

Envelhecimento: Como pensar o trabalho, a sociedade e as cidades?



VI Workshop de Análise Ergonômica do Trabalho
III Encontro Mineiro de Estudos em Ergonomia
VIII SIMPOPET Simpósio do Programa de Educação Tutorial em Economia Doméstica

18 de julho de 2013 Auditório da Biblioteca Central



Análise ergonômica das cadeiras utilizadas no Laboratório de Vestuário Industrial da Universidade Federal de Viçosa LVI/UFV

Érica Aparecida Coelho

Bacharel em Economia Doméstica, Mestranda em Economia Doméstica – (UFV) – erica.coelho@ufv.br

Andréa Altoé

Bacharel em Economia Doméstica – (UFV) – andrea_altoe@yahoo.com.br

Marina Holanda Kunst

Bacharel em Economia Doméstica – (UFRPE/UFV) – mari_libras@yahoo.com.br

Corina Rubim Raimundo

Bacharel em Economia Doméstica – (UFV) – corinaraimundo@hotmail.com

Gilda Campos

Bacharel em Economia Doméstica – (UFV) – gildadissima@yahoo.com.br

Sharinna Venturim Zanuncio

Bacharel em Economia Doméstica, M. Sc. em Economia Doméstica – (UFV) - sharinnavz@yahoo.com.br

Simone Caldas Tavares Mafra

D. Sc. Engenharia de Produção, Professora Associada do Departamento de Economia Doméstica - (UFV) - sctmafra@ufv.br

Vania Eugênia da Silva

M. Sc. Economia Doméstica. Pesquisadora vinculada ao ERGOPLAN/UFV. Coordenadora Técnica do IPC-Viçosa/UFV – vania.eugenia@ufv.br

Resumo: A ergonomia surgiu da necessidade de responder às questões importantes colocadas por situações de trabalho não satisfatórias. Utilizando-se de técnicas como a antropometria, nome que deriva das palavras gregas anthropos, que significa o homem, e metrikos, que significa ou se relaciona com a mensuração, a ergonomia tem como função adaptar o ambiente físico de trabalho ao trabalhador, de forma a melhorar sua produção e sua qualidade de vida. Dessa maneira, o presente trabalho tem como objetivo analisar e avaliar ergonomicamente as cadeiras utilizadas por costureiras no Laboratório de Vestuário Industrial do Departamento de Economia Doméstica da Universidade Federal de Viçosa (LVI/DED/UFV), afim de, identificar se as mesmas estão adequadas para o desenvolvimento da tarefa. Trata-se de um estudo onde o método tem como base a Análise Ergonômica do Trabalho (AET), feito a partir da observação da atividade realizada, diagnóstico a respeito do mobiliário utilizado e análise antropométrico das medidas das funcionárias. A partir daí, idealizou-se uma cadeira ergonômica para o desenvolvimento das atividades/tarefas das costureiras e que se adequaria ao maior número de pessoas no ambiente estudado. Concluiu-

Envelhecimento: Como pensar o trabalho, a sociedade e as cidades?



VI Workshop de Análise Ergonômica do Trabalho
III Encontro Mineiro de Estudos em Ergonomia
VIII SIMPOPET Simpósio do Programa de Educação Tutorial em Economia Doméstica

18 de julho de 2013 Auditório da Biblioteca Central



Universidade Federal de Viçosa

se que devido a desproporção entre as medidas coletadas, a cadeira deveria ser regulável, adequando-se assim, às medidas das funcionárias que ali trabalhavam e as que futuramente poderão vir a trabalhar.

Palavras-chave: Ergonomia; Antropometria; Cadeira.

Abstract: Ergonomics arose from the need to answer important questions posed by unsatisfactory work situations. Using techniques such as anthropometry, name derived from the Greek words anthropos, meaning man, and metrikos meaning or relates to the measurement, ergonomics has the function to adapt the physical work environment to the worker so improve their production and their quality of life. Thus, this work aims to analyze and evaluate ergonomic chairs used by seamstresses in the Laboratory of Industrial Clothing Department of Home Economics, Federal University of Viçosa (LVI / DED / UFV), in order to identify whether they are appropriate development of the task. This is a study where the method is based on the Ergonomic Work Analysis (EWA), made from the observation of the activity performed, diagnosis regarding used furniture and analysis of anthropometric measures of employees. From there, devised an ergonomic chair up to the development of activities / tasks of seamstresses and would fit as many people in the environment studied. It was concluded that due to the disproportion between the measurements taken, the chair should be adjustable, adapting well to the measures of the employees who worked there and what the future may come to work.

Keywords: Ergonomics, Anthropometry; Chair.

1. Introdução

A ergonomia surgiu da necessidade de responder às questões importantes colocadas por situações de trabalho não satisfatórias. No início, por não se apropriar dos saberes necessários, o ergonomista respondeu experimentando, marcando, dessa maneira, a distinção entre os que formulam recomendações com base em preconceitos sociológicos ou psicológicos (WISNER, 1990 *apud* CASTILLO; VILLENA, 2005).

Os mesmos autores acrescentam que:

O método experimental permitiu progressos espetaculares na concepção e na melhoria das situações de trabalho, ou pelo menos de algumas delas, particularmente aquelas onde as falhas eram ou se tornavam evidentes e aquelas em que o uso fruto largamente manifestava ou parecia poupar os esforços de uma análise do trabalho. Porém, mesmo actualmente, as dores osteoarticulares musculares da postura sentada são mais facilmente atribuídas ao desenho errado do assento, do que à estrutura desfavorável do posto de trabalho ou de condução (CASTILLO; VILLENA, 2005, p.369).



