

Medidas Antropométricas e o Projeto do Vestuário
Anthropometrics Measures and the Project of Clothes

Silveira, Icléia¹

Silva, Giorgio Gilwan²

Palavras-chave. Anatomia, instrumentos, tabela de medidas.

Este estudo aborda a utilização de critérios antropométricos no projeto do vestuário. Os resultados indicam que as empresas precisam de medidas antropométricas detalhadas e representativas de cada região e que a metodologia projetual do vestuário direciona os procedimentos, dando ênfase no usuário, contemplando funções estéticas, simbólicas e ergonômicas da roupa.

Key-words: Anatomy, instruments, table of measures

This study approaches the use of anthropometrics criteria in the project of clothes. The results indicate that companies need detailed and representative anthropometric measures of each region and that the methodology project of clothes directs the procedures, giving emphasis in the user, contemplating aesthetic, symbolic and ergonomic functions of the clothes.

1.Introdução

Em eventos de atualização dos profissionais de Moda e de Design são freqüentes os questionamentos sobre as medidas antropométricas do homem brasileiro, especialmente em relação àquelas utilizadas no desenvolvimento de produtos ergonomicamente corretos, quando não se dispõe de um banco de dados com medidas confiáveis e representativas de cada região do país.

¹ Silveira, Icléia
Mestre em Engenharia de Produção – Gestão do Design
Universidade do Estado de Santa Catarina - c2iss@udesc.br

² Gilwan, Giorgio
Especialista em Estratégia Corporativa no Design Gráfico
giorgiogilwan@gmail.com

Nos dias atuais, parte das empresas do vestuário, na falta de fontes antropométricas que forneçam dados precisos e científicos -- para executar o projeto de coleção -- usam como referência tabelas de medidas copiadas de outros países, adaptando-as ao perfil de seu consumidor, ou escolhem uma pessoa na empresa que consideram representativa de seus clientes, e utilizam as medidas desse corpo. Tais medidas antropométricas inviabilizam o projeto do vestuário, pois atenderão tão somente os consumidores de medidas iguais as dos corpos usados como referência.

Outras empresas, por sua vez, baseiam-se em dados provenientes de pesquisas realizadas por algum órgão, instituição ou pesquisas isoladas, que na melhor das intenções, medem de 50 a 100 pessoas, com o uso de fita métrica flexível, comumente utilizada por costureiras, e definem uma tabela de medidas, a partir destes dados. Entretanto, para obter um padrão de medidas satisfatório, faz-se necessário uma amostra significativa dos sujeitos que serão usuários do vestuário a ser projetado.

Considerando que para projetar produtos ergonômicos os métodos precisam ter caráter científico, o levantamento de dados antropométricos pressupõe planejamento e muito cuidado quanto à padronização das variáveis (definição dos pontos anatômicos referenciais e posição do sujeito no momento da medição); compatibilidade de variáveis, métodos e instrumento de medição; amostragem estatística para gerar os dados; e, controle para aplicar corretamente estes dados.

Cada um destes critérios para ser executado exige estudos, discussões, testes, formalização dos procedimentos, já que para chegar a um resultado real, implica na repetição da mensuração do corpo, de modo idêntico do primeiro ao último sujeito medido, como é o caso da definição dos pontos anatômicos que envolve profissionais especializados, tanto na área da saúde, quanto na área técnica do desenvolvimento de produto.

Em vista disso, o presente trabalho aborda a metodologia projetual e a utilização dos critérios para obtenção das medidas antropométricas, para o projeto do vestuário.

A metodologia utilizada na pesquisa alicerça-se na proposta do método qualitativo, com abordagem descritiva e exploratória, o qual se inscreve por meio de leituras teóricas e conhecimentos práticos adquiridos pela autora, ao participar no planejamento do projeto do primeiro censo antropométrico nacional, nos aspectos

referentes à definição dos parâmetros e das medidas corporais, para aplicação no projeto do vestuário e seus acessórios.

2. O projeto de produto centrado no usuário

O principal objetivo ao se projetar produtos está centrado na satisfação das necessidades do público alvo, argumenta Slack (1997)), uma vez que ao fazerem uma compra, os clientes não estão simplesmente comprando um produto ou serviço, mas, um conjunto de benefícios esperados para atender as suas expectativas. Para adequarem-se a esta nova realidade, as empresas do vestuário vêm adotando a metodologia projetual que direciona para a aplicação de uma pesquisa do público consumidor e suas necessidades, das variáveis do mercado e da empresa a qual se aplica.

