

# **ANTROPOMETRIA DAS MÃOS DE DESTROS E CANHOTOS E A INFLUÊNCIA DA DOMINÂNCIA NO DESIGN ERGONÔMICO DE INSTRUMENTOS MANUAIS.**

Bruno César de Sousa, Danilo Correa Silva, Luis Carlos Paschoarelli– Ciências Humanas – Desenho Industrial - Departamento de Desenho Industrial – Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação – Campus de Bauru.

Analisando evolução dos instrumentos de uso manual podemos observar que a ergonomia aplicada ao design dos mesmos passou a se tornar um fator de grande relevância no que diz respeito à usabilidade. Pode-se observar a evolução tecnológica humana através da evolução dos instrumentos de pega que, desde a era paleolítica até os tempos atuais apresenta uma variedade de produtos onde se percebe a expressiva evolução desta área.

Dentro da ergonomia podemos encontrar inúmeras variáveis e parâmetros para o design desses produtos, nos quais, a “antropometria” é uma das mais importantes, visto que as medidas do corpo obtidas a partir de estudos antropométricos devem ser aplicadas no design ergonômico de produtos. Esses dados podem variar de acordo com aspectos físicos individuais e populacionais, além de outras variáveis como dispositivos de interface tecnológica, limites de alcance, posições de trabalho, entre outras (IIDA, 2005).

Analisando o estado da arte podemos encontrar inúmeras discussões e pesquisas sobre a antropometria. Um estudo realizado pelo Laboratório Brasileiro de Desenho Industrial, na década de 1980, obteve dados antropométricos que resultaram em parâmetros dimensionais para o projeto de cabos de ferramentas (LBDI, 1980). Encontramos com maior frequência estudos antropométricos da mão humana em periódicos internacionais. Um estudo relacionando o comprimento médio dos segmentos das falanges média e proximal dos dedos foi publicado por An *et al.* (1979, *apud* MOHAMMAD, 2004).

Existe também o estudo apresentado por Paschoarelli & Gil Coury (2000) onde demonstra-se as formas de aplicação de dados antropométricos da mão no design de empunhaduras de instrumentos manuais. Uma das referências mais completas de medidas antropométricas é a norma alemã DIN 33402 de junho de 1981, onde existem 22 variáveis de medição da mão. Entretanto, um importante estudo de antropometria da mão foi realizado por Mohammad (2004), onde foi analisada uma população específica de jordanianos sendo 94% nativos e 6% de diferentes partes do mundo. Este estudo nos apresenta através do levantamento de dados antropométricos 8 variáveis que se destacam e são consideradas úteis para o projeto de instrumentos manuais. Foram analisados 400 indivíduos (200 do gênero masculino e 200 do gênero feminino).

Analisando os diferentes dados, podem-se verificar diferenças entre autores (origem), gêneros e percentis. Os dados de Pheasant (1996) são da população de adultos ingleses; os dados apresentados por Iida (2005) seguem a norma alemã DIN 33402 – de 1981 e os de Gordon (*et al.* 1989) são de indivíduos da *U.S. Army*, então especializados para o projeto de equipamentos militares.

Esses estudos justificam a necessidade de se conhecer as diferenças antropométricas existentes entre populações e gêneros distintos de usuários, procurando assim, aplicar dados mais confiáveis no design de instrumentos manuais, e conseqüentemente obter uma melhor performance e satisfação do usuário final do equipamento.

O objetivo deste estudo foi realizar uma avaliação das dimensões das mãos de destros e canhotos, verificando a influência da dominância nos parâmetros antropométricos desses indivíduos, uma vez que este fator pode influenciar, ou não, o design de instrumentos manuais.

Quanto aos aspectos metodológicos, este estudo considerou as questões éticas, tendo sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, da Faculdade de Medicina de Botucatu (FMB-UNESP), através do “Ofício 374/2005 – CEP”. Todos os sujeitos estiveram de acordo com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, atendendo a resolução 196/96 – CNS, do Ministério da Saúde; e a “Norma ERG-BR 1002, do código de Deontologia do Ergonomista Certificado” (ABERGO, 2003).