Envelhecimento: Como pensar o trabalho, a sociedade e as cidades?

VI Workshop de Análise Ergonômica do Trabalho
III Encontro Mineiro de Estudos em Ergonomia
VIII SIMPOPET Simpósio do Programa de Educação Tutorial em Economia Doméstica

18 de julho de 2013 Auditório da Biblioteca Central

Universidade Federal de Viçosa

É bem verdade que a elaboração de um posto de trabalho direcionado para oferecer maior produtividade da máquina e do homem respeitando a interação entre eles e o meio ambiente minimizam a necessidade de futuras correções e a sua complexidade. Entretanto, estas correções são inevitáveis, pois um posto de trabalho é algo que deve estar constantemente se adaptando ao funcionário que nele opera.

Diante deste contexto e reconhecendo-se a importância em se proporcionar qualidade de vida em todos os ambientes nos quais o indivíduo está inserido em seu cotidiano, teve-se por objetivo, neste estudo, analisar e avaliar ergonomicamente as cadeiras utilizadas por costureiras no Laboratório de Vestuário Industrial, do Departamento de Economia Doméstica, da Universidade Federal de Viçosa (LVI/DED/UFV), afim de identificar se as mesmas estão adequadas para o desenvolvimento da tarefa que as funcionárias realizam.

Especificamente pretendeu-se:

- Mensurar as variáveis antropométricas das funcionárias do LVI, associadas ao uso do móvel cadeira;
- Apresentar e propor um modelo de cadeira que se adeque as medidas das usuárias e que atendam as normas vigentes, para tal mobiliário.

2. Referencial Teórico

Para Rio e Pires (2001),

A origem e a evolução da ergonomia estão relacionadas às transformações socioeconômicas e, sobretudo, tecnológicas que vem ocorrendo no mundo do trabalho. Da produção artesanal à automação, informatização e robótica, da relação direta entre os meios de trabalho e as pessoas e também quanto às suas relações virtuais, além da interação entre o ser humano e seu trabalho e como elas tem sofrido mudanças profundas (Rio; Pires, 2001, p. 25).

Porém, a ergonomia surge de modo mais sistematizado na década de 1940, tentando compreender a complexidade da interação entre a pessoa e seu ambiente de trabalho e oferecer subsídios teóricos e práticos para aprimorar essa relação (RIO; PIRES, 2001).

Iida (2012; p. 5) coloca ainda que, “o termo *ergonomia* foi adotado nos principais países europeus, substituindo antigas denominações como *fisiologia do trabalho* e *psicologia do trabalho*.”

O conceito de ergonomia, segundo Couto (s.d. *apud* Rocha, 2006, p. 32-33) “... é um conjunto de ciências e tecnologias que procura adaptação confortável e produtiva entre ser humano e seu trabalho, basicamente procurando adaptar as condições de trabalho às características do ser humano.”

Já para a International Ergonomics Association (IEA, 2000 *apud* Iida, 2012, p. 2 - 3)

Ergonomia (ou fatores humanos) é a disciplina científica, que estuda as interações entre seres humanos e outros elementos do sistema, e a profissão

Envelhecimento: Como pensar o trabalho, a sociedade e as cidades?

VI Workshop de Análise Ergonômica do Trabalho
III Encontro Mineiro de Estudos em Ergonomia
VIII SIMPOPET Simpósio do Programa de Educação Tutorial em Economia Doméstica

18 de julho de 2013 Auditório da Biblioteca Central

Universidade Federal de Viçosa

que aplica as teorias, princípios, dados e métodos, aos projetos que visem otimizar o bem estar humano e o desempenho global de sistemas.

Para Iida (2012), ergonomia é definida como o estudo da adaptação do trabalho ao ser humano, entendendo o trabalho como uma concepção mais ampla, a qual engloba o estudo de toda a situação em que ocorre o relacionamento entre o ser humano e seu trabalho. Queiroz (1998), afirma que a ergonomia estuda vários aspectos do trabalho, desde questões de posturas e movimentos corporais até fatores ambientais que interferem nas condições de trabalho, congregando, desta forma, vários conhecimentos relevantes de diversas áreas do conhecimento humano.

Diante de todas essas concepções pode-se afirmar que a ergonomia tem como função adaptar o ambiente físico de trabalho ao trabalhador, de forma a melhorar sua produção e preservar sua qualidade de vida.

Pode-se dizer que, a princípio, a ergonomia preocupou-se em desenvolver projetos e pesquisas para a antropometria, definição de controles, painéis, arranjo de espaço físico e ambiente de trabalho.

Tratando da antropometria, Rebelo (2004; p.26) a define “... *como simplesmente as medidas do corpo humano, estudando os aspectos relacionados com as proporções corporais (Antropometria Estrutural) e o deslocamento dos segmentos corporais no espaço (Antropometria Funcional).*”

Para Roebuck (1995, *apud* Tilley; Associates, 2005) a antropometria é: “A ciência de mensuração e a arte da aplicação que estabelece a geometria física, as propriedades da massa e a capacidade física do corpo humano. O nome deriva das palavras gregas *anthropos*, que significa o homem, e *metrikos*, que significa ou se relaciona com a mensuração” (Roebuck, 1995 *apud* TILLEY; ASSOCIATES, 2005, p. 9), ou seja, estudo da forma e do tamanho do corpo humano.

Nos dias atuais, de acordo com Rio e Pires (2001; p. 26), “*paralelamente às questões específicas do trabalho, os princípios e técnicas ergonômicas têm-se expandido para fora dos ambientes de trabalho, visando à produção de produtos que possam ser utilizados com maior conforto e adequação anatômica pelas pessoas*”, o que se aplica, por exemplo, às cadeiras.

