

FERNANDO ARCOS DEL CASTILLO BADO

PAULO CESAR DEVITE CARDOSO

ESTUDO ERGONÔMICO COMPARATIVO DAS CADEIRAS UTILIZADAS, EM
UMA EMPRESA FINANCEIRA E SUA ADEQUAÇÃO À LEGISLAÇÃO.

Monografia apresentada ao PECE para
obtenção do título de Engenheiro de
Segurança do Trabalho.

SÃO PAULO

2004

“Qualquer um que pára de aprender é velho, quer isto aconteça aos vinte ou aos oitenta anos. E qualquer um que continua a aprender não só permanece jovem, mas se torna cada vez mais valioso”

(Henry Ford)

RESUMO

A presente monografia tem por finalidade analisar o posicionamento dos funcionários de uma grande empresa, localizada em São Paulo em relação as cadeiras que utilizam para desempenhar suas atividades, por meio de um estudo de caso que se utilizou do método qualitativo para a coleta e análise dos dados e a realização de um estudo ergonômico comparativo, entre as cadeiras utilizadas e o que a legislação vigente exige e recomenda para que uma cadeira esteja dentro dos padrões aceitáveis quanto ao uso.

Os resultados da pesquisa mostram que as cadeiras utilizadas pelos funcionários não se enquadram totalmente nos itens estabelecido em normas, mas podem ser adaptados, juntamente com outros fatores expostos no trabalho, para que em conjunto, seja minimizado o alto índice de queixas e reclamações de dores no corpo, principalmente na região dorsal.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	01
1.1. Objetivos.....	03
1.2. Justificativas.....	04
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	06
2.1. Coluna Vertebral.....	06
2.1.1. Biomecânica da Coluna Vertebral.....	07
2.1.2. Condições anti-ergonômicas e suas consequências para a Coluna.....	17
2.2. Postura.....	20
2.2.1. Outros fatores que ajudam a manter a postura correta.....	23
2.2.2. Exercícios de relaxamento.....	26
2.2.3. Ginástica Laboral.....	27
3. ESTUDO DE CASO.....	31
3.1. Metodologia adotada.....	31
3.2. Descrição do caso estudado.....	32
4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	34
4.1. Aplicação do questionário.....	34
4.2. Análise ergonômica comparativa seguindo a NR-17.....	38
4.3. Análise ergonômica comparativa seguindo a NBR-13962/2002.....	43
4.3.1. Quanto à classificação.....	45
4.3.2. Quanto ao dimensionamento.....	46
4.3.3. Quanto às recomendações.....	51
5. CONCLUSÕES.....	54
5.1. Conclusões Gerais.....	54
5.2. Sugestões de melhorias.....	56
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	58
ANEXOS.....	59
Anexo A – Questionário aplicado.....	59
Anexo B – Gráficos dos resultados apresentados.....	60

LISTA DE TABELAS

Quadro 01 – Quadro de níveis de ruído.....	23
Quadro 02 – Quadro de índice de iluminância.....	24
Quadro 03 – Quadro de índice de temperatura, velocidade e umidade relativa do ar	25
Quadro 04 – Demonstrativo de procedimentos de execução dos exercícios.....	29
Quadro 05 – Quadro comparativo entre dores (Empresa pesquisada x Dados do fornecedor).....	36
Quadro 06 – Classificação das cadeiras giratórias operacionais	46
Quadro 07 – Comparativo das dimensões normatizadas com dimensões medidas (valores em mm).....	49
Quadro 08 – Comparativo do dimensionamento dos rodízios com as dimensões medidas na cadeira analisada (valores em mm).....	50
Quadro 09 – Comparativo das dimensões normatizadas com as dimensões medidas....	51

1. INTRODUÇÃO

A ergonomia tem sido recentemente considerada como a solução para alguns dos problemas relativos à saúde e segurança no trabalho e, ao mesmo tempo, a publicidade de produtos *ergonomicamente corretos* têm invadido o mercado. Assim, observa-se a necessidade de distinguir um produto fabricado corretamente de um produto que não atenda ao consumidor no que diz respeito ao "sentido ergonômico".

Temos notado a evidência dos fatos acima descritos pela imensa gama de produtos colocados à disposição no mercado para uso dos trabalhadores, onde estes, apresentam grandes qualidades no que diz respeito ao design e ao conforto, entretanto, não atendem corretamente as normas e aos verdadeiros conceitos de ergonomia, como é o caso das cadeiras em escritórios com suas formas, cores e mistura de materiais; elas até ficam chamativas, no aspecto visual, decorativo, porém, na hora de testar sua eficiência ergonômica, raramente são aprovadas.

O cenário que foi utilizado para tornar possível esta pesquisa, foi o setor técnico uma empresa de grande porte. Através de queixas sobre desconforto dos usuários de mobiliário de escritório, após longos períodos em atividades constantes com movimentação limitada, observamos que a principal responsável pelas ditas reclamações eram as cadeiras utilizadas, que passamos a analisar, tendo sido objeto do presente trabalho.

Conforme Serrano*, para uma cadeira ser ergonomicamente correta, ela deve apresentar a certificação e o atendimento a duas normas: a NBR 13962 da ABNT e a NR 17 do Ministério do Trabalho, para ter sua eficiência ergonômica garantida (informação pessoal).

* Serrano, R. (Fundacentro, São Paulo). Entrevista pessoal, 2004.

1.1. Objetivos

O objetivo geral desta monografia é realizar uma comparação entre as cadeiras utilizadas pelos trabalhadores de uma empresa com os parâmetros estabelecidos nas normas NR - 17 e NBR 13962, que são aplicáveis e cabíveis às cadeiras utilizadas para fins laborais.

Outra questão a ser verificada, é a observação e a análise do ambiente de exposição do trabalhador, que estão correlacionados à grande incidência de dores na região dorsal (principal causa de desconforto entre os funcionários), sendo responsável por um alto número de afastamentos ao trabalho para recuperação da saúde.

E por fim, apontar críticas e sugerir melhorias para que o ambiente de trabalho se torne melhor sob o ponto de vista da ergonomia.

Tendo em vista que os produtos “ergonomicamente corretos” nem sempre atendem aos princípios da ergonomia, destacamos que o principal causador das dores nas costas, ou lombalgias, são as cadeiras em que sentamos, pois as mesmas são projetadas para atender o aspecto visual em maior escala, esquecendo-se que devem estar projetadas para proporcionar conforto ao corpo, tanto no momento em que estamos sentados quanto após algumas horas na jornada de trabalho.

