

Análise Ergonômica

**ERGONOMIA
APLICADA
AO DESIGN**

Organizadores:

Paulo Alberto Klafke

Rodrigo Fernandes Pissetti

Gabriel Bergmann Borges Vieira

Análise Ergonômica

ERGONOMIA
APLICADA
AO DESIGN

Organizadores:

Paulo Alberto Klafke
Rodrigo Fernandes Pissetti
Gabriel Bergmann Borges Vieira



Caxias do Sul
2013

Apresentação

A natureza da prática projetual em design cada vez mais exige aproximação a diferentes áreas de conhecimento, tanto nos variados campos das ciências sociais como das engenharias.

O grande volume de informações com que o designer lida no seu cotidiano requer apurada capacidade de síntese e segurança na tomada de decisão.

Diante do entendimento do design como o processo de compreender as necessidades dos usuários para a projeção de bens de uso, a verificação de requisitos ergonômicos necessários para a busca de solução de problemas projetuais torna-se imprescindível. Consoante com a capacidade criativa do designer, o exercício e aprimoramento de raciocínio analítico é pressuposto para a atuação profissional qualificada.

Este livro, *Análise Ergonômica: Ergonomia Aplicada ao Design* busca servir como auxílio no desenvolvimento de projetos orientados para as reais necessidades técnicas e humanas.

Gabriel Bergmann Borges Vieira

Sumário

Introdução	07
1 O Ser Humano	09
2 O Objeto	11
2.1 Materiais.....	12
2.2 Configuração do Objeto.....	15
2.3 Função do Objeto.....	18
3 O Ser Humano + O Objeto	19
3.1 Tipo de Usuário.....	20
3.2 Exigência para o Uso do Objeto.....	21
4 O Contexto	26

Introdução

Como muitos outros termos, a palavra ergonomia teve sua significação ampliada. De uma conotação original de relação do homem com o trabalho, ela representa hoje toda a interação dos seres humanos com os objetos e elementos que utiliza em suas atividades. A compreensão dessas relações, e a consideração das mesmas durante o desenvolvimento dos produtos, é uma necessidade absoluta do Design.

O designer precisa conhecer, não apenas tudo que se refere ao produto, em termos físicos, cognitivos e psicológicos, e que possam determinar particularidades na relação com o usuário, como as próprias condições de produção daquele objeto. Nesta etapa insere-se a busca por informações de ergonomia organizacional, que tratará da forma de produção do produto proposto pelo profissional.

A existência de um guia que possa facilitar o levantamento dos dados relacionados aos aspectos ergonômicos pode ser uma ferramenta facilitadora do processo de Design. Isto é ainda mais significativo para o designer que está iniciando em sua vida profissional.

A construção dessa livro para verificação dos aspectos ergonômicos envolvidos no desenvolvimento de um produto procurou englobar todas as questões que devem ser levadas em conta, de uma maneira clara e didática. O objetivo é que, no final de sua aplicação, as condições mais importantes da interação do homem com o produto (industrial ou gráfico) estejam avaliadas, e que possam determinar os requisitos específicos do objeto do Design.

Pela amplitude do assunto, a ergonomia foi apresentada de uma forma genérica, cabendo ao leitor buscar as referências adicionais específicas necessárias à construção de seu projeto.

No projeto de um novo produto, ou na avaliação de um produto já existente, deve-se proceder a realização de uma Análise Ergonômica para verificação de sua condição.

Paulo Alberto Klafke

1 O Ser Humano

Características constatadas em todas as pessoas.
Devem ser consideradas independentes do
objeto a ser projetado.

Rodrigo Fernandes Pissetti

1 O Ser Humano

GÊNERO

IDADE

NÍVEL DE INSTRUÇÃO

FATORES FÍSICOS

Antropométricos	.....	raça, biotipo, medidas dos segmentos corporais
Fisiológicos	.....	postura, habilidades motoras, coordenação, equilíbrio, motricidade fina e/ou grosseira
Biomecânicos		

FATORES COGNITIVOS	aspectos perceptivos, canais sensoriais, memória, atenção
---------------------------	-------	---

FATORES PSÍQUICOS	personalidade do indivíduo, emoções, necessidades, desejos sociais e pessoais
--------------------------	-------	---

O design universal busca sempre ampliar o espectro de usuários, ou seja "projetar para todos". Quanto mais pessoas com características e capacidades diferentes puderem utilizar o objeto, melhor.