Segundo Marques *et al.* (2010; p. 271), “*no século XIX, a crença na necessidade de sentar-se com as costas retas refletiu-se no design do mobiliário escolar da época, que apresentava encostos verticais e assentos horizontais planos.*”

Os autores acrescentam que com o rápido desenvolvimento tecnológico nos países industrializados, a automação e a informatização dos postos de trabalho, que ocorreu a partir da segunda metade do século XX, foram grandes responsáveis pela adoção cada vez mais frequente da posição sentada nos postos de trabalho. Também nesse século, o foco na adequação ergonômica das cadeiras aumentou, sendo desenvolvidos assentos e encostos com formatos que se adequam melhor ao corpo humano. As cadeiras passaram a possuir molas e amortecedores para aumentar a possibilidade de movimentação e o conforto.

Envelhecimento: Como pensar o trabalho, a sociedade e as cidades?



VI Workshop de Análise Ergonômica do Trabalho
III Encontro Mineiro de Estudos em Ergonomia
VIII SIMPOPET Simpósio do Programa de Educação Tutorial em Economia Doméstica

18 de julho de 2013 Auditório da Biblioteca Central



Universidade Federal de Viçosa

Atualmente, uma cadeira ergonômica deve seguir a Norma Regulamentadora NR-17 - Ergonomia, que exige as características mínimas de conforto em cadeiras para o trabalho sentado, ou seja, assento plano (sem formato), com a borda da frente arredondada, encosto com apoio para a região lombar, altura do assento regulável, podendo ser ajustada pelo trabalhador de acordo com sua estatura e com as necessidades de trabalho (BRANDIMILLER, 2002).

Para o mesmo autor, não existe cadeira ideal para se trabalhar horas a fio sem sentir desconforto ou cansaço, o que há para se fazer é procurar modelos de cadeiras mais confortáveis, mas nenhuma pode dispensar a pessoa da necessidade fisiológica de se levantar de tempos em tempos, movimentar-se, dar alguns passos ou fazer alguma atividade em pé.

Marques *et al.* (2010) afirmam que:

Além da postura, outro aspecto importante ao analisar a posição sentada é o tempo em que esta é sustentada. Várias mudanças na postura são recomendáveis para não gerar desconforto ou fadiga e o tempo médio de intervalo entre duas trocas consecutivas deveria ser de 5 minutos. Além disso, a permanência nessa posição por mais de quatro horas representa um risco para o desenvolvimento de dor lombar (MARQUES *et al.*, 2010, p. 271-272).

Quando mantida por longos períodos, a posição sentada leva a prolongada sustentação da flexão lombar, redução da lordose nessa região e sobrecarga estática nos tecidos osteomioarticulares da coluna, fatores esses que estão diretamente relacionados ao desenvolvimento da dor lombar (MARQUES *et al.*, 2010).

Para Brandimiller (2002), a posição sentada se torna incômoda depois de algum tempo devido a vários motivos, entre eles: compressão de partes do corpo, principalmente contra a cadeira (nádegas e coxas, eventualmente também a parte de trás da perna e do joelho); contração prolongada dos músculos que mantêm essa posição, principalmente os músculos posteriores do tronco (nuca, dorso e região lombar) e os músculos do ombro; e redução da circulação sanguínea, causada tanto pela compressão de algumas partes do corpo, como pela contração permanente dos músculos posturais.

Esta relação entre a posição sentada e a dor lombar estimulou o desenvolvimento de diferentes tipos de cadeiras para uma melhor adequação ergonômica, porém não se conseguiu abranger todos os tipos de trabalhos (bancária/o, costureira/o, atendente e outros), sendo pouco eficazes para as pessoas que tiveram que se adaptar a essas cadeiras, causando dores lombares, no pescoço e desconforto advindo de posições que a pessoa tem que se colocar para realizar sua atividade (BRANDIMILLER, 2002).

Na posição sentada, a maior parte do peso do corpo é transferida para uma área de suporte na tuberosidade isquiática e tecidos moles. Segundo Brandimiller (2002; p. 136), “quando se está sentado com o tronco ereto, é recomendável que o peso do corpo fique

Envelhecimento: Como pensar o trabalho, a sociedade e as cidades?

VI Workshop de Análise Ergonômica do Trabalho
III Encontro Mineiro de Estudos em Ergonomia
VIII SIMPOPET Simpósio do Programa de Educação Tutorial em Economia Doméstica

18 de julho de 2013 Auditório da Biblioteca Central



apoiado sobre duas saliências ósseas, uma no meio da nádega direita e outra no da esquerda”, esses dois ossinhos é a ponta de um dos ossos do quadril denominado ísquio.

Os suportes lombares, apoios de braços, inclinação do assento e do encosto, a liberdade para movimentação, as cadeiras com regulagem de altura e o assento curvado anteriormente têm sido apontados como componentes ergonômicos redutores da sobrecarga no sistema musculoesquelético na posição sentada e estão associados à elevação das taxas de conforto (MARQUES *et al.*, 2010).

Os autores citados acrescentam que, os suportes lombares de até 3 cm promovem maior apoio para essa região e previnem a diminuição da curvatura lombar, e a altura correta do assento deve ser menor que a distância do joelho ao pé, o que elimina a pressão na fossa poplíteia. Os encostos devem estar um pouco abaixo dos ombros (pelo menos 6 cm) para evitar que ocorra extensão na coluna lombar com um conseqüente aumento na lordose dessa região, gerando assim anteriorização da vértebra L5. As cadeiras dinâmicas, que têm molas e amortecedores, aumentam a possibilidade de movimentação do indivíduo na posição sentada. Além disso, é imprescindível a utilização de mobiliários equipados com mecanismos ajustáveis de altura e largura, o que leva em consideração os fatores antropométricos.

