

ANTROPOMETRIA E MORFOLOGIA DA ORELHA EXTERNA FEMININA PARA PROJETOS DE BRINCOS: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

ANTHROPOMETRY AND MORPHOLOGY OF THE EXTERNAL EAR FOR WOMEN'S EARRING DESIGN: a literature review

Elisa Strobel do Nascimento

Marcelo Gitirana Gomes Ferreira

Noé Gomes Borges Junior

Susana Cristina Domenech

Resumo

O hábito cultural de usar brincos data da pré-história e está associado a lesões e desconfortos. Todas estruturas da orelha externa variam entre indivíduos, tornando desafiador o projeto de produtos para uso neste local. A literatura técnica oferece guias dimensionais para outras joias, como anéis, pulseiras e colares, contudo o projeto de brincos se ampara em uma representação muito simplificada da orelha, sem guias dimensionais. A falta de embasamento antropométrico é um problema no projeto de qualquer produto e pode resultar em prejuízos e acidentes. Este trabalho sumariza informações e aspectos antropométricos e morfológicos disponibilizados em 39 estudos da área.

Palavras-chave: Fatores Humanos, Antropometria da orelha externa, Design de Joias, Projeto de brincos.

Abstract

The cultural habit of wearing earrings dates pre-history and is related to many injuries and discomfort. Every structure of the external ear changes among subjects, making product development for the ear area very challenging. Technical literature offers dimensional guidelines for jewelry such as rings and necklaces; however, earring design has been supported only by a simplified ear representation. The lack of a strong anthropometric baseline is a problem in any product development project and may lead to loss and accidents. This work summarizes information, anthropometric and morphometric data available in 39 studies on the subject.

Key-words: Human Factors, Anthropometry of the external ear, Jewelry design, Earring design

ISSN: 2316.7963

Elisa Strobel do Nascimento
UDESC
elisastrobel@gmail.com

Marcelo Gitirana Gomes Ferreira
Doutorado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil(2006)
Professor Associado da Universidade do Estado de Santa Catarina , Brasil
IUDESC
marcelo.gitirana@gmail.com

Noé Gomes Borges Junior
Doutorado em Biophysique Electrophysiologie pelo Université D'auvergne Clermont I, França(1995)
Professor Associado da Universidade do Estado de Santa Catarina , Brasil
nborgesjr@gmail.com

Susana Cristina Domenech
Doutorado em Ciência e Engenharia de Materiais pela Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil(2002)
Professor Associado 4 da Universidade do Estado de Santa Catarina
UDESC
scdomenech@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

De acordo com Mascetti e Triossi (1999) os brincos existem provavelmente desde a pré-história. Estima-se que 80 a 90% da população mundial feminina seja adepta ao uso de brincos (BIGGAR E HAUGHIE, 1975; SIMPLOT e HOFFMAN, 1998). Custem e Magliani (2001) relatam que na história diversos fatores e significados impulsionaram a sua popularização: proteção, respeito, status social, união matrimonial. As autoras explicam, que com a globalização e a ampliação da produção e comercialização, os brincos perdem gradativamente seu significado religioso e social e fortalecem seu papel ornamental (CUSTEM; MAGLIANI, 2001). Assim, entende-se o uso de brincos como aspecto cultural resultado de motivações distintas que variam de acordo com o indivíduo. Estas motivações podem ser intensas a ponto de mulheres insistirem em vestir os brincos mesmo após traumas doloridos como a laceração do lóbulo (LANE E O'TOOLE, 2011).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) prevê a padronização das aneiras, instrumento de medição dos dedos para projetos de anéis e a medida dos mesmos (ABNT, 2012). Contudo o desenho de brincos ainda é desenvolvido sem diretrizes dimensionais, apenas com uma representação simplificada da orelha (PREUSS, 2013).

A antropometria é um ramo da ergonomia que se ocupa das medições do corpo humano: sua forma, tamanho, força e capacidade de trabalho – com o objetivo de encontrar o melhor equilíbrio entre o usuário e seu produto no contexto da tarefa (PHEASANT, 1998). Estudos da morfologia e antropometria auricular tem sido desenvolvidos no campo da cirurgia plástica (ALEXANDER et al., 2011), identificação criminal (DINKAR, SAMBYAL, 2012; MEIJERMAN, 2006) e desenvolvimento de produtos (LIU, 2008; ROEBUCK e CASALI, 2011; JUNG e JUNG, 2003).

Com o objetivo de sumarizar informações já levantadas, este trabalho organiza dados antropométricos e morfológicos disponíveis na literatura – e busca incetivar praticas de projeto mais conscientes quanto a morfologia e dimensão das orelhas, bem como a variação que pode existir nestas características em populações distintas.

2. ANTROPOMETRIA DA ORELHA E O PROJETO DE PRODUTOS

Jung e Jung (2003), Liu (2008) e Roebuck e Casali (2011) mencionam a dificuldade de obter dados antropométricos das orelhas para o desenvolvimento de produtos. As orelhas são flexíveis tornando difícil a medição direta no sujeito (AYNECHI et al., 2011) e produzem sombra dificultando a medição por fotogrametria (PURKAIT, 2004).

