

NILSON FERRARI JUNIOR

ANÁLISE ERGONÔMICA NO SETOR DE ENVASE DE UMA
INDÚSTRIA DE COSMÉTICOS

São Paulo
2017

NILSON FERRARI JUNIOR

ANÁLISE ERGONÔMICA NO SETOR DE ENVASE DE UMA
INDÚSTRIA DE COSMÉTICOS

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

São Paulo
2017

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais e ao meu irmão, por sempre estarem ao meu lado em todos os momentos importantes da minha vida.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades e as angústias durante o curso. Aos meus pais, pelo amor, incentivo e apoio nos momentos mais difíceis desse período, além de não medirem esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida. Ao meu irmão Daniel Gomes Ferrari um agradecimento especial pela amizade, afeto, companheirismo, caráter, dignidade e principalmente pelo orgulho que tenho de ter você como meu irmão. Aos amigos que fiz, em especial Tatiana Novis Lopes Gil e Vitor Francisco Gurjão, que sempre estiveram ao meu lado nos momentos de alegria e estudo passados juntos e pelo crescimento obtido em suas companhias. A todos os professores, monitores e funcionários do curso de Engenharia de Segurança do Trabalho, pela paciência, competência e ensinamentos para minha formação profissional.

O êxito da vida não se mede pelo caminho
que você conquistou, mas sim pelas
dificuldades que superou no caminho.

(Abraham Lincoln)

RESUMO

A Ergonomia tem um papel muito importante na adequação de ambientes, além de fornecer soluções eficientes em equipamentos e máquinas, com medidas de prevenção que tornam procedimentos de trabalho mais seguros. O setor privado, em geral, não costuma aplicar normas e programas de ergonomia no ambiente de trabalho, em que nem sempre os equipamentos e a estrutura física são eficientes na realização das atividades. O presente trabalho tem como propósito analisar e propor melhorias para o modelo ergonômico na operação de equipamento de envase de uma indústria de cosméticos. O método utilizado para a análise foi através de entrevistas com os funcionários e levantamento fotográfico, sendo este feito no momento de trabalho ininterrupto, antes e após o trabalho, levando em consideração as condições do mobiliário, equipamentos e postura dos funcionários. Os questionamentos e as queixas apresentadas pelos funcionários permitiram colher informações a respeito de possíveis dores no corpo e o levantamento fotográfico possibilitou o estudo para a adequação dos postos de trabalho. Os resultados obtidos apresentaram problemas de inadequação do mobiliário, da postura e da forma como os funcionários manuseavam os equipamentos. Diante desse fato, foram apresentadas algumas sugestões de melhorias para adequação dos postos de trabalho, trazendo benefícios para a empresa e para os funcionários, atingindo o objetivo do estudo.

Palavras-chave: Ergonomia. Setor Privado. Modelo Ergonômico. Indústria de Cosméticos. Posto de Trabalho.

ABSTRACT

Ergonomics has a very important role in the suitability of work environments, as well as providing efficient solutions in equipment and machines, with prevention measures that make working procedures safer. The private sector generally does not have standards and programs of ergonomics in the workplace, in which equipment and the arrangement is not always effective in the performance of tasks. The present work aims to analyze and propose improvements for the ergonomic model in the operation of filling equipment of a cosmetics industry. The method used for the analysis was through interviews with the employees and photographic survey, performed at the moment of uninterrupted work, before and after that, taking into consideration the conditions of the furniture, equipment and posture of the employees. The questions and complaints presented by the employees allowed to gather information about possible body aches and the photographic survey made possible the study for the adequacy of the workstations. The results obtained presented problems of inadequacy of the furniture, the posture and the way the employees handled the equipment. Faced with this fact, some suggestions for improvements to the adequacy of the workstations were presented, bringing benefits to the company and the employees, reaching the objective of the study.

Keywords: Ergonomics. Private Sector. Ergonomic Model. Cosmetics Industry. Workstation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Ambiente de trabalho no setor de envase.....	21
Figura 2 – Sequência de giro inicial para coleta dos frascos	22
Figura 3 – Sequência de giro intermediária.....	23
Figura 4 – Sequência de giro final para retomada de posição	23
Figura 5 – Equipamento de envase.....	24
Figura 6 – Suporte para colocação de frascos vazios.....	25
Figura 7 – Mesa de inox para apoio dos frascos cheios	26
Figura 8 – Procedimento de coleta de tampas para encaixe nos frascos	27
Figura 9 – <i>Layout</i> atual do posto de trabalho com medidas em cm	30
Figura 10 – Movimento de inclinação para a coleta das tampas.....	31
Figura 11 – Cadeira giratória operacional adotada para o trabalho	33
Figura 12 – Dimensões da cadeira giratória operacional em mm	34
Figura 13 – Código das variáveis	35
Figura 14 – Medidas das variáveis da cadeira adotada	37
Figura 15 – Novo ambiente de trabalho no setor de envase	38
Figura 16 – Etapa de enchimento dos frascos	39
Figura 17 – Etapa de encaixe das bolinhas e fechamento com as tampas.....	40
Figura 18 – Etapa de posicionamento dos frascos cheios	40
Figura 19 – Mesma altura de trabalho em todas as etapas	41
Figura 20 – Novo <i>layout</i> do posto de trabalho com medidas em cm.....	42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Abergo	Associação Brasileira de Ergonomia
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
DORT	Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho
IEA	International Ergonomics Association
LER	Lesões por Esforços Repetitivos
MTPS	Ministério do Trabalho e Previdência Social
NBR	Norma Brasileira
NR	Norma Regulamentadora

