

A ERGONOMIA COMO FATOR DETERMINANTE NO PROJETO DE CÂMERAS FOTOGRÁFICAS DIGITAIS – LUIGI COLANI E SUA CONTRIBUIÇÃO AO DESIGN ERGONÔMICO

Júlio César Riccó Plácido da Silva

Mestrando em Artes

PPG em Artes / IA– UNESP – São Paulo

Email: julioricco@uol.com.br

Elisangela Cristina Sorano

Mestranda em Desenho Industrial

PPGDI / FAAC – UNESP – Bauru

Email: zanzita@bol.com.br

José Carlos Plácido da Silva

Professor Livre Docente em Ergonomia

FAAC – UNESP – Bauru

Email: placido@faac.unesp.br

Palavras-chave: fotografia, empunhadura, ergonomia.

O presente artigo tem o objetivo de verificar a influência da ergonomia no design das câmeras fotográficas, abordando um breve histórico da evolução das câmeras fotográficas e resgatando importantes considerações sobre pega e empunhadura. Faz-se referência ao designer Luigi Colani, que por meio de um processo metodológico de design ergonômico influi decisivamente para as mudanças na pega e manipulação das máquinas fotográficas profissionais.

Keywords: handle, manipulation, photography.

The present paper's objective is to verify the ergonomics influences at the photographic camera's design, approaching a brief historical about photographic camera evolution, rescuing important considerations about handle and manipulation. It makes reference to the designer Luigi Colani, which through a methodological ergonomics design process influences the changes in the photographic camera handle and manipulation

1. INTRODUÇÃO

Os avanços tecnológicos possibilitaram que a fotografia fosse condicionada pelas necessidades de uma nova sociedade, que vive constantes transformações. Todos os dias surgem diversos aprimoramentos nesta ferramenta, que procura ser fiel na reprodução da realidade.

A fotografia ainda sofreu grandes alterações com a transição do processo químico para o digital, o que também modificou de maneira significativa o design da câmera fotográfica.

Aparentemente os projetos das câmeras fotográficas digitais têm sido desenvolvidos de maneira satisfatória, no entanto, na maioria das vezes, tem se seguido a mesma tipologia do design original, com a inserção apenas de pequenas inovações.

Segundo Iida (2005), para atingir resultados satisfatórios dentro do trabalho faz-se necessário que máquinas e equipamentos tenham em sua configuração formal uma perfeita integração com aquele que a manipula. Portanto, a aplicação dos princípios da ergonomia é fundamental para que se projete e produza produtos dotados de usabilidade.

A máquina fotográfica é um equipamento que exige exatidão na execução da tarefa. Para de Dull & Weerdmeester (1993), controles que exigem maior precisão devem ser acionados com a ponta dos dedos, por conseguinte, é necessário obedecer às características funcionais das mãos para que o equipamento fotográfico também apresente melhor desempenho e para que o usuário possa realizar a tarefa sem maiores constrangimentos.

Este artigo tem como objetivo verificar a influência da ergonomia no design das câmeras fotográficas, tendo

como referencial o designer Luigi Colani. Para tanto será feito um breve resgate histórico da evolução do equipamento fotográfico e uma revisão das considerações sobre pega empunhadura.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. A Evolução da Câmera Fotográfica

O percurso da fotografia é marcado por diversos aprimoramentos técnicos, que procuraram aumentar sua produção e atender às necessidades da sociedade.

Houve intensa e acelerada evolução do equipamento fotográfico a partir do surgimento da fotografia digital no século XX, que interferiu bruscamente no modo de fotografar, tomando gradativamente o espaço dos equipamentos analógicos, hoje de difícil acesso e tidos como obsoletos.

O desenvolvimento tecnológico possibilitou a diminuição progressiva do tamanho das câmeras que seguiram uma tendência geral à miniaturização do objeto. Devido às facilidades proporcionadas pelas novas tecnologias a fotografia popularizou-se entre os amadores. Hoje é possível visualizar as imagens na tela do computador pessoal ou até mesmo na televisão, enviá-las para amigos de diferentes partes do mundo ou disponibilizá-las num site pessoal, sem necessitar investir na revelação das fotografias.