Já Brandimiller (2002) afirma que as características de conforto em uma cadeira são visíveis com relação ao assento, quando este se apresenta de forma plana, com estofamento pouco espesso e bem consistente (firme), isso porque mudar de posição é importante quando se trabalha sentado e assentos moldados ou com estofamento muito alto dificultam a mudança de posição, além disso, os assentos muito volumosos atrapalham o apoio do peso do corpo sobre os ísquios. Tem-se ainda que, os assentos giratórios são eficazes, pois evitam torções do tronco e facilitam o deslocamento lateral dos braços sobre o plano de trabalho.

O revestimento do encosto e do assento deve ser antiderrapante, isso porque quando a roupa do usuário é de tecido liso e a cadeira tem revestimento liso, seu corpo tende a escorregar para a frente, obrigando a pessoa a manter os pés bem apoiados no chão e fazer força com as pernas em sentido contrário (BRANDIMILLER, 2002).

O assento deve contar com leve inclinação para trás, cerca de 5°, a Norma Técnica da ABNT (*apud* BRANDIMILLER, 2002) recomenda uma inclinação do assento de 0° a 5°. A inclinação de 5° é muito pequena, quase imperceptível e essa pequena inclinação favorece o apoio das costas no encosto e também ajuda a evitar o deslizamento do corpo para a frente, não sendo aconselhável, inclinação maior.

De acordo com Iida (2012), a profundidade do assento deve ser projetada de forma que a borda fique pelo menos 2 cm afastada, não comprimindo a parte interna da perna.

O assento também deve ser suficientemente largo, já que a pessoa sentada não deve sentir as bordas laterais da cadeira. Caso a cadeira vá ser usada por várias pessoas é aconselhável que o assento tenha largura mínima de 40 cm (Norma Técnica ABNT para cadeiras, *apud* BRANDIMILLER, 2002).

Envelhecimento: Como pensar o trabalho, a sociedade e as cidades?



VI Workshop de Análise Ergonômica do Trabalho
III Encontro Mineiro de Estudos em Ergonomia
VIII SIMPOPET Simpósio do Programa de Educação Tutorial em Economia Doméstica

18 de julho de 2013 Auditório da Biblioteca Central



Universidade Federal de Viçosa

Já a borda da frente da cadeira deve ser arredondada, isso porque atrás do joelho passam artérias, veias, nervos e tendões e para evitar que eles sejam comprimidos ao sentar, utiliza-se cadeiras com a borda do assento arredondada e encurvada para baixo (BRANDIMILLER, 2002).

O comprimento do assento deve ser menor que o tamanho da coxa com espaço livre de 10 cm ou menos para evitar compressão de vasos, tendões, nervos. As cadeiras de uso coletivo devem ser dotadas de dispositivos de regulagem de profundidade de encosto (BRANDIMILLER, 2002).

O mesmo autor afirma que a regulagem da altura do assento é indispensável ao trabalho para posições confortáveis dos membros inferiores, nádegas e coluna, e impede que as pernas fiquem penduradas, sem apoio e que a pessoa faça uso de suporte para os pés. A ABNT estabelece, por meio da Norma Técnica para cadeiras, que as cadeiras devem ter regulagem de altura do assento entre 42 e 50 cm.

De acordo com Iida (2012; p. 155), a altura da cadeira deve ser analisada também em função da altura da mesa de modo que a superfície da mesa fique aproximadamente na altura do cotovelo da pessoa sentada. O autor acrescenta que *“Entre o assento e a mesa deve haver um espaço de pelo menos 20 cm para acomodar as coxas, permitindo certa movimentação das mesmas.”*

Ainda para este autor:

Os assentos cujas alturas sejam superiores ou inferiores à altura poplíteia não permitem um apoio firme das tuberosidades isquiáticas a fim de transmitir o peso do corpo para o assento. Podem também provocar pressões na parte inferior das coxas, que são anatômica e fisiologicamente inadequadas para suportar o peso do corpo (IIDA, 2012, p. 151).

O uso de dispositivo de amortecimento, seja mecânico ou hidráulico, reduz o impacto no quadril ao sentar.

Já com relação ao encosto, este é considerado confortável, segundo a Norma Técnica da ABNT para cadeiras, quando reduz o trabalho dos músculos das costas na posição sentada com o tronco ereto, ou relaxada um pouco para trás, encaixando bem a curvatura (concavidade) lombar da coluna, na altura dos rins (BRANDIMILLER, 2002).

Sobre isso, Iida (2012) salienta que uma pessoa sentada apresenta uma protuberância para trás, na altura das nádegas e a curvatura da coluna vertical, o que varia de pessoa para pessoa. Devido a isso, é importante deixar um espaço de 15 a 20 cm entre o assento e o encosto. O encosto deve ter cerca de 35 a 55 cm de altura acima do assento, sendo essencial que haja um suporte situado entre as 2^a e 5^a vértebras lombares, o que permite liberdade e movimento ao tronco.

Ressalta-se ainda que é indispensável uma cadeira com dispositivo para regular a altura do apoio lombar, erguendo-o ou abaixando-o conforme o caso, pois a altura da

Envelhecimento: Como pensar o trabalho, a sociedade e as cidades?

VI Workshop de Análise Ergonômica do Trabalho
III Encontro Mineiro de Estudos em Ergonomia
VIII SIMPOPET Simpósio do Programa de Educação Tutorial em Economia Doméstica

18 de julho de 2013 Auditório da Biblioteca Central

curvatura lombar varia de pessoa para pessoa. A Norma Técnica ABNT recomenda, para tanto, um ponto médio do encosto lombar (na metade da altura do encosto) podendo variar sua altura entre 17 e 23 cm acima do assento (BRANDIMILLER, 2002).

