomia pode ser aplicada facilitando a manufatura de produtos desde a fase de projeto ou mesmo em projeto de produto de massa.

Conceitos básicos da ergonomia

“ Em um projeto de produto ou de um sistema de produção, quando existe a preocupação com o trabalho humano, frequentemente, é a imagem do homem médio que é tomada como referência. No entanto, a realidade é outra. Diversidade e variabilidade constituem a regra, tanto dos seres humanos quanto dos processos de produção.

Assim, em ergonomia, é fundamental considerar a diversidade das características físicas dos homens, tais como características antropométricas (dimensões dos segmentos corporais), destros e canhotos, pessoas que têm dificuldades de visão e de identificação de cores, problemas de acuidade visual, problemas que tendem a aumentar de acordo com a idade e outras deficiências específicas. As dificuldades de operação de uma máquina serão diferentes para um aprendiz e para um operador experiente. Além disso, existe a variabilidade do estado do operador de acordo com as horas do dia e da noite (ritmos biológicos), do ritmo de trabalho, da fadiga, etc. (Laville, 1989; Teiger, 1989; Volkoff, 1989). As características culturais também constituem um outro fator de diversidade (Wisner, 1985). Portanto, ao se conceber um produto ou um sistema de

produção, é indispensável conhecer as características da população que dele fará uso “ (Mascia, 2005).

Diversidade e variabilidade de situações

Geralmente, o processo de concepção é desenvolvido levando em consideração o funcionamento normal em condições estáveis. Mas desde o início do projeto é importante prever as diversas situações que o usuário vai encontrar. Outro fator considerado são as várias condições de uso.

De acordo com o uso de um produto ou equipamento, há o desgaste que irá determinar de forma direta as condições de trabalho.

Diferenças entre tarefa e atividade

O termo **tarefa** se refere a tudo que define o trabalho de cada um, ou seja, os objetivos a serem atingidos, as instruções, os procedimentos definidos, etc.

Já a **atividade**, está relacionada ao trabalho real das pessoas. Ela consiste na utilização do corpo e da inteligência para realizar as tarefas.

O papel da ergonomia seria então de indicar as recomendações necessárias à uma concepção adaptada ao funcionamento do homem.

A atividade de trabalho dos operadores se define não como uma simples aplicação de instruções, mas como o elemento central, organizador e estrutural de componentes da situação de trabalho.

Conhecimentos científicos sobre o homem

A população

Considerar a população de usuários potenciais é de extrema importância na concepção de um produto ou de um sistema de produção.

Entre dados da população envolvida num projeto ou em uma população alvo, é preferível utilizar dados relativos a uma população geral, onde estão presentes possíveis usuários e trabalhadores.

Antropometria

A utilização de dados antropométricos baseada no “homem médio” para o projeto de um dispositivo poderá ser um erro grave se não levar em conta fatores não incluídos em normas, como por exemplo o volume corporal.

O envelhecimento e seus efeitos no trabalho

Algumas dificuldades relativas à esse processo podem se manifestar em idades diferentes, de acordo com os constrangimentos das situações de trabalho.

As tarefas repetitivas sob forte ritmo são as que mais contribuem para o aparecimento precoce das dificuldades relativas ao envelhecimento. No entanto, a abordagem ergonômica pode permitir uma performance global comparável, qualquer que seja a idade.

Composição do ambiente físico do trabalho - alguns efeitos sobre o homem

Como já foi relato anteriormente, todos os componentes que fazem parte do contexto da atividade de trabalho (som, temperatura, iluminação, vibrações) tem importância em ergonomia.

Eles podem gerar incômodo ou desconforto, causar sofrimentos ou doenças ou, ao contrário, dar a sensação de conforto e facilitar a realização do trabalho, constituindo-se num dos meios de sua eficácia.

O ruído

Ao longo do tempo, a audição sofre um processo de envelhecimento natural que não chega a ter efeitos no diálogo comum durante a vida ativa, mas podem dificultar a percepção de sinais no trabalho. Já os efeitos da surdez profissional são muito mais significativos e podem gerar incômodos na conversação normal.

O ruído pode ser diminuído através de ações sobre a sua origem, através de uma diminuição de sua propagação por via sólida (amortecedores) ou por via aérea (instalação de placas anti-ruído).

O ambiente térmico

A avaliação do ambiente térmico é feita a partir de quatro parâmetros : a temperatura do ar, a umidade do ar, a velocidade do ar e os raios infravermelhos.

O Conforto Térmico depende da relação entre esses parâmetros e a atividade do operador. Consideramos também, para assegurar o conforto térmico, o dispêndio energético necessário para realizar o trabalho.

O trabalho em ambientes particularmente quentes ou frios trazem riscos para os operadores. Cabe à abordagem ergonômica para minimizar tais parâmetros.

A iluminação

Quando mal dimensionada, a iluminação pode ter implicações não apenas em termos de exigências do sistema visual, mas também consequências indiretas, como o posicionamento desconfortável do trabalhador em relação à postura, dores de cabeça, dores no corpo, etc.

A qualidade de iluminação de um posto de trabalho depende da luminância e do iluminamento, sendo a primeira, a luminosidade em cada ponto da superfície e é medida em candelas por metro quadrado. A

segunda, é a quantidade de luz incidente na superfície de trabalho que é medida em lux.

O trabalho

“ É muito comum encontrar a distinção entre trabalho físico e trabalho mental. Na realidade os dois estão sempre presentes, simultaneamente, independente da situação de trabalho, pois qualquer atividade motora implica no funcionamento do sistema nervoso superior (cérebro). Assim, não faz sentido o termo trabalho manual. No entanto para facilitar a apresentação desses dois componentes, presentes em qualquer trabalho, trataremos esses pontos separadamente” (Mascia, 2005).

O trabalho físico

“ O trabalho ou esforço físico envolve não apenas o sistema muscular do organismo humano. Ele é o resultado do funcionamento conjunto de vários outros sistemas (respiratório, circulatório, nervoso, esquelético, etc.). O músculo, ao se contrair, consome energia na forma de glucídeos, lipídeos e oxigênio, transportados pela circulação sanguínea, produzindo rejeitos.

A realização de um esforço muscular implica um aumento do fluxo sanguíneo e da atividade cardiorespiratória. Quando o fornecimento de energia não é suficiente em relação às necessidades dos músculos, ou quando a eliminação dos rejeitos não é satisfatória, sobretudo em razão da compressão dos vasos sanguíneos, ocorre a fadiga.

Pausas freqüentes são fundamentais para permitir uma recuperação da fadiga. O projeto do trabalho deve ser elaborado de maneira a se evitar a imposição da repetição permanente de um mesmo movimento sob intenso ritmo “ (Mascia, 2005).

O trabalho mental

“ A atividade mental é um componente essencial de toda atividade profissional, seja ela uma tarefa complexa, seja ela uma tarefa dita simples. De acordo com a tarefa a ser realizada as atividades mentais podem ser mais ou menos complexas, envolvendo a busca, detecção e tratamento da informação, em termos de organização e regulação da ação, em termos de raciocínio.

