

APROXIMAÇÕES TEÓRICAS: CADEIRAS ERGONÔMICAS, ERGODESIGN E SUA USABILIDADE

VERGANI, Fernanda de Almeida.¹
DIAS, Solange Irene Smolarek.²

RESUMO

Este artigo abarca as aproximações teóricas referentes ao design ergonômico de cadeiras industriais. Além de tratar do design de um dos objetos mais utilizados no mundo durante praticamente todo o dia de um indivíduo, a cadeira, analisa a ergonomia que é aplicada a ela, e depois de criada e lançada no mercado, os usuários podem dizer através de avaliações quanto ao seu uso no dia a dia, se este produto tem sua usabilidade aprovada. Para isso, são necessários fundamentos que possam exemplificar a importância da ergonomia aplicada a um produto, para que sua usabilidade possa ser questionada e apresente um resultado negativo ou positivo. A ergonomia e o design ao longo dos anos se juntaram e formaram o ergodesign, conceito que abrange muitos temas, mas que no caso do mobiliário, se interage para que o resultado de um produto seja satisfatório para seu usuário e não necessite de nenhuma alteração ao longo dos anos, e que este utensílio possa durar décadas sem apresentar riscos para quem o utiliza.

PALAVRAS-CHAVE: ergodesign, usabilidade, cadeira ergonômica.

1. INTRODUÇÃO

Este artigo tem como assunto o design ergonômico e como tema a importância do uso de cadeiras ergonômicas em indústrias. Com isso, o objetivo geral foi apresentar a fundamentação teórica sobre o objeto de estudo, sendo os objetivos específicos a fundamentação teórica sobre cadeiras ergonômicas, ergodesign e usabilidade.

A presente pesquisa se preocupa com a fundamentação teórica sobre a inclusão de cadeiras ergonômicas no setor industrial, para a saúde postural dos usuários, pois a demanda deste tipo de cadeira vem aumentando devido às indústrias se preocuparem em melhorar a qualidade de trabalho de seus funcionários. O problema questionado nesta pesquisa é se há embasamento teórico referente a cadeiras ergonômicas, ergodesign e usabilidade.

Como metodologia, foi utilizada a documentação direta, que segundo Marconi & Lakatos (2013), compõe-se no levantamento de dados no próprio local onde o fenômeno ocorre, sendo obtido por meio de pesquisa de campo exploratória. A cadeira ergonômica foi apresentada à pesquisadora, documentada, e por fim, analisada.

¹Arquiteta e Urbanista, Pós-graduanda do curso de Especialização *Lato Sensu* em Design de Interiores Industriais e Empresariais, do Programa de Pós-Graduação do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz - FAG. (verganiarquiteta@gmail.com)

²Professora orientadora da presente pesquisa. Doutora em Engenharia de Produção pela UFSC; mestre em Letras pela UNIOESTE; graduada em Arquitetura pela UFPR. Pesquisadora líder dos Grupos de Pesquisa: Teoria da Arquitetura; História da Arquitetura e Urbanismo; Métodos e Técnicas do Planejamento Urbano e Regional; Teoria e Prática do Design. Docente de graduação e de pós-graduação do Centro Universitário Assis Gurgacz. E.mail: solange@fag.edu.br.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo Chapanis (1994), a ergonomia abrange características humanas significativas como suas habilidades e suas limitações. Para aplicar os conhecimentos ergonômicos no design de objetos, produtos, ferramentas, máquinas, executa-se um projeto ergonômico, o que implica, necessariamente, o estudo do sistema homem-máquina, gerando trabalhos seguros e de maneira confortável para o uso humano.

Citando Kroemer e Grandjean (2005), a fisiologia de cada indivíduo é determinada pela intensidade e duração do trabalho, o psicológico se altera se o trabalho for repetitivo, pois se o corpo e a mente do trabalhador estiverem com fadiga, a capacidade de realizar tarefas em qualquer atividade diminui, sabendo-se que dadas as circunstâncias de que se o colaborador se sente bem em seu trabalho, alcança melhores resultados.