Também é importante salientar que o encosto deve ter a forma côncava, sendo este dado reafirmado por Palmer (1976), quando este diz que o ângulo entre o encosto e o assento comprimido não deve ser menor que 95°. O autor acrescenta que o encosto deve ser suficientemente alto para dar apoio ao centro das costas.

As dimensões recomendadas para o apoio lombar, por sua vez são: largura – 30 a 35 cm, recomenda largura mínima de 30,5 cm); altura – 15 a 20 cm; quanto ao formato, este deve ser convexo no sentido da altura (verticalmente), e côncavo no sentido da largura (horizontalmente) Sendo que, o apoio das costas não deve impedir que as nádegas se encaixem no fundo do assento, portanto, é preciso deixar livre 15 a 20 cm entre a parte de baixo do apoio lombar e o assento (BRANDIMILLER, 2002).

São preferíveis apoios lombares com pequeno balanço (vaivém) para trás, encosto oscilante, que acompanha as costas quando reclina o tronco ou quando se escorrega um pouco o quadril para frente mudando de posição (BRANDIMILLER, 2002).

O autor acrescenta que o encosto reclinável permite regular sua inclinação (ângulo formado entre o encosto e o assento da cadeira) em duas ou mais posições entre 90° e 110°. Portanto, quanto maior a inclinação menor a pressão nas juntas da coluna lombar e menor o trabalho dos músculos das costas. A posição vertical entre 90° e 95° é mais confortável quando se trabalha com as mãos sobre a mesa.

Por último, quando se pensa em conforto, proporcionado por um móvel cadeira, as giratórias devem ter cinco pés para melhor estabilidade, geralmente com rodízios pra facilitar a locomoção (BRANDIMILLER, 2002).

Assim, o assento deve ser adequado à natureza da tarefa e as dimensões antropométricas da população, já que não existe uma cadeira ergonomicamente desenvolvida para o trabalho.

Para obter as medidas eficientes das partes das cadeiras acima citadas é necessário o emprego de “... *numerosos equipamentos de medidas na coleta de dados do tamanho do corpo e seus componentes, limitações de movimentos e mensuração da força- todos necessários ao estabelecimento de relações entre o homem e a máquina e outros requisitos de design*” (TILLEY; ASSOCIATES, 2005, p. 16).

A partir das medidas encontradas é calculado o percentil, sendo P5 aquele que englobará 5% da população estudada; P50 aquele que englobará o indivíduo médio; e P95 que engloba 95% da população analisada, Porém, de acordo com as referências consultadas, não existe o indivíduo médio utilizando-se apenas o percentil P5 e P95.

Envelhecimento: Como pensar o trabalho, a sociedade e as cidades?



VI Workshop de Análise Ergonômica do Trabalho
III Encontro Mineiro de Estudos em Ergonomia
VIII SIMPOPET Simpósio do Programa de Educação Tutorial em Economia Doméstica

18 de julho de 2013 Auditório da Biblioteca Central



Universidade Federal de Viçosa

3. Procedimentos Metodológicos

A cidade de Viçosa está situada na zona da Mata do Estado de Minas Gerais. Na atualidade, o município possui área total de 299,4 Km², densidade demográfica de 241, 2 habitantes/Km², conta com uma população de 72.220 habitantes, sendo 67.305 (93,19%) de habitantes do meio urbano e 4.915 (6,81%) do meio rural (IBGE, 2010).

O desenvolvimento do município se deve, de maneira geral, à Universidade Federal de Viçosa (UFV), que está situada no centro da mesma. O crescimento da cidade se dá em função da criação de novos cursos e ampliação do número de estudantes, bem como o seu desenvolvimento sócio-cultural e econômico.

O presente estudo foi realizado no Laboratório de Vestuário Industrial (LVI), do Departamento de Economia Doméstica, da referida Universidade. O LVI é caracterizado como indústria de pequeno porte de confecção em geral e conta com três funcionárias que trabalham em todos os postos para confecção das peças.

O ambiente de trabalho analisado possuía oito máquinas para confecção de roupas. As costureiras trabalhavam oito (8) horas/dia (de 08h00min às 12h00min e de 13h00min às 17h00min).

O presente estudo pode ser caracterizado como uma pesquisa descritiva em que o método tem como base a Análise Ergonômica do Trabalho (AET). Segundo Iida (1998), existem duas variáveis importantes a serem consideradas acerca das contribuições da ergonomia para introdução de melhorias nas condições de trabalho, que são: a etapa em que é proposta a melhoria e a sua respectiva abrangência.

No que diz respeito à etapa, ou seja, a ocasião em que se propõe uma melhoria de um determinado posto de trabalho, pode-se dizer que existem três momentos em que a ergonomia pode influir positivamente: na concepção, na correção ou na conscientização (IIDA, 2005).

Assim, foi feito um contato com a responsável pelo LVI, onde se propôs realizar a AET das funcionárias na postura sentada. Nesse momento, foi demandado um diagnóstico ergonômico das cadeiras utilizadas no desenvolvimento da tarefa, visto que as funcionárias reclamavam de dores, inclusive lombares, ocasionando afastamentos das mesmas e atrasos na entrega de material, além de acidentes de trabalho.

Primeiramente, foi realizada a observação das costureiras desenvolvendo atividade no seu ambiente de trabalho, focando a postura e os movimentos corporais. Também nesse momento, houve uma conversa informal com as costureiras, a fim de colher a opinião delas quanto à algumas questões relacionadas às cadeiras.