O cérebro humano não recebe passivamente informações provenientes do meio externo. Ele orienta a exploração desse meio através dos diferentes sentidos, em função da experiência anterior, dos objetivos estabelecidos e dos eventos que se sucedem. O homem percebe sobretudo as informações que estiver procurando. As outras só serão percebidas se elas estiverem no campo perceptivo, e se manifestarem por suas características físicas, por exemplo o nível de ruído. Assim, na concepção de um dispositivo, é importante cuidar para que as informações venham a ser apresentadas nos pontos e nos momentos em que o operador tiver necessidade de procurá-las.

A concepção de um sistema não deve basear sua confiabilidade na memorização de um conjunto de informações baseadas apenas na memória – é fundamental que haja diversos sistemas que auxiliem o operador a memorizar dados e procedimento. “ (Mascia, 2005)

Um método para analisar melhor o trabalho

Segundo Mascia (2005), o ponto central da ergonomia abordada neste texto é a análise da atividade. A análise da atividade é fundamentada na observação dos comportamentos dos operadores ou usuários em situação real, e em entrevistas com estes para esclarecer motivos de suas ações. A análise da atividade busca entender os determinantes da atividade

tais como: objetivos estabelecidos pelo operador ou usuário; características dos materiais e das ferramentas utilizadas; características próprias do operador ou usuário; contexto da produção; ocorrências de acidentes.

Técnicas de investigação

“ Analisar a atividade implica necessariamente em observar a atividade, ponto fundamental do método da análise ergonômica do trabalho. Esse levantamento de dados sobre a atividade implica a escolha de instrumentos de observação que serão definidos por condições materiais de seu uso e também da autorização dos operadores. Sua pertinência se sobrepõe a sua precisão. Anotações poderão se mostrar mais adequadas que o uso de gravações, filmagens ou de alguma outra técnica sofisticada.

Complementam ainda o método de investigação as entrevistas, os questionários, a análise de documentos formais e informais.

A participação dos operadores tem um papel de extrema importância para o método, pois eles têm conhecimento de sua situação de trabalho, de suas anomalias, dos riscos que podem prejudicar a sua saúde. Para que essa observação seja possível, algumas condições são indispensáveis: o objetivo do estudo não deve ser oposto ao dos operadores; que esse conhecimento possa ser recolhido de forma sistemática e não deformada; que sejam apresentadas e respeitadas os princípios éticos e metodológicos (baseados no voluntariado e respeito ao anonimato) “ (Mascia, 2005).

Validação dos resultados e apresentação de propostas de melhorias

Segundo Mascia (2005), uma vez feitas as observações e obtidos os resultados da análise, é de extrema importância que estes sejam validados, com os operadores e demais envolvidos. Trata-se de um ponto importante do método, que permitirá verificar a pertinência dos resultados obtidos.

Discussão final

A finalidade básica destes textos, ora baseados em escritos do autor Mascia (2005), ora um breve resumo das considerações do próprio, é abrir uma discussão sobre o que se pode propor a partir de uma abordagem ergonômica. Fica evidente, que este resumo não tem como pretensão esgotar o assunto.

Segundo Mascia (2005), um dos pontos fundamentais que deveríamos destacar é a premissa básica de considerar o trabalhador como sujeito no seu trabalho. Ao contrário das propostas clássicas, baseadas em pressupostos tayloristas, a abordagem aqui apresentada considera que é fundamental a participação dos mais diversos atores de produção para que se consiga fazer um diagnóstico da situação, desenvolver a concepção e a validação de soluções, para obter melhorias efetivas nos sistemas de produção, melhorias que englobam questões de saúde dos trabalhadores, assim como questões de qualidade e produtividade.

Uma outra questão fundamental posta em relevo é a de que não se deve manter a tradicional dissociação do ser humano em partes, em sistemas separados, entre físico e mental. Outro aspecto fundamental que a ergonomia não trata diretamente, mas que é cada vez mais estudado e reconhecido é o aspecto psíquico do trabalho, campo de atuação central da psicodinâmica e da psicopatologia do trabalho (Dejours, 1987; Dejours et alii., 1994). Este novo campo de atuação não só é complementar à abordagem proposta pela ergonomia, mas traz novos questionamentos sobre a relação do ser humano com o trabalho.

O grande desafio lançado aos que se ocupam com as questões tratadas neste texto é o de conseguir, de fato, adaptar o trabalho às características humanas.

2. PREVENÇÃO

2.1. Cuidados com a Coluna

Discorreremos um pouco sobre a nossa coluna vertebral, sua anatomia, a biomecânica, as lombalgias e as relações com as condições ergonômicas de trabalho ou do dia-a-dia que acabam por agravar os problemas com a coluna.

Dentre vários motivos para o estudo deste tema selecionamos alguns: as dores nas costas acontecem com alta incidência; as condições de trabalho são um dos maiores agravantes; o manuseio, levantamento e carregamento de cargas excessivamente pesadas são grandes coadjuvantes; a manutenção de posturas incorretas por muito tempo; alguns fatores que ainda necessitam de maiores estudos também contribuem para as dores nas costas uma deles é a conversão psicossomática e por fim destacamos a fadiga da musculatura, segundo a homepage - A Ergonomia que Funciona.

Antes de continuarmos as descrições e as recomendações de cuidados com a coluna vertebral vamos mostrar um pouco da sua anatomia para que possamos ter alguns parâmetros:

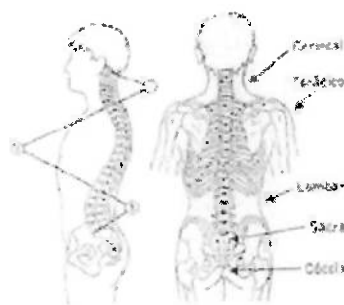


Fig. 1 – a coluna vertebral – homepage - A Ergonomia que Funciona

A coluna vertebral possui algumas curvaturas que são fisiológicas, o aumento, acentuação ou diminuição destas curvaturas representam patologia e precisam ser tratadas. As curvaturas fisiológicas são quatro: lordose cervical, cifose torácica, lordose lombar e cifose coccígea (sacro e cóccix) estas curvaturas podem ser encontradas em vista lateral, já numa vista posterior não existem curvaturas fisiológicas, caso sejam encontradas, temos uma patologia chamada de escoliose.

Vale dizer também que a coluna vertebral é formada por um número variável de vértebras entre 33 e 34 ossos (vértebras), que são separadas uma das outras por um disco intervertebral, este disco é responsável pela mobilidade da coluna. Esta parte da anatomia é bastante interessante e poderemos ver nas figuras 7 e 8:



Fig. 2 - vértebra 1

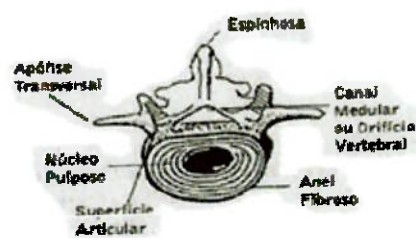


Fig. 3 - vértebra 2

Acima podemos ver a vértebra que é a parte óssea da coluna, o orifício de conjugação, que é o espaço por onde passam os nervos (existem dois tipos de nervos um responsável pelas sensações e outro responsável pelos movimentos).

Entre as vértebras vemos o disco intervertebral e mais ao centro do disco encontramos o núcleo pulposo. Quando nos movimentamos para frente, para trás ou para os lados o núcleo pulposo se movimenta também, porém em sentido contrário ou seja quando fletimos o tronco para frente o

núcleo vai para traz em direção ao nervo. O núcleo pulposo é muito mais rígido do que o disco e tem a tendência de "tentar fugir". Quem impede esta "fuga" são os anéis fibrosos, quando estes anéis são danificados o núcleo fica instável e pode conseguir a "fuga", a saída do núcleo é chamada de hérnia de disco.