Tais aprimoramentos implementaram a automatização do aparelho, o que acarretou na diminuição da relação homem x máquina, tornando essa ferramenta de simples operação, oferecendo, porém, poucas possibilidades de intervenções criativas.

Cada equipamento fotográfico digital oferecido pelo mercado apresenta os próprios design e sistema operacional, que não seguem um padrão universal, dificultando o uso por boa parte das pessoas.

2.2. As mãos e o design de equipamentos manuais

A mão humana é uma das “ferramentas” mais completas, versáteis e sensíveis que se conhece. Graças à mobilidade dos dedos, e o dedo em oposição aos demais, pode-se conseguir uma grande variedade de manejos, com variações de velocidade, precisão e força dos movimentos (IIDA, 2005). Por meio da faculdade tátil e da pressão sensitiva, o homem pode diferenciar, discriminar e identificar a forma, tamanho, textura, peso e dureza de um objeto.

A habilidade do homem para pegar, segurar, manipular e analisar objetos alterou sua percepção e seu desenvolvimento. No princípio ele era capaz de modificar ossos e posteriormente caniços, argilas e metais. Esse processo de interação íntima e manual com os objetos o conduziu a projetar na escala de seu uso pessoal e com características próprias de sua imagem.

Em geral, no processo do design há interesse no estudo da manipulação dos produtos, contudo, tende-se a desprezar outras funções importantes da mão como órgão sensitivo. Atualmente, há necessidade de se apresentar um design não convencional, procurando oferecer objetos melhor adaptados ao homem, que façam uso da alta capacidade sensitiva das mãos. Por isso a compreensão das características da mão humana - elemento direto na interface homem X ambiente - sob o foco da ergonomia, faz-se tão necessária.

A usabilidade dos equipamentos, dispositivos e ferramentas manuais depende de inúmeros fatores, envolvendo com destaque a ergonomia, os aspectos fisiológicos das mãos dos indivíduos e o próprio design (PASCHOARELLI, 2000).

A antropometria, ciência que estuda as dimensões humanas, é um importante parâmetro para a adequação dimensional no projeto de equipamentos e produtos de interface na relação ergonômica. Seus dados são utilizados considerando as características físicas individuais, populacionais e os elementos humanos desta interface, considerando as atividades realizadas (PASCHOARELLI, 2000). Com a preocupação de se ajustar adequadamente equipamentos manuais, estuda-se a antropometria das mãos.

Alguns estudiosos coletaram dados antropométricos das mãos de determinados grupos de indivíduos e os organizaram em tabelas de referências antropométricas. Tais estudos foram realizados para populações de diversos países, Pheasant (1996) reuniu em uma tabela dados das mãos de adultos ingleses, divididos em vinte variáveis; Iida (2005) organizou e apresentou os dados da norma alemã DIN 33402 (1981); que para o autor é uma das mais completas, onde estão especificadas sete variáveis somente para as mãos; enquanto Gordon et al.(1989) descreveram os dados antropométricos das Forças Armadas Norte-americana, também organizadas sob sete parâmetros.

No Brasil, segundo Paschoarelli (2000), as referências antropométricas das mãos são escassas, o que demonstra existir uma lacuna nas pesquisas desta área

de conhecimento. O Laboratório Brasileiro de Desenho Industrial (LBDI, s.d.), associado à Copersucar, realizou um levantamento da mão de rurícolas brasileiros com o objetivo de desenvolver equipamentos voltados aos cortadores de cana-de-açúcar. Estes dados estão reunidos em trinta e duas variáveis antropométricas.

Observando os dados antropométricos das mãos disponíveis, nota-se que ainda há muito que se pesquisar nesta vasta área de conhecimento, pois além de não haver qualquer padronização na divisão dos parâmetros apresentados por cada tabela, ainda existem poucos estudos antropométricos desenvolvidos especificamente com a população de indivíduos para a qual serão projetados determinados equipamentos.