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 OBJETIVO	11
1.2 JUSTIFICATIVA.....	12
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	13
2.1 CONCEITOS DE ERGONOMIA	13
2.2 OBJETIVOS DA ERGONOMIA.....	14
2.3 SURGIMENTO DA ERGONOMIA	14
2.4 A VALORIZAÇÃO DA ERGONOMIA NO TRABALHO	15
2.5 A ERGONOMIA NO BRASIL	15
2.6 NORMA REGULAMENTADORA 17 – ERGONOMIA.....	16
2.7 RISCOS DO TRABALHO NO SETOR DE ENVASE	17
2.8 MONOTONIA NO TRABALHO	17
2.9 MOTIVAÇÃO NO TRABALHO.....	18
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	20
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
4.1 CONFIGURAÇÃO DO POSTO DE TRABALHO.....	29
4.2 ANÁLISE DO FUNCIONÁRIO NO POSTO DE TRABALHO	30
4.3 SOLUÇÃO ADOTADA PARA O MOBILIÁRIO.....	32
4.4 SOLUÇÕES ADOTADAS NO POSTO DE TRABALHO	37
5 CONCLUSÕES.....	44
REFERÊNCIAS.....	45

1 INTRODUÇÃO

Com a crescente competitividade entre as empresas dentro do mercado globalizado e as mudanças tecnológicas, alterações nos processos e métodos de produção têm ocorrido, gerando grande exigência dos trabalhadores em executar atividades sem um posto de trabalho adequado. Desta forma, o funcionário tem de exercer seu trabalho em ritmo acelerado para alcançar as metas e melhorar a produção, tendo por muitas vezes sua saúde física e mental afetadas. Dentro desta situação, doenças, afastamentos e ações trabalhistas podem ocorrer, resultando em perdas financeiras para as instituições.

Na concepção de Dul e Weerdmeester (2004), a ergonomia pode contribuir para solucionar um grande número de problemas, tendo como objetivo melhorar a segurança, a saúde, o conforto e a eficiência no trabalho. Enfatiza ainda que a possibilidade de ocorrência dos acidentes pode se estreitar quando são consideradas as capacidades e limitações humanas e também as características do local de trabalho.

1.1 OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é realizar a análise ergonômica em postos de trabalho envolvendo a operação de equipamento de envase de uma indústria de cosméticos, através da observação de posturas inadequadas dos trabalhadores do setor e mobiliário utilizado, identificando condições que possam causar doenças relacionadas ao trabalho.

1.2 JUSTIFICATIVA

Constatou-se a necessidade de realizar uma análise ergonômica no setor de envase de uma indústria de cosméticos através do estudo da postura dos colaboradores e mobiliário no local.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 CONCEITOS DE ERGONOMIA

No ano de 2000, a International Ergonomics Association (IEA) e a Associação Brasileira de Ergonomia (Abergo) adotaram a seguinte definição para ergonomia:

A Ergonomia (ou Fatores Humanos) é uma disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, e à aplicação de teorias, princípios, dados e métodos a projetos a fim de otimizar o bem-estar humano e o desempenho global do sistema. Os ergonomistas contribuem para o planejamento, projeto e a avaliação de tarefas, postos de trabalho, produtos, ambientes e sistemas de modo a torná-los compatíveis com as necessidades, habilidades e limitações das pessoas. (ABRAHÃO et al, 2009, p. 18).

Para poder intervir nas atividades do trabalho, os ergonomistas precisam ter noções de aspectos físicos, sociais, cognitivos, organizacionais, além do ambiente de trabalho. De acordo com a IEA e a Abergo, a ergonomia é dividida em três domínios de especializações, sendo elas a ergonomia física, cognitiva e organizacional. De acordo com Falzon (2007) a ergonomia física lida com respostas do corpo humano à carga física e psicológica. A ergonomia cognitiva trata dos processos mentais, dentre eles a percepção, atenção, cognição, controle motor, armazenamento e recuperação da memória, além de entender como tais aspectos afetam as relações entre os seres humanos e outros elementos de um sistema. Já a ergonomia organizacional se relaciona com o desenvolvimento de sistemas sócio-técnicos, englobando sua estrutura organizacional, políticas e processos.

2.2 OBJETIVOS DA ERGONOMIA

Segundo Abrahão et al. (2009), a ergonomia tem por finalidade transformar o trabalho de forma a adaptá-lo às características e variabilidade do homem no processo produtivo, levando em consideração o bem-estar, a segurança, a produtividade e a qualidade. Em suma, a ergonomia tem o propósito de projetar o posto de trabalho, o mobiliário e os equipamentos para adequá-los ao trabalhador.

2.3 SURGIMENTO DA ERGONOMIA

Conforme Moraes e Mont'Alvão (2000), existem registros que desde as civilizações antigas, o homem aplicava conhecimentos de ergonomia na busca de melhorar as ferramentas, os instrumentos e os utensílios de uso no dia a dia, como por exemplo as empunhaduras de foices, as quais demonstravam o cuidado em ajustar a forma da pega às características da mão humana, oferecendo conforto durante sua utilização.

Na revolução industrial a ergonomia passou a ter maior importância, já que nas primeiras organizações fabris as condições de trabalho eram extremamente precárias e, com o passar do tempo, críticas foram surgindo para que o trabalho fosse avaliado e técnicas adequadas para execução de cada tipo de tarefa fossem implementadas para melhorar a produção.

Já em 1857, o cientista e pesquisador polonês Wojciech Jastrzebowski definiu a palavra ergonomia pela junção dos termos gregos *ergon* (trabalho) e *nomos* (leis e regras) em um trabalho intitulado “Ensaio de ergonomia, ou ciência do trabalho, baseada nas leis objetivas da ciência sobre a natureza”.

Segundo Guimarães (2010), outro marco foi o desenvolvimento de armas e equipamentos bélicos que deveriam ser precisos e habilitados a serem usados por soldados com medidas antropométricas diferentes.

Na II Guerra Mundial (1939 – 1945), com a construção de instrumentos bélicos, muitos acidentes fatais ocorreram. Dessa forma, o alvo era redobrar o esforço da pesquisa para reduzir a fadiga e os acidentes (PINHEIRO, 2006).