A hérnia de disco pode acontecer entre qualquer uma das vértebras, porém a maior incidência se dá na região lombar.

Os nervos são divididos em troncos, o tronco cervical enerva principalmente os membros superiores (braços) e o tronco lombar enerva principalmente os membros inferiores (pernas). Quando dizemos enervar queremos dizer que estes nervos são responsáveis pelas sensações e movimentos destas regiões. Portanto quando acontece uma hérnia na região lombar pode ser sentido reflexo (dor ou formigamento) nas pernas ou perna, como na ilustração abaixo (figura 9).

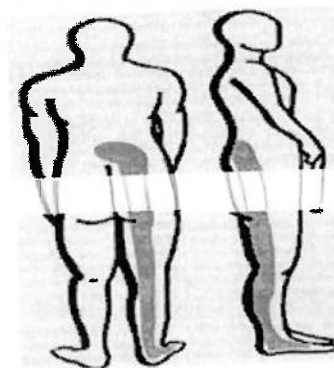


Fig. 4 – região lombar afetada

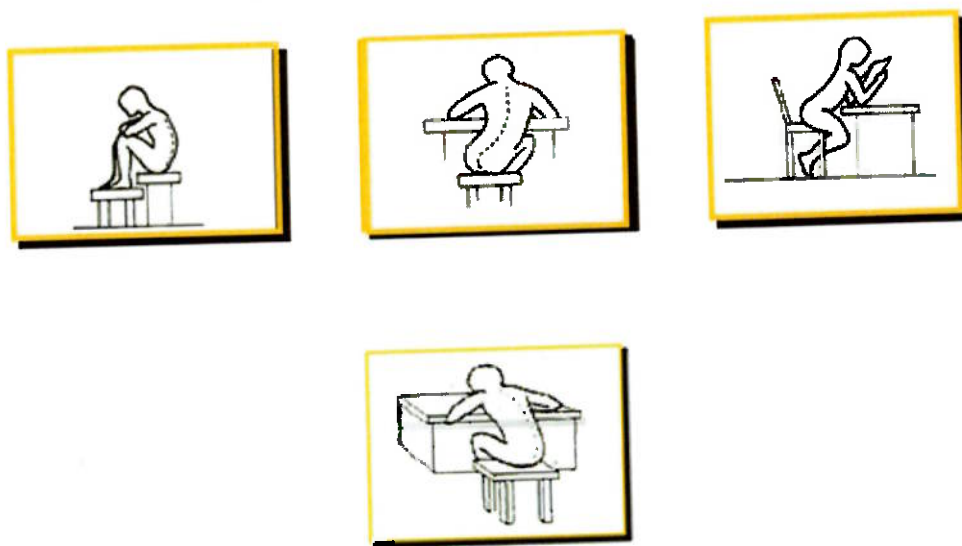
Dependendo da região, localização ou gravidade da compressão no nervo é que será definido o tipo de irradiação, ela pode atingir uma área contínua ou parcialmente. Além da dor irradiada podemos encontrar também casos onde a dor ocorre apenas localizada, ou seja, a dor se dá no mesmo local da lesão.

Algumas situações do dia-a-dia no trabalho ou em casa que contribuem para as lesões na coluna ou nos discos: o trabalhador escorrega enquanto caminha; um objeto vai cair ao chão e abruptamente tenta-se pegá-lo; o trabalhador vai pegar uma carga e o local está inacessível; o trabalhador vai pegar uma carga de conformação assimétrica; o trabalhador portador de desvios posturais; o trabalhador que suporta peso com o corpo; pegar ou manusear, cargas mais pesadas com o tronco em flexão, flexão lateral ou torção; pegar ou manusear cargas longe do corpo, pegar ou manusear cargas muito altas ou muito baixas.

Todos os dias cometemos alguns ou vários erros com a nossa postura. Estes erros um dia podem ser fatais, pois as doenças de um modo geral não acontecem da noite para o dia, elas são cumulativas e progressivas, isto se aplica em gênero, número e grau no caso da coluna.

Veremos a seguir algumas situações que contribuem e muito para as lesões, dos anéis fibrosos e conseqüentemente, dos discos:

Fig. 5 – situações que contribuem para lesões



Estes são alguns dos casos mais frequentes de erros posturais que, acarretam sobrecarga para a coluna e conseqüentemente, dores e problemas futuros.

Em resumo, todas as vezes que aumentamos ou eliminamos as curvaturas fisiológicas da nossa coluna estamos nos predispondo aos riscos de dor nas costas. A dor pode ou não ser associada a uma lesão no disco, pois quando não ocorre uma lesão no disco pode haver apenas uma contratura muscular.

2.2. Situações de Movimentação de Carga

Vamos descrever algumas situações boas para a movimentação de cargas e outras ruins.

2.2.1 Situação de movimento de carga ruim

Carga longe do corpo; carga muito baixa, carga elevada; movimentação freqüente de carga; carga assimétrica; carga com pega ruim (mala sem alça);

2.2.2 Situação de movimento de carga boa

Perto do corpo; elevadas à 75 cm do piso; pequenas distâncias a percorrer; "pesos leves"; ocasionalmente; simetricamente e sem rotação do tronco; com uma pega adequada.

2.3 Considerações finais

- Não há problema em manipularmos cargas (desde que sejam observados os cuidados com a coluna);
- No caso de cargas volumosas (utilizar a posição semi fletida joelho / coluna);
- Peças que possam ser pegas com apenas uma das mãos no interior de caixas ou caçambas (deve-se apoiar um dos braços na borda da caçamba e levantar com o outro).
- Manter a boa forma física e saber aproveitar os eventuais intervalos para um exercício de respiração e de relaxamento é inegavelmente uma boa maneira de se minimizar riscos e evitar problemas.



Fig. 6 – fatores que contribuem para uma qualidade de vida

2.4 Biomecânica do Movimento Humano

A Biomecânica do Movimento Humano é uma área interdisciplinar que aplica conceitos da mecânica ao estudo do movimento humano e que começou a ser desenvolvida por Leonardo da Vinci (pesquisador). O problema direto consiste na síntese do movimento humano, a partir de modelos de ossos, músculos e articulações. O problema inverso, ou seja, as forças internas no corpo humano, consiste na estimação de forças e

parâmetros dos modelos de ossos, músculos e articulações, com base nas medidas biológicas, conforme a home page Portal da Coluna.

2.4.1 Biomecânica da Coluna Vertebral

O estudo dos movimentos corporais permitiu a constatação do importante papel exercido pela coluna vertebral na espécie humana, pois a sua localização no centro do corpo é estratégica. Quando realizamos um movimento com os membros superiores ou inferiores a coluna fornece estabilidade e amplificação dos mesmos.

A estabilidade pode ser entendida de acordo com a terceira lei de Newton (a cada ação ocorre uma reação no mesmo sentido e em direção oposta). No caso da coluna a reação é absorvida por sua musculatura.