A ênfase no usuário, quando do desenvolvimento de produtos do vestuário, pode ser percebida pela primazia do termo usuário sobre outros que definem o indivíduo que se beneficia do produto (consumidor ou cliente). O desenvolvimento de produtos do vestuário, além da investigação sobre a preferência dos consumidores, deve conhecer as opiniões dos usuários. Existe diferença entre a reação de uma pessoa (consumidor) frente a um objeto que nunca viu e a reação da mesma pessoa após usá-lo (usuário), principalmente quando se trata de roupa, que deve se adaptar à forma do corpo. O consumidor pode desejar um produto do vestuário, mas não pode ter a certeza de sua vestibilidade e conforto antes do uso.

As funções práticas do produto, com ênfase no usuário, são preocupações da ergonomia que prioriza o conforto, a segurança, a saúde e o bem-estar. Critérios ergonômicos estão atrelados à metodologia projetual, para a concepção de produtos do vestuário, de forma direta, focados no usuário, e neste processo são envolvidos diferentes tipos de profissionais, fundamentando-se em outra ciência: a antropometria.

3. Parâmetros e critérios antropométricos

Petrosky (1999), define antropometria como palavra de origem grega, sendo *anthropo*, identificação do homem e *metry*, medidas.

Para o autor, a antropometria destina-se a determinação objetiva do desenvolvimento do corpo humano, e às relações existentes entre físico e performance. Constitui-se como uma área-base para o estudo do homem, uma vez que trata das medidas do corpo humano, dos volumes, das formas, de seus movimentos e articulações, sendo indispensável para definição das medidas do vestuário.

Para realizar a tomada de medidas do corpo humano, primeiramente deve-se estudar a anatomia do corpo, sua forma, estrutura e mecanismo, para identificar os pontos referenciais que serão mensurados, e as medidas necessárias para o produto. Em seguida, define-se uma amostra significativa dos sujeitos usuários do vestuário a ser projetado. A etapa seguinte seleciona o sistema de leitura que vai ser usado para obter as dimensões do corpo, com rigor científico.

As etapas posteriores são as análises estatísticas, a definição do tamanho padrão e da tabela de medidas padronizadas.

3.1 O corpo humano

Apesar de haver uma enorme variação na aparência externa dos seres humanos, tanto em diâmetro como no alongamento, todos os corpos possuem as mesmas estruturas básicas: são constituídos por ossos, gordura, músculos, vísceras e fluidos, determinando a massa corporal. O contorno da superfície do corpo humano depende do tamanho do esqueleto, da forma dos músculos, da espessura da camada de gordura abaixo da pele, da elasticidade da pele ou do excesso desta, e da idade e sexo da pessoa. Essas diferenciações de padrão, resultantes das variações intra-individuais – alterações de tamanho, proporções corporais, forma e peso – e das inter-individuais – diferenças étnicas e genéticas, ainda estão sujeitas a interferências, ao longo de suas existências (PETROSKI, 1999).

Segundo Weerdmeester (1995), quanto ao biótipo -- caracteres hereditários que definem grupos pela inter-relação – os corpos humanos podem subdividir-se em três tipos:

- a) corpo longilíneo, apresenta tórax alongado, estatura alta, membros longos, com predominância do eixo sobre as partes;

- b) corpo brevilíneo, possui membros curtos em relação ao tórax -- que apresenta grande diâmetro; estatura baixa e pescoço curto, predominância do eixo transversal, ressaltando a largura;
- c) corpo médio, apresenta membros e tórax dentro da normalidade, próximo da harmonia entre verticalidade e horizontalidade.

As diferenças entre o sexo masculino e feminino são perceptíveis desde o nascimento: os meninos nascem, em média, 0,6cm mais compridos e 0,2 kg mais pesados do que as meninas. Até o final da infância, por volta dos 9 anos, meninos e meninas apresentam crescimento semelhante. Porém, de 11 a 13 anos, as meninas crescem aceleradamente, enquanto os meninos, 2 anos mais tarde, dos 12,5 a 15,5 anos (IIDA, 2005).