Atualmente encontramos no mercado basicamente quatro tipos de cadeiras:

- a) as que apresentam beleza e conforto (ideais, entretanto onerosas);
- b) as que apresentam apenas conforto (altamente técnicas);
- c) as que apresentam apenas beleza (alto risco à saúde do usuário);
- d) as que não reúnem nenhum dos quesitos.

Desta forma, fica claro que as normas que foram impostas para o correto dimensionamento das cadeiras, devam ser cumpridas e que haja sempre a questão da verificação do conforto do usuário.

demonstrado à frente. Para a prevenção, costuma-se utilizar 3 tipos de medidas:

- a) seleções médicas criteriosas, que reduz a incidência das lombalgias em até 30%;
- b) ensino de técnicas de manuseio de carregamento de cargas, capaz de reduzir a incidência das lombalgias em até 20%;
- c) medidas de ergonomia, estas sim, de alta eficácia, capazes de reduzir a incidência das lombalgias em até 80%.

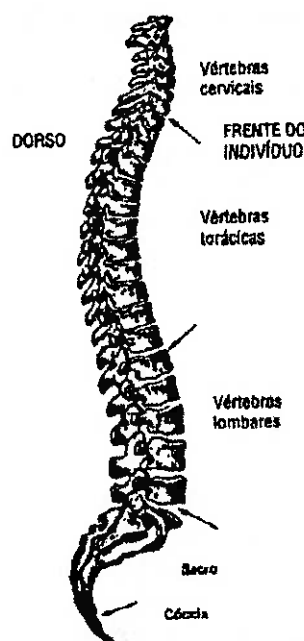
Quem desconhece os princípios da ergonomia pode imaginar, a princípio, que a posição sentada seja a mais indicada para o trabalho, por proporcionar mais conforto e não comprometer o organismo; entretanto, estudos comprovam que essa posição pode acarretar alterações na circulação sanguínea e na coluna vertebral, quando a cadeira utilizada não está corretamente dimensionada, seguindo as exigências legais e recomendações para a sua confecção.

2.1.1. Biomecânica da Coluna Vertebral

O corpo humano é tradicionalmente dividido em cabeça, tronco e membros; unindo a porção superior e a porção inferior do corpo temos o tronco, e no tronco, a única estrutura óssea existente é a coluna vertebral, que dá a característica ereta ao ser humano; sem a coluna o ser humano não seria ereto.

Esta estrutura tem característica espetacular de rigidez e de mobilidade ao mesmo tempo, conforme será destacado adiante, mas neste ponto é importante dizer que a coluna é também a estrutura que permite o amortecimento de cargas, tanto aquelas

articula com a outra em dois pontos: um ponto em que se reforça a rigidez da estrutura, e outro ponto bastante móvel. Esta coluna se apóia no osso da bacia, especialmente numa parte denominada osso sacro. A coluna cervical tem como importante função os movimentos de flexão-extensão e de rotação lateral do pescoço, o que em última análise, se reflete em movimentos possíveis da cabeça; a coluna lombar tem como importante função permitir a aproximação do tronco ao chão. Para isso, estas duas áreas da coluna vertebral humana têm um arranjo anatômico bastante diferente da coluna torácica, que possui pouca mobilidade. Por isso mesmo, pode-se dizer que os problemas de desarranjos funcionais são muito mais frequentes na parte cervical e na parte lombar do que na parte torácica.



Fonte: Couto (1995)

Figura 01 – Ilustração da Coluna Vertebral

de dois achados:

- a) os músculos dorsais se inserem nas apófises transversas e espinhosas das vértebras através de faciais, e não de tendões. Como é sabido, as fâscias são muito menos resistentes do que os tendões.
- b) o momento da força a ser desenvolvida pela musculatura do dorso, quando se eleva o tronco da horizontal para a vertical, é muito pequeno. Devido ao fato de estar a musculatura do dorso a apenas 5 cm do ponto de apoio desses movimentos, para elevar um peso na posição de tronco fletido, os músculos do dorso têm que desenvolver um esforço cerca de 17 vezes maior que o peso da carga que está sendo elevada.

Conforme vimos anteriormente, a coluna vertebral é a estrutura que garante a mobilidade da porção superior do tronco; graças a essa propriedade, podemos aproximar o tronco do chão, estendê-lo, fletí-lo lateralmente, etc... Este arranjo garante à coluna vertebral humana algo absolutamente espetacular: uma estrutura rígida, que ao mesmo tempo, é uma estrutura móvel.

Esta função é garantida pelas articulações da porção posterior da mesma: as apófises articulares. As apófises articulares existem em número de quatro para cada vértebra, sendo que a apófise superior de uma vértebra se articula com a apófise inferior da vértebra colocada imediatamente acima, permitindo um deslizamento da faceta articular. É importante notar dois aspectos especiais dessas articulações na coluna vertebral do ser humano:

- quarto, ocorre simultaneamente com os movimentos acima, a inclinação da bacia e seu deslocamento para trás, num movimento que se passa em torno do eixo das articulações coxofemorais (entre a bacia e os fêmures). Nesta fase, os músculos posteriores das coxas (chamados isquiotibiais), se alongam para permitir o movimento. Esta inclinação da bacia e seu deslocamento para trás é que permitem às mãos tocar o chão;
- na volta do tronco à vertical, ocorrem os movimentos ao contrário.

Este padrão de movimento, simétrico, fácil e harmônico da coluna lombar e da bacia, é chamado de ritmo lombo-pélvico. A junção lombossacra ou L5-S1 (denominação dada à articulação existente entre a 5ª vértebra lombar e o osso sacro) é um dos pontos mais importantes da coluna vertebral, pois esta articulação é o ponto de apoio da maioria dos movimentos do tronco sobre os membros inferiores. A rigor, se comparadas com L5-S1, as outras articulações são praticamente imóveis. Esta região tem uma característica anatômica interessante, que sugere provavelmente uma evolução fiogenética ainda não completa: a vértebra L5 encontra-se apoiada sobre um osso inclinado, como se fosse uma caixa colocada sobre uma plataforma inclinada. Esta característica natural da espécie humana faz com que toda e qualquer força que incida sobre a vértebra L5 tenha um componente que tende a deslocar esta vértebra para frente, sobre o osso sacro. Esta tendência é mais acentuada:

- em pessoas que têm o osso sacro horizontalizado, de tal forma que o corpo de L5 passa a se apoiar em uma plataforma ainda mais inclinada do que o normal;

Os discos intervertebrais são as estruturas encarregadas de amortecer cargas e pressões ao longo da coluna vertebral, evitando com isto que qualquer traumatismo um pouco mais intenso acarrete sérias conseqüências sobre a coluna e provoque fratura de vértebras. Eles existem entre cada duas vértebras.