A amplificação (magnificação) dos movimentos pela musculatura da coluna é necessária permitindo melhora do desempenho do indivíduo. Porém é necessário que para praticar atividades que exijam força, como levantar pesos, apóie-se corretamente a coluna lombar. A falta de atenção a essa importante dica é que explica, em parte, a grande incidência de pessoas com dor na coluna vertebral.

A movimentação da coluna é uma somatória de pequenos movimentos realizados entre os corpos vertebrais, sendo que cada corpo vertebral realiza seis movimentos básicos: deslizamento para frente e para trás, inclinação para frente e para trás, deslizamento lateral no plano frontal, inclinação lateral no plano frontal, tração e compressão e ainda rotação axial.

A essência de um bom exame da coluna encontra-se na aptidão em se observar anormalidades no movimento e relacioná-las primariamente aos sinais e sintomas do paciente e secundariamente ao que seria esperado para este indivíduo quanto à idade, sexo, raça e biótipo.

Quando um corpo vertebral se move, o eixo ou o "centro de rotação" do corpo se modifica a cada instante. Este ponto em torno do qual o movimento ocorre é denominado eixo instantâneo de rotação.

As curvaturas da coluna são biomecanicamente importantes, porque aumentam a capacidade de absorção de energia e a flexibilidade.

2.5 Distúrbios Ósteomusculares Relacionados ao Trabalho

2.5.1 Enfase para Lombalgia

Os Distúrbios Músculo Esqueléticos Relacionados ao Trabalho (DORT) são uma das causas importantes de incapacidade que vêm crescendo rápida e progressivamente, acarretando múltiplos impactos em especial médicos, econômicos e sociais.

A primeira descrição científica sobre esta síndrome foi por Bernardino Ramazzini, em 1713 e considerado o "pai da medicina ocupacional".

No Brasil a incidência e a prevalência de diagnósticos de DORT assemelha-se aos países industrializados. Têm sua incidência em crescimento, entretanto, o seu impacto econômico não se encontra adequadamente mensurado, conforme dados retirados da home page Portal da Coluna.

O DORT é uma síndrome com múltiplos fatores:

- psicológicos, tais como: estresse e distúrbios emocionais, podem preceder e são responsáveis pela manutenção de seus sintomas;
- genéticos;

- organizacionais: demanda, segurança, ambiente, relacionamento com superiores hierárquicos e colegas de trabalho;
- individuais: personalidade, satisfação com o trabalho, relacionamento com familiares, tabagismo, obesidade, percepção inadequada sobre seu estado de saúde;
- idade: redução da capacidade de trabalho após os 50 anos, devido à diminuição da capacidade aeróbica e força muscular que promovem uma diminuição do limiar de fadiga ;
- outros: indenizações trabalhistas e questões de estabilidade no emprego.

2.5.2 Principais fatores de risco para o desenvolvimento do DORT

1. Sobrecarga Física - trabalhadores com sobrecarga física apresentam maiores problemas na coluna cervical e nos ombros;
2. Sobrecarga biomecânica estática.
3. Sobrecarga biomecânica, dinâmica ou de repetição.
4. Inexperiência: trabalhadores inexperientes apresentam maior índice de problemas em membros superiores.
5. Solicitações posturais na execução de tarefas.
6. Ambiente físico:
 - a) Espaço, ferramentas, acessórios, equipamentos e mobiliários inadequados.
 - b) Exigência postural à angulações, posicionamento e distâncias.
 - c) Utilização de instrumentos ou assentos de veículos que transmitem vibração excessiva
 - d) Ambiente de trabalho inadequado, tais como: ventilação, temperatura e umidade.
7. Sobrecarga mental - é um fator de mau prognóstico em doenças de membros superiores:
 - a) Trabalho monótono:

Devido à inúmeras atividades sociais à providenciar (pagamento de contas, alimentação, roupas, moradia, etc), o trabalhador sente-se confuso com tais responsabilidades e visualiza na atividade uma forma de compensação para os problemas. Por outro lado, se o trabalhador não tem essas preocupações, ele sente-se desmotivado para o trabalho que sendo monótono, abre caminho para as doenças ou acidentes do trabalho.

b) Baixo suporte social e no trabalho.

8. Trabalho noturno.

9. Excesso de jornadas de trabalho (horas extras).

10. Falta de intervalos apropriados.

11. Baixo suporte familiar.

12. Lazer inadequado ou insuficiente.

Principais patologias relacionadas ao DORT

- Tenossinovite do punho e antebraço.
- Síndrome do túnel do carpo.
- Tendinite do ombro.
- Epicondilite lateral.
- Cervicalgia.
- Lombalgia - Aumento dramático relacionado ao trabalho.

Principais distúrbios dolorosos mais freqüentes nos trabalhadores:

- Patologias da coluna vertebral (cervical, lombar e dorsal).
- Síndromes miofasciais.
- Tenalgias.
- Mialgias.

As patologias dolorosas relacionadas ao DORT são multifatoriais e correspondem a um grupo heterogêneo de afecções, que muitas vezes não apresentam uma causa identificável, de alta incidência na prática diária da

medicina, não podendo ser atribuídas unicamente às atividades ocupacionais. É fundamental investirmos na sua prevenção, o que proporcionará melhoria da saúde e aumento de segurança e produtividade.

As principais medidas de prevenção, são:

1. Medidas estruturais:

- Melhoria do espaço de trabalho e mobiliário.
- Escolha de ferramentas e instrumentos adequados.
- Diminuição das solicitações posturais (ajustando o local do trabalho, alterando a posição das ferramentas, orientando o trabalhador quanto às exigências posturais).

3 Método e Meios de Trabalho:

- Projetando um trabalho ergonômico (utilizando auxílio mecânico que permite pausas para o relaxamento muscular distribuindo uniformemente o trabalho, por exemplo, um operador de furadeira industrial que também participa em outros processos da confecção de uma peça);
- Estresse psicológico:
 - Promovendo pausas no trabalho.
 - Minimizando os impasses no trabalho.
- Treinamento:
 - Informando os riscos específicos.
 - Orientando corretamente sobre os métodos de execução do trabalho.
 - Orientando as posturas que mais se adequam a cada trabalhador ou que menos exigem quanto a solicitações posturais.
 - Sugerindo pausas no trabalho.
 - Terapia física ativa: trabalhadores submetidos à terapia física precoce retornam mais rapidamente ao trabalho.

3. Possíveis Resultados:

- Redução do número de visitas médicas
- Redução do número restrições ao trabalho
- Diminuição do número de afastamentos
- Diminuição dos custos financeiros
- Melhoria da saúde

A prevenção ainda inclui fatores relacionados e não relacionados ao trabalho.

É importante também investirmos em ergonomia (ciência e tecnologia que tem como objetivo a adaptação do trabalho ao homem, segundo ITIRO IIDA), pois a sua ausência promove:

1. Absenteísmos e perda de produtividade.
2. Custos financeiros devido ao afastamento.
3. Trabalhadores com restrições ao seu trabalho.
4. Deterioração das relações humanas.
5. Pressão sobre a empresa do fenômeno DORT.

3. DOR NA COLUNA

3.1 Importância do Diagnóstico - Considerações gerais

A dor lombar é uma entidade comum em adultos acometendo adolescentes e em menor proporção crianças.