Da mesma forma, na fase adulta, os contornos dos corpos masculino e feminino apresentam significativas diferenças. Homens tendem a ser mais altos, têm mais músculos que gordura e mais pêlos no corpo; possuem cabeça maior, braços mais longos e ombros mais largos; tórax maior, com clavículas mais longas; bacia relativamente estreita; além de pés e mãos maiores. As mulheres geralmente têm estatura mais baixa e ombros relativamente estreitos; tórax menor e mais arredondado e quadril mais largo. Como as mulheres têm mais gordura, suas formas são arredondadas, concentrando-se no quadril, superfície lateral e frontal das coxas, nádegas, parte frontal do abdômen e nas glândulas mamárias.

Com o envelhecimento, tanto em homens quanto em mulheres, “observa-se uma gradativa perda de forças e mobilidade, tornando os movimentos musculares mais fracos, lentos e de amplitude menor. Isso se deve a perda de elasticidade das cartilagens e de calcificação” (IIDA, 2005, p.100).

As diferenciações inter-individuais percebidas pelo agrupamento das raças branca, negra, amarela e mestiça, determinam variações nas medidas antropométricas. Variações extremas podem ser encontradas na África, onde “[...] as diferenças entre o homem mais alto (Sudanês, 210m) e o homem mais baixo (pigmeu da África Central, 143,8cm) é de 62% em relação ao mais baixo” (IIDA, 2005, p.101).

Outro fator que exerce influência nas medidas antropométricas é o clima. A população das regiões de climas mais quentes tende a ter o corpo mais fino e os membros

inferiores e superiores mais longos, o que facilita a troca de calor com o ambiente. As pessoas que vivem em regiões frias, geralmente, apresentam o contorno do corpo com forma mais volumosa e arredondada, o que facilita a conservação de calor.

No entanto, a classe social também pode determinar variações nas medidas do corpo de uma mesma população, em decorrência das condições financeiras que refletem na nutrição, saúde, atividades físicas e sociais.

Como a população é composta dos mais variados tipos e dimensões, a padronização de medidas tem que ser tratada adequadamente, cada vez mais detalhada e precisa.

3.2 Amostragem da população usuária

Tendo em vista que a tabela de medidas antropométricas refere-se sempre a uma determinada população, e nem sempre pode ser aplicada às outras populações, as diferenças físicas do corpo humano devem ser consideradas para gerar dados confiáveis.

Assim, para chegar a um padrão de medidas, faz-se necessário uma amostra significativa dos sujeitos, futuros usuários do produto, por região e pelos diferentes grupos geodemográficos.

3.3 Sistema de Leitura

O sistema de medição do corpo pode ser efetuado de duas maneiras: sistema mecânico – processo manual e executado por uma equipe de medição com o uso de antropômetros, balanças, compassos, fita métrica -- e sistema computadorizado – composto por programas que medem a tridimensão do corpo.

Para a padronização de medidas corporais devem ser definidos: a) os pontos anatômicos do corpo entre os quais serão tomadas as medidas; b) os instrumentos e os métodos, a serem utilizados; c) a seleção da amostra; d) a análise estatística.

Os critérios para a tomada das medidas, de acordo com estudos realizados durante o projeto do Censo Antropométrico Nacional (ABRAVEST, 2000), devem ser:

- a) as medidas devem ser tomadas em milímetros;

- b) o peso deve ser tomado em gramas;
- c) todas as medidas devem ser tomadas com o indivíduo nu, descalço, em pé sobre piso plano e horizontal, com exceção para as medidas sentadas;
- d) o perímetro é considerado como medida circunferencial de uma figura fechada, como a cintura, por exemplo;
- e) o contorno é o comprimento da linha de contorno de uma figura aberta (ex: de orelha a orelha);
- f) o comprimento é a distância entre dois pontos anatômicos específicos;
- g) a altura é a distância entre um ponto anatômico específico até a região plantar (solo);

Ainda, de acordo com a ABRAVEST (2000), os pontos de referência para as medidas devem seguir a Nomenclatura Anatômica Oficial, vigente no momento do estudo, com explicação conhecida no ramo têxtil. E, no estudo das medidas, a posição anatômica do corpo deve ser ortostática, com a face para frente, olhar para o horizonte, membros estendidos com as palmas das mãos voltadas para frente e os braços paralelos ao tronco e membros inferiores um pouco afastados, com os pés para frente.