O uso de parâmetros antropométricos das mãos pode ser muito útil para definir tamanhos e formatos de empunhaduras, no entanto deve-se ter cuidado para não se aplicar diretamente tais dados nos projetos. Para Iida (2005), verificações adicionais se tornam necessárias para promover ajustes à população de usuários efetivos. Na medida do possível, as tabelas antropométricas deveriam ser usadas apenas como um dimensionamento preliminar do projeto.

2.3. Pega e Empunhadura – Aplicação em Máquinas Fotográficas

As ferramentas são a extensão das mãos, compreendê-las no que se refere às pegas e às empunhaduras é de fundamental importância para aqueles profissionais que as projetam

Existem alguns estudos de autores que trabalharam especificamente com ferramentas de mão com características de empunhaduras tradicionais. As pesquisas realizadas têm como fator delimitador da sua evolução as formas de empunhar e principalmente as aplicações particulares da capacidade das mãos

Cochran et al. (1986) citam algumas pesquisas (PHEASANT e O' NEILL, 1975; AYOUD e LOPRESTI, 1971; DRURBY, 1980; SARAN, 1973; ARMSTRONG et al., 1981; RILEY, 1980) realizadas a respeito do diâmetro de pegas cilíndricas, do comprimento das pegas e do formato das empunhaduras que esclarecem alguns detalhes que devem ser considerados nos projetos de ferramentas manuais. Por exemplo, em uma série desses estudos percebeu-se que capacidade de rotação é aumentada quando a empunhadura tem o diâmetro de 2,54 a 5,08 cm, perdendo o rendimento em diâmetros fora dessa

faixa. Para empunhaduras em forma de “T” o melhor diâmetro encontrado também foi 2,54 cm enquanto que o melhor ângulo para pega é o de 60°. Numa das pesquisas conclui-se também que para maçanetas usadas para segurar cargas o comprimento ideal é de 11,5 cm.

Tais pesquisas demonstram que seguindo certos parâmetros para pegas e empunhaduras o desempenho das ferramentas manuais pode ser aumentado sem prejudicar o usuário, ao contrário, melhorando suas condições de trabalho e conforto na execução da tarefa.

Para Dul & Weerdmeester (1993) pega é a parte da ferramenta ou máquina segurada pelas mãos. A forma e a localização da mesma devem possibilitar uma boa postura para as mãos e braços. O desenho adequado do manejo tem uma grande influência no desempenho do sistema homem-máquina (IIDA, 2005).

A câmera fotográfica por ser um artefato que tem suas funções acionadas exclusivamente pelas mãos, mais precisamente pelas pontas dos dedos, deve ser estudada à luz dos conhecimentos sobre manejo, pega e empunhadura. Isso ganha maior importância num momento em que seu tamanho tem sido gradativamente diminuído em função da tendência à miniaturização dos objetos detentores de alta tecnologia.

A redução das dimensões do equipamento fotográfico amador tem causado uma série de dificuldades no seu manejo e conseqüente comprometimento de sua usabilidade. O que ocorre devido à força de prensão e os estresses pelos tendões dos músculos flexores dos dedos variarem com o tamanho do objeto a ser pego. Se um produto é muito pequeno os dedos não podem aplicar força de forma eficaz, em parte porque os músculos flexores ficam bastante encurtados, perdendo sua capacidade de produção de tensão contrátil. Esta limitação do desempenho muscular aplica-se especialmente quando o indivíduo tenta segurar um objeto pequeno com força ou um cabo de ferramenta com o punho fletido, o que encurta os músculos flexores dos dedos (CHAFFIN, ANDERSON & MARTIN, 2001).

Em decorrência da miniaturização, o design do equipamento fotográfico tem seguido desenhos mais geométricos com linhas retas para que ocupe cada vez menos espaço e possa ser transportado com facilidade (Figuras 01, 02, 03). No entanto, tal tendência tem aumentado a tensão nas mãos, por terem que seguir movimentos contrários aos naturais do corpo humano,

que tem dificuldades em realizar movimentos retilíneos.