Entre os distúrbios dolorosos que acometem o homem é muito freqüente, com incidência apenas menor que a cefaléia. A incidência é de aproximadamente 5 % (cinco por cento) ao ano, sendo que em alguma fase da vida 80% (oitenta por cento) dos indivíduos terão dor lombar, segundo pesquisas da home page Portal da Coluna. Ela é classificada em aguda e crônica. É considerada aguda quando apresenta duração inferior a um mês e resultante de uma patologia médica destituída de gravidade. Caso a dor persistir por até ou mais de seis meses, é considerada crônica e representa 1% (um por cento) a 5% (cinco por cento) dos casos. Quando ocorrer compressão de nervos das regiões lombares e sacras esta situação denomina-se ciática, sendo observada em até 40% (quarenta por cento) dos indivíduos ao longo da vida.

3.2 Principais Diagnósticos Diferenciais

Em 85% dos pacientes, o diagnóstico é sintômico, ou seja, a estrutura responsável pela dor da coluna não é identificada. Entre as principais causas de dor aguda temos: hérnia de disco, fraturas de corpos vertebrais, estiramento muscular ou ligamentar e doenças das articulações interapofisárias posteriores.

Estas dores poderão em sua evolução se cronificar. As dores crônicas são de várias causas e entre as mesmas temos:

- mecânico-posturais (posturas viciosas, obesidade, gravidez, esforços repetitivos, seqüelas neurológicas).
- degenerativas (estenose do canal vertebral, artrose das articulações interapofisárias posteriores, ossificação ligamentar idiopática),
- congênitas (cifoescoliose, lordoses, espondilolistes: escorregamento de um corpo vertebral sobre outro).
- inflamatórias (espondilite anquilosante, espondiloartropatias, artrite psoriática, artrite reativa, artrite reumatóide juvenil),
- infecciosas (bacterianas e micóticas), tumorais (metástases ósseas, mieloma múltiplo), metabólicas (osteoporose)
- psicológicas (fibromialgia e dor miofacial)



Fig. 7 - Hérnia de disco da Coluna Lombar – homepage - Portal da Coluna



Fig. 8 - Discartrose da Coluna Lombar



Fig. 9 - Metástases em Coluna Dorsal de Câncer de mama



Fig. 10 - Escoliose(10) Associado a Espondilolistese (2) da Coluna Lombar

É importante salientar que doenças em estruturas nas proximidades da coluna, também podem causar dor na região lombar, como observado nas seguintes doenças: aneurisma de aorta, úlcera duodenal perfurada, pancreatite aguda, calculose renal, doenças inflamatórias intestinais (retocolite ulcerativa, ileíte regional), ginecológicas (endometrioses, útero retrovertido, tensão pré-menstrual) prostatite.

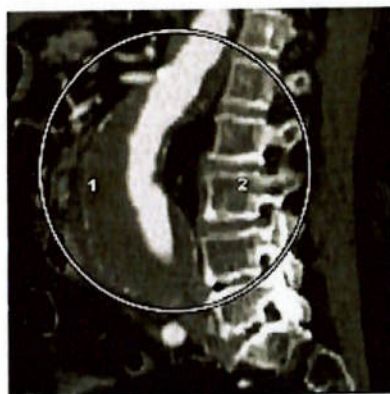


Fig.11 - Aneurisma Dissecante da Aorta (1) em paciente com dor lombar (2)

3.3 Os principais fatores de risco que podem promover dor na coluna

É importante conscientizar o paciente dos fatores de risco que podem promover dor de coluna, dos quais destacamos os principais:

- idade,
- estilo de vida (vida sedentária e tabagismo),
- exercícios inapropriados ou a não realização dos mesmos,
- sobrepeso,
- Exigências posturais,
- já ter apresentado dor previamente.

A recorrência é comum e estudos demonstraram que após um ano de tratamento apenas 21% (vinte e um por cento) dos pacientes se apresentavam em remissão. Os outros, em sua maioria, não seguiram as orientações quanto aos fatores de risco, apresentavam problemas relacionados ao trabalho ou psicológicos, particularmente a depressão.

3.4 Como realizar o diagnóstico

É importante ressaltar que em aproximadamente 80% (oitenta por cento) dos casos o diagnóstico se estabelece por meio de uma avaliação clínica do paciente (inclui história clínica completa, antecedentes pessoais,

familiares e psicológico, interrogatório sobre os diversos aparelhos e exame físico completo, exame do aparelho locomotor inclusive o neurológico, segundo resolução número 1627/2001 do Conselho Federal de Medicina, autarquia que regulamenta a prática da medicina).

3.5 Como reconhecer a dor de origem psicossomática

O médico deve permanecer atento para os sinais relacionados à dor lombar de origem psicossomática. Nessa situação deve-se levar em consideração os seguintes aspectos:

- a irradiação da dor não apresenta uma distribuição anatômica correspondente à raiz nervosa comprometida,
- exame físico de dor lombar, que caracteriza simulação,
- discrepância na pesquisa de sinais de compressão nervosa, estando o paciente sentado ou deitado.

3.6 Conclusões finais

Na maioria dos casos, a dor lombar se resolve satisfatoriamente; porém existem situações em que os seus sinais e sintomas podem ser um alerta de que o paciente possa ter doenças que durante sua evolução coloque-o em risco de vida, fazendo-se necessário um diagnóstico precoce e preciso.

É obrigatório que o paciente seja informado e conscientizado a respeito de seus problemas. Ele deve ter participação ativa no raciocínio médico que envolve o seu caso, sendo que o médico deve se assegurar que foi compreendido. Os fatores de risco devem ser claramente colocados. Isto possibilitara uma melhor compreensão e aderência por parte do paciente ao tratamento. Assim sendo, para que seja realizado um diagnóstico precoce, preciso e rápido com relação ao custo benefício satisfatório, é necessário que o profissional que se proponha a cuidar desta afecção, tenha

conhecimento e experiência em doenças do aparelho locomotor, clínica médica e neurologia, bem como discernimento em solicitar e interpretar exames auxiliares, de imagem e laboratoriais.

Em conclusão, o tratamento dos pacientes portadores de dor da coluna lombar, deve ser fundamentado na medicina baseada nas melhores evidências científicas associadas à experiência adquirida pelo profissional responsável ao longo dos anos.

4. PSICOLOGIA APLICADA

Durante muito tempo a psicologia aplicada foi considerada como um ramo da psicologia no qual os fatos e os métodos da ciência eram aplicados aos problemas práticos da vida diária (desconforto do funcionário ao entrar na loja, caso a porta não funcione, o jeito de entrar na loja e quais as providências que terão de ser tomadas – objeto de análise do trabalho). Entretanto, o adjetivo "aplicado" conduz a uma impressão errônea das relações entre a psicologia pura e a aplicada, sugerindo que esta última toma de empréstimo à primeira seus princípios e leis. Na realidade, os princípios da psicologia aplicada são muitas vezes independentemente derivados, a partir do esforço de solução de problemas práticos.

A utilização dos métodos e resultados da psicologia científica na solução prática dos problemas do comportamento humano é chamada psicologia aplicada. Embora, desde o nascimento, a psicologia científica tenha sido empregada nos diversos ramos da atividade humana, sua aplicação acelerou-se principalmente a partir da segunda guerra mundial, durante a qual os psicólogos foram solicitados a colaborar na seleção, preparação e readaptação dos combatentes para as mais variadas tarefas. Na atualidade, em todas as atividades importantes aplicam-se os conhecimentos psicológicos.