2.4 A VALORIZAÇÃO DA ERGONOMIA NO TRABALHO

De acordo com Lida (2005) a ergonomia tem uma visão ampla, abrangendo atividades de planejamento e projeto, que ocorrem antes do trabalho ser realizado, e aqueles de controle e avaliação, que ocorrem antes e após esse trabalho, afim que o trabalho possa garantir os resultados desejados. Ainda segundo o autor, posto de trabalho é a configuração física do sistema homem-máquina ambiente é uma unidade produtiva envolvendo um homem e o equipamento que ele utiliza para realizar o trabalho, bem como o ambiente que o circunda.

O trabalho sem mobiliário adequado sendo realizado por muito tempo ocasiona dores e problemas de saúde ao trabalhador, além de afetar sua produtividade, atingindo diretamente as empresas. Logo, a análise dos postos de trabalho a fim de oferecer bem-estar do trabalhador é de extrema importância para o trabalhador e à própria organização, oferecendo ganho em termos financeiros e evitando afastamentos por problemas trabalhistas e de saúde.

2.5 A ERGONOMIA NO BRASIL

No Brasil, a ergonomia surgiu vinculada às áreas de Engenharia de Produção e Desenho Industrial, e o seu âmbito de atuação foi voltado à aplicação dos

conhecimentos produzidos sobre as medidas humanas e a produção de normas e padrões para a população brasileira (ABRAHÃO et al., 2009).

Um marco na história da ergonomia no país foi a fundação da Associação Brasileira de Ergonomia (Abergo), em 1983, sendo esta uma entidade que engloba núcleos e normatização da ergonomia, além de realizar trabalhos de certificação de profissionais e pesquisas voltadas para a área.

Com o passar do tempo, logo se observou a necessidade de criar uma norma que regulamentasse a questão da ergonomia, sendo criada em 1990 a Norma Regulamentadora 17.

2.6 NORMA REGULAMENTADORA 17 – ERGONOMIA

A NR 17, especificamente dedicada à ergonomia, foi instituída no Brasil pelo Ministério do Trabalho e Previdência Social através da Portaria MTPS nº 3.751, de 23 de novembro de 1990.

A criação desta norma, após o adoecimento de muitos trabalhadores, reflete o quanto a produtividade é prioridade nas relações de produção, sendo a saúde uma preocupação secundária (ABRAHÃO et al., 2009).

A NR 17 aborda o mobiliário nos postos de trabalho e aconselha que sempre que o trabalho puder ser executado na posição sentada, o posto de trabalho deve ser planejado ou adaptado para esta posição. Em caso de trabalho manual sentado ou que tenha de ser feito em pé, as bancadas, mesas, escrivaninhas e os painéis devem proporcionar ao trabalhador condições de boa postura, visualização e operação e devem atender a certos requisitos mínimos.

Conforme texto da própria NR 17, “esta norma visa a estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas

dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente”. (BRASIL, 2007).

2.7 RISCOS DO TRABALHO NO SETOR DE ENVASE

Os tipos de máquinas para embalagem são dos mais variados. Escolher a melhor máquina para se estabelecer uma condição específica pode ser muito complexo para a empresa. Máquinas que realizam envase de líquidos, selamento a quente e tampamento podem ser completamente manuais, com custo baixo e operação flexível. Por outro lado, máquinas bastante sofisticadas que habitualmente são utilizadas na indústria de bebidas e alimentos, podem operar com maior rapidez e exatidão (HANLON, 1992).

Em caso de indústrias que têm como processo produtivo o envase, existem diversas condições de trabalho inadequadas, dentre elas a utilização em movimentos rápidos das mãos que, apesar de demandarem esforços leves, são repetitivos. Tais movimentos aliados a uma postura inadequada por um longo período de tempo podem ocasionar o desenvolvimento de lesões por esforços repetitivos (LER) e distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT). As LER e DORT são, segundo Fuller (2006), danos decorrentes do sistema músculo-esquelético que foram submetidos a um esforço excessivo somados à falta de tempo de recuperação, gerando dores, sensação de peso e cansaço.

2.8 MONOTONIA NO TRABALHO

Devido ao grau de pequena complexidade e repetitividade das tarefas, o risco de sensação de monotonia é visível entre os trabalhadores. Aproximadamente 80% dos trabalhadores afirmam que suas atividades são completamente monótonas, pois apresentam pouca exigência de capacidade intelectual. Nos setores de sache,

envase, rotulagem, laboratório, e pesagem existem todos os riscos de monotonia, e inclusive de fadiga (FRANCESCHI, 2013).

Conforme Iida (2005), devido à baixa complexidade, repetitividade e pouca exigência de capacidade intelectual envolvida nas tarefas do setor de envase de uma indústria, a sensação de monotonia passa a ser um sentimento negativo que acompanha os trabalhadores durante a jornada de trabalho. Como consequência em termos operacionais há a diminuição da atenção e o aumento do tempo de reação dos funcionários.

De acordo com Grandjean (1998), o grau de satisfação com relação a trabalhos repetitivos e monótonos é menor do que em tarefas com amplo espaço de atividades. Por isso, é necessário haver mudanças que estimulem e ativem as estruturas do cérebro.

2.9 MOTIVAÇÃO NO TRABALHO

Poucas empresas no Brasil se preocupam com a qualidade de vida dos colaboradores no posto de trabalho, sendo este um dos principais motivos geradores da falta de motivação no período laboral. Com o passar do tempo, os funcionários desmotivados diminuem a sua capacidade produtiva, passam a trabalhar com desatenção e aumenta a chance de ocorrerem incidentes.

De acordo com Chiavenato (1999), motivação é tudo aquilo que impulsiona a pessoa a agir de determinada forma ou, pelo menos, que dá origem a uma propensão a um comportamento específico, podendo este impulso à ação ser provocado por um estímulo externo (provindo do ambiente) ou também ser gerado internamente nos processos mentais do indivíduo. Ainda segundo o autor, é importante que os colaboradores conheçam os objetivos organizacionais e a visão organizacional para que possam contribuir para o futuro da organização, ajudando-a a alcançar seus objetivos definidos.