Após esse primeiro contato, partiu-se para a etapa da análise antropométrica, na qual foram colhidas algumas medidas das funcionárias relacionadas a idealização e confecção do móvel cadeira.

Envelhecimento: Como pensar o trabalho, a sociedade e as cidades?



VI Workshop de Análise Ergonômica do Trabalho

III Encontro Mineiro de Estudos em Ergonomia

VIII SIMPOPET Simpósio do Programa de Educação Tutorial em Economia Doméstica

18 de julho de 2013 Auditório da Biblioteca Central



Dessa forma, as variáveis mensuradas foram altura do quadril até os ombros (para o encosto da cadeira), distância nádega/poplíteo (profundidade do assento); altura poplíteo (altura do assento); altura dos joelhos (altura da cadeira); largura de quadril (largura do assento); e a distância nádega-joelho e nádega poplíteo (a profundidade do assento).

Ressalta-se que, inevitavelmente, existem diferenças antropométricas entre funcionários dentro de uma instituição e, isto deve ser levado em consideração na definição de qual medida deverá ser utilizada e mensurada, por exemplo, a altura do assento.

Para a idealização do móvel cadeira para o LVI, foi preciso pensar nos percentis que atenderiam às funcionárias do local. Dentre os percentis existentes, estão o 5%, 50%, 95%, e para a altura do assento deve-se considerar os de medidas mais altas como o limite superior de regulagem da mesma, e, os de medidas menores, o limite inferior.

Para elaboração da cadeira utilizou-se os percentis 5% e 95%, de forma a englobar as medidas antropométricas de todas as costureiras. No dimensionamento da altura da cadeira e da profundidade do assento adotou-se o percentil 5%, e na largura do assento o percentil 95%.

4. Resultados e Discussões

Sabendo que a ergonomia é o estudo da relação homem-trabalho, de forma a tornar seu ambiente de trabalho mais favorável ao desempenho das atividades do homem, e tendo como uma de suas ferramentas a antropometria, que mensura as medidas humanas a fim de desenvolver um mobiliário que se adéque ao maior número de pessoas no ambiente estudado, foram coletados os seguintes dados:

Tabela 1 - Dados da mensuração antropométrica (em cm) das funcionárias do LVI/DED/UFV. Viçosa, MG, 2011

	Distância nádega-poplíteo	Altura dos joelhos	Altura poplíteo	Altura do quadril até os ombros	Largura do quadril
Funcionária 1	54,7	49,0	42,0	60,0	40,0
Funcionária 2	53,7	49,0	40,0	63,0	42,0
Funcionária 3	61,0	67,0	47,0	68,0	46,0

Fonte: Dados de campo, 2011.

De acordo com os dados obtidos, uma cadeira ergonomicamente correta destinada a essas funcionárias teria as seguintes dimensões:

Tabela 2 - Medidas da distância nádega-poplíteo das funcionárias, considerando os percentis 5%, 50% e 95%. Viçosa – MG, 2011

Distância nádega-poplíteo (cm)	Frequência	Frequência Acumulada
---------------------------------------	-------------------	-----------------------------

Envelhecimento: Como pensar o trabalho, a sociedade e as cidades?



VI Workshop de Análise Ergonômica do Trabalho

III Encontro Mineiro de Estudos em Ergonomia

VIII SIMPOPET Simpósio do Programa de Educação Tutorial em Economia Doméstica

18 de julho de 2013 Auditório da Biblioteca Central



53,7	1	1
54,7	1	2
61,0	1	3

Fonte: Dados de campo, 2011.

$$P5 = 5 \times 3 / 100$$

$$P5 = 0,15$$

$$\text{Distância } P5 = 53,7$$

$$P50 = 50 \times 3 / 100$$

$$P50 = 1,5$$

$$\text{Distância } P50 = 54,7$$

$$P95 = 95 \times 3 / 100$$

$$P95 = 2,85$$

$$\text{Distância } P95 = 61$$

A distância nádega-poplíteo indica a profundidade do assento, no caso estudado, essa deverá ser de 53,7cm, porque para esse item deve-se optar pela menor medida, de forma a não comprimir a parte interna da perna de nenhuma funcionária. De acordo com Iida (2012), a profundidade deve ser projetada de forma que a borda do assento fique pelo menos 2cm afastada, não comprimindo a parte interna da perna. Portanto, a profundidade seria de 51,7cm, considerando a redução dos 2cm da borda.

Tabela 3 - Medidas da altura de joelho das funcionárias do LVI/DED/UFV, considerando os percentis 5%, 50% e 95%. Viçosa – MG, 2011

Altura de joelho (cm)	Frequência	Frequência Acumulada
49,0	2	2
67,0	1	3

Fonte: Dados de campo, 2011.

$$P5 = 5 \times 3 / 100$$

$$P5 = 0,15$$

$$\text{Altura de joelho} = 49,0$$

$$P50 = 50 \times 3 / 100$$

$$P50 = 1,5$$

$$\text{Altura de joelho} = 49,0$$

$$P95 = 95 \times 3 / 100$$

$$P95 = 2,85$$

$$\text{Altura de joelho} = 67,0$$

A altura dos joelhos permite estimar qual a altura máxima da cadeira, pensando no espaço livre que deve existir entre a cadeira e a mesa. Nesse caso, também, considerou-se o percentil 5%, porque dessa maneira as costureiras ficariam com os pés apoiados no chão e haveria o espaçamento de 23,5cm entre a cadeira e a mesa, essa altura seria de 49cm.