Figura 01: Câmera Fotográfica Casio Exilim EX-V7.
Fonte: <http://www.dpreview.com/>



Figura 02: Câmera Fotográfica Sony DSC-T300.
Fonte: <http://www.dpreview.com/>



Figura 03: Câmera Fotográfica Sony DSC-W300.
Fonte: <http://www.dpreview.com/>

Iida (2005) salienta que a concentração de tensões na mão pode ser reduzida melhorando-se o desenho da pega, aumentando-se o diâmetro da pega, eliminando-se as superfícies angulosas e substituindo-se as superfícies lisas por outras rugosas ou emborrachadas. Na medida do possível, os movimentos de controle devem seguir aqueles movimentos naturais mais facilmente realizados pelo corpo humano.

A câmera fotográfica é um equipamento que exige precisão e velocidade no instante da captura da imagem, o que é característico do manejo fino. Segundo Iida (2005) o manejo fino é executado com a ponta dos dedos. Os movimentos são transmitidos principalmente pelos dedos, enquanto a palma da mão e o punho permanecem relativamente estáticos. Este tipo de manejo caracteriza-se pela grande precisão e velocidade, com pequena força transmitida nos movimentos.

Tal exatidão é comprometida pelo pequeno tamanho e esbelteza da máquina fotográfica, o que agrava o problema da imagem desfocada ou borrada causado pela vibração do equipamento no momento de captação da imagem. Isso ocorre em consequência da movimentação involuntária das mãos, que não conseguem permanecer estáticas, no momento em que se aperta o botão para a obtenção da imagem fotográfica. Para corrigir os efeitos ocasionados por essa vibração foi preciso que se desenvolvesse uma nova tecnologia para estabilização da imagem, o que aumentou o valor final dos equipamentos que oferecem essa opção.

Para tanto, além do tamanho e formato adequados da câmera, o botão que aciona o equipamento para registrar as imagens deve ser de alta sensibilidade devido à necessidade de um ajuste fino e preciso.

Para que as câmeras fotográficas apresentem melhora em sua usabilidade é necessário que se apliquem os estudos sobre pega e empunhadura já existentes.

Em relação à forma Rio & Pires (2001) recomendam aquelas mais anatômicas, que em geral estão relacionadas com as características funcionais das mãos. Por exemplo, quando predominar o trabalho de precisão, as pegas devem facilitar o uso da parte radial das mãos.

Iida (2005) salienta que as mãos devem realizar movimentos rítmicos, seguindo trajetórias curvas e contínuas, pois o corpo humano tem dificuldades para realizar movimentos retilíneos, apresentando mais facilidade para executar os curvos.

Deve-se observar que objetos empregados como dispositivo de aumento de comprimento da força e/ou modificação da direção da mão ou do braço, devem ser projetados de forma que durante o uso sigam a orientação da longa linha central ou que o centro de gravidade do objeto fique alinhado com a linha central da mão e do braço. Segundo Dul & Weerdmeester (1993) em vez de torcer o punho usando ferramentas retas, pode-se usar ferramentas com empunhaduras curvas que permitam conservar o punho reto.

A pega deve ser um pouco convexa para aumentar seu contato com as mãos. Não se indica o uso de pegas antropomorfas, com sulcos para encaixe dos dedos, porque os dedos podem ficar apertados e a mudança de posição fica mais difícil (DUL & WEERDMEESTER, 1993).

A força de preensão varia significativamente com a largura da pega, medida no centro da mão. O formato da seção transversa de um objeto, assim como a dimensão afeta o desempenho de força de preensão do usuário (CHAFFIN, ANDERSON & MARTIN, 2001). Portanto, as câmeras não devem ser tão pequenas a ponto de comprometer o desempenho das mãos. Pegas mais robustas facilitam o uso do equipamento e aumentam o conforto do usuário.

O dimensionamento de pegas e empunhaduras deve se basear em referências. Pheasant (1996, apud Paschoarelli, 2000) apresenta alguns parâmetros para este dimensionamento, então fundamentados no tipo de pega / empunhadura e ação (Tabela 01).