Existem diversas formas de prevenir a desmotivação no trabalho, como um bom *layout* do setor que objetiva evitar incidentes e acidentes, melhorar as condições ambientais, aperfeiçoar os equipamentos e diminuir o tempo de uso deles pelos funcionários, realizar a rotatividade dos empregados em diversos setores na empresa, melhorar o mobiliário utilizado e realizar pausas para descanso e ginástica laboral.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia utilizada para a análise foi através de entrevistas com os funcionários e levantamento fotográfico, sendo este feito no momento de trabalho ininterrupto, antes e após o trabalho, levando em consideração as condições do mobiliário, equipamentos e postura dos funcionários.

A indústria analisada é de pequeno porte e é do ramo de fabricação de diversos tipos de cosméticos, como shampoos, condicionadores, desodorantes, sabonetes líquidos, produtos de argila, cremes e loções hidratantes, perfumes, aromatizadores de ambiente, géis de massagem, entre outros. Está localizada no interior do Estado de São Paulo e possui 5 funcionários que trabalham em um prédio de aproximadamente 700 m². A empresa tem forte atuação no sudoeste do Estado de São Paulo e norte do Estado do Paraná.

Para este trabalho, a análise ergonômica foi realizada no setor de envase da empresa, especificamente no momento de envase do desodorante tipo *roll on* por ser o produto de maior produção industrial. As etapas a seguir mostram como são realizadas as atividades dos colaboradores no setor para o envase do desodorante tipo *roll on* passo a passo:

- 1° - Separação dos frascos: Os frascos são separados por tipo e volumetria, de acordo com o tipo de produto a ser envasado;
- 2° - Programação do maquinário: etapa pela qual o equipamento de envase é programado para encher os frascos de acordo com a viscosidade do produto e volumetria dos frascos;
- 3° - Momento do envase: primeiramente é realizado o encaixe manual dos frascos na extremidade do tubo do equipamento e, posteriormente, é feito o acionamento da máquina para enchimento dos frascos;
- 4° - Fechamento dos frascos: As bolinhas e as tampas com lacre do desodorante tipo *roll on* são colocadas manualmente nos frascos para o fechamento total, enclausurando o produto;

5° - Destinação para o setor de rotulagem: O produto é retirado pelos funcionários do setor de rotulagem para colocar rótulo e encaminhar para o estoque de produto acabado.

O ambiente de trabalho no setor de envase da indústria está exposto na Figura 1 e conta com mesa de trabalho (1), máquina de envase apoiada na mesa de trabalho (2), balde contendo bolinhas higienizadas do desodorante tipo *roll on* (3), suporte para colocação dos frascos vazios (4), mesa de inox para apoio dos frascos cheios (5) e caixa contendo as tampas higienizadas dos frascos (6).

Figura 1 – Ambiente de trabalho no setor de envase



Fonte: Arquivo pessoal

Foi observado que durante todo o período laboral no setor de envase o funcionário permanece em pé executando suas atividades contínuas, de forma ininterrupta,

realizando movimentos rotacionais com o corpo, tanto para pegar frascos no suporte quanto para encaixar no maquinário e realizar o procedimento de envase, como mostra a sequência nas Figuras 2, 3 e 4.

Figura 2 – Sequência de giro inicial para coleta dos frascos



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 3 – Sequência de giro intermediária



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 4 – Sequência de giro final para retomada de posição



Fonte: Arquivo pessoal

A máquina utilizada no envase possui regulagem volumétrica de acordo com a viscosidade do produto a ser envasado e a quantidade do frasco em mililitros (ml). Desta forma, o colaborador configura o equipamento através do visor apenas uma vez em cada produção do mesmo tipo de item, o que auxilia na rapidez e fluidez do serviço. O acionamento é manual, ou seja, um frasco por vez é colocado na posição de envase e a máquina é acionada ao pressionar o botão utilizando a palma da mão. O equipamento está representado na Figura 5.

Figura 5 – Equipamento de envase



Fonte: Arquivo pessoal

O suporte para colocação dos frascos vazios foi desenvolvido levando em consideração a altura da bancada da mesa de apoio para o equipamento de envase, a qual possui 130 cm de altura. Após a colocação dos frascos no suporte, os

mesmos escorregam até uma barreira que acumula os frascos na mesma altura da mesa, facilitando a retirada dos mesmos pelo funcionário posicionado entre a máquina de envase e o suporte, como visto anteriormente na Figura 1. O suporte está representado de forma mais detalhada na Figura 6.

Figura 6 – Suporte para colocação de frascos vazios



Fonte: Arquivo pessoal

A mesa de inox para apoio de frascos cheios, representada na Figura 7, também foi desenvolvida pensando na altura da mesa de suporte da máquina e do suporte para

colocação de frascos vazios. Após o enchimento de cada frasco, de forma individual, o funcionário encaixa as bolinhas pressionando-as na boca do frasco do desodorante tipo *roll on* e depois os coloca, um a um, em cima da mesa de inox em fileiras para a próxima etapa, que é a colocação das tampas. As tampas também são encaixadas de forma manual, realizando giros para o completo travamento delas na rosca do frasco. A mesa é apoiada ao lado do equipamento de envase para encurtar a distância de trabalho.

Figura 7 – Mesa de inox para apoio dos frascos cheios



Fonte: Arquivo pessoal

Por fim, na última etapa de trabalho realizado no setor, o funcionário coleta as tampas dos frascos de dentro de uma caixa forrada com um plástico higienizado, a qual se encontra a uma altura aproximada de 115 cm em relação ao chão, como mostra a Figura 8. As tampas são retiradas manualmente em pouca quantidade e

encaixada nos frascos, um a um, também de forma manual. Após o fechamento com tampas de todos os frascos posicionados em cima da mesa de inox, que possui altura de 125 cm, encerrando as etapas do envase. Por fim, outro funcionário faz a coleta dos mesmos para serem levados ao setor de rotulagem. A coleta é realizada de forma manual, na qual este funcionário coloca os produtos em uma caixa de papelão, levando-os ao setor de rotulagem que fica ao lado, em que cada frasco é rotulado, embalado e levado para o estoque de produto acabado.

