

Elenilton Berwanger<sup>1</sup>, Cristina Beroth<sup>1</sup>, Carmen Serrano<sup>2</sup>, Fernanda Huff<sup>1</sup>, Grasiela Farias<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto SENAI de Tecnologia em Calçado e Logística - Novo Hamburgo – RS (elenilton.berwanger@senairs.org.br)

<sup>2</sup> UNISINOS – Universidade do Vale do Rio dos Sinos

## RESUMO

O cenário do mercado de calçados caracteriza-se cada vez mais por consumidores que procuram produtos com maior valor agregado em conforto. Através da união do embasamento científico e da experiência pragmática do setor calçadista, esta pesquisa tem por objetivo apresentar dados que demonstram a influência da idade da mulher sobre a antropometria dos seus pés. Para tal, fez a união de informações oriundas de uma pesquisa realizada com 406 brasileiras adultas numa faixa etária entre 16 e 55 anos e de outra realizada com brasileiras adultas com faixa etária acima dos 55 anos de idade. Ambos projetos foram aprovados em Comitê de Ética e utilizaram os mesmos equipamentos e *softwares* que permitiram desde a coleta de dados até a análise estatística dos mesmos. Para este artigo, destacou-se uma análise das medidas dos perímetros dos pés em comparação com a idade. Os resultados das medidas demonstram que há uma tendência de aumento do perímetro desde 16 até 45 anos, a partir de quando há uma tendência de estabilização.

## INTRODUÇÃO

Conhecer as características dos consumidores de um produto é algo importante para todo e qualquer segmento de atividade. No caso da indústria calçadista, além das questões mercadológicas, existe a necessidade do conhecimento técnico sobre as dimensões dos pés dos seus consumidores para que seus calçados possam adequar-se corretamente ao seu público.

Com a segmentação de mercado cada vez mais evidente, torna-se importante o estudo das mais diferentes variáveis possíveis para que se possa ter uma atualização constante de informações. O propósito principal deste trabalho é demonstrar a influência da idade numa variável específica medida sobre o pé, qual seja o perímetro dos metatarsos.

Este artigo apresenta um recorte de dados oriundos de um trabalho de pesquisa sobre antropometria do pé feminino em idade adulta em função de Mestrado em Design realizado na Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, e de um projeto de pesquisa sobre medidas antropométricas dos pés femininos da terceira idade obtidos através do escaneamento em três dimensões realizado pelo Instituto SENAI de Tecnologia em Calçado e Logística Industrial.

Ambas pesquisas utilizaram a tecnologia de digitalização tridimensional dos pés, fato este que contribuiu para suprir certas limitações identificadas por autores no passado quanto ao processo de coleta de dados. Em seu trabalho sobre estudos de parâmetros antropométricos do pé, Manfio (2001, p. 6) observou limitações relacionadas ao uso da fita métrica para medições em função da dificuldade em controlar a pressão de contato sobre o tecido epidérmico nas medidas realizadas.

## PARTE EXPERIMENTAL

Os estudos citados permearam o campo exploratório utilizando os mesmos procedimentos de medição antropométrica envolvendo diferentes etapas e *softwares*. Ambos foram submetidos e aprovados por Comitê de Ética, sendo realizados experimentalmente com voluntárias no Estado do Rio Grande do Sul – Brasil.

Durante o procedimento de obtenção dos dados, cada voluntária preencheu uma ficha de anamnese e permaneceu previamente durante cinco minutos em repouso para evitar influências indesejadas na medição. A coleta dos dados foi feita com as voluntárias em pé e o escaneador utilizado nesta pesquisa foi o Infoot® USB HighType, no qual a digitalização do pé é realizada por um sistema óptico combinado com um sistema laser, possibilitando a medição detalhada da superfície externa do pé por meio da criação de milhares de pontos (I-WARE LABORATORY, 2011).

A variável antropométrica do perímetro dos metatarsos, foco desta análise, foi definida com base em estudos, tais como os de Holt (1982), Carrasco (1994), Manfio (2001), e Chico Ruiz et al. (2008), e ainda com base na experiência tácita dos profissionais envolvidos. A Figura 1 apresenta a imagem de um pé digitalizado demonstrando a localização da variável perímetro metatarsos aplicada através do *software* Custom®.

