

PAULO ROGÉRIO QUIEREGATTO DO ESPIRITO SANTO

***SOFTWARE* GRÁFICO E ANTROPOMETRIA
DIRETA EM MEDIDAS DE MAMA**

**Dissertação apresentada à Universidade
Federal de São Paulo para obtenção do
Título de Mestre em Ciências.**

SÃO PAULO

2013

PAULO ROGÉRIO QUIEREGATTO DO ESPIRITO SANTO

***SOFTWARE* GRÁFICO E ANTROPOMETRIA
DIRETA EM MEDIDAS DE MAMA**

**Dissertação apresentada à Universidade
Federal de São Paulo para obtenção do
Título de Mestre em Ciências.**

ORIENTADOR: Prof. BERNARDO HOCHMAN

COORIENTADORES: Prof. Dr. MIGUEL SABINO NETO

Profª. FABIANNE FURTADO

SÃO PAULO

2013

Quieregatto, Paulo Rogério

Software gráfico e antropometria direta em medidas de mama /

Paulo Rogério Quieregatto do Espirito Santo. – São Paulo, 2013.

xvii, 95f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Paulo. Programa de Pós-Graduação em Cirurgia Translacional.

Título em inglês: Graphic software and direct anthropometry in breast measures.

1. Fotogrametria. 2. Antropometria. 3. Software. 4. Mama. 5. Pesos e Medidas Corporais.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
CIRURGIA TRANSLACIONAL**

COORDENADOR: Prof. Dr. MIGUEL SABINO NETO

DEDICATÓRIA

A Deus Pai, por ter me iluminado e guiado, dando-me forças para seguir adiante com os meus objetivos, apesar de todos os obstáculos.

À minha mãe, **SUELI MARIA QUIEREGATTO DO ESPIRITO SANTO**, por ser essa pessoa maravilhosa, carinhosa, guerreira, dedicada e sempre presente em todos os momentos de minha vida, dando-me força, tranquilidade e incentivo para continuar sempre em frente.

Ao meu irmão e amigo, **CARLOS EDUARDO QUIEREGATTO DO ESPIRITO SANTO**, por me dar apoio, junto com minha mãe, em todas as horas. Por me poupar de momentos tristes e difíceis para que eu pudesse continuar esse estudo.

À Prof^ª Dr^ª **LYDIA MASAKO FERREIRA**, Professora Titular da Disciplina de Cirurgia Plástica do Departamento de Cirurgia da UNIFESP, Coordenadora da Medicina III CAPES, por ter colocado a Pós-Graduação em Cirurgia Plástica (atualmente Cirurgia Translacional) da UNIFESP no nível em que se encontra atualmente no cenário nacional e internacional, o que incentivou meu ingresso, gerando a presente Dissertação. Muito me honra pertencer a esse grupo seleta.

A todos que entenderam o objetivo do meu estudo e puderam compartilhar comigo momentos de alegria e tristeza, de sofrimento e superação, na busca de um objetivo maior.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. **BERNARDO HOCHMAN**, Professor Orientador do Programa de Cirurgia Translacional da UNIFESP e Professor Afiliado de Cirurgia Plástica da UNIFESP, não só pela orientação desse estudo, mas também pelo incentivo e confiança, idéias e ensinamentos, tanto profissional como pessoal que levarei para sempre.

Ao Prof. Dr. **MIGUEL SABINO NETO**, Coordenador do Programa de Cirurgia Translacional da UNIFESP, Livre Docente e Professor Adjunto da Disciplina de Cirurgia Plástica da UNIFESP, não só pela coorientação dessa Tese, mas também pela disponibilidade, sugestões, ajuda e incentivos essenciais para a realização de qualquer estudo científico.

À Prof^a **FABIANNE MAGALHÃES GIRARDIN PIMENTEL FURTADO**, Professora do Programa de Pós Graduação em Cirurgia Translacional da UNIFESP e Professora do Instituto Federal Sudeste de Minas – Campus Barbacena pela coorientação do referido trabalho, com seu carisma e dedicação típicos de sua personalidade e pelos incansáveis ensinamentos que propiciaram a evolução do meu conhecimento científico.