Figura 8 – Procedimento de coleta de tampas para encaixe nos frascos



Fonte: Arquivo pessoal

Para complementar as informações relativas ao levantamento fotográfico, foi solicitado ao único funcionário que trabalha exclusivamente no setor de envase na empresa que apontasse suas queixas em relação ao desconforto e ao mobiliário no local, além das áreas de seu corpo que são mais afetadas com este trabalho e com que frequência isso ocorre. Também foi discutido com o colaborador se ocorrem pausas para descanso e prática de atividade física durante o período laboral. Além das perguntas e questionamentos, foi solicitado ao funcionário que sugerisse algumas melhorias a serem feitas para melhorar o posto de trabalho no setor de envase.

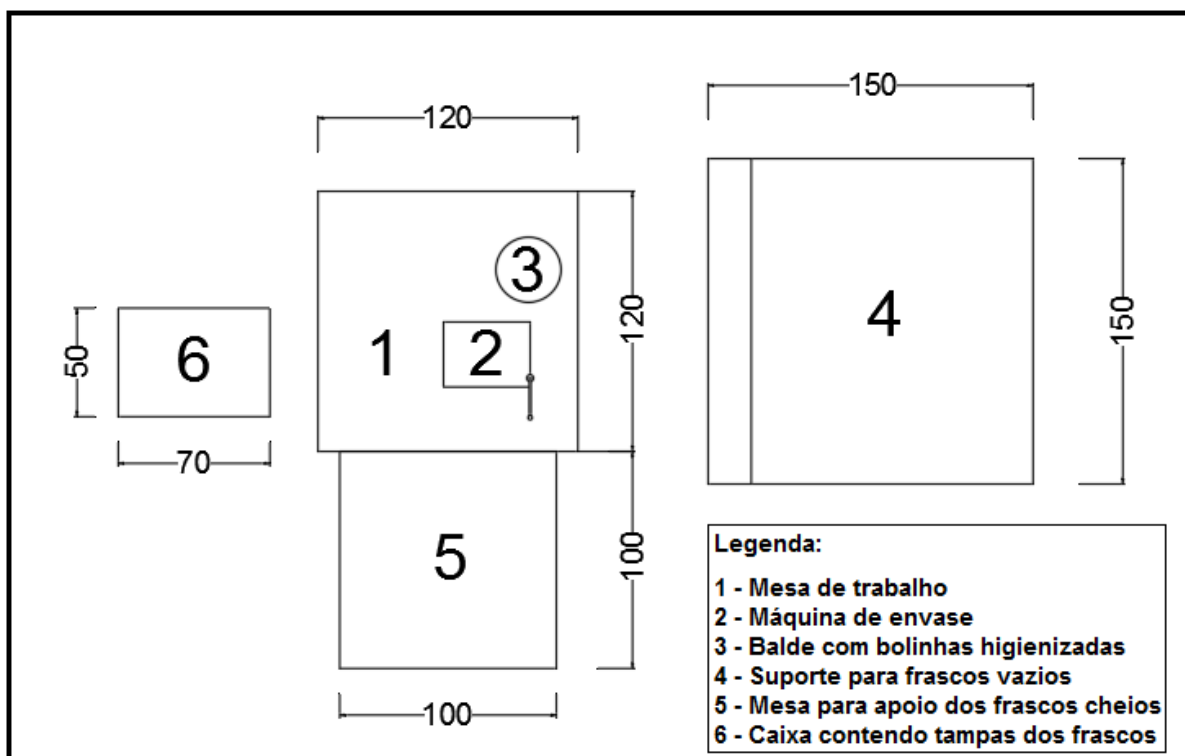
Com o levantamento fotográfico de todas as etapas que envolvem o trabalho no setor e os questionamentos com o funcionário, foi produzido o material necessário para desenvolver as próximas etapas do estudo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 CONFIGURAÇÃO DO POSTO DE TRABALHO

O local de trabalho no setor de envase possui a mesa de trabalho junto com a máquina de envase e balde contendo bolinhas do desodorante *roll on*, sendo que a mesa tem formato quadrado e mede 120 cm em cada lado e 130 cm de altura, o suporte para a retirada dos frascos, que tem lados iguais medindo 150 cm, 170 cm de altura total e 130 cm no ponto final de inclinação para coleta dos frascos, a mesa de inox para suporte dos frascos, que também tem formato quadrado e mede 100 cm em cada lado e 125 cm de altura. A coleta das tampas para encaixe nos frascos é realizada diretamente na caixa com um plástico higienizado ao redor, sendo que esta se encontra a uma altura de 115 cm, na qual o funcionário precisa realizar o esforço de abaixar por várias vezes, pois a coleta é feita de forma manual em pequenas quantidades. A Figura 9 mostra a configuração do *layout* no setor de trabalho.

Figura 9 – Layout atual do posto de trabalho com medidas em cm



Fonte: Arquivo pessoal

4.2 ANÁLISE DO FUNCIONÁRIO NO POSTO DE TRABALHO

Nota-se que os movimentos de giro realizados com os pés de apoio fixados podem ocasionar dor lombar (lombalgia), que pode ser aguda ou crônica. A lombalgia aguda pode ocorrer por lesão repentina, como um estiramento muscular, sendo uma dor forte que aparece depois de um esforço físico, por exemplo. Já a lombalgia crônica leva a uma dor de moderada a muito intensa que pode durar por meses, resultando em incapacidade física.

Outra observação deve ser feita quando o colaborador se desloca até a caixa que contém as tampas e realiza o movimento de se inclinar para alcançar as tampas, exemplificado na Figura 10. Como ele coleta as tampas em pequenas quantidades, esse movimento é repetido por diversas vezes até que todos os frascos em cima da mesa sejam tampados, para então começar o processo de envase novamente.

Figura 10 – Movimento de inclinação para a coleta das tampas



Fonte: Arquivo pessoal

O movimento de inclinação realizado pelo funcionário diversas vezes durante sua jornada de trabalho varia de 30 a 40 cm em relação à sua altura total. Esta situação pode causar dores no corpo que podem ser agudas ou mais severas, se estendendo por dias e até meses, resultando no afastamento do funcionário por problemas de saúde.