Algumas industrias tendem a desenvolver estudos próprios, como para equipamentos de proteção pessoal (PINTO, 2006) e tecnologia assistiva (BURKHARD e SACHS, 1975). A empresa Plantronics (fones de ouvido) mantém uma coleção de orelhas tridimensionais moldadas a partir de voluntários, separadas por percentil e características morfológicas (PLANTRONICS, 2010).

Para joias as recomendações dimensionais se resumem ao comprimento do

pino de fixação e massa do brinco (STROBEL et al., 2013). Preuss (2013) destaca a importância de conhecer a anatomia da orelha para o projeto de um brinco confortável, contudo a orelha é tratada apenas em seu contorno geral simplificado (Figura 1) (GOLLBERG, ERIKSON e HARTY, 2010; MANCEBO, 2008; MASCETTI e TRIOSSI, 1999; PREUSS, 2013).



Figura 1 – Croquis para o projeto de brincos
Fonte: Preuss (2013, p. 69).

3. O USO DE BRINCOS E A S CARACTERÍSTICAS DA ORELHA EXTERNA

Os brincos são utilizados em vários pontos, mas principalmente na região do lóbulo, existindo ainda modelos que envolvem toda a orelha (MANCEBO, 2008; PREUSS, 2013).

Os elementos da orelha e suas respectivas nomenclaturas encontram-se detalhados na Figura 2:

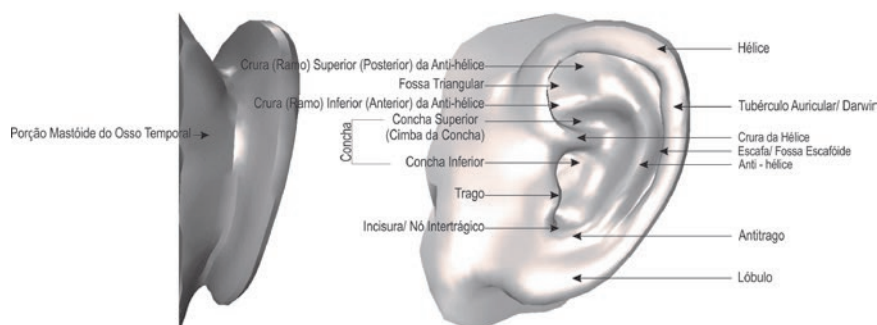


Figura 2 – Elementos da Orelha Externa
Fonte: Elaborado pelos autores com base em Hunter et al. (2009); Oleson (2003).

A orelha externa é basicamente composta por cartilagem elástica, tecido conjuntivo e pele e é presa por músculos na sua parte posterior (Figura 3.) (SCHÜNKE et al., 2007).

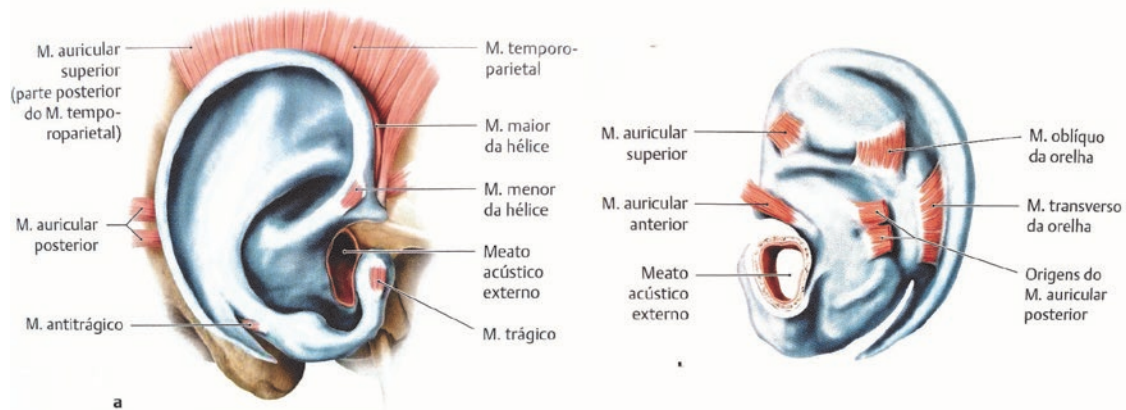


Figura 3 – Representação da placa cartilágnea da orelha externa e seus músculos
Fonte: Schünke et al., (2007, p. 141).

O lóbulo auricular não possui estrutura e é formado por pele e tela subcutânea. Esta é constituída de tecido adiposo e conjuntivo frouxo (ARGAWAL, 2010; CORDOVA, D'ARPA, MOSCHELLA, 2003; DANGELO e FATTINI, 2007).

2.1 Morfologia da orelha externa

Cada estrutura da orelha externa varia, o que em sua combinação de características torna cada sujeito único (MEIJERMAN, VAN DER LUGT, MAAT; 2007; DINKAR e SAMBYAL, 2012).

Uma das características morfológicas mais observadas é o desprendimento do lóbulo, exemplificado na Figura 4 c e d (esquerda), respectivamente: o lóbulo solto e o lóbulo preso. Além do contorno do lóbulo, o enrolamento da Hélice também desempenha um papel fundamental na forma geral da orelha (Figura 4 direita).