A ergonomia é uma ferramenta fundamental que junto ao design evitam falhas de segurança e de funcionalidade, pois solucionam problemas entre o homem e a máquina. Em outras palavras, “ergonomia é a ciência que objetiva adaptar o trabalho ao trabalhador e o produto ao usuário”³. (Pheasant, 1997, p.05).

De acordo com Iida:

Uma segunda categoria de atuação da ergonomia está relacionada com os aspectos organizacionais do trabalho, procurando reduzir a fadiga e a monotonia, principalmente pela eliminação do trabalho altamente repetitivo, dos ritmos mecânicos impostos ao trabalhador, e a falta de motivação provocada pela pouca participação do mesmo nas decisões sobre o seu próprio trabalho. (IIDA, 2005, p.10)

Para Moraes (2005), o design está primeiramente ligado à solução de problemas projetuais, a relação entre designer e ergonomista é fundamental na criação de produtos que envolvam principalmente a funcionalidade. A beleza e a forma que compõem a função ficam em segundo plano, mas o consumidor ao se decidir por um produto se influencia principalmente por elas, pois é o que acrescenta poder visual ao objeto.

Assim, se o produto apresentar falhas quanto à ergonomia, sua usabilidade pode levar a decepções, por isso, Mont’Alvão e Damazio (2008) acreditam que o usuário não considera o valor ergonômico do produto ao comprá-lo, mas tem sua satisfação como resposta de um produto bem

³ Em tradução livre do autor, do original: “Ergonomics is the science of fitting the job to the worker and the product to the user”.



projetado, passando a entender que a ergonomia é peculiar dentro do projeto. Mont’Alvão e Damazio (2008, p.27) argumentam que: “Um bom design respeita as recomendações ergonômicas e princípios”.

A ergonomia e o design caminhavam separados quando, há pelo menos duas décadas, surgiu o conceito de ergodesign, para acabar com as divergências que havia entre as duas disciplinas, e para que ambos os lados entendessem a importância que um trazia para o outro (Quaresma e Moraes, 2001).

Moraes e Mont’Alvão (2000) ressaltam que “na acepção da ergonomia, usuário compreende o trabalhador, o operador, a pessoa que faz a manutenção, o instrutor, o consumidor, seja no trabalho, no lazer ou no ócio”. Exigências importantes relativas ao usuário devem ser introduzidas nas especificações do produto. O conceito do produto quanto à sua função deve levar em conta seus atributos ligados às capacidades e aos limites dos usuários para assegurar que eles se integrem. Quem deve impor isso é o ergonomista.

Considera-se que os dados ergonômicos mais importantes envolvendo cadeiras, segundo Gomes Filho (2010), são: a) segurança; b) postura, c) ângulos de conforto; d) revestimento; e) dados antropométricos. Um estudo ergonômico complexo é necessário para realizar o projeto de uma cadeira ideal, associando dados antropométricos e fisiológicos aos diversos biotipos de usuários. Gomes Filho (2010) sobre cadeiras determina que:

Tem como ponto de referência principal o conceito de conforto e, diretamente proporcional a este, o tempo em que a pessoa permanecerá sentada executando uma determinada tarefa e, ainda de modo mais sutil, o tipo de assento e encosto em termos de especificação dos materiais a serem utilizados na sua configuração como madeira, aço, plástico, elastômero, tecido (estofamento, por exemplo) etc. ou mesclados. (Gomes Filho, 2010, p.?).

Blaich (1987, p.219-227) diz que é importante realizar estudos, coletar dados e informações relevantes para poder conceituar o produto e garantir sua melhor especificação, sempre se orientando com os requisitos da ergonomia. O produto deve apresentar um bom desempenho desde sua proposta e apresentação de seu protótipo, para posteriormente ser finalizado e colocado ao uso do homem obtendo um resultado satisfatório.

Fazer um levantamento correto dos requisitos dos usuários para posteriormente aplicar no design dos produtos é uma garantia que valoriza a empresa na sua competitividade de acordo com Blaich (1987, p.219-227), que destaca que as indústrias devem fabricar produtos pensando não apenas na estética, mas também na sua usabilidade.