Com a análise feita no posto de trabalho no setor de envase da indústria, serão apresentadas algumas soluções adotadas com base na NR 17.

4.3 SOLUÇÃO ADOTADA PARA O MOBILIÁRIO

Apesar de não existir norma específica para mobiliário no setor de envase, a solução encontrada para melhorar a ergonomia no posto de trabalho foi a utilização de uma cadeira ergonômica giratória, de acordo com a NBR 13962:2006 da ABNT. Esta norma especifica as características físicas e dimensionais e classifica as cadeiras para escritório, bem como estabelece os métodos para a determinação da estabilidade, da resistência e da durabilidade de cadeiras de escritório, de qualquer material, excluindo-se longarina e poltronas de auditório e cinema. Os padrões dessa norma, baseiam-se em um uso diário de 8 horas, por pessoas de até 110kg, e com altura entre 1,51 e 1,92 metro. A cadeira deve ter base de pelo menos cinco pontas, borda de assento arredondado além de regulagem de altura do assento para a melhor posição.

Seguindo as recomendações da norma, foi adotado um modelo de cadeira giratória operacional, conforme item 4.2.2, que permite o ajuste de altura e inclinação do encosto além de regular a altura da cadeira. Neste caso, devido ao piso da fábrica ser liso e polido, foi recomendado que a cadeira deve ser provida de sapatas no lugar de rodas. A cadeira adquirida para ser utilizada no posto de trabalho no setor de envase está mostrada na Figura 11 a seguir.

Figura 11 – Cadeira giratória operacional adotada para o trabalho



Fonte: Arquivo pessoal

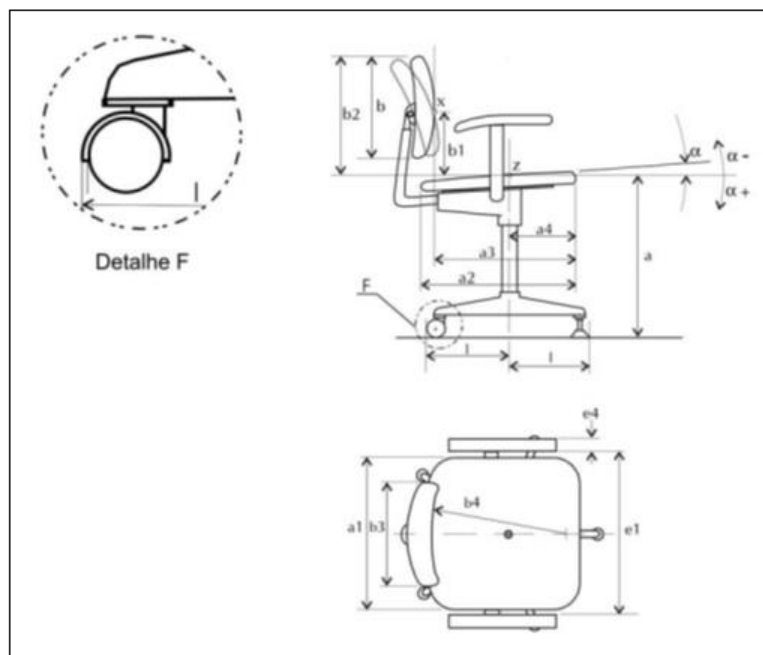
Foram realizadas medidas da cadeira escolhida a fim de se enquadrar na NBR 13962:2006, tais como da altura da superfície do assento, largura do assento, profundidade da superfície do assento e extensão vertical do encosto. As exigências de dimensões da norma se encontram na Figura 12 e o código das variáveis está exposto na Figura 13.

Figura 12 – Dimensões da cadeira giratória operacional em mm

Código	Nome da variável	Valor mín.	Valor máx.
a	Altura da superfície do assento (intervalo de regulagem) ^{1),4)}	420	500
a_1	Largura do assento	400	-
a_2	Profundidade da superfície do assento	380	-
a_3	Profundidade útil do assento:		
	Para cadeiras sem regulagem dessa variável	380	440
	Para cadeiras com regulagem dessa variável ²⁾	400	420
	Faixa de regulagem	50	-
a_4	Distância entre a borda do assento e o eixo de rotação	270	-
α	Ângulo de inclinação do assento		
	Para cadeiras sem regulagem dessa variável	0°	- 7°
	Para cadeiras com regulagem dessa variável ²⁾	- 2°	- 7°
b	Extensão vertical do encosto	240	-
b_1	Altura do ponto X do encosto (intervalo de regulagem) ^{1),3),4)}	170	220
b_2	Altura da borda superior do encosto ⁴⁾	360	-
b_3	Largura do encosto	305	-
b_4	Raio de curvatura do encosto	400	-
γ	Faixa de regulagem de inclinação do encosto	15°	-
e	Altura do apóia-braço ^{2),4)}	200	250
e_1	Distância interna entre os apóia-braços ⁵⁾	460	-
e_2	Recuo do apóia-braço	100	-
e_3	Comprimento do apóia-braço	200	-
e_4	Largura do apóia-braço	40	-
l	Projeção da pata		
	Para cadeiras com rodízios	-	415
	Para cadeiras com sapatas	-	365
n	Número de pontos de apoio da base	5	-
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 máximo prescritos 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 (ver 4.3) 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: NBR 13962:2006

Figura 13 – Código das variáveis



Fonte: NBR 13962:2006

Apesar de não ser uma cadeira giratória operacional alta, foi optado pela utilização do aro de apoio para os pés de acordo com a NBR 13962:2006, em que o raio mínimo do aro deve ter 23 cm e neste caso com o auxílio de uma trena mediu-se aproximadamente 24 cm. A explicação para o uso deste aparato na cadeira giratória operacional se deve ao trabalho realizado em constante movimento de giros e, em qualquer posição que o funcionário estiver, ele pode descansar os pés.