À colega **ALINE MACHADO**, aluna de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Cirurgia Translacional da UNIFESP, e ao colega e amigo **FÁBIO NONATO**, aluno de Medicina do 4º ano da Faculdade de Ciências Médicas de Mogi das Cruzes, que participaram efetivamente desse trabalho, auxiliando nas medidas dos programas de computador, sempre presentes e dispostos a colaborar com sugestões, críticas e incentivo para a realização de um estudo de qualidade.

Ao meu irmão, **SÉRGIO RICARDO QUIEREGATTO DO ESPIRITO SANTO**, talentoso arquiteto, pelo auxílio no manuseio dos *softwares*.

Aos colegas do Programa de Pós Graduação em Cirurgia Translacional da UNIFESP **GUILHERME LAPIM, JOSÉ OTÁVIO GONÇALVES DE FREITAS, ÉRICA CALCAGNO RAIMUNDO DA SILVA**, pelo apoio, incentivo, sugestões e críticas para um estudo melhor.

Aos alunos do Curso de Aperfeiçoamento de Pesquisa Científica em Cirurgia da UNIFESP e colegas do ambulatório do setor de Cicatrizes Patológicas da UNIFESP, **MICHELE AKEMI NISHIOKA, PAOLA MONTEIRO, ARAINY SUÉLYN ANTUNES, SILVILENA BONATI, FELIPE FENELOW, JULIANA BORGES, CÁSSIA SORIANO PONTES**, pelo apoio e incentivo nos momentos difíceis.

À ex-aluna do curso de Pós-Graduação em Cirurgia Translacional da UNIFESP e Mestre pela UNIFESP, **SORAIA FERRARA**, pela colaboração no manuseio do trabalho.

Ao Prof. Dr. **JOSÉ CARLOS PRATES**, professor de Anatomia da UNIFESP, pela preciosa ajuda e sugestões essenciais para a realização deste estudo.

Às voluntárias que autorizaram a realização das fotos para as análises do presente estudo.

Às secretárias da Disciplina de Cirurgia Plástica da UNIFESP-EPM, **MARTA REJANE REIS DA SILVA, SANDRA DA SILVA E SILVANA S. OLIVEIRA**, pela atenção, apoio e carinho.

O meu **MUITO OBRIGADO** a todos que contribuíram para a realização desse estudo.

“Quase todos os homens são capazes de superar a adversidade, mas, se quiser pôr à prova o caráter de um homem, dá-lhe poder.”

Abraham Lincoln

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA	iv
AGRADECIMENTOS	vi
LISTA DE FIGURAS	xi
LISTA DE QUADROS	xiii
LISTA DE TABELAS	xiv
LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS	xv
RESUMO	xvii
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVO	6
3. LITERATURA	8
4. MÉTODOS	22
5. RESULTADOS	45
6. DISCUSSÃO	51
7. CONCLUSÕES	64
8. REFERÊNCIAS	66
NORMAS ADOTADAS	71
ABSTRACT	73
APÊNDICES	75
FONTES CONSULTADAS	94

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Molde em EVA para posicionamento dos pés.	26
Figura 2. Demarcação com etiqueta dos pontos antropométricos e anatômicos, por hemicorpo.	27
Figura 3. Representação esquemática dos 15 segmentos formados pela junção dos pontos adotados, 8 segmentos de reta lineares 1 medida angular para cada hemicorpo.	29
Figura 4. Posicionamento e iluminação do estúdio fotográfico.	31
Figura 5. Focos difusores de luz com plástico branco.	32
Figura 6. Disposição do tripé, trena com nível bolha de ar e câmera com fotograma no plano horizontal.	33
Figura 7. Enquadramento fotográfico da região mamária.	34
Figura 8. Régua com escala numérica sobre região mesogástrica.	35
Figura 9. Tripé e câmera fotográfica, duplamente nivelada.	36
Figura 10. Calibração das ferramentas do <i>software</i> com 1cm.	38
Figura 11. Exemplo de mensuração linear com compasso.	40
Figura 12. Exemplo da transposição de medidas sobre régua.	41
Figura 13. Exemplo da demarcação dos ângulos.	42
Figura 14. Marcação das medidas angulares com transferidor.	43