As variações da forma geral da orelha são classificadas conforme a Figura 4 (esquerda) (LUGT, 2001, apud MEIJERMAN, 2006, p.19; SINGH E PURKAIT, 2009; MEIJERMAN et al., 2002)



Figura 4 – À esquerda: formas da orelha externa: (a) oval, (b) triangular, (c) retangular, (d) redonda. À direita: formas da hélice: (a) normalmente enrolada, (b) larga, cobrindo a escafa, (c) reta, (d) côncava marginal.
Fonte: Singh e Purkait (2009, p.465).

4. MATERIAIS E MÉTODOS

O recorte deste estudo se restringe a características dimensionais e morfológicas da orelha que tenham interface com o uso de brincos. Segmentou-se ainda a análise para o sexo feminino, que historicamente e na atualidade, aderiu com mais frequência ao uso do produto (MASCETTI e TRIOSSI, 1999).

O método utilizado foi a Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS), conforme proposto por Conforto, Amaral e Silva (2011). Foram pesquisadas as seguintes bases de dados em novembro de 2012: Scopus – Elsevier (733 artigos encontrados), Scielo (0 artigos encontrados) sob os strings de busca “ear AND (anthrop*)” e “antropometria E orelha”. O primeiro filtro envolveu a leitura de títulos e abstracts considerando a desambiguação dos termos. Foram adotados os seguintes critérios de inclusão: estudos de antropometria e morfologia da orelha externa, que incluíssem mulheres adultas. Excluíram-se estudos referentes unicamente a perfis com síndromes, má-formação da orelha, ou ainda de reconstrução auricular, arqueologia, ou tecnologias de propagação do som. Excluídos os artigos sem acesso pelos autores, ao todo foram analisados 39 trabalhos, relacionados no Apêndice I. Incluiu-se ainda o estudo nacional de Pinto (2006), não indexado nas bases de dados, contudo encontrado em pesquisa paralela nas bibliotecas locais.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As medições foram desenvolvidas com as técnicas: paquímetro, paquímetro digital, fotogrametria, escaneamento 3D, tomografia computadorizada e digitalização 3D eletromagnética. Os critérios de exclusão em geral foram a não presença de deformidade congênita, trauma físico ou cirurgia no local.

O posicionamento dos pontos de referência (landmarks) foi bastante discutido e questionado (AYNECHI et al., 2011; MEIJERMAN, LUGT e MAAT, 2007). Os tradicionais pontos abordados por Farkas, Posnick e Hreczko (1992) estão sujeitos à alteração de acordo com a posição do sujeito (Plano Horizontal de Frankfurt). Os autores mencionam a dificuldade da manutenção da posição do pesquisado tanto na medição direta (COWARD, WATSON e SCOTT, 1997), quanto fotogrametria (LIU, 2008; PURKAIT, 2004). Alexander et al. (2011) e Meijerman, Lugt e Maat (2007) buscaram soluções próprias e em outros autores para esta dificuldade.

As diferenças nas dimensões das orelhas e no padrão de desenvolvimento destas podem ser atribuídas a características étnicas, ambientais e nutricionais dos indivíduos (KALCIOGLU et al., 2003).

A seguir os resultados encontrados segundo dimensão e forma:

5.1 Dimensões da orelha

Em geral, as medidas da orelha são maiores para homens do que mulheres (BOKIR et al., 2006, EKANEM et al., 2010; JUNG e JUNG, 2003; MEIJERMAN, LUGT e MAAT, 2007; E SFORZA et al., 2009).

Em mulheres a orelha atinge seu tamanho adulto aproximadamente aos 11 - 12 anos de idade (FARKAS, POSNICK, e HRECZKO, 1992; KALCIOGLU et al., 2003) e continuam a crescer ao longo dos anos (ALEXANDER et al., 2011; BRUCKER, PATEL e SULLIVAN, 2003; JUNG E JUNG, 2003; MEIJERMAN, LUGT e MAAT, 2007; SFORZA et al., 2009; TAN, OSMAN e TAN, 1997; WANG et al., 2011). Os autores consideram atribuir este crescimento à redundância da pele e à perda de força de tensão no tecido conjuntivo.

Indivíduos com lóbulo solto tendem a ter lóbulos maiores (AZARIA et al., 2003). Azaria et al. (2003) e Brucker, Patel e Sullivan (2003) não encontraram diferença entre comprimento em lóbulos de orelhas perfuradas e não perfuradas para o uso de brincos em mulheres.

Alexander et al. (2011) não verificaram relação entre a altura da cabeça e a altura da orelha. Jung e Jung (2003) observaram que a maior parte das pessoas destras tem a orelha direita maior e indivíduos canhotos da amostra tinham a orelha esquerda maior. Estes também observaram relação entre as dimensões da orelha e o peso e a altura dos indivíduos. Meijeerman, Lugt e Maat (2007) encontraram relação entre a estatura dos pesquisados e o comprimento de suas orelhas.