Assim, se ao todo são 24 vértebras, existem 23 discos intervertebrais, e mais um, o mais importante, entre a última vértebra lombar e o osso sacro (comumente referido como disco L5-S1). Também é função dos discos contribuir para a característica de estrutura semifixa e semimóvel da coluna, pois nesse aspecto, o disco promove um "amarramento" fibroso de uma vértebra à outra, através de um emaranhado de fibras que se inserem nos corpos vertebrais superior e inferior. Como essas fibras são fibroelásticas, o amarramento torna-se maleável. O amortecimento de cargas é primordialmente uma função do núcleo pulposo. Esse componente do disco intervertebral tem a composição aproximada de uma gelatina, e quando as pressões incidem superiormente, inferiormente ou mesmo lateralmente, são amortecidas radialmente. Isto equivale a dizer que o disco intervertebral tem um componente imóvel (fibroelástico) e um componente móvel (gelatinoso). Depreende desse raciocínio que o componente móvel pode se deslocar dentro do componente imóvel caso haja pressão suficiente para tal, e caso haja fragilidade da estrutura fibroelástica do disco. E isto realmente ocorre.

2.1.2. Condições anti-ergonômicas e suas consequências para a coluna

As lombalgias e dorsalgias se constituem nas consequências básicas das condições anti-ergonômicas. O termo lombalgia quer dizer simplesmente “dor na região lombar” e o termo dorsalgia quer dizer “dor na região dorsal”. Devido à complexidade das estruturas aí existentes (músculos, ligamentos, nervos, discos intervertebrais, facetas articulares), muitas vezes é difícil precisar exatamente que estrutura(s) está (estão) comprometida(s) numa situação de lombalgia ou de dorsalgia.

Elas podem ser de pouca gravidade ou de maior gravidade, podendo ocasionar desde uma simples dor em que procurando uma atitude contrária à do movimento ou posição causadora a pessoa obtém alívio, incapacidade permanente para o trabalho pesado, e até mesmo atrofia muscular e paraplegia; este último tipo de consequência atualmente é raro devido à intervenção médica precoce, quando o caso começa a aparentar tal gravidade.

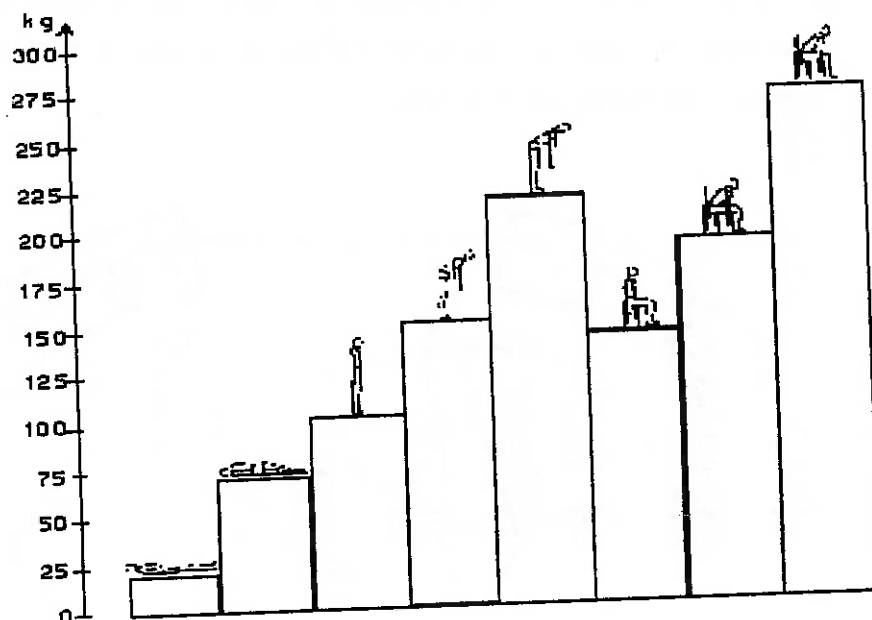
Os fatores de esforços excessivos causadores de lombalgias são basicamente os seguintes:

- Manuseio, levantamento e carregamento de cargas excessivamente pesadas;
- Manuseio de cargas que, embora não sejam tão pesadas, estão em posição biomecanicamente desfavorável; neste caso, culpa-se muito o esforço em flexão (pegar a carga com as pernas estendidas e com o tronco fletido), mas outras posturas costumam ser bem mais críticas do que esta especificamente;

É difícil definir uma percentagem em que ocorrem os problemas antes citados, dificuldade esta principalmente relacionada aos problemas de nomenclatura, de conhecimento mais profundo das lombalgias e de superposição dos mecanismos fisiopatológicos. Pela nossa observação, podemos dizer que as mais frequentes são:

- por torção da coluna lombar;
- por distensão músculo-ligamentar;
- por fadiga;
- por protusão intradiscal do núcleo pulposo.

Felizmente, uma das formas graves de lombalgia, a hérnia de disco intervertebral, desempenha papel pouco importante na ordem de frequência. A lombalgia por conversão psicossomática é mais frequente na clínica do que na empresa; de qualquer forma, devemos estar preparados para interpretar a musculatura da coluna vertebral como uma das áreas que pode desenvolver muita tensão em decorrência de quadros de ansiedade que a pessoa esteja vivendo; o que é mais comum é uma pessoa desenvolver uma lombalgia por desarranjos biomecânicos bem evidentes, e esta lombalgia se tornar persistente e resistente a tratamentos devido ao estado tensional da pessoa. A lombalgia/dorsalgia por fadiga da musculatura paravertebral é muito mais frequente do que se possa imaginar. A rigor, quase podemos dizer ser a forma mais frequente. No entanto, a procura da orientação médica é menos frequente do que a incidência do problema, porque o trabalhador percebe, pelo menos nas fases iniciais, que mudando de posição a dor desaparece.



Fonte: Couto (1995).

Figura 04 - Gráfico sobre os esforços na coluna em diversas posições

Voltando ao assunto da circulação do sangue e relacionando a postura podemos pensar o seguinte: o sangue circula melhor quando as nossas veias e artérias (condutores de sangue) estiverem livres de compressões (situações onde são comprimidos / apertados), exemplo: sentar em uma cadeira de plástico ou madeira, ou quando estivermos livres de posturas de compressão, exemplo: torção e flexão da coluna, abdução dos braços (braços elevados), extensão e flexão do pescoço (posto de trabalho baixo ou muito alto).

Como podemos perceber tudo em nosso corpo está ligado, qualquer ação ou atitude pode nos levar a consequências desagradáveis para a nossa saúde. Vale lembrar aqui que cada indivíduo é diferente do outro no que diz respeito a estímulo e reação.