De acordo com Iida (2012), a altura da cadeira deve ser analisada também em função da altura da mesa de modo que a superfície da mesa fique aproximadamente na altura do cotovelo da pessoa sentada. O autor acrescenta que “entre o assento e a mesa deve haver um espaço de pelo menos 20cm para acomodar as coxas, permitindo certa movimentação das mesmas.”

As medidas da altura poplíteo obtidas das funcionárias do LVI estão apresentadas na Tabela 4.

Envelhecimento: Como pensar o trabalho, a sociedade e as cidades?



VI Workshop de Análise Ergonômica do Trabalho
III Encontro Mineiro de Estudos em Ergonomia
VIII SIMPOPET Simpósio do Programa de Educação Tutorial em Economia Doméstica

18 de julho de 2013 Auditório da Biblioteca Central



Tabela 4 - Medidas da altura poplíteia das funcionárias do LVI, considerando os percentis 5%, 50% e 95%. Viçosa – MG, 2011

Altura poplíteia (cm)	Frequência	Frequência Acumulada
40,0	1	1
42,0	1	2
47,0	1	3

Fonte: Dados de campo, 2011.

$$P5 = 5 \times 3 / 100$$

$$P50 = 50 \times 3 / 100$$

$$P95 = 95 \times 3 / 100$$

$$P5 = 0,15$$

$$P50 = 1,5$$

$$P95 = 2,85$$

$$\text{Altura poplíteia} = 40,0$$

$$\text{Altura poplíteia} = 42,0$$

$$\text{Altura poplíteia} = 47,0$$

De acordo com Iida (2012), a dimensão antropométrica crítica é a altura poplíteia, que corresponde a medida da parte inferior da coxa à sola do pé. Essa medida determina a altura do assento. Assim sendo, na construção da cadeira, deve-se utilizar a medida de 40cm, desta forma, tanto as funcionárias mais altas, quanto as mais baixas poderão utilizar-se da mesma.

Segundo Iida (2012):

Os assentos cujas alturas sejam superiores ou inferiores à altura poplíteia não permitem um apoio firme das tuberosidades isquiáticas a fim de transmitir o peso do corpo para o assento. Podem também provocar pressões na parte inferior das coxas, que são anatômica e fisiologicamente inadequadas para suportar o peso do corpo (IIDA, 2012, p. 151).

Iida (2012) acrescenta que para acomodar diferenças individuais, a altura do assento deveria ser regulável entre o mínimo de 35,1cm (5% das mulheres) até o máximo 48,0cm (95% das mulheres), pelas medidas tabeladas. Contudo, pode-se acrescentar mais 3,0cm para a altura dos calçados.

Esses 3,0cm da altura dos calçados não foram considerados, pois as máquinas apresentavam pedais que “anulavam” essa medida.

Tabela 5 - Medidas da largura do quadril das funcionárias do LVI, considerando os percentis 5%, 50% e 95%. Viçosa – MG, 2011

Largura do quadril (cm)	Frequência	Frequência Acumulada
40,0	1	1
42,0	1	2
46,0	1	3

Fonte: Dados de campo, 2011.

$$P5 = 5 \times 3 / 100$$

$$P50 = 50 \times 3 / 100$$

$$P95 = 95 \times 3 / 100$$

$$P5 = 0,15$$

$$P50 = 1,5$$

$$P95 = 2,85$$

$$\text{Largura do quadril} = 40,0$$

$$\text{Largura do quadril} = 42,0$$

$$\text{Largura do quadril} = 46,0$$

Envelhecimento: Como pensar o trabalho, a sociedade e as cidades?



VI Workshop de Análise Ergonômica do Trabalho
III Encontro Mineiro de Estudos em Ergonomia
VIII SIMPOPET Simpósio do Programa de Educação Tutorial em Economia Doméstica

18 de julho de 2013 Auditório da Biblioteca Central



A medida da largura do quadril é responsável pela largura do assento. Para Iida (2012), o melhor percentil a ser utilizado é o P95, pois abrange a maior parte da população analisada. O autor acrescenta que a largura do assento deve ser adequada à largura torácica do usuário (cerca de 40,0cm). Portanto, a largura do assento seria de 46,0cm.

Com relação à altura do assento aos ombros, podem ser visualizadas na Tabela 6, mostrada a seguir.

Tabela 6 - Medidas da altura do assento aos ombros das funcionárias do LVI, considerando os percentis 5%, 50% e 95%. Viçosa – MG, 2011

Altura até os ombros (cm)	Frequência	Frequência Acumulada
60,0	1	1
63,0	1	2
68,0	1	3

Fonte: Dados de campo, 2011.

$$P5 = 5 \times 3 / 100$$

$$P50 = 50 \times 3 / 100$$

$$P95 = 95 \times 3 / 100$$

$$P5 = 0,15$$

$$P50 = 1,5$$

$$P95 = 2,85$$

$$\text{Alt. até os ombros} = 60,0$$

$$\text{Alt. até os ombros} = 63,0$$

$$\text{Alt. até os ombros} = 68,0$$

A medida da altura até os ombros permite dimensionar o perfil do encosto da cadeira. Sobre isso, Iida (2012) esclarece que uma pessoa sentada apresenta uma protuberância para trás, na altura das nádegas e a curvatura da coluna vertical, o que varia de pessoa para pessoa. Devido a isso, é importante deixar um espaço de 15 a 20cm entre o assento e o encosto. O encosto deve ter cerca de 35 a 55cm de altura acima do assento, sendo essencial que haja um suporte situado entre as 2ª e 5ª vértebras lombares, o que permite liberdade e movimento ao tronco.