Na tabela 1, estão sumarizados os valores médios da orelha feminina encontrados em diferentes estudos, especificando o tamanho da amostra (n). Caso o autor identifique o lado da orelha medida, esta está descrita com E(esquerda) ou D (direita). Ainda estão descritos os valores mínimos e máximos encontrados na amostra, caso tenham sido expostos.

Tabela 1 – Comparativo das medidas encontradas nos estudos (mm)

NACIONALIDADE/ÉTNIA	n	ALT.	LARG.	ALT. LOB.	LARG. LOB.	ESP. LOB.	ESTUDO
Brasil	40	57,49*	32,64*	-	-	-	Pinto, 2006
EUA	12	62,4	33,6	-	-	-	<i>*Médias das medições por fotogrametria</i> Burkhard e Sachs, 1975
EUA/ caucasiana	51	62,4	33,5	-	-	-	Farkas, Posnick, Hreczko, 1992
EUA/ caucasiana	89	-	-	18,7	19,7	-	Brucker, Patel, Sullivan, 2003
EUA/ caucasiana	?	58,5	-	-	-	-	Farkas, Katic, Forrest, 2005
Variação (-2 e +2 desvios padrão)	-	51,7 – 65,3	-	-	-	-	
EUA/ caucasiana	109	59,9 E 59,6D	33,7 E 33,5D	-	-	-	Farkas, Katic, Forrest, 2007
EUA/ caucasiana	102	59,6	-	-	-	-	Husein, 2010
EUA / afro-americana	30	57,0	-	-	-	-	Farkas, Katic, Forrest, 2005
Variação (-2 e +2 desvios padrão)	-	50,4 – 63,6	-	-	-	-	
EUA / Afro-americana	50	57,0 E 57,0D	34,2 E 34,6D	-	-	-	Farkas, Katic, Forrest, 2007
EUA/ Afro-americana	-	57,4	-	-	-	-	Porter e Olson, 2001.
EUA/ Indiana-americana	102	58,6	-	-	-	-	Husein, 2010
Alemanha	30	58,4	-	-	-	-	
Variação (-2 e +2 desvios padrão)	-	50,4 – 66,4	-	-	-	-	Farkas, Katic, Forrest, 2005
Bulgária	30	59,0	-	-	-	-	
Variação (-2 e +2 desvios padrão)	-	53,0 – 65,0	-	-	-	-	
Caucasiana	12	68,1	-	-	-	5,8	Jung e Jung, 2003
Croácia	30	59,1	-	-	-	-	
Variação (-2 e +2 desvios padrão)	-	51,1 – 67,1	-	-	-	-	
Eslováquia	30	59,3	-	-	-	-	
Variação (-2 e +2 desvios padrão)	-	52,7 – 65,9	-	-	-	-	Farkas, Katic, Forrest, 2005
Eslovênia	30	59,6	-	-	-	-	
Variação (-2 e +2 desvios padrão)	-	51,4 – 67,8	-	-	-	-	
Grécia	30	58,8	-	-	-	-	
Variação (-2 e +2 desvios padrão)	-	51,8 – 65,8	-	-	-	-	
Holanda/ caucasiana	434	64,0	33,0	19,0	-	-	Meijerman, Lugt e Maat, 2007.
Variação (-2 e +2 desvios padrão)	-	47 - 82	24 - 44	11 - 30	-	-	
Hungria	30	60,2	-	-	-	-	Farkas, Katic, Forrest, 2005
Variação (-2 e +2 desvios padrão)	-	52,8 – 67,6	-	-	-	-	
Inglaterra / caucasiana	151	60,4	31,3	-	-	-	
Inglaterra / afro-caribenha	32	60,4	31,3	-	-	-	Alexander et al., 2011
Inglaterra / Índia subcontinental	24	60,9	31,2	-	-	-	
Itália	30	57,5	-	-	-	-	Farkas, Katic, Forrest, 2005
Variação (-2 e +2 desvios padrão)	-	49,5 – 65,5	-	-	-	-	
Itália	130*	64,2 E 64,2D	-	-	-	-	Sforza et al., 2009.
<i>*somadas faixas etárias de 18-80 anos, separação nossa, médias ponderadas a partir da separação original.</i>							
Polónia	30	58,6	-	-	-	-	
Variação (-2 e +2 desvios padrão)	-	53,4 – 63,8	-	-	-	-	
Portugal	30	55,4	-	-	-	-	Farkas, Katic, Forrest, 2005
Variação (-2 e +2 desvios padrão)	-	48,2 – 62,6	-	-	-	-	
República Tcheca	30	61,7	-	-	-	-	
Variação (-2 e +2 desvios padrão)	-	54,3 – 69,1	-	-	-	-	
Azerbaijão	30	61,2	-	-	-	-	Farkas, Katic, Forrest, 2005
Variação (-2 e +2 desvios padrão)	-	54,2 - 68,2	-	-	-	-	
China/Han	241*	58,6 E 58,4D	31,5 E 31,8D	18,2 E 18,2D	18,6 E 19,6D	-	Wang et al., 2011
<i>*somadas faixas etárias, separação nossa, médias ponderadas a partir da separação original.</i>							
Índia	30	57,1	-	-	-	-	Farkas, Katic, Forrest, 2005
Variação (-2 e +2 desvios padrão)	-	46,7 – 67,5	-	-	-	-	
Índia	≥50	58,4	33,0	17,5	22,3	-	Purkait, 2013.
Irã	30	59,0	-	-	-	-	Farkas, Katic, Forrest, 2005
Variação (-2 e +2 desvios padrão)	-	52,0 – 66,0	-	-	-	-	
Israel	383*	-	-	19,7 E 19,3D	-	-	Azaria et al., 2003
<i>*somadas faixas etárias, separação nossa, médias ponderadas a partir da separação original.</i>							
Coréia do Sul	109	65,4	-	-	-	4,8	Jung e Jung, 2003
Japão	30	61,9	-	-	-	-	Farkas, Katic, Forrest, 2005
Variação (-2 e +2 desvios padrão)	-	54,3 – 69,5	-	-	-	-	
Malásia	50	61,2	32,0	-	-	-	Ngeow; Aljunid, 2009
Variação (-2 e +2 desvios padrão)	-	53,8 – 72,1	27 – 36,4	-	-	-	
Tailândia	30	60,3	-	-	-	-	Farkas, Katic, Forrest, 2005
Variação (-2 e +2 desvios padrão)	-	52,9 – 67,7	-	-	-	-	
Taiwan	100	53,9	-	-	-	-	Liu, 2008.
Variação (percentil 5 e 95)	-	41,7 – 61,6	-	-	-	-	