Recomendações para uma boa postura:

movimento e se aplica a qualquer momento do nosso dia/vida, ou seja, serve também para casa ou lazer.

2.2.1. Outros Fatores que ajudam a manter a postura correta

O ambiente de trabalho deve proporcionar à pessoa não apenas salubridade, mas também conforto. Para isso, três aspectos são essenciais: temperatura, o ruído e a iluminação do ambiente.

a) Níveis de Ruído para Conforto Acústico NBR 10152

Exemplo de níveis de ruído compatíveis com o conforto acústico em ambientes diversos

Quadro 01 - Quadro sobre níveis de ruído

Locais	dB (A)	
	NBR	Medido
<u>Escritórios</u>		
Salas de Gerência, Salas de projetos e de administração	35-45	55-64

Fonte: Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 10152/1987

Notas: 1) O valor inferior da faixa representa o nível sonoro para conforto, enquanto que o valor superior significa o nível sonoro aceitável para a finalidade.

2) Níveis superiores aos estabelecidos neste quadro são considerados de desconforto sem necessariamente implicar risco de dano à saúde.

3) dB(A): decibel na escala A do aparelho de medição.

4) Os valores de medição tiveram uma diferença significativa entre o mínimo e o máximo devido as medições terem sido feitas com o ar condicionado ligado e desligado.

Exemplos de valores de variáveis, por tipo de atividade em serviço, compatíveis com o conforto em ambientes diversos:

Quadro 03: Quadro sobre índices de temperatura, velocidade e umidade relativa do ar.

Locais	Índice de temperatura efetiva	Velocidade do Ar	Umidade Relativa do Ar
Atividades com solicitação intelectual e atenção contantes Escritórios	de 20°C a 23°C	Menor que 0,75 m/s	Maior que 40%

Fonte: Ferreira (2002).

A velocidade do ar verificada no local não apresentou problemas, porem a umidade relativa do ar e a temperatura efetiva variam de acordo com as condições do ambiente, isso se deve principalmente devido ao sistema de ar condicionado ser constituído de aparelhos de janela, de forma que no mesmo ambiente há diferença de temperatura significativa, dependendo da temperatura externa. Como há grande variação de temperatura, é difícil do funcionário acertar um vestuário adequado. Fator esse que poderia ser facilmente resolvido pela adoção de sistema central que manteria a temperatura constante em todo ambiente e em toda época do ano.

É cada vez maior o estudo na área médica que mostra o quanto é prejudicial à saúde do trabalhador, o stress físico e mental, assim como o sedentarismo, a falta de atividade física e o excesso de peso. Esses estudos mostram que o stress físico ou mental diminui a capacidade de relaxamento causando dores no corpo e que o sedentarismo e a falta de atividade física causam atrofia muscular e junto com o excesso de peso sobrecarregam a coluna vertebral causando dores.

Existem dois métodos que detalharemos a seguir, que ajudam o trabalhador a manter uma boa saúde evitando assim dores , são eles: Exercício de relaxamento e Ginástica Laboral.

- Coloque o dedo indicador na direção do umbigo, mantendo os pés ligeiramente afastados. Ponha a mão espalmada (mão aberta) no abdome e concentrem-se nos movimentos da respiração. Você pode estar sentado ou em pé.

- Feche os olhos e imagine que seu abdome seja um balão ligado por um canudinho até o nariz.

- Encha os pulmões, dilatando o abdome, imaginando que esteja enchendo o balão e contando até cinco, até encher o balão.

- Agora, solta a respiração pela boca, contando até dez, esvaziando o balão bem devagar.

- Repita três vezes.

No início, é útil fazer uso de imagens do balão e do canudo. Depois que aprender a respirar de modo abdominal, já não é necessário colocar a mão no abdome ou imaginar a bola encher. Basta respirar profundamente.

2.2.3. Ginástica Laboral

A Ginástica Laboral constitui uma sequência de exercício específico aplicados a cada atividade, sendo realizadas no próprio local de trabalho, objetivando a prevenção, a terapêutica e o bem estar do ser humano, devendo estar acompanhada de orientações sobre posturas mais adequadas aos seus funcionários.

Nos últimos anos a pesquisa médica demonstrou que uma boa parte do sedentarismo é acusado diretamente pela falta da atividade física. A tomada de consciência deste fato, acompanhada de um conhecimento mais completo a respeito de cuidados para com a saúde, estão modificando o estilo de vida.

O entusiasmo atual pelo movimento não é modismo. Sabemos agora que um dos meios de prevenir os males da inatividade é permanecer ativo, não durante um mês, nem um ano, mas a vida toda.

Quadro 04 – Demonstrativo de procedimentos de execução dos exercícios.

Sim	Não
» Sempre antes de iniciar as atividades físicas, fazer uma avaliação com um profissional da saúde; » Faça os exercício no seu ritmo; » Respire naturalmente; » Relaxar » Prestar atenção ao corpo; » Concentrar nos músculos e articulações sendo alongados; » Sem dor; » Sempre faça alongamento dentro do seu limite de conforto, jamais a ponto de sentir dor;	» Caso tenha problema de saúde relacionado a músculos, ossos, tendões etc. Se tiver, consulte um médico antes de executar os exercícios; » Não se compare com as outras. Todos somos diferentes. As comparações podem fazê-lo alongar-se excessivamente; » Não prenda o fôlego enquanto faz os exercícios; » Não faça balanceios; » Não é necessário nenhuma roupa especial para executar os exercícios, apenas retirar sapatos de salto se os tiver.

Exemplos de seqüência da Ginástica Laboral indicada para pessoas que exercem atividades laborais por longos períodos de tempo sentados e que utilizam membros superiores. Girar a cabeça para frente, para os lados e inverter o movimento no final do círculo. Os ombros para cima e para trás e para cima e para frente. O braço a frente do peito com o cotovelo onde o punho deve rodar para fora, sendo que a mão oposta faz uma pressão em direção ao peito segurando por baixo do cotovelo. Elevar um braço acima da cabeça com o cotovelo flexionado e o outro com cotovelo flexionado atrás das costas, tentar entrelaçar as mãos, respeitando o limite de cada um. Os braços acima da cabeça, puxar o cotovelo tentando encostar a mão nas costas.

Pernas afastadas e joelhos flexionados, dedos das mãos entrelaçados atrás das costas com palmas unidas e afastar do corpo com os cotovelos estendidos, por 15 segundos. Esticar o braço com a palma da mão para frente e dedos esticados. Dobrar o punho até onde puder. Segurar 15 segundos.