<i>Tipo de pega / empunhadura</i>	<i>Ação</i>	<i>Seção circular em mm</i>
Cilíndrica	Movimento Axial	30 / 50
Cilíndrica	Movimento Rotacional	50 / 65
Esférica	Movimento Rotacional	65 / 75
Disco	Movimento Rotacional	90 / 130

Tabela 01: Parâmetros para diâmetros de pegas e empunhaduras
Fonte: PHEASANT, 1996

De acordo com Iida (2005) existe um grande número de formas intermediárias entre o manejo geométrico e manejo endomorfo, procurando combinar as vantagens de cada uma delas, ou seja, suavizando-se a rigidez da pega antropomorfa, mas procurando-se aumentar a área de contato da pega geométrica. Por isso o desenho da máquina fotográfica necessita se valer dos benefícios característicos dos dois tipos de manejo, não se prendendo às características de apenas um deles.

Além das características anatômicas das pegas, elas devem ter a aderência adequada para a função e o tamanho bem relacionado com as medidas antropométricas das mãos. (RIO & PIRES, 2001). Empunhaduras emborrachadas distribuem as forças pela borracha, nos dedos e palma da mão, evitando a concentração de estresse em áreas sensíveis.

Segundo Paschoarelli (2000), em alguns casos a ausência de textura induz a uma maior força de preensão da mão em torno da pega ou

empunhadura e conseqüentemente numa maior incidência de pressões indevidas.

Portanto, a empunhadura do equipamento digital deve ter um apoio confortável onde exista espaço livre para movimentação dos dedos para reduzir a força de preensão, tal anteparo deve também proteger o equipamento contra escorregões da mão.

2.4. Luigi Colani – Precursor no Design Ergonômico de Câmeras Fotográficas

Luigi Colani é um dos designers mais bem conceituados na atualidade, sendo reconhecido pelos seus projetos futurísticos que tiveram influência especialmente das ficções científicas dos anos 60 e 70. Projetou objetos para decoração, óculos, relógios, casas, carros, motos, moda feminina, equipamentos eletrônicos, entre outras obras.

Seguindo os preceitos da ergonomia o designer se destaca por ter realizado estudo pioneiros em relação ao desenho de máquinas fotográficas com empunhaduras mais adequadas à mão humana (Figuras 04,05,06,07,08). No entanto, suas pesquisas e ensaios voltam-se exclusivamente ao equipamento fotográfico profissional.



Figura 04: Desenho Luigi Colani.
Fonte: For a brighter tomorrow (Colani, 1981)



Figura 05: Desenho Luigi Colani.
Fonte: For a brighter tomorrow (Colani, 1981)

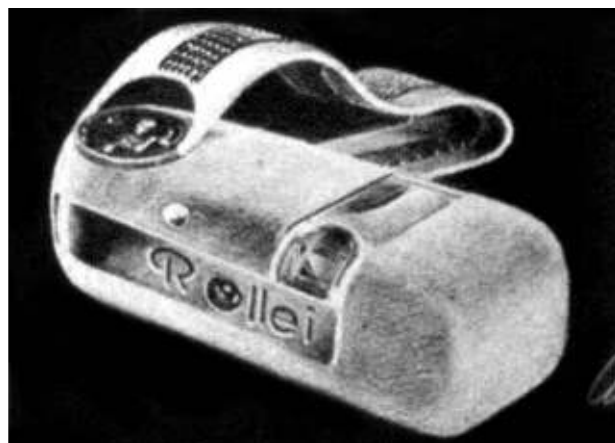


Figura 08: Desenho Luigi Colani.
Fonte: For a brighter tomorrow (Colani, 1981)