Turquia/ caucasiana	1552	60,3	26,9	-	-	-	Kalcioglu et al., 2003
Turquia	30	60,0	-	-	-	-	Farkas, Katic, Forrest, 2005
<i>Varição (-2 e +2 desvios padrão)</i>	-	53,8 – 66,2	-	-	-	-	
Turquia	150	59,7 E 59,5D	25,1 E 25,2D	17,5 E 17,9D	18,5 E 18,9D	-	Bozkir et al., 2006
Rússia	30	59,2	-	-	-	-	
<i>Varição (-2 e +2 desvios padrão)</i>	-	53,2 – 65,2	-	-	-	-	
Singapura/ chinesa	30	57,6	-	-	-	-	Farkas, Katic, Forrest, 2005
<i>Varição (-2 e +2 desvios padrão)</i>	-	49,8 – 65,4	-	-	-	-	
Vietnã	30	59,8	-	-	-	-	
<i>Varição (-2 e +2 desvios padrão)</i>	-	55,0 – 64,6	-	-	-	-	
Angola	30	55,0	-	-	-	-	
<i>Varição (-2 e +2 desvios padrão)</i>	-	47,2 – 62,8	-	-	-	-	Farkas, Katic, Forrest, 2005
Egito	30	57,8	-	-	-	-	
<i>Varição (-2 e +2 desvios padrão)</i>	-	50,6 – 65,0	-	-	-	-	
Nigéria	70	56	-	10,6	13,7	-	Ekanem et al., 2010
<i>Varição (-2 e +2 desvios padrão)</i>	-	40,6 – 70,2	-	3 – 16	5 – 18	-	
Zulu	30	56,2	-	-	-	-	Farkas, Katic, Forrest, 2005
<i>Varição (-2 e +2 desvios padrão)</i>	-	47,4 – 65,0	-	-	-	-	

Fonte: Elaborada pelos autores com base na pesquisa. n= amostra, ALT. = altura da orelha, LARG. = largura da orelha, ALT. LOB. = altura do lóbulo, LARG. LOB.= largura do lóbulo, ESP. LOB.= espessura do lóbulo.

5.2 Forma da orelha

Ferrario, Sforza e Serrao (2003) e Wang et al. (2011) verificaram que a protusão da orelha era maior nos seus grupos mais jovens. Alexander et al. (2011) encontraram que 10% de sua amostra tinham orelhas proeminentes, considerando homens e mulheres, Kalcioglu et al. (2003) encontraram 9,8% das mulheres nesta condição.

Kalcioglu et al. (2003) observaram 27,8% das mulheres com lóbulo preso. Garg (1982) verificou 73,47% das mulheres com lóbulo solto e 24,49% preso. No estudo de Sigh e Purkait (2009) 62% das mulheres possuíam lóbulo solto e 19,14% preso. Na Tabela 2 encontra-se a listagem das características por Sigh e Purkait (2009):

Tabela 2 – Características morfológicas da orelha externa.

		Orelha Esquerda	Orelha Direita
Forma geral	Oval	48.57%	47.71%
	Retangular	7.43%	8.57%
	Triangular	26.86%	26.86%
	Redonda	17.14%	16.86%
Lóbulo	Solto	62.0% bilateralmente 2,86% unilateralmente	
	Parcialmente Solto	16,0% bilateralmente 1,14% unilateralmente	
	Preso	19.14% bilateralmente 1,72% unilateralmente	

Fonte: Adaptado de Sigh e Purkait, 2009. (n= 350 mulheres (20-40anos), Índia)

Dinkar e Sambyal (2012) encontraram 41% das orelhas na forma geral oval, 50,28% triangular, 6,1% retangular, 1,1% (homens e mulheres, Índia).