Esticar o braço com o dorso da mão para frente e dedos esticados. Dobrar o punho até onde puder. Segurar 15 segundos. Com pernas unidas e flexionadas abaixar o

3. ESTUDO DE CASO

3.1. Metodologia Adotada

Para a elaboração desta monografia, foram utilizadas diferentes formas quanto à coleta de dados. Inicialmente foi realizado um estudo de caso com os trabalhadores de um setor técnico de uma empresa, cujo engenheiro de segurança do trabalho*, que responde pelo SESMT (Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho), informou que os casos de reclamações e de afastamento são considerados elevados em relação ao tema estudado (informação pessoal).

Este estudo de caso levou em consideração as informações transmitidas pelo próprio trabalhador, por meio de preenchimento de um questionário. Estas informações geradas foram imprescindíveis para a obtenção de dados fidedignos ao se realizar um estudo ergonômico, pois o conhecimento do próprio trabalhador quanto a sua atividade, é sem dúvida de grande valia, por oferecer e apresentar considerações de que somente o próprio trabalhador consegue informar, desconhecendo os princípios relacionados à ergonomia.

A percepção dos trabalhadores acerca de sua saúde pode ser considerada muito mais importante do que índices de doenças, pois representam a realidade. Portanto, podemos classificar esta pesquisa como descritiva e interrogativa.

Depois de realizado o levantamento de dados, foi observado que existe alguma anormalidade quanto à rotina para execução das tarefas. Alguma intervenção deve ser realizada mediante a verificação dos resultados obtidos pelo estudo de caso, logo, utilizaram-se dados bibliográficos, entrevista com especialista em ergonomia aplicada às cadeiras e engenheiro de segurança do trabalho da empresa pesquisada, dados fornecidos pelos fabricantes de mobiliário, consultas realizadas em relação à legislação atual

* Rodrigues, J. (Empresa financeira - SESMT, São Paulo). Entrevista pessoal, 2004.

Desta forma, justifica-se a escolha deste setor no estudo de caso, pois é sabido que este tipo de atividade possui uma participação significativa no número de acidentes e lombalgias, portanto, as condições em que as tarefas são desempenhadas merecem uma atenção especial.

Os procedimentos adotados para o levantamento desses dados foram baseados nos seguintes critérios:

- a) Escolha de um local dentro de uma empresa onde os funcionários possuam um nível de esclarecimento adequado com o objetivo da pesquisa e que possuam atividades que exijam um grau de concentração elevada;
- b) Pedir permissão para a gerência e diretoria do departamento para a realização deste estudo;
- c) Reunião prévia com os funcionários selecionados para esclarecimentos gerais do trabalho a ser realizado em relação ao tema a ser desenvolvido;
- d) Seleção da amostra das cadeiras utilizadas e levantamento de dados;
- e) Aplicação dos procedimentos definidos em questionário;
- f) Coletas dos dados levantados, para análise das situações enfrentadas pelos funcionários;
- g) Análise e avaliação comparativa dos resultados obtidos via questionário com os dados fornecidos por um fabricante de mobiliário, especializado em cadeiras.

Perfil estudado:

- N° de entrevistados: 30 (15 homens e 15 mulheres)
- Idade média: 35 anos
- Peso médio: 67,30 kg
- Altura média: 1,69 m
- Tempo de empresa: 10 anos (média)
- Tempo de permanência sentado: 70,40%

A seguir, demonstramos alguns gráficos com os resultados obtidos, encontrando-se os demais resultados, em formato de gráficos no Anexo B:

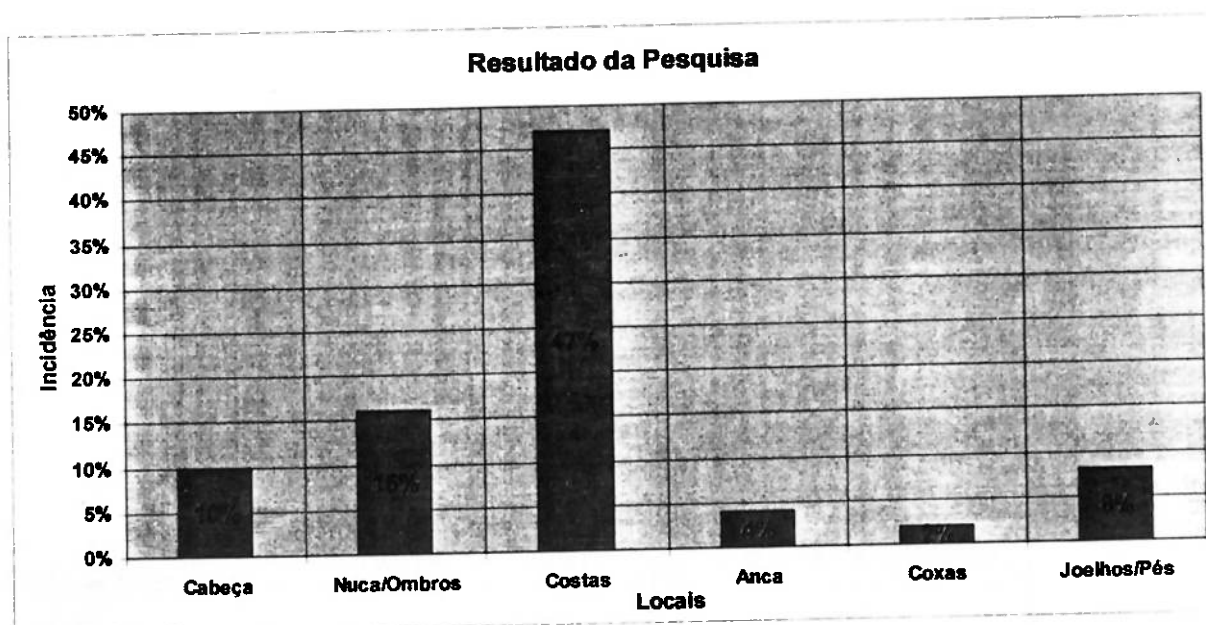


Figura 06 – Gráfico demonstrativo sobre as regiões do corpo humano onde estão concentradas as dores e incômodos mais frequentes.