Usabilidade foi denominado por Eason (1988), apud Lansdale & Ormerod (1995) como um sistema que trata da adequação entre o produto e o usuário, devendo ser funcional para que quem se destina a utilizar o objeto não encontre dificuldades no manuseio. O resultado da usabilidade do produto é obtido apenas quando ele já foi finalizado e está sendo utilizado pelo homem, mas se os princípios ergonômicos foram aplicados na sua concepção e criação, significa que no processo projetual houve preocupação com o uso, e que provavelmente este artefato não necessitará de alterações substantivas.

Para Schakel (1975, p.91-92), existem alternativas para programas experimentais que mensurem as características do usuário para aplicar no design ergonômico das cadeiras, como: a) os fatores anatômicos e fisiológicos; b) observações da posição e movimento do corpo, que verifique a frequência na mudança de postura; c) observação do desempenho da tarefa; d) métodos subjetivos, que são a avaliação do conforto geral, a classificação do conforto da área do corpo, e uma lista de verificação das características das cadeiras, como suas dimensões e recomendações do padrão.

Também há métodos para o desenvolvimento de projetos de produtos ergonômicos, como a Análise Ergonômica do Trabalho - AET, a Intervenção Ergonomizadora - IE, e a Análise Macroergonômica do Trabalho - AMT. Iida (2005) descreve o método AET (Fialho e Santos, 1997, Guérrin et al. 2001, Vidal, 2003):

Visa aplicar os conhecimentos da ergonomia para analisar, diagnosticar e corrigir uma situação real de trabalho. Ela foi desenvolvida por pesquisadores franceses e se constitui em um exemplo de ergonomia de correção. O método AET desdobra-se em cinco etapas: análise da demanda; análise da tarefa; análise da atividade; diagnóstico; e recomendações. IIDA (2005, p.60, apud GUÉRIN et al, 2001).

A Intervenção Ergonomizadora, de caráter corretivo e projetual, de Moraes e Mont'Alvão, (1998), divide-se em seis etapas, que são a apreciação ergonômica, a diagnose ergonômica, a projeção ergonômica, a avaliação, validação e/ou testes, o detalhamento ergonômico e a otimização, e diz que na terceira, a da projeção ergonômica, prevê a participação de um arquiteto ou designer, que elabore as possíveis soluções a partir do que foi verificado nas etapas anteriores pelo ergonomista.

A Análise Macroergonômica do Trabalho, de Guimarães (1999)⁴, propõe o lançamento do projeto, seguindo de cinco etapas: a apreciação, a diagnose, a projeção, a implementação e

⁴ A professora Lia Buarque Macedo de Guimarães desenvolveu o método Análise Macroergonômica do Trabalho em 1999, mas nesta pesquisa utiliza-se de uma publicação mais recente de sua análise sobre seu método: Macroergonomia: Colocando conceitos em prática. Porto Alegre: FEENG/UFRGS, 2010.

avaliação, e a validação. Este método de Guimarães (2010, p. 1-19), como observado pela própria autora, se concretiza pela presença dos usuários em todas as fases do projeto, podendo assim obter mais sucesso no desenvolvimento de soluções.

Grandjean (1973, p.82) destaca que cadeiras ergonômicas podem ser “over designed”, ou seja, muito projetadas, sendo que muitas propostas para diminuir o desconforto são apenas jogadas de marketing. A maioria das cadeiras segue os critérios básicos do design, como a estética e o conforto do estofado, aliados ao bem-estar do usuário. O corpo humano se adapta a cada tipo de cadeira, mas se o design dela violar os conceitos básicos, provavelmente virá a gerar fadiga em um determinado espaço de tempo.

Orselli descreveu a história da cadeira com as seguintes palavras:

Não há objeto de uso individual mais projetado e desenvolvido pelos designers e arquitetos na história do que a cadeira. Todos querem deixar a sua marca fazendo uma cadeira simples e diferente das outras. São milhares e milhares de projetos desenvolvidos por todos os povos, desde a mais simples as mais sofisticadas; desde as feitas em casas por artesãos e marceneiros, as industriais produzidas em grandes quantidades; das criadas por designers anônimos; as que surgiram fruto de conceitos e movimentos estéticos de artistas, arquitetos e designers as que são estudadas, calculadas e projetadas por engenheiros, médicos, fisioterapeutas e ergonomistas seguindo medidas, padronizações e normatizações que visam o conforto de quem se utiliza dessas cadeiras. (Orselli, S.D.)