Em relação à altura de superfície do assento, a NBR 13962:2006 recomenda valores entre 42 cm (mínimo) e 50 cm (máximo). Para realizar as medições reais no local com auxílio de uma trena, primeiramente elevou-se a cadeira na altura máxima com a utilização da válvula da coluna a gás e posteriormente rebaixou-se a cadeira com o auxílio de um funcionário nela sentado e a válvula da coluna. Os valores encontrados foram 41 cm para altura real mínima e 54 cm para altura real máxima. Nota-se que o valor real mínimo está dentro da faixa recomendada pela norma, mas o valor real máximo ultrapassa em 4 cm. Sendo assim, foi instruído ao funcionário do setor de envase que utilize altura máxima da superfície do assento em 50 cm.

Quanto à largura do assento, a norma apenas estipula dimensão mínima de 40 cm, não tendo limite para a largura máxima. Utilizando-se a trena, mediu-se a largura do assento de uma extremidade a outra encontrando o valor de 45 cm, sendo este adequado sem restrições.

A profundidade de superfície do assento mínima exigida pela norma é de 38 cm. Na cadeira escolhida foi realizada a medição obtendo o valor de 40 cm, que é aceitável de acordo com a legislação vigente.

Por fim, também se mediu a extensão vertical do encosto, que por norma deve ter valor mínimo de 24 cm e também a altura de regulagem do encosto, que segundo a norma deve ter valores mínimo e máximo de 17 cm e 22 cm, respectivamente. No primeiro caso, ao medir obteve-se o valor de 28 cm, o qual respeita as exigências da norma. No segundo caso, o valor encontrado na medição foi de 18 cm para o mínimo e 28 cm para o máximo. Neste caso o valor mínimo respeita a norma e o valor máximo ultrapassa em 6 cm o limite permitido e, sendo assim, foi recomendado o uso obedecendo o regulamento.

Todos os resultados obtidos das medições realizadas na cadeira estão mostrados detalhadamente na Figura 14.

Figura 14 – Medidas das variáveis da cadeira adotada



Fonte: Arquivo pessoal

4.4 SOLUÇÕES ADOTADAS NO POSTO DE TRABALHO

Após ter adquirido a cadeira adequada para o posto de trabalho, a mesma foi levada para o local onde permanecia o trabalhador em pé ao executar os serviços. Assim, após algumas adequações, o novo ambiente de trabalho no setor de envase da indústria está exposto na Figura 15, e conta com mesa de trabalho (1), máquina de

envase (2), caixa recoberta com plástico higienizado contendo bolinhas do desodorante tipo *roll on* (3), suporte para colocação dos frascos vazios (4), mesa de inox para apoio dos frascos cheios (5), caixa recoberta com plástico higienizado contendo as tampas dos frascos (6), mesa de suporte para as caixas (7) e cadeira giratória operacional (8).

Figura 15 – Novo ambiente de trabalho no setor de envase



Fonte: Arquivo pessoal

Primeiramente, o colaborador coleta os frascos do suporte para enchê-los na máquina de envase. Em seguida, pega as bolinhas do desodorante e manualmente

realiza o encaixe delas no frasco para posteriormente colocar as tampas de fechamento. Por fim, coloca os frascos cheios e tampados em cima da mesa de inox para serem coletados pelos funcionários do setor de rotulagem.

Na nova configuração adotada para o posto de trabalho, o funcionário executa todas estas atividades relacionadas ao setor permanecendo sentado em um só local, tendo apenas de realizar movimentos giratórios em cada etapa da atividade. Esses movimentos não necessitam que o funcionário se desloque do encosto e nem se levante da cadeira, pois seu raio de alcance na posição sentada permite completar toda a sequência de atividades. A sequência completa está mostrada em vista superior nas Figuras 16, 17 e 18.

Figura 16 – Etapa de enchimento dos frascos



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 17 – Etapa de encaixe das bolinhas e fechamento com as tampas



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 18 – Etapa de posicionamento dos frascos cheios



Fonte: Arquivo pessoal

Preocupou-se em manter todo o mobiliário utilizado na mesma altura de trabalho, de forma que o funcionário trabalhe com padrão de elevação de mãos e braços, evitando deslocamentos desnecessários. Assim, manteve-se praticamente a mesma altura da mesa de trabalho, da mesa para apoio dos frascos cheios, da extremidade do suporte para os frascos vazios e das caixas contendo as bolinhas do desodorante tipo *roll on* e tampas, como mostra a Figura 19.