Existem, portanto, entre outras, psicologia clínica, a educacional, a do trabalho, a jurídica, a do esporte, a ambiental, a hospitalar, a comunitária, a institucional, a do lazer e a pastoral. As mais destacadas são sobretudo, as três primeiras, tanto pelo número de psicólogos que se dedicam a elas, quanto pela influência que exercem na vida contemporânea.

4.1 Psicologia do trabalho

Também chamada de psicologia industrial, a psicologia do trabalho visa a utilização, a conservação e o aprimoramento dos recursos humanos da indústria, desenvolve e aplica princípios e métodos psicológicos relativos ao aumento da produção, ao incremento da satisfação e ajustamento pessoal, e ao melhoramento das relações humanas dentro da comunidade de trabalho.

O trabalho do psicólogo industrial começa antes da admissão do trabalhador na empresa: a seleção de pessoal. Embora a idéia represente um conflito com os pressupostos da Ergonomia, a pessoa, uma vez aceita por parte da direção da empresa, será seguida pelo psicólogo em sua colocação, treinamento, promoção, readaptação e na análise das causas de sua eventual demissão. As investigações psicológicas relativas ao trabalho mostram que o trabalhador deve executar sua tarefa em ambiente propício, o que diz respeito ao local de trabalho, suas cores, iluminação, temperatura e ventilação adequadas à natureza do trabalho e ao número dos trabalhadores, como também o mobiliário e as máquinas em disposição racional, permitindo movimentos fáceis e seguros, embora em muitos casos, não tenhamos como e nem meios para isso.

O rendimento do trabalhador pode ser muitas vezes aumentado graças à melhor coordenação de seus movimentos. Para maior eficiência, estes devem ser os mais simples possíveis, dentro das condições

particulares de trabalho; devem seguir a coordenação natural dos músculos e membros para evitar esforço inútil e devem manter determinado ritmo.

É inegável a importância da racionalização do trabalho, de seu ambiente físico, assim como da motivação econômica do trabalhador. Entretanto, as pesquisas mais abrangentes evidenciam que são de igual ou maior importância os fatores que influem e determinam as relações humanas dentro da indústria: relações entre direção e empregados, relações entre colegas, relações entre supervisores e subordinados. Diversas técnicas foram elaboradas para melhorar essas relações dentro da situação de trabalho.

A psicologia do trabalho, segundo alguns autores como por exemplo (Laville, 1977c), edição francesa do livro *Ergonomia*, assemelha-se com a ergonomia e desdobra-se também em vários ramos, que procura adaptar os aparelhos e instrumentos da vida moderna às condições e capacidades humanas. Sua cooperação vem a ser solicitada tanto na construção das cápsulas das viagens espaciais, quanto na distribuição adequada de todos os comandos necessários, instrumentos registradores e de controle automático.

5. ANÁLISE DE CASO

5.1 DESCRIÇÃO DA TAREFA

Em uma loja de eletrodomésticos situada dentro de um *shopping center*, a entrada dos funcionários é feita por uma porta de aço automática de enrolar, localizada na entrada principal por onde também, entram os clientes.



Fig. 12 – apresentação da porta de entrada

Na loja há ainda outra entrada pelas docas do shopping (carga-descarga), mas está localizada junto ao depósito, tornando assim, a sua utilização inviável pelo departamento de prevenção de perdas, devido a passagem das pessoas por entre as mercadorias estocadas.

O problema está focado com relação às portas automáticas e os funcionários, pois as portas são acionadas por aparelho de radiofrequência (controles). Existe uma portinhola na porta de (62-horizantal x 46-vertical) cm junto ao rodapé da mesma.



Fig. 13 – portinhola horizontal dimensões (62x46)cm.

Uma central de comando (motor) que também é servida por um sistema de interruptores de acionamento, no caso de uma emergência onde não possa ser usado o controle remoto. Há um acionamento manual por correntes, mas este somente será acionado, no caso da impossibilidade do uso dos controles e interruptores de acionamento.



Fig. 14 – central de comando / motor

Ao acionar o rádio de controle remoto, é enviado um sinal de aproximadamente duzentos à trezentos e cinquenta megahertz (200 – 300 MHZ) que é recebido por uma central receptadora localizada na parte superior da porta (central de comando) onde ficam os motores, que por sua vez ativa um relê de acionamento localizado na placa central de comando, funcionando os motores, fazendo com que a porta abra, feche ou pare numa situação de emergência, afim de evitar acidentes, caso houver algo embaixo do curso de fechamento das mesmas.

Esses motores são providos de embreagens, várias engrenagens e freios eletromagnéticos, afim de evitar que numa falha de funcionamento, a porta que está no alto, venha a cair em cima de pessoas e causar acidentes. Desta forma, os funcionários, antes do horário de abertura do Shopping Center, já providenciam a abertura das mesmas, afim de que os clientes entrem no estabelecimento.

Na prática, o funcionário encarregado de abrir as portas, mesmo antes da abertura da loja, a medida que chega cada funcionário, ele aciona a porta para abrir, utiliza uma parada de emergência, aproximadamente na altura de uma pessoa e em seguida aciona para fechar a porta, repetindo essas operações para cada funcionário que chegar ou sair.

As portas apresentavam problemas de funcionamento dos controles e em contrapartida, a central de comando (motor) também apresentava problemas em suas engrenagens, bem como, no seu sistema de freio.



Fig. 15 – disco de fricção gasto devido ao acionamento desenfreado da porta

A repetição dessas operações, exigiam mais da vida útil do equipamento como um todo, ou seja, (motor –engrenagens - controles), tornando-se as manutenções nas mesmas, uma rotina. Também, o funcionário que faz a abertura da loja, passava por situações constrangedoras, como por exemplo o agachamento para entrar pela portinhola quando necessário (no caso de um problema técnico nas portas), segundo (Lida,1978) no seu livro Ergonomia, as dimensões ideais para o agachamento é de 80x80 cm.



Fig. 16 – entrada do funcionário, caso não funcionasse a porta

Algumas vezes, o mesmo chegava a tentar o acionamento via controle; caso não conseguisse, iniciava-se um processo de desmonte do aparelho, pensando ser mau-contato ou falta de pilhas, sempre empregando o uso de ferramentas que tivesse a mão, ou seja, caneta, chave, etc.



Fig. 17 – funcionário Adonilton, utilizando-se de uma caneta para “ajudar” no acionamento do comando

Nesse ínterim, era transmitido ao funcionário um misto de emoções ruins, sem contar com o stress, o cansaço, as dores musculares advindos de um início de manhã junto às viagens de ônibus, trem, etc ou no fechamento, após o dia de trabalho.

Uma vez estando dentro da loja, o funcionário tem que buscar uma escada alta, afim de ter acesso aos motores que ficam no alto da porta e acionar uma corrente (junto aos interruptores) para fazer a abertura ou fechamento da mesma, manualmente, o que se torna demorado e desconfortável.

Entretanto, é apenas uma abertura ou fechamento de emergência, pois terá que contratar emergencialmente, uma empresa especializada para resolver o problema, demandando tempo em todo o processo e também valores, pois caso o funcionário não consiga abrir manualmente as portas, as vendas também serão perdidas, pois os clientes não tem como entrar, gerando uma insatisfação em todas as áreas, quer operacionais, manutenção, compras, diretoria, etc.