Participaram desta pesquisa 30 indivíduos (15 ♀ / 15 ♂), sendo 15 de dominância destra (Coeficiente de Lateralidade: média 89,21; d.p. 11,79) e 15 de dominância canhota (Coeficiente de Lateralidade: média - 62,58; d.p. 29,44), de acordo com Edinburgh Inventory (OLDFIELD, 1971); com idade média de 21,43 anos (d.p. 1,92); peso médio de 66,23 kg (d.p. 13,53 kg) e altura média

170,87 cm (d.p. 10,29 cm); todos estudantes universitários. Nenhum dos sujeitos relatou a ocorrência de distúrbio músculo-esquelético nos membros superiores no último ano anterior ao experimento.

Foram utilizados: um protocolo de identificação geral dos indivíduos, um protocolo de registro dos dados antropométricos (10 variáveis), uma balança mecânica *Welmy* (mod. 110), um paquímetro de metal, fornecido pela empresa *MAUb*, (Polônia), uma fita métrica de 150 cm, confeccionada em poliéster reforçado, fornecida pela *Maidenform Worldwide inc.* (Alemanha), além do protocolo de identificação de dominância manual *Edinburgh Inventory* (OLDFIELD, 1971).

Todas as atividades foram realizadas no Laboratório de Ergonomia e Interfaces do Departamento de Desenho Industrial da FAAC / UNESP – Campus Bauru (SP). Os sujeitos aptos e voluntários a participar do estudo assinaram suas respectivas “Declarações de Consentimento Livre e Esclarecido”. Individualmente, foram coletados os dados de identificação, bem como realizados todos os procedimentos. Foram obtidos peso e estatura. A coleta de dados antropométricos deu-se com os indivíduos sentados. Foi solicitado para que o mesmo estendesse o braço com a palma da mão na posição de supinação, apoiada sobre uma mesa. Com o uso da fita métrica foi obtido o comprimento do antebraço (extremidade da ulna ao epicôndilo medial). Em seguida, com o uso do paquímetro foram coletadas as dimensões da região palmar e das falanges (Figura 01).

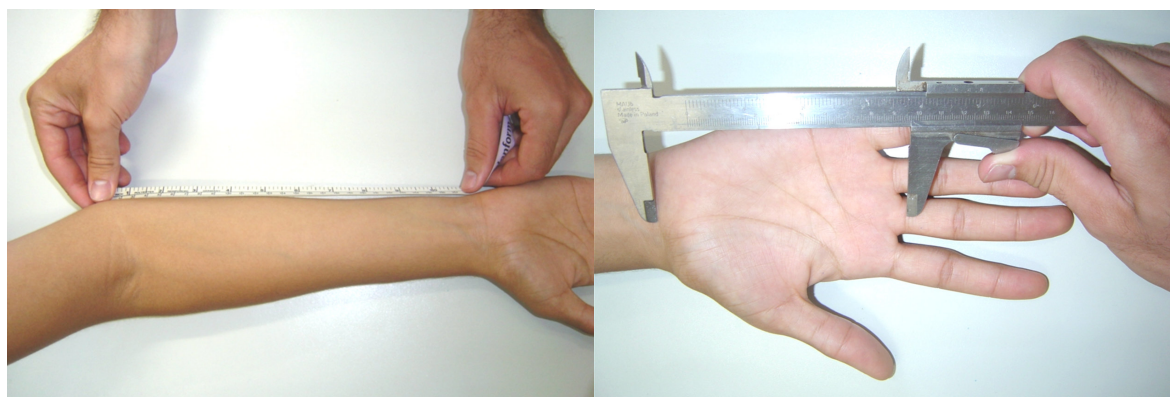


Figura 01 –obtenção das dimensões DC 03 – comprimento do ante-braço, com o uso da fita métrica e DM 02 – comprimento palmar, com o uso do paquímetro.