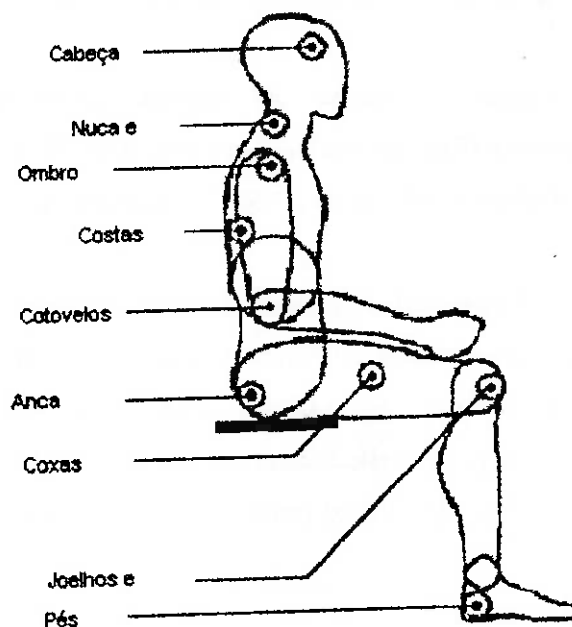


Figura 08 – Ilustração das regiões de incidência das dores

Com os resultados apresentados, observa-se que grande parte do corpo humano sofre incidência e que a maioria dos entrevistados, bem como pesquisa do fornecedor, reclamam de dores nas costas como um todo.

Essas dores são a maior fonte de queixas junto ao SESMT da Empresa, que aponta: queda de rendimento, fadiga no trabalho e até afastamento para a plena recuperação.

Sendo assim, tais resultados fazem com que realizemos um estudo sobre o principal item averiguado do posto de trabalho para as características observadas: a cadeira, em conjunto com o funcionamento da coluna vertebral, posturas adotadas para a realização das atividades desempenhadas, que devem ser adequadas e a implantação de pausas durante a jornada de trabalho.

Associando os fatores acima descritos, principalmente os dois primeiros, observa-se que estão vinculados ao uso do mobiliário e a postura adotada para o exercício das atividades. Foi um estudo sobre as cadeiras, que devem seguir as recomendações prescritas na NR -17, conforme figura 09, que estabelece que as mesmas devem possuir o atendimento a quatro itens:

- a) Altura ajustável à estrutura 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.

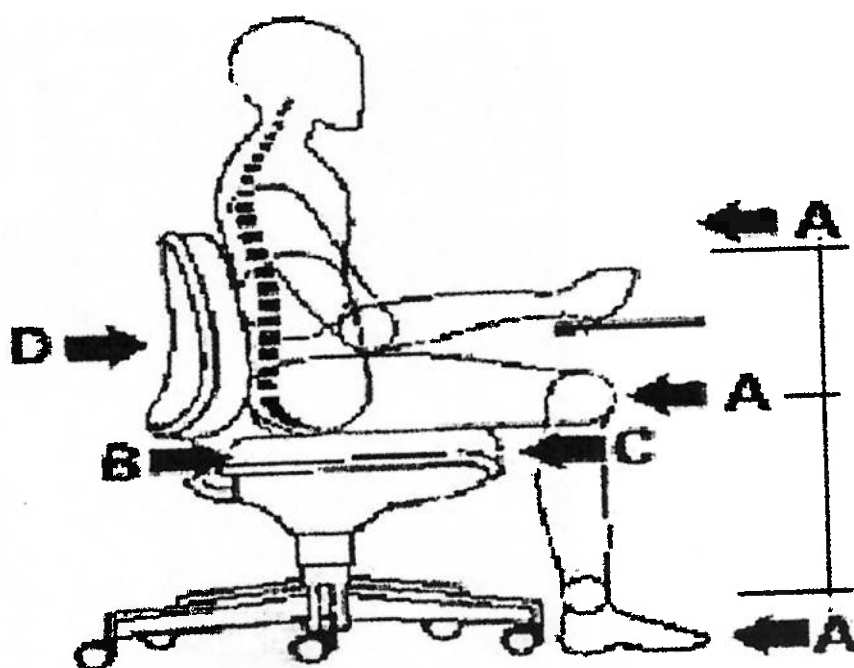


Figura 09 – Regiões onde atuam as recomendações da NR-17

b) Analisou-se que o assento possui características de pouca conformação na sua base, pois o emprego do material utilizado não permite que haja tal conformação, (inclusive atestado pelo fabricante) e notando-se escavação do assento, de forma anatômica, que visa o apoio às tuberosidades isquiáticas (parte lateral da bacia óssea), proporcionando melhor ventilação e melhor distribuição de peso, obtendo perfeita circulação sanguínea na região. O assento é fabricado em madeira moldada multilaminada de 12 mm de espessura, proveniente de reflorestamento com certificado internacional FSC (Florest Stewardship Council).

Segundo dados do fabricante, a espuma que é injetada de poliuretano expandido em água, apresenta densidade de 60 kg/m^3 , não apresentando deformidade com a carga limite que deve ser suportada. Os tecidos são produzidos em poliéster.

c) Outro item importante nesta análise é o arredondamento da borda frontal do assento, cuja presença é fundamental para evitar formigamento causado pela dormência em membros inferiores e o possível surgimento de varizes, relacionados à dificuldade da circulação sanguínea, pois a região posterior das coxas é muito vulnerável à compressão, por onde passam artérias, nervos e veias.

Como visto na figura 11, as bordas da cadeira são arredondadas e atendem também a este requisito da Norma Regulamentadora.

de trabalho deve ser planejado ou adaptado para esta posição; entretanto, esta posição pode acarretar alterações na circulação sanguínea e na coluna vertebral, logo se deve permitir a alternância de posturas, através de exercícios posturais e descansos, com intervalos de pausa entre as atividades, visando desta forma sempre proporcionar condições de boa postura, visualização e operação quando se refere à superfície de trabalho em relação ao assento e aos olhos, área de trabalho de fácil alcance e visualização pelo trabalhador além de possuir características para facilitar e possibilitar os movimentos adequados aos seguimentos corporais.

Outro acessório importante a ser implementado é o uso do suporte para os pés, que se adapte ao comprimento da perna do trabalhador, pois o uso deste acessório auxilia a postura fazendo com que o funcionário acomode a coluna no encosto.

4.3. Análise ergonômica comparativa seguindo a NBR 13962/2002

Para que a cadeira que estaremos analisando seja ergonomicamente correta, ela deve atender a norma que determina os critérios de dimensionamento, regulamentadas pela ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, por meio da NBR 13962/2002 (Móveis para escritórios – Cadeiras).

Cabe ressaltar que as normas brasileiras possuem conteúdo de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT / CB) e dos Organismos de Normalização Setorial (ABNT / ONS), que são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas por representantes dos setores envolvidos, dela fazendo parte os produtos, os consumidores e os neutros (universidades, laboratórios, etc).