3. METODOLOGIA

O método de abordagem adotado é o indutivo, que resulta na generalização, ou seja, cria-se uma questão mais ampla a partir de algo particular. Para Lakatos & Marconi:

Indução é um processo mental por intermédio do qual, partindo de dados particulares, suficientemente constatados, interfere-se uma verdade geral ou universal, não contida nas partes examinadas. Portanto, o objetivo dos argumentos indutivos é levar a conclusões cujo conteúdo é muito mais amplo do que o das premissas nas quais se basearam. (LAKATOS & MARCONI, 2003, p.86).

O método de procedimento aplicado é o estruturalista, desenvolvido por Lévi-Strauss, e citado por Lakatos & Marconi (2003), parte da investigação de um fenômeno concreto, abstraído-o para modelar o objeto. Trabalha-se o objeto que se pretende analisar, assumindo-o como um sistema. Procura-se compreender a realidade, ou seja, como este sistema se interage com o meio e os processos aos quais devem se submeter através do *feedback* que se recebe por quem utiliza esse objeto, sendo necessárias ou não transformações para melhorar a qualidade deste sistema.

4. ANÁLISES E DISCUSSÕES

O produto conta com diferentes níveis de regulagens e articulações no encosto e no assento, sendo os ajustes de altura e angulação facilmente adaptáveis às características de cada colaborador. De acordo com a NR 36, a análise ergonômica deve avaliar a possibilidade da alternância de posições, devendo o posto de trabalho ser planejado e adaptado para possibilitar o trabalho em pé e sentado. Referido pela NR 36:

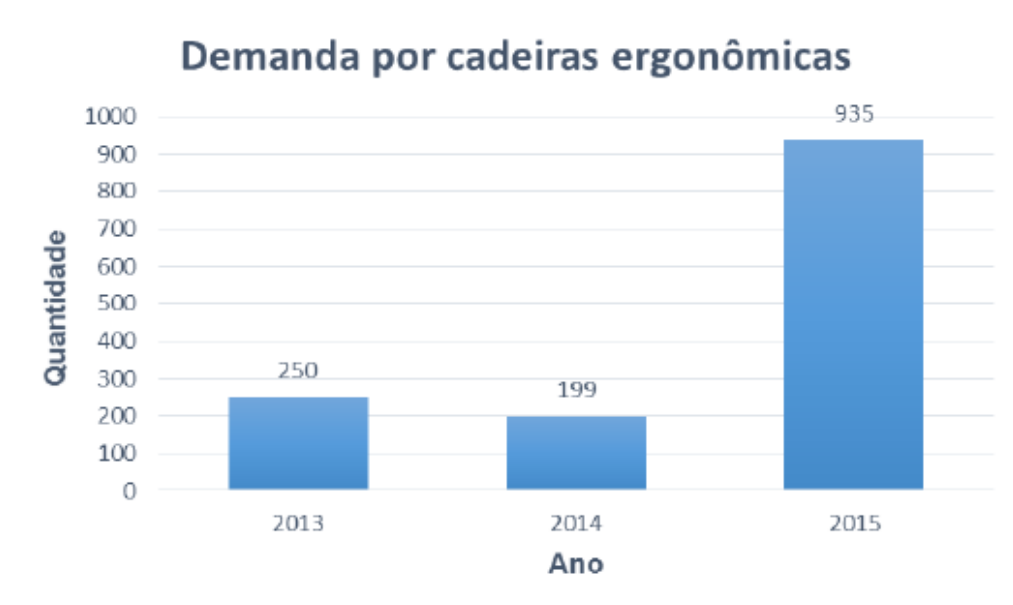
Para possibilitar a alternância do trabalho sentado com o trabalho em pé, o empregador deve fornecer assentos para os postos de trabalho estacionários, de acordo com as recomendações da Análise Ergonômica do Trabalho - AET, assegurando, no mínimo, um assento para cada três trabalhadores. (NR 36, item 36.2.1)

Com o tempo, as mudanças culturais fizeram com que o mercado da indústria viesse a compreender a importância da inclusão de cadeiras ergonômicas no setor industrial, para a saúde postural dos usuários. O principal patrimônio das empresas são as pessoas, que são quem desenvolve o produto final nos diversos tipos de fábricas, por isso, essa transformação no sistema de manufatura serve de paradigma para outras empresas que ainda possuem seu sistema falho na segurança do trabalhador.