Alexander et al. (2011), Sforza et al. (2009) e Wang et al. (2011) verificaram simetria significativa entre as orelhas esquerda e direita.

6. CONCLUSÃO

Conforme os autores, a orelha externa pode variar de 40,6mm (EKANEM et al., 2010) a 72,1mm (NGEOW E ALJUNID, 2009). A largura geral pode variar de 24 a 44mm (MEIJERMAN, LUGT e MAAT, 2007). A altura do lóbulo pode variar entre 3mm (EKANEM et al., 2010) e 30mm (MEIJERMAN, LUGT e MAAT, 2007). A largura do lóbulo pode variar de 5mm (EKANEM et al., 2010) a 22,3mm (PURKAIT, 2013). Apenas Jung e Jung (2003) avaliaram a espessura do lóbulo, cuja média foi de 4,8mm para sul-coreanas e 5,8mm para caucasianas. Contudo, os trabalhos não tiveram um padrão de landmarks, métodos de medição e tratamento estatístico.

Quanto à forma geral, a maior parte das mulheres possui a orelha oval (SIGH e PURKAIT, 2009; DINKAR e SAMBYAL, 2012) e lóbulo solto (KALCIOGLU et al., 2003; SIGH e PURKAIT, 2009). Cerca de 10% das mulheres possuem orelhas proeminentes (ALEXANDER et al., 2011; KALCIOGLU et al., 2003).

Para a etapa de geração de alternativas um croqui simplificado da orelha é bastante prático. No entanto, com a possibilidade de digitalização, é importante simular o projeto em diferentes formas de orelhas e valer-se dos dados antropométricos disponíveis, bem como buscar adquirir novos. Sugere-se ainda a criação de mock-ups e protótipos 2D e 3D para validação do design. Em casos de projetos customizados, é possível a adequação total do projeto ao cliente, não sendo imperativa uma solução de compromisso. Devem ser considerados, ainda, opções dimensionais diferenciadas (como Pequeno, Médio e Grande) – tendo em vista a variedade antropométrica existente.

Por fim, são ainda sugeridos futuros estudos antropométricos nacionais da orelha externa, bem como criação de modelos com base nos formatos e tamanhos distintos – que podem ser impressos e utilizados na geração de alternativas e croquis de brincos, favorecendo o processo criativo e o projeto de joias de uma forma mais eficiente e realista.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16058:2012 Joias – Tamanhos de anéis – Classificação São Paulo, Brasil, 2012.

AGARWAL, R.; CHANDRA, R. A new technique for repair of acquired split-ear-lobe deformity: the free conchal cartilage sandwich graft. *Journal of plastic, reconstructive & aesthetic surgery* : JPRAS, v. 63, n. 3, p. 499–505, mar. 2010.

ALZAMORA, P. Tecnologia e Design: o desenho mínimo. Portal JoiaBr. Abril, 2009. Disponível em: <<http://www.joiabr.com.br/alz/0409.html>>. Acesso em 28 fev. 2012.

BIGGAR, R. J.; HAUGHIE, G. E. Medical problems of ear piercing. *New York State Journal of Medicine*, v. 75, n. 9, p. 1460-1462, 1975.

BREPOHL, Erhard. *Theorie und praxis des Goldschmieds*. Leipzig. Fachbuchverlag Leipzig. 16 Auflage, 2008.

CARLIN, Ira. *Earringdoctor.com*. Estados Unidos, [ca.1984]. Disponível em: < <http://www.earringdoctor.com/>> Acesso em 05 abr. 2014

CONFORTO, E. C.; AMARAL, D. C; SILVA, S. L da. Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos. 8º. Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto – CBGDP. Porto Alegre, 2011.

CORDOVA, A; D'ARPA, S.; MOSCHELLA, F. An innervated retroauricular skin flap for total earlobe reconstruction. *British Journal of Plastic Surgery*, v. 56, n. 8, p. 818–821, dez. 2003.

CUSTEM, A. van. *A World of Earrings: Africa, Asia, America from the Ghysels Collection*. Fotografias de Mauro Magliani. Milão: Skira, 2001.

GOLLBERG, J.; ERIKSON, C.(ilustradora); HARTY, L (fotógrafa). *The Ultimate Jeweler's Guide. The Illustrated Reference of Techniques, Tools and Materials*. Nova Iorque e Londres: Lark Books: 2010.

HUNTER, A. F. G. et al. Elements of morphology: Standard terminology for the ear. *American Journal of Medical Genetics, Part A*, v. 149, n. 1, p. 40–60, 2009.

IMHOF, Maggie. *Wear Earrings Again: With Maggie`s Creations*. Estados Unidos, [ca. 2009]. Disponível em: <<http://www.wear-earrings-again.com/index.html>> Acesso em 05 abr. 2014.

LANE, J. C.E.; O'TOOLE, G. Complications of earrings. *Journal of plastic, reconstructive & aesthetic surgery by Elsevier Ltd.: JPRAS*. V. 65, n. 6, 2011.

MANCEBO, Liliane de Araujo. *Guia prático para o desenho de joias, bijuterias e afins*. Novo Hamburgo, RS: Feevale- teste L. Curitiba, Brazil, 2008.