Fig. 18 – Sr. Júlio, técnico da empresa Marcenaria SP – Contratação emergencial devido à quebra de engrenagens

5.2 Análise do Espaço de Trabalho

Após o curso de Gerenciamento de Riscos, foi identificado a verdadeira essência da prevenção de riscos e que, este risco está inserido em todo e qualquer processo, independentemente do seu tamanho.

Na vida operacional, a prevenção de acidentes depende da percepção do risco, ou seja, do potencial de dano derivado de uma ação ou omissão (grifo nosso).



Fig. 19 – potencial de danos



Fig. 20 – potencial de danos

Em alguns casos, o acidente poderá ser resultado de uma cultura “fatalista”, ou seja, é inesperado e inevitável, nada se pode fazer “se ele tem que acontecer”.

Foi citado que o acidente não é aleatório na sua chance de ocorrer, pois persistindo riscos, ele ocorrerá. Porém, ele pode ser aleatório no momento de sua ocorrência e na tipologia dos danos consequentes.

Admitir a chance da ocorrência é o início do processo de controle. Com base neste fundamento, conforme pesquisa em nosso programa de gestão de manutenção (Mantec), quantitativamente falando, os chamados não formam um número significativo (em três anos, em 7 lojas, tivemos 28 chamados), mas em termos qualitativos, ocorreram vários chamados para consertos ou ajustes dos mais diversos que podem ser classificados, como desconforto para o funcionário e a loja:

1. ajuste na altura da porta;
2. “quebra” de informações entre o controle e a central de comando;

3. disco de fricção gasto, podendo ocasionar a “queda” repentina da porta ;
4. ruídos do motor – engrenagens danificadas;
5. controles danificados, devido ao manuseio, não permitindo à troca de informações com a central de comando;

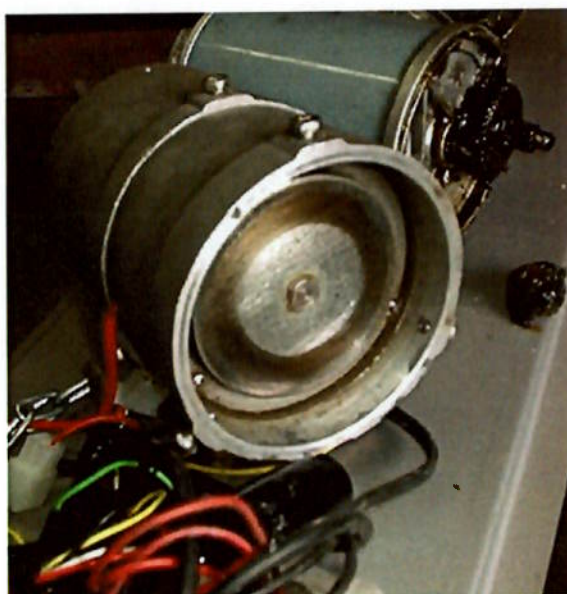


Fig. 21 – marcas na parte interna do motor devido ao desgaste no disco de fricção e desalinhamento de eixo

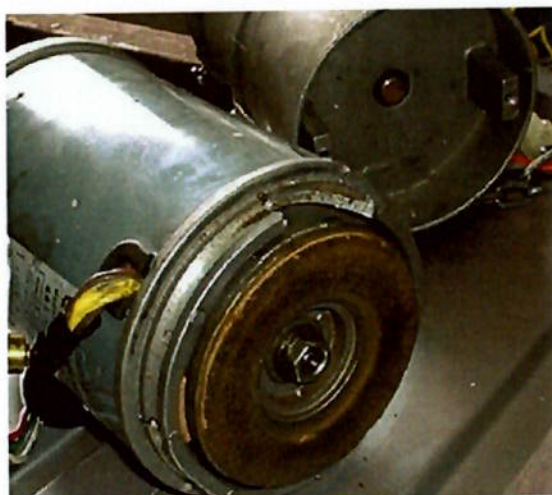


Fig. 22 – desgaste desigual no disco de fricção



Fig. 23 – engrenagens



Fig. 24 – Ajustes na altura da porta



Fig. 25 – Disco de fricção gasto



Fig. 26 - controles danificados, devido ao manuseio

Observando a natureza dos chamados para o mesmo equipamento e, sobretudo, partindo do princípio, “identificar, analisar e eliminar” – assegurando que trabalhos ou tarefas sejam realizados da maneira mais segura possível, reduzindo riscos de danos ou perdas inaceitáveis, foi desenvolvido uma solução para vários problemas relacionados ao equipamento com o foco de melhorar as condições de trabalho para o funcionário que faz a abertura da loja todos os dias e por isso, se sente muitas vezes desmotivado para executar esta tarefa por prever os possíveis acontecimentos no dia seguinte.

Para a tomada de decisão do que deveria ser feito, foram levados em consideração, como já foi relatado anteriormente:

1. seres humanos;
2. procedimentos de trabalho;
3. equipamento;
4. recursos materiais – fatores integrais que podem ou não afetar a realização de um trabalho ou tarefa, como no meu caso, o fornecimento de peças e engrenagens;

5.2.1 1ª Etapa da solução – Condições Ergonômicas ligadas à dimensão da portinhola

Não estavam certas as condições com que o funcionário entraria na loja no caso do não acionamento da porta via controle;



Fig. 27 – portinhola horizontal dim(62x46)cm.

Isso, além de gerar problemas físicos, poderia servir até de processo jurídico contra a loja, portanto, a metodologia aplicada, para este tipo de caso, foi a visual, ou seja, a atividade foi observada, assim como, foi analisada entrevistas com os funcionários e documentos formais(Ocorrência por escrito) e informais(informações das empresas que prestam serviços).

Poderíamos instalar uma portinhola verticalizada que também fosse leve para o funcionário desmontá-la / montar na porta. Com isso, ganharíamos:

- satisfação do funcionário ao adentrar à loja;
- O acionamento da porta somente no momento de abertura e fechamento e, com isso, aumento na vida útil do motor;

- Baixa probabilidade de quebra de engrenagens;
- No entanto, há o carregamento da portinhola, portanto, teríamos, ainda, um caso de desconforto para o funcionário;

5.2.2 - 2º Etapa da solução

- Reinstalação dos interruptores da porta localizados junto ao motor, em uma parede($h=2m$)com compartimento de chave (para evitar que curiosos acionem a porta por acidente), ficando a mesma, a cargo de um funcionário treinado;



Fig. 28 – reinstalação dos interruptores dentro do quadro



Fig. 29 – vista do quadro aberto

Vale ressaltar que, após essa medida, foram retirados da loja, os controles de acionamento das portas, afim de eliminar mais este ponto gerador de stress;

5.2.3 - 3º Etapa da solução

- Ainda, a solução da portinhola montável, não estava consolidada.
- O caso foi resolvido partindo de entrevistas com funcionários que executam esta tarefa;

5.3 SOLUÇÃO

Foi desenvolvida, juntamente com a empresa Marcenaria SP, uma portinhola do tipo retrátil, ou seja, foi fabricado uma portinha de passagem de pessoas na própria porta grande, afim de que entre o funcionário para fazer a abertura da loja e acione as portas através de interruptores instalados dentro da loja e desinstalando os radinhos de controle remoto. Abrindo-as através dos interruptores, a porta se abre pela manhã e somente se fecha à noite, prolongando sua utilização.