Para obtenção das medidas, sem o uso do sistema computadorizado, um dos instrumentos mais usados é a fita métrica flexível (porém não elástica), com precisão de 1 milímetro. Cabe lembrar que as fitas métricas comuns não são instrumentos aferidos pelo INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial), portanto, as mensurações podem não ser exatas (SILVEIRA, 2006).

Em se tratando do uso do sistema mecânico, Silveira (2006), faz algumas recomendações:

- a) o plano da fita deve estar adjacente à pele e, suas bordas perpendiculares em relação ao eixo do segmento em que se medir (com exceção das medidas do perímetro da cabeça e do pescoço);
- b) realizar as mensurações exercendo leve pressão sobre a pele;
- c) não deixar o dedo entre a fita e a pele;
- d) medir, sempre que possível, sobre a pele nua (como uma segunda pele);
- e) determinar sempre os pontos referenciais anatômicos, que definem onde começa e termina a mensuração;

- f) realizar a leitura com a aproximação de milímetros;
- g) mensurar, sempre que possível, na presença de um outro avaliador, ou em frente ao espelho, à fim de garantir que a fita seja colocada no mesmo plano horizontal, em relação à face anterior e posterior do avaliador.

Entretanto, este sistema mecânico de medição, além de demorado, não se estrutura como uma base de dados precisos para a padronização das medidas industriais. Faz-se necessário um sistema de tomada de medidas informatizado, onde as medidas serão identificadas por *scanner*, dentro de cotas pré-estabelecidas, da cabeça aos pés. O tempo previsto para obter estas medidas foi de seis segundos, e o total da operação, por pessoa, estimado em vinte minutos (ABRAVEST, 2000).

O sistema computadorizado para leitura das medidas do corpo funciona com o uso de cabines de medição, onde são acoplados sensores, capazes de ler os contornos físicos, arquivá-los em programas específicos e integrar estatisticamente as medidas. Esse sistema obtém, em três dimensões (3D), o contorno das partes do corpo, utilizando projeções da topografia do corpo, através de raios luminosos, que são fotografados. Tais medidas são transferidas para o programa CAD-3D (Computer Aided Design) que arquiva as informações para análise futura e padronização da tabela (SILVEIRA, 2003).

Por oportuno, vale lembrar que as medidas padronizadas precisam ser revisadas constantemente, uma vez que as mudanças na saúde, na alimentação e nos valores atribuídos ao corpo alteram as suas forma, continuamente.

3.4. Seleção dos dados antropométricos

Os dados das medidas mensuradas são transferidos para uma central de tabulação onde serão produzidos relatórios das amostras, criando um banco de dados, que servirá de base para desenvolver tabelas de medidas padronizadas.

Quando da utilização destes dados, faz-se necessário definir quem usa e quem irá usar o produto, para escolher o melhor levantamento antropométrico a ser adotado nas medidas do vestuário, ou seja, aquelas que mais se aproximam do público alvo. As medidas antropométricas adotadas num projeto de vestuário que se destina ao mercado

nordestino, por exemplo, devem ser aquelas mais próximas das características físicas deste mercado.

4. Uso de dados antropométricos no desenvolvimento do projeto de vestuário

“[...] desenvolvimento de produto é o processo de transformar uma idéia sobre um produto em um conjunto de instruções para a sua fabricação”. Este processo tem uma seqüência de atividades que devem ser executadas, segundo um planejamento sistematizado, com base nas especificações do produto e nos estudos de viabilidade técnica e econômica para sua reprodução, em escala industrial. A definição de cada etapa pode ser alterada, para adaptar-se à natureza do produto e ao funcionamento da empresa.

Portanto, as atividades do projeto não seguem uma linha reta, são marcadas por avanços e retornos, tendo em vista que uma decisão tomada numa determinada etapa pode afetar a alternativa anteriormente adotada e melhorar o produto (BAXTER, 2003, p.21).

Oportunidade de negócios; especificações do projeto de configuração; projeto detalhado; e projeto para fabricação são as principais etapas de desenvolvimento de produtos, que requerem ações conjugadas e uma sucessão estruturada de trabalhos interdisciplinares, envolvendo também os setores relacionados à produção e à comercialização (BAXTER, 2003).