2 O Objeto

Cada objeto apresenta características específicas, físicas ou virtuais.

Paulo Alberto Klafke
Tiago Lemos Menezes

2.1 Materiais

Todo objeto, seja gráfico ou tridimensional, é constituído por um ou mais materiais.

CLASSES

Polímero	.....	termoplástico, termofixo ou elastômero
Cerâmico	.....	vermelha, branca, avançada, vidro
Metálico	.....	ferroso, não-ferroso
Compósito		
Natural	.....	papel, fibras, madeiras, minerais
Biomaterial		

MATERIAL

"Deve-se verificar se o material utilizado é adequado ao objeto e suas funções, e se ele atende aos objetivos propostos" (MUNARI, 2008, p.98).

2.1 Materiais

PROPRIEDADES FÍSICAS

Opacidade, translucidez, reflexividade

Condução de eletricidade, magnetismo

Condução de temperatura

Peso específico peso do material dividido
pelo seu volume, indicativo
da densidade

Cor

RESÍDUOS

De acordo com a NBR 10.004/04, os resíduos são classificados, como: Classe I – Perigosos; Classe II – Não Perigosos (II A – Não Inertes; II B – Inertes.

Veja: www.rc.unesp.br/igce/aplicada/ead/residuos/res06a.html

2.1 Materiais

PROPRIEDADES QUÍMICAS

Inflamabilidade

Toxicidade

Corrosividade

Inércia Química

Radioatividade

Cheiro

PROPRIEDADES MECÂNICAS

Dureza

Ductilidade

Resistência compressão, tração, torção,
flexão

Resiliência

2.2 Configuração do Objeto

Cada produto possui características específicas de configuração resultantes da combinação de partes, tratamento da superfície, etc.

PROCESSOS DE FABRICAÇÃO

Tipo	.....	usinagem, injeção, corte, estampagem, impressão
Acabamento e superfície	.....	lixação, pintura, verniz, galvanoplastia (niquelagem, cromagem), texturização, com sulcos, frestas, relevo, aderente, "soft touch"

PESO

DIMENSÃO

Longitudinal, bidimensional ou volumétrico

Predominância de alguma dimensão

FORMA

Geométricas ou irregulares

Com reentrâncias, cantos vivos

ORIENTAÇÃO

Horizontal, vertical, existe alguma exigência

2.2 Configuração do Objeto

PARTES COMPONENTES	.....	capas, página, parafusos
RELAÇÃO ENTRE FORMAS E VOLUMES	.....	partes modulares, móveis, facilmente removíveis
Elementos de junção ou fixação	.....	adesão, ação magnética, amarração, atrito, memória, deformação, encaixe, fusão, interferência, preenchimento, rosqueamento, sucção
Pegadores, portas, tampas	.....
Mecanismos e dispositivos	.....	dobradiças, fechaduras, ligações
Montagem	.....	manual? exige ferramentas? quais? necessita de manual de montagem?

SUBSISTEMAS

Bonsiepe (1984) propõe uma Análise Estrutural onde a divisão do produto em subsistemas busca agrupar os componentes e partes em subsistemas específicos de determinada ação ou função. Por exemplo: subsistema de apreensão, subsistema de corte, subsistema de fechamento. Esta taxonomia facilita o entendimento e o estabelecimento das relações entre as partes do produto.

2.2 Configuração do Objeto

SUBSISTEMAS FUNCIONAIS Análise Estrutural proposta por Bonsiepe (1984); organização dos componentes em subsistemas funcionais

Compartimento de cargas

Transmissão de energia

Armazenagem de dados

Transmissão de informação texto escrito, imagens, cores

EXIGÊNCIAS PARA FUNCIONAMENTO

Fonte de energia

Força humana

Dispositivos de acionamento e controle

Nível de ruído

Sinais sonoros

2.3 Função do Objeto

O objeto pode ter uma função primária e funções secundárias.