Como a demanda das cadeiras ergonômicas vem aumentando (ver gráfico 01) devido às indústrias se preocuparem em melhorar a qualidade de trabalho de seus funcionários, foi decidido conhecer de perto uma destas cadeiras para que fossem feitas as análises e a documentação do estudo da ergonomia e sua aplicabilidade nestas cadeiras.

O design da cadeira deve ser adequado, adaptando e atendendo às necessidades dos usuários, trazendo assim benefícios, como a redução da fadiga gerada no trabalho. Para projetar um objeto como uma cadeira, seguindo os princípios ergonômicos e focando no usuário, analisa-se as características humanas físicas e mentais, tendo como função alcançar a melhor integração possível entre o ser humano e a máquina.

Gráfico 01 - Demanda por cadeiras ergonômicas



Fonte: Mantovani (2015)

Figura 01 - Cadeira ergonômica industrial



Fonte: Inomaq (2017)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com Mont'alvão e Damazio (2008),

Se uma aplicação dos princípios da Ergonomia ao processo de Design é implementada, o resultado deve ser um produto atrativo e também amigável. Máquinas, equipamentos, estações de trabalho e ambientes de trabalho que integram a Ergonomia ao Design contribuem para a qualidade de vida, aumentam o bem-estar e o desempenho dos produtos. (Mont'alvão e Damazio, 2008)

Nota-se que seguindo esses critérios, e usando do que disse Gomes Filho (2010), que “as cadeiras de trabalho hoje estão se transformando em verdadeiras ‘máquinas’ de sentar”, a cadeira ergonômica de uso industrial, com a utilização de técnicas modernas, obedece aos requisitos de ergonomia flexíveis em cada parte de sua composição, como as regulagens, os ajustes e os controles de movimentos e posicionamentos.

Seus revestimentos dão conforto e são antibacterianos, e complementando com o que descreveu Gomes Filho (2010) a respeito de cadeiras ergonômicas de trabalho, tem-se a possibilidade de usar do que exprimiu o autor, que são cadeiras dinâmicas que acompanham as diversas posturas de acomodação e movimentos dos usuários com segurança.

Todos os dados coletados no estudo de caso serviram de referência para esta pesquisa em design ergonômico de uma cadeira industrial. Ter verificado como os profissionais desenvolvem os projetos e como avaliam o comportamento do usuário e sua interação com a máquina, ampliou o conhecimento acerca da concepção da cadeira ergonômica, aperfeiçoando a percepção para alguns problemas.

REFERÊNCIAS

ABERGO. **Associação Brasileira de Ergonomia**. Disponível em:

<http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o_que_e_ergonomia>. Acesso em 04.jul.2017.

BLAICH, R. **Ergo design as a corporate strategy**. In: Behaviour and information technology. London, Taylor & Francis, Vol. 6, no. 3, P. 219-227, 1987.

CHAPANIS, Alphonse. **Ergonomics in product development: a personalized review**. In: Proceedings of IEA 94. Toronto, IEA, Vol. 1, p. 52-54, 1994.

FAG. **Manual para a elaboração e apresentação de trabalhos acadêmicos FAG**. Cascavel. FAG. 2015.

FLOYD, W.F., & ROBERTS, D.F. *Anatomical and physiological principles in chair and table design*. *Ergonomics*, London, n.2, p. 1-16, 1958.

GOMES FILHO, João. **Ergonomia do objeto**: sistema técnico de leitura ergonômica. João Gomes Filho. 2. ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2010.

GUÉRIN, LAVILLE et al. **Compreender o trabalho para transformá-lo**. Tradução: Giliane M. J. Ingratta, Marcos Maffei. São Paulo: Edgard Blücher, 200 p. Título original: Comprendre le travail pour le transformer la pratique de l'ergonomie. 2001.