Os dados foram analisados através de uma estatística descritiva, além de ser aplicado um teste de Análise de Variância (ANOVA – *one way* •  $p \leq 0,05$ ) a fim de comparar as médias e identificar diferenças estatisticamente significativas entre as dominâncias.

Foram obtidos as médias (em mm) e desvio-padrão de cada uma das variáveis antropométricas da mão direita e esquerda de **destros** (Figura 03) e **canhotos** (Figura 04).

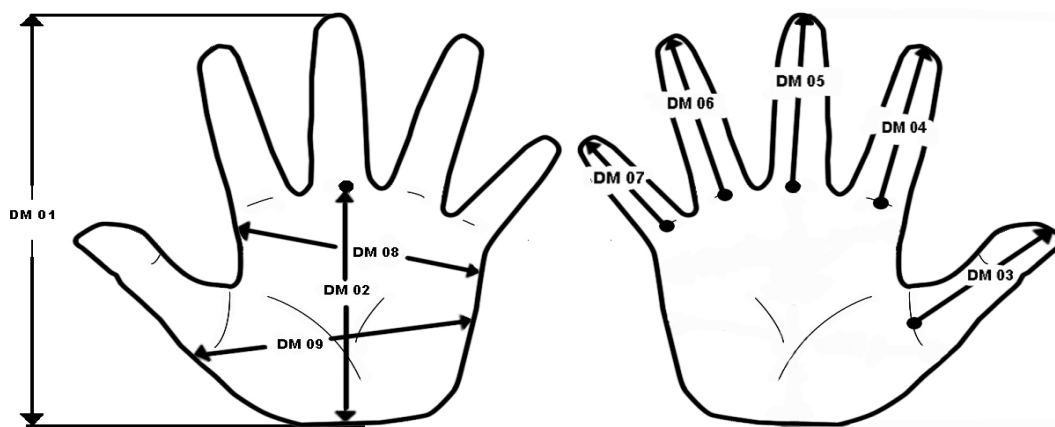


Figura 02 – Variáveis antropométricas da mão

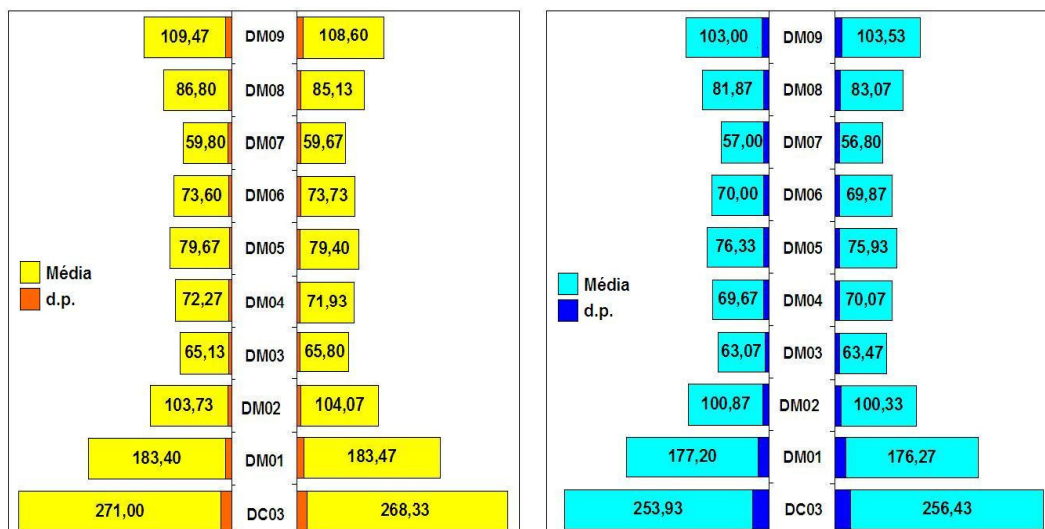


Figura 03– À Esquerda, média (em cm) e Desvio-padrão das dez variáveis antropométricas das mãos direita e esquerda de indivíduos **destros**. À Direita, média (em cm) e Desvio-padrão das dez variáveis antropométricas das mãos direita e esquerda de indivíduos **canhotos**.