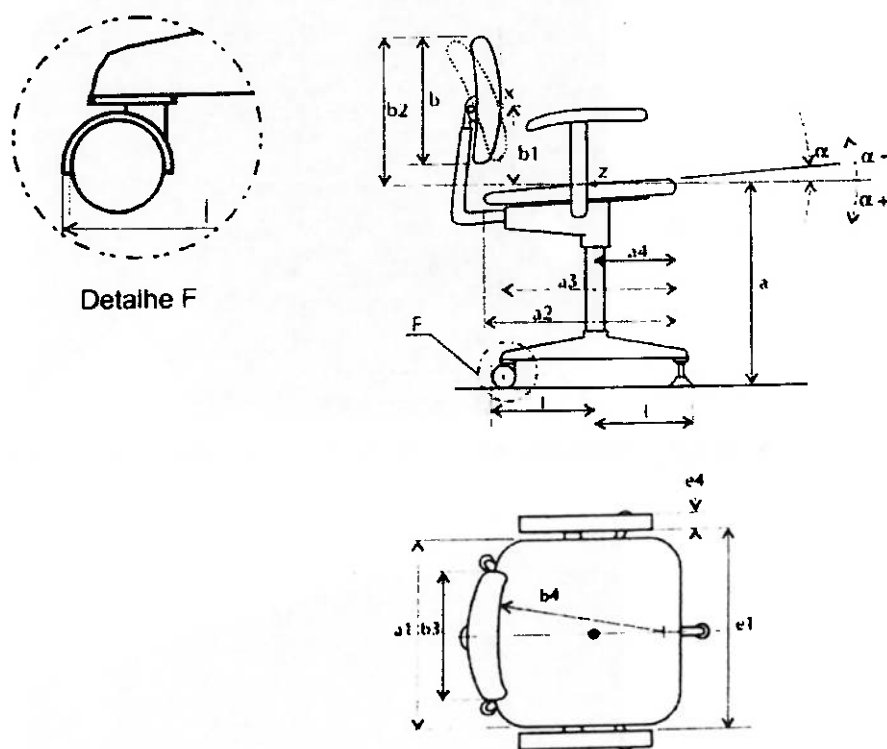
o assento, simetricamente ao plano mediano, de modo que o centro de gravidade da massa principal esteja contido no eixo de rotação das cadeiras, lembrando que o assento e o encosto devem ser respectivamente posicionados tão próximos da horizontal e da vertical quanto possível. É importante lembrar que a cadeira ou o componente a ser ensaiado tenha sido produzido a pelo menos quatro semanas e mantido em condições ambientais normais, para assegurar que a cadeira ou o componente já tenha atingido planas condições de resistência.

A cadeira em questão, foi produzida há quatro anos e está em uso pelo mesmo período, logo dispensa qualquer tipo de padronização quanto ao ensaio para as medições, pois seus materiais já foram totalmente submetidos às cargas constantes diárias (peso do trabalhador), não apresentando nenhuma variação nas medições realizadas, pois para garantir a veracidade do estudo, foram realizadas duas vezes as medições das dimensões da cadeira, em semanas distintas.

4.3.1. Quanto à Classificação

As cadeiras giratórias operacionais são classificadas segundo os tipos A, B ou C, conforme apresentem obrigatoriamente (O) ou facultativamente (F) os dispositivos de regulação prescritos no Quadro 02.

A recomendação de um tipo de cadeira para um posto de trabalho deve ser feita com base na análise ergonômica do trabalho, entretanto, seguindo a recomendação da NBR 13962, que diz que para um posto de trabalho que envolva habitualmente atividades com o uso de equipamentos informatizados (teclado, mouse, terminal de vídeo), é recomendado o uso de cadeiras do tipo B ou A.



Fonte: Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 13962/2002

Figura 13 – Dimensões da cadeira giratória operacional

Sendo assim, realizamos todas as medições envolvidas, conforme algumas figuras a seguir:



Figura 14 – Realização da medição da cadeira analisada (Largura do assento).

De posse dos valores medidos, entraremos com os mesmos em um quadro comparativo com os valores normatizados e poderemos descobrir se tal cadeira atende os requisitos exigidos pela norma:

Quadro 07 – Comparativo das dimensões normatizadas com dimensões medidas (valores em mm)

Código	Nome da variável	Valor Min.	Valor Máx	Medido	Condição
A	Altura da superfície do assento (intervalo de regulagem) ^{1) 4)}	420	500	418-525	OK*
a1	Largura do assento	400	-	474	OK
a2	Profundidade da superfície do assento	380	-	481	OK
a3	Profundidade útil do assento (cadeiras sem regulagem)	380	440	485	N/A
a4	Distância entre a borda do assento e o eixo de rotação	270	-	278	OK
α	Ângulo de inclinação do assento (cadeiras sem regulagem)	0°	-7°	0°	OK
B	Extensão vertical do encosto	240	-	426	OK
b1	Altura do ponto X do encosto (intervalo de regulagem) ^{1) 3) 4)}	170	220	165	N/A
b2	Altura da borda superior do encosto ⁴⁾	360	-	445	OK
b3	Largura do encosto	305	-	450	OK
b4	Raio de curvatura do encosto	400	-	480	OK
γ	Faixa de regulagem de inclinação do encosto	15°	-	0°	N/A
E	Altura do apóia-braço ^{2) 4)}	200	250	220	OK
e1	Distância interna entre os apóia-braços ⁵⁾	460	-	476	OK
e2	Recuo do apóia-braço	100	-	163	OK
e3	Comprimento do apóia-braço	200	-	240	OK
e4	Largura do apóia-braço	40	-	47	OK
L	Projeção da pata (cadeiras com rodízios)	-	415	345	OK
N	Número de pontos de apoio da base	5	-	5	OK

¹⁾ A altura da superfície do assento e a altura do ponto X do encosto devem ser reguláveis. Os intervalos de regulagem podem ser excedidos, desde que os valores mínimos e máximos estejam incluídos na faixa de regulagem.

²⁾ Caso sejam adotados dispositivos de regulagem, estes devem incorporar as dimensões mínima e máxima apresentadas, podendo no entanto ultrapassá-las.

³⁾ A regulagem de altura do ponto X do encosto pode ser obtida por deslocamento de todo o encosto ou apenas da porção do mesmo que proporciona o apoio lombar

⁴⁾ As dimensões indicadas devem ser medidas utilizando-se o gabarito de carga sobre o assento, quando houver estofamento e/ou mola central.

⁵⁾ Caso sejam adotados dispositivos de regulagem, a faixa de regulagem deve cobrir uma extensão de pelo menos 60 mm.

Fonte: (Adaptação da referência) Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 13962/2002

Devemos ainda verificar a questão da estabilidade da cadeira, comparando na quadro 05 as dimensões propostas para este fator.