MASCETTI, D.; TRIOSSI, A. *Earrings: From Antiquity to the Present*. England, London, Thames & Hudson, 1999.

MEIJERMAN, L.; MAAT, G.J.R.; DE CONTI, F.; GIACON, M. e SHOLL, S. FearID WP3 report: literature research. 2002. Excerpt in MEIJERMAN, Lynn. *Inter- and Intra-Individual Variation in Earprints*. Thesis University Leiden. Leiden, The Netherlands. 2006.

MEIJERMAN, Lynn. *Inter- and Intra-Individual Variation in Earprints*. Thesis University Leiden. Leiden, The Netherlands. 2006.

NIEMEYER, P.; Ohrloch. Wikipedia. [20__] Disponível na internet por http em: <<http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Earrings.jpg&filetimestamp=20051214180515>>. Acesso em: 09 set. 2012.

OLESON, T. Auriculotherapy manual: Chinese and Western systems of ear acupuncture. 3 ed. Londres, Churchill Livingstone, 2003.

PHEASANT, Stephen. Bodyspace: anthropometry, ergonomics and the design of work. 2nd. ed. London: Taylor & Francis, 1998. 244 p.

PLANTRONICS. Wall of Ears. Vídeo, 2010. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=rx-oMIY2xMk>>, Acesso em 25 nov. 2013.

PREUSS, Luciana. Desenho Técnico de Joias. São Paulo. Editora Leon, 2013.

SCHÜNKE, M. et al. Prometheus: atlas de anatomia : cabeça e neuroanatomia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

SIMPLOT T.C.; HOFFMAN H.T.; Comparison between cartilage and soft tissue ear piercing complications. Am J Otolaryngol, V. 19, n.5, p.305–310, 1998.

STROBEL, Elisa, DOMENECH, Susana C., VANDRESEN, Monique, REIS, Alexandre A. dos, FERREIRA, M. G. G. Requisitos De Projeto Para Safety And Comfort Requirements For Earring Design: A Review Of Technical Literature. In: International Conference on Integration of Design, Engineering and Management for Innovation, 2013, Porto. Anais do iDEMi2013. , 2013.

APÊNDICE I – Trabalhos analisados na revisão

ALBERINK, I. B. .; RUIFROK, A. C. C. .; KIECKHOEFER, H. . Interoperator test for anatomical annotation of earprints. Journal of Forensic Sciences, v. 51, n. 6, p. 1246–1254, 2006.

FARKAS, L. G.; POSNICK, J. C.; HRECZKO, T. M. Anthropometric growth study of the ear. Cleft Palate-Craniofacial Journal, v. 29, n. 4, p. 324–329, 1992.

ALEXANDER, K. S. . et al. A morphometric study of the human ear. Journal of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery, v. 64, n. 1, p. 41–47, 2011.

FERRARIO, V. F. B et al. Growth and aging of facial soft tissues: A computerized three-dimensional mesh diagram analysis. Clinical Anatomy, v. 16, n. 5, p. 420–433, 2003.

AYNECHI, N. . B et al. Accuracy and precision of a 3D anthropometric facial analysis with and without landmark labeling before image acquisition. Angle Orthodontist, v. 81, n. 2, p. 245–252, 2011.

GARG, R. K. Some physical studies among the Gaur Brahmins. Collegium Anthropologicum, v. 6, n. 1, p. 93–98, 1982.

AZARIA, R. et al. Morphometry of the adult human earlobe: a study of 547 subjects and clinical application. Plastic and reconstructive surgery, v. 111, n. 7, p. 2398–402; discussion 2403–4, jun. 2003.

HUNTER, A. . F G et al. Elements of morphology: Standard terminology for the ear. American Journal of Medical Genetics, Part A, v. 149, n. 1, p. 40–60, 2009.

BENNACEUR, S. et al. Human cephalic morphology. Anthropometry [Morphologie céphalique humaine. Données anthropométriques du vivant]. EMC-Stomatologie, v. 1, n. 2, p. 85–103, 2005.

HUSEIN, O. F. et al. Anthropometric and aesthetic analysis of the Indian American woman's face. Journal of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery, v.

63, n. 11, p. 1825–1831, 2010.

BOZKIR, M. G. et al. Morphometry of the external ear in our adult population. Aesthetic Plastic Surgery, v. 30, n. 1, p. 81–85, 2006.

JUNG, H. S.; JUNG, H. Surveying the dimensions and characteristics of Korean ears for the ergonomic design of ear-related products. v. 31, n. 0169, p. 361–373, 2003.

BRUCKER, M. J.; PATEL, J.; SULLIVAN, P. K. A morphometric study of the external ear: Age- and sex-related differences. Plastic and Reconstructive Surgery, v. 112, n. 2, p. 647–652, 2003.

KALCIOGLU, M. T. et al. Anthropometric growth study of normal human auricle. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, v. 67, n. 11, p. 1169–1177, 2003.

BURANDT, U. et al. Anthropometric contribution to standardising manikins for artificial head microphones and to measuring headphones and ear protectors. Applied Ergonomics, v. 22, n. 6, p. 373–378, 1991.