Também, é importante salientar que o encosto deve ter a forma côncava, sendo este dado reafirmado por Palmer (1976), quando diz que o ângulo entre o encosto e o assento comprimido não deve ser menor que 95°, e que o encosto deve ser suficientemente alto para dar apoio ao centro das costas.

Desse modo, o encosto sugerido deverá possuir 68cm, menos os 20cm de espaço entre o assento e o encosto totalizando 48cm para o encosto. Optou-se pelo encosto mais alto, por acreditar que esse ajudará no posicionamento e facilitará o descanso muscular das funcionárias.

Com base nos dados obtidos os percentis encontrados para as variáveis mensuradas das cadeiras estão apresentadas na Tabela 7.

Tabela 7 – Resumo das medidas mensuradas das cadeiras utilizadas no LVI. Viçosa – MG, 2011

Variáveis	P5%	P50%	P95%
Profundidade do	53,7	54,7	61,0

Envelhecimento: Como pensar o trabalho, a sociedade e as cidades?



VI Workshop de Análise Ergonômica do Trabalho
III Encontro Mineiro de Estudos em Ergonomia
VIII SIMPOPET Simpósio do Programa de Educação Tutorial em Economia Doméstica

18 de julho de 2013 Auditório da Biblioteca Central



assento (cm)			
Altura da cadeira (cm)	49,0	49,0	67,0
Altura do assento (cm)	40,0	42,0	47,0
Altura do encosto (cm)	60,0	63,0	68,0
Largura do assento (cm)	40,0	42,0	46,0

Fonte: Dados de Campo, 2011.

Portanto, nas medidas da profundidade, da altura da cadeira e altura do assento deverão ser utilizado o P5%, correspondendo à 53,7cm, 49,0cm e 40,0cm, respectivamente. Já na medida da altura do encosto deve-se utilizar o P95% menos 20,0cm entre o assento e o encosto, totalizando 48,0cm. Na largura do assento deve-se utilizar o P95%, sendo esse de 46,0cm.

5. Considerações Finais

O estudo apresenta uma análise e avaliação ergonômica das cadeiras utilizadas por costureiras do LVI/DED/UFV. Com isso, foi realizada a mensuração antropométrica das funcionárias para obtenção de medidas referentes a idealização de uma cadeira ergonômica para as tarefas/atividades que são realizadas no local.

Assim, a cadeira sugerida deve conter as seguintes medidas: largura do assento: 46,0 cm, o qual foi utilizado P95%. Nos demais, profundidade do assento: 53,7cm, altura da cadeira: 49,0cm, altura do assento: 40,0cm, altura do encosto: 60,0cm foi usado o P5%.

Porém, devido a desproporção entre as medidas coletadas, sugere-se que a cadeira seja regulável, se adequando, dessa forma, às medidas das funcionárias que ali trabalham e as que futuramente poderão vir à trabalhar.

As dimensões propostas para o desenvolvimento das cadeiras neste estudo, não devem ser consideradas para populações maiores, pois a amostra em questão foi composta por apenas três costureiras do LVI/DED/UFV.

Como limitações e dificuldades para o desenvolvimento deste estudo, pode-se citar o pouco tempo para o aprofundamento da análise. Sugere-se que novos trabalhos sejam realizados para maior conhecimento sobre o assunto, bem como para a estruturação da cadeira idealizada, propondo melhorias ou aperfeiçoamento, a fim de melhorar o trabalho realizado pelas funcionárias e, conseqüentemente a qualidade de vida no trabalho das mesmas.

Referências

- BRANDIMILLER, Primo A. *O corpo no trabalho: guia de conforto e saúde para quem trabalha em microcomputadores*. 2 ed. São Paulo: SENAC, 2002. 157p.
- CASTILLO, Juan José; VILLENA, Jesús. *Ergonomia: conceitos e métodos*. Portugal: Dinalivro, 2005. 431p.



Envelhecimento: Como pensar o trabalho, a sociedade e as cidades?

VI Workshop de Análise Ergonômica do Trabalho
III Encontro Mineiro de Estudos em Ergonomia
VIII SIMPOPET Simpósio do Programa de Educação Tutorial em Economia Doméstica

18 de julho de 2013 Auditório da Biblioteca Central

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sinopse do censo demográfico 2010:** Minas Gerais. Disponível em: < <http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=27&uf=31>>. Acesso em: 28 maio 2013.

IIDA, Itiro. *Ergonomia: Projeto e produção*. 2 ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2012. 614p.

MARQUES, Nise Ribeiro; HALLAL, Camilla Zamfolini; GONÇALVES, Mauro. Características biomecânicas, ergonômicas e clínicas da postura sentada: uma revisão. *Fisioterapia e Pesquisa*. São Paulo, v.17, n.3, p.270-6, jul/set. 2010.

QUEIROZ, M. F. F. *Estudo Comparativo de dois postos de trabalho na indústria automática e na indústria manual do vidro*. Dissertação de Mestrado apresentada ao Departamento de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1998.

PALMER, Colin. *Ergonomia*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1976. 208p.

ROCHA, Geraldo Celso. *Trabalho, saúde e ergonomia: relação entre os aspectos legais e médicos*. Curitiba: Juruá, 2006. 152 p.

REBELO, Francisco. *Ergonomia no dia a dia*. Edições Silabo Ltda, 2004. 156p.

RIO, Rodrigo Pires; PIRES, Lícínia. *Ergonomia: fundamentos da prática ergonômica*. 3 ed. São Paulo: LTr, 2001. 225 p.

TILLEY, Alvin R.; ASSOCIATES, Henry Dreyfuss. *As medidas do homem e da mulher*. Porto Alegre: Bookman, 2005. 104p. Tradução Alexandre Salvaterra.