Quadro 09 – Comparativo das dimensões normatizadas com as dimensões medidas

Código	Nome da variável	Valor Min.	Valor Máx	Medido	Condição
m	Dimensão da estabilidade	195	-	280	OK
q	Raio da pata (cadeira giratória operacional)	265	-	300	OK

Fonte: (Adaptação da referência) Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 13962/2002

Logo, podemos observar que todos os itens quanto à estabilidade da cadeira estão em conformidade com o que foi proposto e padronizado pela norma NBR 13962.

4.3.3. Quanto às recomendações

A NBR 13962, recomenda que o fabricante ateste todas as medidas da cadeira, assim como alguns outros itens, tais quais:

- A cadeira deve ser fornecida com o manual do usuário, no qual constem a classificação, as instruções para uso e regulagem, bem como as recomendações de segurança cabíveis;
- A distância entre as partes móveis acessíveis ao usuário devem ser menores ou iguais a 8 mm, ou maiores ou iguais a 25 mm, em todas as posições durante o movimento;
- As bordas do assento, do encosto, do apóia-braço, das manipulações de regulagem e dos demais elementos construtivos da cadeira que sejam acessíveis ao usuário quando em posição sentada devem ser arredondadas, com raio de curvatura maior que 2 mm.

duração, a conformidade do móvel acabado e seu desempenho como um conjunto e de todos os seus elementos isoladamente.

- 2.1 Ensaio de carga estática no encosto.
- 2.2 Ensaio de carga estática horizontal no apóia-braço.
- 2.3 Ensaio de carga estática vertical no apóia-braço.
- 2.4 Ensaio de fadiga conjugado no assento e no encosto.
- 2.5 Ensaio de carga estática horizontal para frente nos pés.
- 2.6 Ensaio de carga estática horizontal lateral nos pés.
- 2.7 Ensaio de carga diagonal na estrutura.
- 2.8 Ensaio de fadiga no apóia-braços
- 2.9 Ensaio de queda.
- 2.10 Ensaio de durabilidade no mecanismo de rotação do assento.
- 2.11 Ensaio de durabilidade na regulagem de altura do assento.
- 2.12 Ensaio de regulagem pneumática.
- 2.13 Ensaio de regulagem manual.
- 2.14 Ensaio de fadiga no mecanismo de reclinção da concha.
- 2.15 Ensaio de carga estática na base.
- 2.16 Ensaio de durabilidade do apóia-pés.
- 2.17 Ensaio de durabilidade ao deslocamento de rodízios.

Salientamos que os itens apresentados como recomendações, devem ser exigidos ao fabricante quando for realizado o ato da aquisição da mobília, tendo o mesmo que atestar a veracidade dos resultados apresentados.

fizesse uma referencia a NBR 13962, tornando-a com força de lei, e não apenas como recomendação.

Provavelmente, a grande quantidade de queixas e reclamações por parte da população analisada no estudo de caso sobre os incômodos nas regiões corporais, com grande intensidade nas costas, estão associadas ao fato de que a cadeira não se encaixa totalmente nos parâmetros estipulados.

Entretanto, podemos afirmar que as dores corporais apresentadas pelos entrevistados, estão relacionadas também com outros fatores, tais como: a postura, a organização de seu posto de trabalho, a ausência de pausas para descanso e recuperação, a realização de exercícios físicos, as características intrínsecas ao ambiente de trabalho (conforto térmico, acústico, nível de iluminamento, etc.) e a ausência de treinamento para o desempenho das atividades de forma correta.

Mas, sem dúvida, o conforto e as condições de uso da cadeira em que o trabalhador deve exercer suas tarefas, é o principal item responsável pelas queixas de dores distribuídas pelo corpo.

Grande parte do tempo de trabalho perdido, deve-se a doenças e distúrbios direta ou indiretamente interligados a longos períodos sentados e influenciam, além das funções defectíveis do corpo, no espírito, na motivação, na produtividade, na criatividade e na qualidade geral de vida.

A questão do custo / benefício também entra em cena, pois a vida útil de uma cadeira de boa qualidade, atestada pelo fabricante e estando de acordo como proposto em norma, é muitas vezes superior a de um computador. Os custos projetados com funcionários para longos períodos, são responsáveis por grande parcela do total das despesas operacionais com escritório, instalações e móveis. Uma empresa que investe

- e) Estabelecer critérios coerentes para a criação de pausas na jornada de trabalho, incluindo a realização de exercícios físicos para relaxamento e recuperação corporal, bem como otimizar o ritmo de trabalho, evitando sobrecargas excessivas e desnecessárias;
- f) Conscientizar a direção e a gerência da empresa quanto a importância da realização do estudo ergonômico e da ergonomia de conscientização para questões culturais e financeiras da empresa.

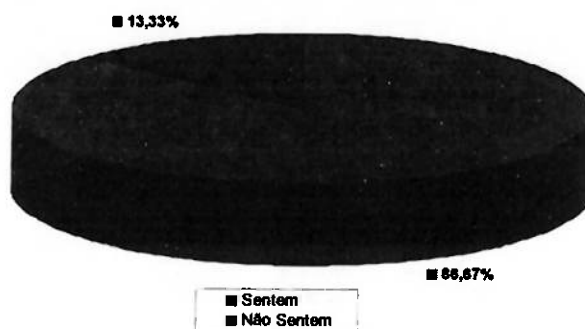
ANEXOS

Anexo A – Questionário aplicado:

Questionário realizado em um Setor técnico de uma empresa de Grande Porte
Foco Principal: Conforto em seu ambiente de trabalho.

- 1) Nome (Opcional): _____
- 2) Idade: _____
- 3) Altura: _____
- 4) Peso: _____
- 5) Profissão: _____
- 6) Tempo de empresa: _____
- 7) Tempo da jornada de trabalho (em horas): _____
- 8) Tempo estimado em que permanece sentado: _____
- 9) Acha que a cadeira em que trabalha pode ser modificada para obter melhorias em relação ao conforto ?
() Sim () Não
- 10) Costuma sentir dores musculares ou incômodos durante a jornada e trabalho ?
() Sim () Não
- 11) Costuma sentir dores musculares ou incômodos após a jornada e trabalho ?
() Sim () Não
- 12) Dentro das regiões citadas, distribuir percentualmente a incidência / intensidade das dores ou incômodos:
() % Cabeça
() % Nuca / Ombros
() % Costas
() % Anca
() % Coxas
() % Joelhos / Pés
- 13) Gostaria de realizar exercícios de alongamento ou relaxamento antes ou durante a jornada de trabalho ?
() Sim () Não

Demonstrativo da quantidade de funcionários que sentem dores após a jornada de trabalho



Demonstrativo da pesquisa sobre realizar exercícios físicos e alongamento antes ou durante a jornada de trabalho