FUNÇÃO PRIMÁRIA

Principal necessidade a atender ex. o automóvel se destina a transportar pessoas

FUNÇÃO SECUNDÁRIA

Funções acessórias à primária ex. no automóvel: conforto, segurança, orientação, status

Variações de uso uma cadeira pode servir de apoio para alguém subir e trocar uma lâmpada, ou virar arma em uma briga de bar

3 O Ser Humano + O Objeto

A Ergonomia preocupa-se com a interação do ser humano, dos objetos e contexto de uso. Retomar as características gerais dos Seres Humanos (Cap. I), agora em interação com o objeto (Cap. 2).

Anaís Schuler Bertoni
Lucimara Ballardin
Paulo Alberto Klafke
Tiago Lemos Menezes
Rodrigo Fernandes Pissetti
Gabriel Bergmann Borges Vieira

3.1 Tipo de Usuário

USUÁRIO INTERMEDIÁRIO	.....	quem fabrica; quem vende; quem faz a manutenção
USUÁRIO FINAL	.....	quem efetivamente utiliza o produto, em suas funções primárias e secundárias
USUÁRIO EXPERIENTE	.....	o produto destina-se a usuários que possuem experiência com o produto em desenvolvimento
USUÁRIO INEXPERIENTE	.....	o produto destina-se, inicialmente, a usuários que não possuem experiência com o produto em

USUÁRIOS

Pode haver mais de um usuário intermediário e mais de um usuário final. Quando um pai compra um carrinho para seu bebê, ambos se tornam usuários do produto: o pai empurra o carrinho, desmonta, faz sua manutenção, etc., enquanto o bebê é transportado.

3.2 Exigências para o Uso do Objeto

O usuário intermediário, final, experiente ou inexperiente (com sua faixa etária, sexo, habilidades físicas, cognitivas e psíquicas, nível de instrução, expertise particulares) poderá interagir com o produto, nos âmbitos de:

PRODUÇÃO

INTERAÇÃO

..... manejo/manuseio, conforto
acionamento, segurança

ARMAZENAMENTO

..... espaço, montagem,
desmontagem, orientação

TRANSPORTE

..... embalagem, montagem,
desmontagem, orientação

EXPOSIÇÃO

..... espaço, orientação,
acionamento

MANUTENÇÃO

..... limpeza, conserto,
atualizações, adaptações

SEGURANÇA

..... danos físicos, psicológicos,
exposição à contaminação.

EMBALAGEM

"É uma embalagem exclusivamente para vitrine ou serve também para proteger o objeto? Tem todas as informações necessárias para se conhecer o objeto que contém? Protege bem o objeto?" (MUNARI, 2008, p.98)

4 O Contexto

O ser humano e o objeto interagem dentro de um contexto específico.

Gabriel Bergmann Borges Vieira

4 O Contexto

FATORES AMBIENTAIS

Ruído

Iluminação

Impacto ambiental

Impacto social

Vibração

Temperatura e umidade

Fatores de risco

..... sujeira, condições climáticas,
etc.

Impacto social

4 O Contexto

MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS DO AMBIENTE

Características da tarefa materiais utilizados, postura exigida, etc

Tecnologias

Dimensionamento características, configuração, presença de quinas vivas, dimensões, densidade. s, postura exigida, etc

ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO layout, fluxos, rotinas, ritmo, tipo de sistema produtivo adotado, características do sistema de produção, etc.

Repetitividade

Habilidades físicas e cognitivas

A Ficha de Análise Ergonômica visa levantar as informações que podem indicar a presença de condições ergonômicas inadequadas. Pode ser empregada no projeto de produtos industriais ou gráficos, ou para análise ergonômica de um produto pronto.

Bibliografia

AGNER, Luiz. Ergodesign e arquitetura da informação: trabalhando com o usuário. 2. ed. Rio de Janeiro: Quartet, 2009.

BONSIEPE, Gui (Org.). Desenho industrial para pessoas deficientes. Brasília: CNPq, 1982.

BONSIEPE, Gui e outros. Metodologia Experimental: Desenho Industrial. Brasília: CNPq/Coordenação Editorial, 1984.