Os resultados da análise estatística indicaram que não houve diferenças estatisticamente significativa ( $p > 0,05$ ) entre as dominâncias e entre a mão direita e esquerda dos indivíduos, para todas as variáveis.

Analizando o estado da arte, constata-se que o levantamento de dados antropométricos descrito por Mohammad (2004) apontou diferenças estatisticamente significativas entre as mãos de indivíduos destros e canhotos. O estudo de MAJUNDER *et al* (1986, *apud* MOHAMMAD, 2004), mostra que diferenças nos parâmetros antropométricos das mãos foram registradas dentro de um país e entre áreas rurais e urbanas.

Apesar dos resultados aqui apresentados indicarem uma situação diametralmente oposta, podemos considerar que diferenças entre destros e canhotos pode ser outra variável, se analisados dados antropométricos da mão humana entre diferentes populações. A variabilidade antropométrica entre diferentes populações é apontada por vários estudos (BOUERI FILHO, 1991; ROEBUCK, 1995; DUL & WEERDMEESTER, 1995; PHEASANT, 1996; e IIDA, 2005); corroborando com a proposição de que cada população tem parâmetros antropométricos da mão diferentes de outra conforme a variação dos aspectos físicos individuais e populacionais.

Assim, pode-se reiterar que o design de instrumentos manuais deve considerar os dados antropométricos de diferentes grupos de usuários. O presente estudo não encontrou diferenças antropométricas significativas entre destros e canhotos, mas, considerando que tais diferenças foram encontradas em outros estudos, sugere-se, sempre que possível, a aplicação de um levantamento preliminar, a fim de verificar se na ocasião, esta variável pode influenciar ou não na ergonomia e usabilidade dos produtos e assim obter parâmetros para um melhor design dos mesmos.

## Referências Bibliográficas

- AN, K.N., CHAO, E.Y., COONEY, W.P., LINSCHIED, R.L.; Normative model of human hand for biomechanical analysis. **Journal of Biomechanics**; 12, 775–788, 1979
- BOUERI FILHO, J. J. **Antropometria Aplicada à Arquitetura, Urbanismo e Desenho Industrial**. São Paulo: FAU-USP, 1991, 151p.
- DUL, J. & WEERDMEESTER, B. **Ergonomia Prática**. São Paulo: Edgard Blücher, 1995, 137p.
- GORDON, C.C. *et alli*; **1988 Anthropometric survey of U.S. Army personnel: methods and summary statistics**. Massachusetts: United States Army Natick. 1999
- IIDA, I. **Ergonomia – Projeto e Produção** [2ª. Ed.]. São Paulo: Edgard Blücher, 2005, 630p.

- LBDI. **Levantamento Antropométrico das Mão**. Florianópolis: Laboratório Brasileiro de Desenho Industrial, 1990.
- OLDFIELD, R.C. The assessment of handedness: The Edinburgh Inventory. **Neuropsychologia**. nº 09: p. 97-113, 1971.
- PASCHOARELLI, L.C. & GIL COURY, H.J.C. Aspectos ergonômicos e de usabilidade no design de pegas e empunhaduras. **Estudos em Design**. 08 (01): 79-101, 2000.
- PHEASANT, S.; **Bodyspace: Anthropometry, Ergonomics and the Design of Work**. London: Taylor & Francis. 1996, 244p.
- ROEBUCK, J. A. **Anthropometric Methods: designing to fit the human body**. Santa Monica: Human Factors and Ergonomics Society, 1995, 194p.
- WOODSON, W. E.; **Human Factors Design Handbook**. New York: McGraw-Hill. 1981
- MOHAMMAD, Y.A.A. Anthropometric characteristics of the hand based on laterality and sex among Jordanian. **International Journal of Industrial Ergonomics**. 33: 387-393, 2004.

**Bolsa:** PAE/PROEX - UNESP