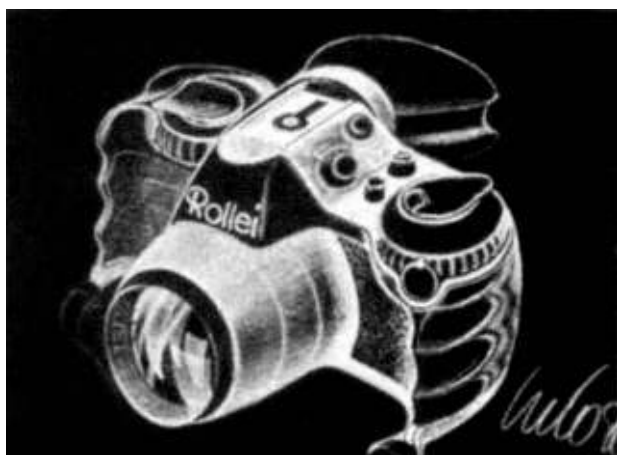


Figura 06: Desenho Luigi Colani.
Fonte: For a brighter tomorrow (Colani, 1981)



Figura 07: Desenho Luigi Colani.
Fonte: For a brighter tomorrow (Colani, 1981)

Neste estudo, o foco de interesse reside em um modelo de câmera fotográfica anatômica de sua autoria, a Cânon T90 (Figura 09) que se adapta com perfeição à palma da mão. Em tal projeto Colani fez estudos da empunhadura valendo-se dos conceitos de ergonomia, o que introduziu um novo padrão de design no setor de equipamentos fotográficos profissionais, servindo como base para a criação de máquinas fotográficas com maior usabilidade em relação à pega e à empunhadura.



Figura 09: Câmera Fotográfica Cânon T90.
Fonte: <http://www.design-cars.com/images/stories/CarDesign/colani-styling-canon-t90.jpg>

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O design das câmeras fotográficas digitais tem deixado a desejar, principalmente no que diz respeito à

usabilidade. Por meio da aplicação de um processo metodológico de design ergonômico, torna-se possível desenvolver máquinas fotográficas que realmente atendam tanto aos anseios como às necessidades dos usuários.

Neste sentido é muito importante obter conhecimento do funcionamento da mão, que é o elo de comunicação no sistema homem-máquina. Por meio da revisão realizada, foi possível perceber a necessidade de coleta de dados antropométricos das mãos voltada especificamente ao projeto de câmeras fotográficas. É preciso haver um aprofundamento nos estudos sobre o tamanho, formato e aderência das pegas e empunhaduras adequadas ao equipamento fotográfico.

Portanto o conhecimento de todos os elementos que configurem o ato de realização da tarefa “fotografar” requer atenção em pesquisas aprofundadas e principalmente com características científicas que fundamentem e subsidiem o processo de projeto de câmeras fotográficas digitais.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFIAS

- CHAFFIN, D.B., ANDERSSON, G.B.J. & MARTIN, B.J. *Biomecânica Ocupacional*. Belo Horizonte, Ergo, 2001.
- COCHRAN, D. J. & RILEY, M. W. *Os efeitos das formas e tamanhos das maçanetas (empunhaduras) nas forças exercidas*. Nebraska, Human Factors, 1986, 28(3), 253 – 265, 1983.
- COLANI, L. *For a brighter tomorrow*. Tokyo, San’ei Shobo Pub. Co, 1981.
- DUL, J. & WEERDMEESTER, B. *Ergonomia Prática*. São Paulo, Edgard Blüncher, 1995.
- IIDA, I. *Ergonomia Projeto e Produção*. São Paulo, Edgard Blüncher, 2005.
- MORAES, A. & FRISONI, B.C. *Ergodesign: produtos e processos*. Rio de Janeiro, 2AB, 2001.
- PASCHOARELLI, L.C., COURY, H.J.C.G. *Aspectos ergonômicos e de Usabilidade no Design de pegas e empunhaduras*. Revista Estudos em Design, Rio de Janeiro, 2000, Vol.8, nº 1.
- PHEASANT, S. *Bodyspace. Anthropometry, Ergonomics and the Design of Work*. London, Taylor & Francis, 1996.
- RIO, R.P & PIRES, L. *Ergonomia : fundamentos da prática ergonômica*. São Paulo, LTr, 2001.