GUIMARÃES, B. M. Lia (org.). **Macroergonomia**: colocando conceitos em prática. In. Série monográfica ergonomia v. 1, Porto Alegre: FEENG/UFRGS. 2010.

GRANDJEAN, E., & al. **An ergonomic investigation of multipurpose chairs**. *Human Factors*, London, n.15, p. 247-255, 1973.

IIDA, Itiro. **Ergonomia**: projeto e produção. São Paulo. Editora Blücher. 2ª ed. 465 p., 2005.

KROEMER, K. H. E., GRANDJEAN, E. **Manual de Ergonomia**: adaptando o trabalho ao homem / K. H. E. Kroemer e E. Grandjean; trad. Lia Buarque de Macedo Guimarães. 5 ed. Porto Alegre. Bookman, 328 p., 2005.

LAKATOS & MARCONI. **Fundamentos de metodologia científica**. Marina de Andrade Marconi, Eva Maria Lakatos. 5 ed. São Paulo. Atlas. 2003.

LANSDALE, Mark W., ORMEROD, Thomas C. *Understanding interfaces; a handbook of humancomputer dialogue*. London, Academic Press, 1995.

MANTOVANI, Fernando Lucas. **Redução do tempo de montagem de cadeiras ergonômicas através da implantação de uma linha de produção em uma indústria metalmecânica**. Curso de Engenharia de Produção. PUC - Toledo. 2015.

MARCONI & LAKATOS. **Técnicas de pesquisa**: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. Marina de Andrade Marconi, Eva Maria Lakatos. 7 ed. São Paulo. Atlas. 2013.

McCLELLAND, Ian. *Marketing ergonomics to industrial designers*. In: *Ergonomics*. London, Taylor & Francis, Vol. 33, no. 4, p. 391-398, 1990.

MONT'ALVÃO & DAMAZIO. **Design, ergonomia e emoção**. Organização Claudia Mont'Alvão e Vera Damazio. Rio de Janeiro. Editora Mauad. FAPERJ, 2008.

MORAES, Anamaria de e MONT'ALVÃO, Claudia. **Ergonomia**: conceitos e aplicações. 2ª ed. Rio de Janeiro (Rio de Janeiro), 2AB - Série Oficina. 132 p., 2000.

MORAES, Anamaria de. **Ergodesign de Produto**: Agradabilidade, Usabilidade, Segurança e Antropometria. iUsEr: Rio de Janeiro, 2005.

MORAES, Anamaria de. **Ergonomia, Ergodesign e Usabilidade: Algumas Histórias, Precursores: Divergências E Convergências.** Ergodesign & HCI. Número 1, volume 1, ano 1. Rio de Janeiro. 2013.

NR 36. **Norma Regulamentadora nº 36.** Segurança e Saúde no Trabalho em Empresas de Abate e Processamento de Carnes e Derivados. Ministério do Trabalho e Emprego. BRASIL. Disponível em: <<http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr36.htm>>. Acesso em 05.jul.2017.

ORSELLI, Osny Telles. **Conheça a história da cadeira** - Uma das mil e uma invenções que mudaram o mundo. S.D. Disponível em <<http://www.mundoergonomia.com.br/website/artigo.asp?id=19736>>. Acesso em 26.set.2017.

PHEASANT, Steve. **Bodyspace: Anthropometry, ergonomics and the design of work.** London, Taylor & Francis, 1997.

QUARESMA, Manuela, MORAES, Anamaria. **Ergodesign: uma solução para a interação Ergonomia-Design** In: I Ergodesign 2001 – I Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Tecnologia: Produtos, Programas, Informação, Ambiente Construído, 2001, Rio de Janeiro. Anais do do I Ergodesign 2001 – I Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Tecnologia: Produtos, Programas, Informação, Ambiente Construído. Rio de Janeiro: LEUI – PUC-Rio, 2001.

SCHACKEL, Bryan. **Cadeiras: modelo e avaliação do conforto.** In: Arquivos brasileiros de psicologia aplicada. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas. Vol. 27, p. 88-108, 1975.