BOUERI FILHO, Jose Jorge. Antropometria aplicada a arquitetura, urbanismo e desenho industrial. São Paulo: FAUUSP, 1999.

CYBIS, Walter de Abreu; BETIOL, Adriana Holtz; FAUST, Richard. Ergonomia e usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações. 2. ed. São Paulo: Novatec 2010.

DREYFUSS, Henry. Designing for people. New York: DMI, 2003.

DUL, Jan. Ergonomia prática. Trad. Itiro Iida. 2a edição. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.

GARRETT, Jesse James. The elements of user experience: user-centered design for the web. 2nd. ed. New York: New Riders, 2011.

GOMES FILHO, João. Ergonomia do objeto – sistema técnico de leitura ergonômica. São Paulo: Escrituras, 2003.

GUIMARÃES, Lia Buarque de Macedo (Ed.) Ergonomia Cognitiva: Processamento da Informação, IHC, Engenharia de Sistemas Cognitivos, Erro Humano. 3 ed. Porto Alegre: FEENG/UFRGS, 2006.

GUIMARÃES, Lia Buarque de Macedo (Ed.) Ergonomia de Processo – Volume 1: Histórico, Ambiente. 5 ed. Porto Alegre: FEENG/UFRGS, 2004.

GUIMARÃES, Lia Buarque de Macedo (Ed.) Ergonomia de Processo – Volume 2: Macroergonomia, Organização do Trabalho. 5 ed. Porto Alegre: FEENG/UFRGS, 2006.

Bibliografia

GUIMARÃES, Lia Buarque de Macedo (Ed.) Ergonomia de Produto – Volume 1: Antropometria, Fisiologia, Biomecânica. 5 ed. Porto Alegre: FEENG/UFRGS, 2004.

GUIMARÃES, Lia Buarque de Macedo (Ed.) Ergonomia de Produto – Volume 2: Evolução dos Objetos, Funções do Produto, Design Ergonômico, Design Sustentável. 5 ed. Porto Alegre: FEENG/UFRGS, 2006.

IIDA, Itiro. Ergonomia: projeto e produção. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

LIDWELL, William. Princípios universais do design. Trad Francisco Araújo da Costa; rev. téc. M^a Helena Werneck Bomeny. Porto Alegre: Bookman, 2010.

MORAES, Anamaria de (Org.). Avisos, advertências e projeto de sinalização. Rio de Janeiro: iUsEr, 2002.

MORAES, Anamaria de (Org.). Design e avaliação de interface. Rio de Janeiro: iUsEr, 2002.

MORAES, Anamaria de (Org.). Ergodesign de produto: agradabilidade, usabilidade, segurança e antropometria. Rio de Janeiro 2005.

MORAES, Anamaria de; FRISONI, Bianka Cappucci (Org. ..). Ergodesign: produtos e processos. Rio de Janeiro: 2AB, 2001.

MORAES, Anamaria de; MARIÑO PEQUINI, Suzi. Ergodesign para trabalho em terminais informatizados. Rio de Janeiro: 2AB, 2000.

MORAES, Anamaria de; MONT'ALVÃO, Cláudia. Ergonomia: conceitos e aplicações. 4. ed. Teresópolis: 2AB, 2010.

MUNARI, Bruno. Das coisas nascem coisas. Trad. José Manuel de Vasconcelos. 2ª edição. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

PANERO, Julius; ZELNIK, Martin. Dimensionamento humano para espaços interiores. Barcelona: Gustavo Gili, 2002.

Bibliografia

PREECE, Jennifer; ROGERS, Yvone; SHARP, Helen. Design de interação: além da interação homem-computador. Porto Alegre: Bookman, 2005.

SANTA ROSA, José Guilherme; MORAES, Anamaria de. Avaliação e projeto no design de interfaces. Teresópolis: 2AB, 2010.

TILLEY, Alvin R. As medidas do homem e da mulher. Trad. Alexandre Salvaterra. Porto Alegre: Bookman, 2005.

VAN DER LINDEN, Júlio. Ergonomia e design: prazer, conforto e risco no uso dos produtos. Porto Alegre: Ed. UniRitter, 2007.



WWW.FSG.BR