Após o processo de coleta dos dados antropométricos foi realizado o tratamento virtual dos arquivos digitalizados no *software* Measure®. A extensão do arquivo gerado pelo sistema Infoot® é fbd (original binary data format). Para possibilitar o reconhecimento dos arquivos digitalizados (pés em 3D) pelo *software* Custom®, os mesmos foram convertidos para a extensão vml (virtual reality modeling language), através do *software* File Converter. A manipulação virtual foi realizada através do *software* Custom®, o qual possibilitou a mensuração das medidas dos perímetros dos pés em meio digital.

Após a manipulação das digitalizações com o *software* Custom®, os dados antropométricos foram organizados em tabelas no *software* Excel® e posteriormente transpostos para o *software* PASW® para análise inferencial dos dados antropométricos, possibilitando associar os dados pesquisados para posterior organização em tabelas.



Figura 1: Medição do perímetro do pé

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Existem diversas medidas do pé que são levadas em consideração para o desenvolvimento de formas e calçados. Dentre estas, destacam-se o comprimento e o perímetro, sendo este último o foco deste trabalho. De acordo com os resultados encontrados, percebe-se que há diferenças significativas nas medidas de perímetro de acordo com a idade da mulher, as quais devem ser consideradas no desenvolvimento de formas.

A Tabela 1 demonstra um comparativo da idade com a medida encontrada no perímetro dos metatarsos. Os resultados demonstram que há uma tendência de crescimento do perímetro desde 16 até 45 anos, a partir de quando há uma tendência de estabilização.

Tabela 1: Evolução da medida do perímetro dos pés em função da idade

Classificação da idade	Número de voluntárias	Perímetro médio pé esquerdo	Perímetro médio pé direito	Média entre pé direito e esquerdo
16 a 25 anos	228	228,561	229,374	229,0
26 a 35 anos	105	232,935	233,805	233,4
36 a 45 anos	57	237,782	237,756	237,8
46 a 55 anos	16	237,431	238,544	238,0
Acima de 55 anos	1066	237,08	238,17	237,6

Fonte: Dados dos estudos

A Tabela 2 apresenta dados dos perímetros dos pés fazendo um comparativo das medidas encontradas em mulheres na faixa etária entre 16 e 55 anos com as medidas encontradas em mulheres na faixa etária acima de 55 anos. Os dados são apresentados por numeração, sendo que se confirma a fato de que mulheres com idade mais avançada possuem perímetro dos metatarsos maiores do que mulheres mais novas.

Tabela 2: Comparativo da medida do perímetro dos pés entre mulheres de 2 diferente faixas etárias

Numeração pé	Medida mulher entre 16 e 55 anos	Medida mulher acima de 55 anos	Diferença de medidas	Média entre pé direito e esquerdo	Média geral
Pé direito 33	218,1	223,5	5,4	6,3	5,8
Pé esquerdo 33	214,7	221,9	7,2		
Pé direito 34	224,6	227,0	2,4	2,7	
Pé esquerdo 34	223,0	226,0	3,0		
Pé direito 35	225,4	232,3	6,9	5,9	
Pé esquerdo 35	225,2	230,5	5,3		
Pé direito 36	229,1	236,2	7,1	7,4	
Pé esquerdo 36	227,9	235,6	7,7		
Pé direito 37	233,4	241,0	7,6	7,5	
Pé esquerdo 37	232,3	239,7	7,4		
Pé direito 38	237,6	245,4	7,8	7,7	
Pé esquerdo 38	236,4	244,1	7,7		
Pé direito 39	242,1	247,2	5,1	5,4	
Pé esquerdo 39	240,5	246,3	5,8		
Pé direito 40	251,6	253,3	1,7	3,3	
Pé esquerdo 40	247,4	252,4	5,0		

Fonte: Adaptado de World Health Organization, 2006

Os resultados das medidas demonstram que o perímetro dos pés das mulheres com idade acima de 55 anos foram sempre maiores que os perímetros dos pés das mulheres com idade entre 16 e 55 anos. A média geral apontou para um perímetro dos metatarsos de 5,8 mm maior nos pés das mulheres com idade acima de 55 anos.

Vale observar que o aumento do perímetro do pé da mulher também está diretamente relacionado com o aumento de peso da mesma, o que, em princípio, ocorre à medida em que a mulher avança em idade.