O controle da qualidade inicia com as especificações do produto, onde são fixadas as metas técnicas, ou seja, suas funções básicas e estéticas. As metas técnicas fixadas nas especificações do produto incluem também a tabela de medidas que será usada para o vestuário, a grade de tamanho e a matéria-prima adequada ao modelo.

As especificações do produto estão contidas em um documento que deve refletir os interesses dos setores de marketing, vendas, projeto e desenvolvimento de engenharia de produção. Este documento contém critérios para avaliar os sucessos comerciais do produto, cujo foco deve estar centrado na satisfação do cliente, que no caso da roupa tem como função vestir o corpo. Trata-se de um padrão referencial para comparar as alternativas geradas durante o desenvolvimento do projeto, permitindo a sua avaliação. As especificações do projeto orientam o controle do processo produtivo e das metas de

qualidade que estão ligadas às características da aparência estética e à função ergonômica do produto (BAXTER, 2003).

Essa posição teórica é compartilhada por Bridger (1995), quando afirma que produtos ergonomicamente projetados têm, como base das suas medidas, informações relevantes sobre as características dos usuários, tais como alturas, larguras e volumes.

Retomando a questão da antropometria, Roebuck (1993), enfatiza que é uma ferramenta básica para os *designers* no desenvolvimento de produtos, uma vez que abrange considerações como alcances, tamanhos, proporções, mobilidades, forças e outros fatores que definem fisicamente os seres humanos. Sabe-se que muitos destes dados não serão aplicados ao vestuário, mas, um censo nacional para tomada de medidas, deve ser abrangente e disponibilizar um banco de dados para todas as atividades industriais.

5. Conclusão

Para o desenvolvimento de produtos ergonomicamente projetados, com foco no usuário, a indústria brasileira do vestuário precisa de medidas antropométricas detalhadas e dentro da realidade de cada região, uma vez que a meta principal a considerar é para quem o produto se destina.

Nesse sentido, a metodologia projetual deve definir as características de quem vai usar o produto, porque é decisivo para todo o processo, necessário para a produção em serie e fundamental para a usabilidade. Isso porque a padronização de medidas excessiva, que coloca todos dentro dos padrões médios, nem sempre se traduz em conforto, segurança e eficiência. Para que esse tipo de problema seja tratado, adequadamente, o levantamento antropométrico adotado num projeto deve ser aquele que mais se parece com o público a que se destina, ou seja, uma população com as mesmas características que abrangem variáveis como sexo e idade, etnias, raças, nível sócio-cultural, tipo de atividade e época em que o levantamento foi feito, devido às tendências de moda e de comportamento.

Pode-se concluir do estudo que o projeto do vestuário tem suas especificidades relacionadas à estética, porém, os principais objetivos a serem alcançados devem ser a vestibilidade e a satisfação com a aparência.

Nesse sentido, o desafio para as empresas passa a ser a criação e a produção de artigos para o vestuário altamente orientados para o mercado, porém, que contemplem, além dos aspectos estéticos e simbólicos, as funções que visam o conforto fisiológico do corpo.

Bibliografia

ABRAVEST – **Censo Antropométrico Brasileiro**: medidas indispensáveis do corpo humano. 2000.

BAXTER, M. **Projeto de Produto**: guia prático para desenvolvimento de novos produtos. São Paulo: Ecgard Blücher, 1998.

BRIDGER, R. S. **Introduction to ergonomis**. Singapore: Mcgrau – Hill International Editions, 1995.

IIDA, I. **Ergonomia**: projeto e produção. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

PETROSKI, E. L. **Antropometria: técnicas e padronizações**. Porto Alegre: Palotti, 1999.

ROEBUCK, J. A. **Anthropomevic methods**: designing to fit the human factors and ergonomios soeretx, 1993.

SILVEIRA, I. Análise da Implantação do sistema CAD na indústria do vestuário. In: **Moda palavra**. Florianópolis: UDESC/CEART, 2003, v. 3, p. 17-30.

_____. Aplicação da ergonomia no projeto do vestuário. In: **Moda palavra**. Florianópolis: UDESC/CEART, 2006, v. 4, p.12 -19.

SLACK, N. et. al. **Administração da Produção**. São Paulo: Atenas, 1997.

WEERDMEESTER, J. D. B. **Ergonomia Prática**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.