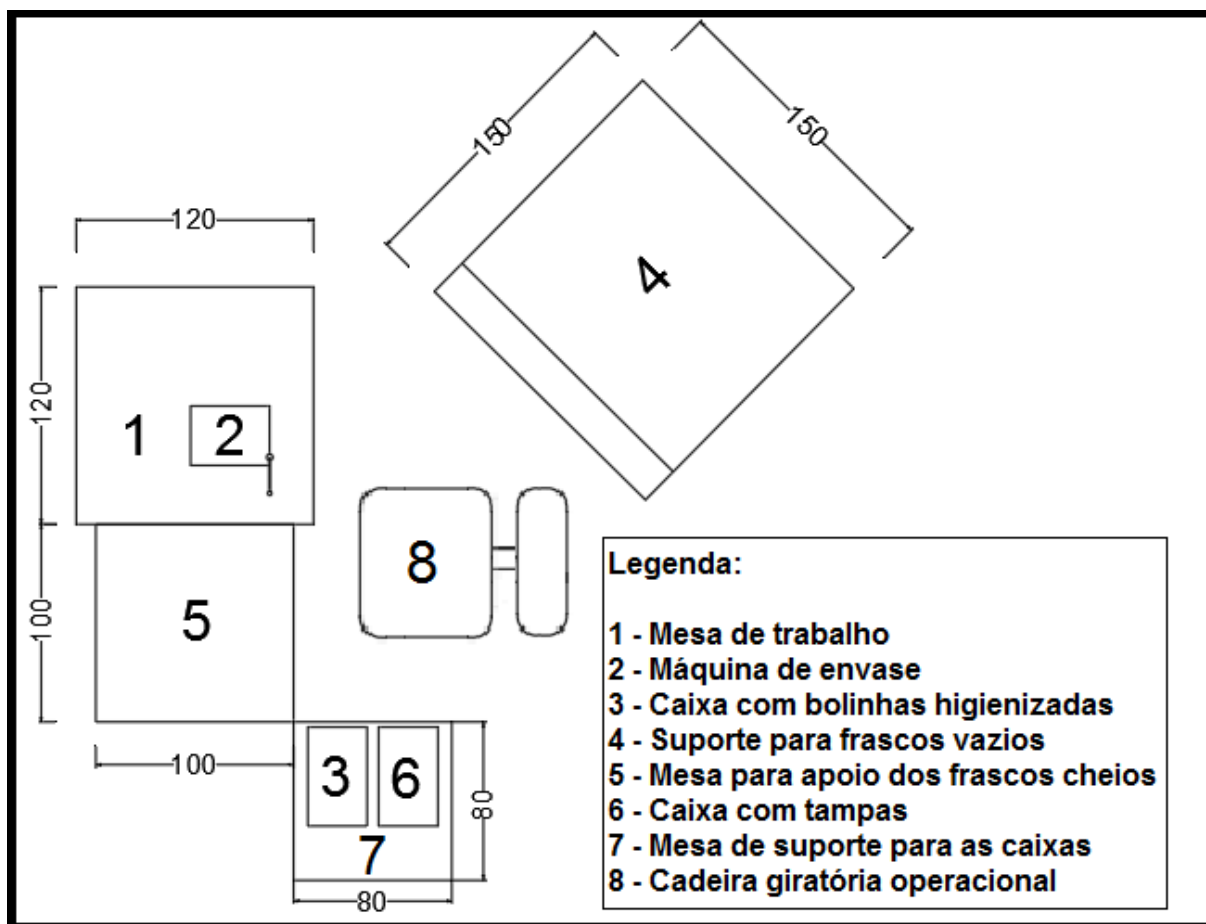
Figura 19 – Mesma altura de trabalho em todas as etapas



Fonte: Arquivo pessoal

A Figura 20 mostra a configuração do novo *layout* adotado no setor de envase da indústria de cosméticos.

Figura 20 – Novo *layout* do posto de trabalho com medidas em cm



Fonte: Arquivo pessoal

Além da nova adaptação do mobiliário necessário para o desenvolvimento das atividades no setor de envase, foi explicado aos funcionários e ao diretor da indústria a importância da postura no trabalho e de se realizar pausas e exercícios físicos durante o período laboral. Foi recomendado descanso de 10 a 15 minutos a cada uma hora de trabalho, sendo que nesse período de descanso seja realizado pelo menos 5 minutos de atividade física, como por exemplo caminhar pela área externa da fábrica e praticar ginástica laboral, que se baseia em alongamentos de diversas partes do corpo.

Sendo assim, é essencial relacionar a carga de trabalho física e psicológica de um trabalhador com sua aptidão e limitação, implementando condições necessárias para lhe dar suporte. Neste cenário, a análise ergonômica é um instrumento muito

importante para o benefício e evolução de um posto de trabalho adequado para o ser humano realizar seus afazeres.

5 CONCLUSÕES

O objetivo deste trabalho foi alcançado, já que a partir da análise foram implementadas algumas melhorias nas condições de trabalho no setor de envase da indústria. Para verificar se tais melhorias surtiram o efeito desejado, é necessária uma futura análise do posto de trabalho a fim de observar o progresso alcançado.

REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, J. *et al.* **Introdução à Ergonomia**: da prática à teoria. 1ª ed. São Paulo: Editora Blucher, 2009. 240 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA (Abergo). **O que é ergonomia**. Disponível em: <http://www.abergo.org.br/internas.php?pq=o_que_e_ergonomia> Acesso em 12 de fevereiro, 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13962: Móveis para escritório – Cadeiras**. Rio de Janeiro, Brasil, 2006.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora nº 17. NR17 - Ergonomia. Aprovada pela Portaria GM nº 3214, de 8 de junho de 1978. Atualização/Alteração através da Portaria SIT nº 13, de 21 de junho de 2007. **Diário Oficial da União**, Brasília, 26 de jun. 2007. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR17.pdf>>. Acesso em 29 de janeiro, 2017.

CHIAVENATO, Idalberto. **Administração de Recursos Humanos**: fundamentos básicos. 4ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 1999. 314 p.

DUL, J.; WEERDMEESTER, B. **Ergonomia Prática**. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.

FALZON, Pierre. **Ergonomia**. São Paulo: Editora Blucher, 2007. 639 p.

FRANCESCHI, Alessandro de. Ergonomia. 2013. Disponível em <http://estudio01.proj.ufsm.br/cadernos_seguranca/quinta_etapa/ergonomia.pdf> Acesso em 17 de fevereiro, 2017.

FULLER, Ricardo *et al.* **Lesões por esforços repetitivos (LER). Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT). Dor relacionada ao trabalho.** Protocolos de atenção integral a saúde do trabalhador de complexidade diferenciada. Ministério da Saúde: Brasília, 2006.

GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia:** adaptando o trabalho ao homem. 4ª ed. Tradução de João Pedro Stein. Porto Alegre: Bookman, 1998.

GUIMARÃES, A. O. **Qualidade de vida no trabalho:** a visão de duas categorias distintas consideradas linha de frente dos correios - Estudo de Caso da Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos na Agência e Centro de Distribuição Domiciliária em Campina Grande - PB. 2010. 75f.

HANLON, J. F. **Handbook of package engineering.** 2ª ed. Lancaster: Technomic Publishing Company, 1992.

IIDA, Itiro. **Ergonomia:** Projeto e Produção. 2ª. ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2005.

MORAES, A.; MONT'ALVÃO, C. **Ergonomia:** conceitos e aplicações. 2ª ed. Rio de Janeiro: Editora 2AB, 2000.

PINHEIRO, Ana Karla da Silva; FRANÇA, Maria Beatriz Araújo. **Ergonomia aplicada à anatomia e à fisiologia do trabalhador.** Goiânia: Editora AB, 2006.