A tabela 3, adaptada da Organização Mundial da Saúde (WHO - World Health Organization), traz um ordenamento comentado utilizado para classificar baixo peso, peso elevado e obesidade em pessoas adultas. A classificação vai de desnutrição grau III até obesidade grau III de acordo com o IMC de cada pessoa, obtido pela relação de peso e altura.

Tabela 3: Classificação do IMC segundo Organização Mundial da Saúde

Classificação	Índice de Massa Corporal
Desnutrição grau III	< 16kg/m <sup>2</sup>
Desnutrição grau II	16 a 16,9kg/m <sup>2</sup>
Desnutrição grau I	17 a 18,4kg/m <sup>2</sup>
Normalidade	18,5 a 24,9kg/m <sup>2</sup>
Pré-obeso	25 a 29,9kg/m <sup>2</sup>
Obesidade grau I	30 a 34,9kg/m <sup>2</sup>
Obesidade grau II	35 a 40kg/m <sup>2</sup>
Obesidade grau III	> 40kg/m <sup>2</sup>

Fonte: Adaptado de World Health Organization, 2006

Com base nesta classificação, no estudo com mulheres adultas entre 16 e 55 anos, realizou-se um comparativo com as medidas da variável perímetro dos metatarsos. A tabela 4 apresenta dados que demonstram que o aumento de peso possui relação considerável com o aumento da medida do perímetro dos metatarsos.

Tabela 4: Comparativo do IMC com o perímetro dos metatarsos

Classificação do IMC	Número de voluntárias	Perímetro médio pé esquerdo	Perímetro médio pé direito	Média entre pé direito e esquerdo
Desnutrição grau II	4	212,800	214,425	213,6
Desnutrição grau I	19	224,653	225,095	224,9
Normalidade	310	230,293	231,051	230,7
Pré-obeso	58	237,197	237,881	237,5
Obesidade grau I	13	244,569	245,208	244,9
Obesidade grau II	2	241,100	241,250	241,2

Fonte: Dados do estudo com mulheres adultas entre 16 e 55 anos

## CONCLUSÃO

Conforme mencionado na introdução deste artigo, com a segmentação de mercado cada vez mais evidente, torna-se sempre mais importante para as indústrias de calçados o conhecimento técnico sobre as dimensões dos pés dos seus consumidores para que seus calçados possam adequar-se corretamente ao seu público.

A partir dos dados apresentados, percebe-se que à medida que a idade aumenta, os pés sofrem alterações significativas em suas dimensões, apresentando perímetros dos metatarsos maiores.

Os dados antropométricos apresentados trazem resultados que contribuem com o trabalho dos designers e desenvolvedores de formas e calçados. Neste contexto, observa-se que a variabilidade de medida do perímetro dos metatarsos encontrada nas pesquisas ratifica a importância do desenvolvimento e fabricação de formas e calçados com perfis diferenciados de volumes (perímetros).

## AGRADECIMENTOS

Ao Instituto SENAI de Tecnologia em Calçado e Logística Industrial (Centro Tecnológico do Calçado SENAI no período de realização das pesquisas), pela disponibilização de equipamentos e softwares utilizados para as pesquisas citadas. À empresa Torielli pela licença temporária do *software* Custom® para a pesquisa de mestrado realizada com mulheres de 16 a 55 anos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARRASCO JM. **Estilismo e modelagem**: técnica do calçado. Porto Alegre: Pallotti, 1994. 222 p. il.
- CHICO RUIZ F, et al. **Pie y calzado**: diseño biomecánico. Leon-México: Linotipográfica Dávalos Hinos, 2008. 229 p.
- HOLT T. Conhecimento do pé, elementos básicos da forma e do calce. **Técnicouro**, Novo Hamburgo, RS, v. 4, n. 6, p. 17-26, nov./dez. 1982.
- I-WARE LABORATORY. **Infoot USB (High Type)**. [s.d.] Disponível em: <http://www.iwl.jp/main/infoot\_high.html>. Acesso em: 3 mar. 2011.
- MANFIO EF. **Um estudo de parâmetros antropométricos do pé**. 2001. 178 f. Tese (Doutorado em Ciência do Movimento Humano) - Área Educação Física, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. Santa Maria, 2001.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO) – Global Database on Body Mass Index. **BMI Classification**. 2006. Disponível em: <http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro\_3.html> Acesso em: 29 abr. 2011.