Esta observação, além de vir ao encontro com a expectativa de solução para os casos quanto ao aspecto psicológico e ergonômico do funcionário, ainda devemos enfatizar que não haverá mais, o carregamento da possível portinhola e, além disso, houve um ganho na vida útil do motor e demais componentes.



Fig. 30 – portinhola vertical retrátil dim(1,10 x 0,62)m.



Fig. 31 – portinhola vertical retrátil

5.4 DISCUSSÃO E PROPOSTA DE MELHORIAS

As sugestões de melhorias e fotos foram realizadas em outras lojas de *shopping's Center's* do Grupo Pão de Açúcar que ainda não adotaram a solução proposta.

Lembrando-os sempre o conceito das atitudes precursoras, mostrando que há 5 portas para o acidente – são conceitos eventualmente sobrepostos mas abrangentes e de fácil compreensão. São eles:

1. PRESSA

- Faz com que se ignorem ou se esqueçam passos do procedimento seguro.

2. IMPROVISACÃO

- Pelo uso de métodos, ferramentas, dispositivos e procedimentos incompletos, inadequados e certamente inseguros. É a segunda porta.

3. EXCEÇÕES

- Ao serem desabilitados procedimentos – “só desta vez”.
- “Acho que podemos abrir uma exceção.....”

4. PRESUMIR

- Presumir é assumir algo sem verificar
- “ele já deve ter desligado”
- “Isso aqui eu também sei lá”
- “Isso já deve estar previsto. Continue”.
- “se fosse perigoso, haveria um aviso”.

5. PRINCÍPIO DA AUTO – EXCLUSÃO

- Importante na nossa cultura
- As coisas só acontecem com os outros
- Os outros podem errar, eu não.

Lembrar ao operador: para qualquer acidente, uma ou mais das portas foi aberta.

Contudo, elaboramos procedimentos, à serem adotados pela loja e, apresentei sugestões, no que se refere a abertura das portas, visando, a vida útil do equipamento, não esquecendo do bem-estar dos funcionários:

- Mesmo com a implantação da solução apresentada, sempre que forem acionadas as portas, elas deverão seguir até o fim de curso, seja na subida ou descida;

- Após o fechamento da loja, ou seja, a descida das portas, interromper a energia elétrica, desligando o disjuntor responsável no quadro elétrico, ligando somente no dia seguinte, após a entrada de todos os funcionários pela portinhola retrátil;

- Sempre, após a entrada dos funcionários à loja pela portinhola, certificar-se que a mesma encontra-se fechada;



Fig. 32 – loja aberta para o recebimento de mercadorias após o acionamento da porta (até o fim de curso).



Fig. 33 – disjuntor da porta automática de enrolar

- Será adquirido pelo Cluster – “lojas de *Shopping's*”, um motor novo, afim de deixá-lo para possíveis reparos emergenciais, que demandam tempo e atenção, como por exemplo, a retífica de peças danificadas;

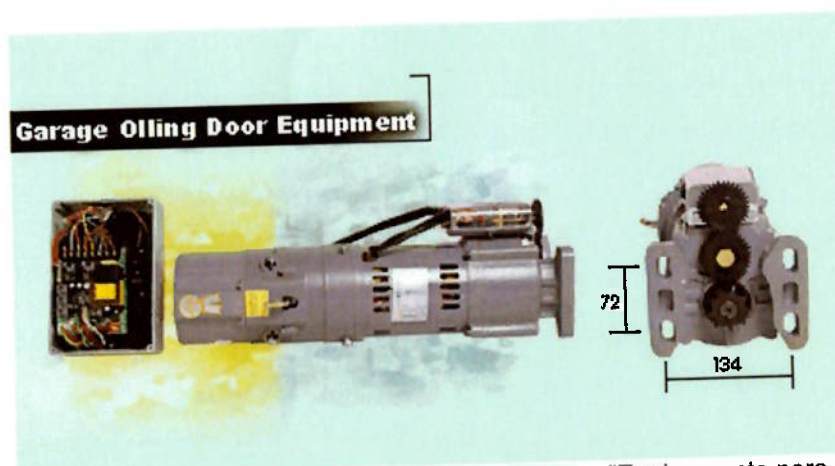


Fig. 34 – motor com capacidade de levantar para 550kg – “Equipamento para porta de garagem”

- Levando em consideração, a probabilidade de falhas do equipamento, após a implantação da portinhola retrátil, foi acordado com a empresa Marcenaria SP, uma manutenção preventiva semestral;

6. CONCLUSÕES

Foram apresentadas no trabalho, as condições ergonômicas e aspectos psicológicos durante as tarefas executadas em um espaço de trabalho de uma loja de eletrodomésticos, de uma grande rede, localizada dentro de um Shopping Center.

Em função desta análise e relatos colhidos de funcionários executantes das tarefas, foi possível priorizar as propostas de alterações e melhorias no equipamento afim de que se adapte para o ser humano, enfim, no processo como um todo.

Algumas das alterações propostas já foram implantadas por serem medidas preventivas. As demais alterações, como por exemplo, a propagação desta para as demais lojas, são dependentes de investimentos, no entanto, foram apresentadas à direção das lojas em Setembro / 2004 e foram incluídas no nosso plano de investimentos e devem ser concluídas ao longo de 2005.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Goldenberg, José; Prof. Dr. – responsável pela home page. Disponível em <<http://www.portaldacoluna.com.br>> Acesso em, 18/11/04

Disponível em <<http://www.aergonomiaquefunciona.com.br>> Acesso em, 18/11/04

Disponível em <<http://www.segurancaagora.hpg.ig.com.br>> Acesso em, 21/11/04

Disponível em < <http://www.portasautomaticassp.com.br>> Acesso em, 21/11/04

Disponível em <<http://www.iyuan.com.tw>> Acesso em, 09/12/04

LAVILLE, Antonie. Ergonomia: trad. Márcia Maria Neves Teixeira, EPU, ed. da Universidade de São Paulo, 1977, 101p.

FANTAZZINI, Mario Luiz. Acidentes tecnológicos e ferramentas de gerenciamento de riscos. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – Programa de Educação Continuada. Nov.2004.

GÓES, Maria Luiza Sampaio. Psicologia na engenharia de segurança do trabalho - comunicação e treinamento. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – Programa de Educação Continuada. Mai. 2004.

IIDA, Itiro - Ergonomia: Notas de aula. 3º ed. revisada, São Paulo, 1978.

TARALLI, Guglielmo ; SIMÕES, Reinaldo Augusto Gomes. Gerenciamento de riscos. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – Programa de Educação Continuada. Set. 2004.

MASCIA, Fausto Leopoldo ; SZNELWAR, Laerte Idal – Ergonomia, São Paulo, 2005. 14p.

DIRETRIZES PARA APRESENTAÇÃO DE DISSERTAÇÕES E TESES. 2ªed. São Paulo: Serviço de bibliotecas da USP, 2001, 39p.

7.1 Bibliografia Recomendada

WISNER, Alain. A Inteligência no trabalho: textos selecionados de ergonomia. trad. Roberto Leal Ferreira, São Paulo: Fundacentro, 1994, 191p.