LIU, B.-S. Incorporating anthropometry into design of ear-related products. Applied ergonomics, v. 39, n. 1, p. 115–21, jan. 2008.

BURKHARD, M. D.; SACHS, R. M. ANTHROPOMETRIC MANIKIN FOR ACOUSTIC RESEARCH. Journal of the Acoustical Society of America, v. 58, n. 1, p. 214–222, 1975. MEIJERMAN, L.; VAN DER LUGT, C. .; MAAT, G. J. R.

. Cross-sectional anthropometric study of the external ear. Journal of Forensic Sciences, v. 52, n. 2, p. 286–293, 2007.

COWARD, T. J. . et al. Identifying the position of an ear from a laser scan: The significance for planning rehabilitation. International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, v. 31, n. 3, p. 244–251, 2002.

- MOWLAVI, A. et al. The aesthetic earlobe: Classification of lobule ptosis on the basis of a survey of North American Caucasians. *Plastic and Reconstructive Surgery*, v. 112, n. 1, p. 266–272, 2003.
- COWARD, T. J. . B; WATSON, R. M. . B C; SCOTT, B. J. J. . B. Laser scanning for the identification of repeatable landmarks of the ears and face. *British Journal of Plastic Surgery*, v. 50, n. 5, p. 308–314, 1997.
- MOWLAVI, A. . B; WILHELMI, B. J. .; ZOOK, E. G. . Earlobe aging process: Elongation of the free caudal segment [2]. *Plastic and Reconstructive Surgery*, v. 113, n. 7, p. 2214–2215, 2004.
- DA SILVA FREITAS, R., SANCHEZ, M.E.R., MANZOTTI, M.S., BARAS, F., ONO, M.C.C., DE OLIVEIRA E CRUZ, G. A. Comparing cephalauricular and scaphaonchal angles in prominent ear patients and control subjects. *Aesthetic Plastic Surgery*, v. 32, n. 4, p. 620–623, 2008.
- NGEOW, W. C.; ALJUNID, S. T. Craniofacial anthropometric norms of Malays. *Singapore Medical Journal*, v. 50, n. 5, p. 525–528, 2009.
- DANIKAS, D. . B; PANAGAPOULOS, G. . The golden ratio and proportions of beauty [7]. *Plastic and Reconstructive Surgery*, v. 114, n. 4, p. 1009, 2004.
- PINTO, Neyza Mara Casas. Antropometria crânio-facial: uma adequação ergonômica para concepção de protetores auditivos. Florianópolis, 2006. 1 v Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção
- DINKAR, A. D.; SAMBYAL, S. S. Person identification in Ethnic Indian Goans using ear biometrics and neural networks. *Forensic Science International*, v. 223, n. 1-3, p. 373.e1–373.e13, 2012.
- PORTER, J. P.; OLSON, K. L. Anthropometric facial analysis of the African American woman. *Archives of facial plastic surgery: official publication for the American Academy of Facial Plastic and Reconstructive Surgery, Inc. and the International Federation of Facial Plastic Surgery Societies*, v. 3, n. 3, p. 191–197, 2001.
- DRIESSEN, J. P. .; BORGSTEIN, J. A. . B; VUYK, H. D. Defining the protruding ear. *Journal of Craniofacial Surgery*, v. 22, n. 6, p. 2102–2108, 2011.
- PURKAIT, R. Anthropometric landmarks: How reliable are they? *Anthropometric landmarks. Medico-Legal Update*, v. 4, n. 4, p. 133–140, 2004.
- EKANEM, A. U.. et al. Anthropometric study of the pinna (auricle) among adult nigerians resident in maiduguri metropolis. *Journal of Medical Sciences*, v. 10, n. 6, p. 176–180, 2010. PURKAIT, R. Progression of growth in the external ear from birth to maturity: A 2-year follow-up study in India. *Aesthetic Plastic Surgery*, v. 37, n. 3, p. 605–616, 2013.
- FARKAS, L. G. . B D; KATIC, M. J. .C; FORREST, C. R. . B. International anthropometric study of facial morphology in various ethnic groups/races. *Journal of Craniofacial Surgery*, v. 16, n. 4, p. 615–646, 2005.
- ROEBUCK JR., J.A., CASALI, J. G. Re-inventing anthropometry for design of earmounted or ear-coupled products. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society*, n. 1649-1653, 2011.
- FARKAS, L. G. . C D E; KATIC, M. J. .; FORREST, C. R. . C. Comparison of craniofacial measurements of young adult African-American and North American white males and females. *Annals of Plastic Surgery*, v. 59, n. 6, p. 692–698, 2007.
- SFORZA, C. et al. Age- and sex-related changes in the normal human ear. *Forensic science international*, v. 187, n. 1-3, p. 110.e1–7, 30 maio 2009.
- FARKAS, L. G.; FORREST, C. R.; LITSAS, L. Revision of neoclassical facial canons in young adult Afro-Americans. *Aesthetic Plastic Surgery*, v. 24, n. 3, p. 179–184, 2000.
- SINGH, P.; PURKAIT, R. Observations of external ear-An Indian study. *HOMO- Journal of Comparative Human Biology*, v. 60, n. 5, p. 461–472, 2009.