Figura Ap-1. Não visualização do ponto inferior mediano do sulco mamário.....	82
Figura Ap-2. Prolongamento do ponto lateral do sulco mamário.....	83
Figura Ap-3. Dificil definição do sulco mamário.....	84
Figura Ap-4. Demarcação dos pontos com caneta.....	85

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Estratégia de busca na base de dados.....	24
Quadro 2. Descrição dos segmentos	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Avaliação da reprodutibilidade/concordância intraexaminador para cada método de aferição digital em cada um dos segmentos avaliados	46
Tabela 2. Avaliação da reprodutibilidade/concordância interexaminadores para cada método de aferição digital em cada um dos segmentos avaliados	47
Tabela 3. Avaliação da reprodutibilidade/concordância entre os métodos digitais em cada um dos segmentos avaliados.....	48
Tabela 4. Descrição das diferenças absolutas entre cada método e a medida direta em cada segmento avaliado e resultado das comparações dessas diferenças entre os métodos.....	49
Tabela 5. Resultado das comparações múltiplas entre os métodos dos afastamentos absolutos de cada método com a medida direta ...	50
Tabela 6. Análise da avaliação intra-avaliador	86

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

Ac	Acrômio
Ax	Axila (porção mais cranial)
Cl	Clavícula
cm	Centímetro
D	Direita
Dia	Diâmetro da aréola
E	Esquerda
EpL	Epicôndilo Lateral
<i>et al.</i>	Abreviatura em latim referente a: e colaboradores
Gn	Linha do gnátio (mento)
IJ	Incisura Jugular
La	Lateral
LM	Linha Media Anterior
mm	Milímetros
Obl	Oblíquo
Olec	Olecrano
PAP	Placa Aréolo-Papilar
Perf	Perfil
Pu	Ramo superior da púbis
SM	Sulco mamário

SMLa	Sulco mamário ponto lateral
SMMe	Sulco mamário ponto medial
Um	Úmero
Umb	Umbigo porção inferior
xCl	Ponto definido pela metade da distância entre o centro da incisura jugular e a extremidade acromial
Xi	Processo xifoide
½ Um	Ponto definido pela metade da distância entre a extremidade acromial e a projeção do epicôndilo lateral

RESUMO

Introdução: A necessidade crescente de obter um instrumento que possibilite uma correta e precisa mensuração das mamas gerou questionamentos sobre qual o melhor método para essa medição. Na prática clínica é rotineiramente utilizada a antropometria direta, porém trata-se de um método que sofre muitas variações, tanto na ferramenta de mensuração (fita métrica, régua), quanto no tempo dispendido. Aliados à documentação fotográfica, necessita-se de instrumentos digitais que possibilitem realizar as mensurações de forma objetiva. **Objetivo:** Comparar três *softwares* gráficos na obtenção de medidas de mamas. **Métodos:** Em 40 voluntárias do gênero feminino, com idades entre 18 e 60 anos, foram demarcados pontos sobre a região mamária e braços. A união destes pontos em cada hemisfério formou 8 segmentos lineares e 1 angular, totalizando 80 hemisférios avaliados, e 1 segmento mediano comum n=40. As voluntárias foram mensuradas por antropometria direta e fotografadas de maneira padronizada, e a seguir avaliadas por três observadores, com auxílio dos softwares *Image Tool*[®], *AutoCAD 2008*[®] e *Adobe Photoshop*[®]. **Resultados:** O *AutoCAD*[®] revelou ser o *software* com maior reprodutibilidade. O *Image Tool*[®] apresentou valores mais próximos da antropometria direta e o *Photoshop*[®] os mais distantes. Com exceção à medida do ângulo, todos os outros segmentos apresentaram, em média, diferenças quando realizada a comparação dos *softwares* com a antropometria direta (p<0,005). **Conclusão:** O *AutoCAD*[®] foi o *software* que apresentou melhor precisão, *Image Tool*[®] apresentou medidas mais próximas da antropometria direta, porém foi o menos preciso e *Photoshop*[®] apresentou precisão intermediária entre os três *softwares* estudados e pior acurácia.

1. INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

A análise minuciosa das mamas deve preceder qualquer procedimento operatório nessa região. No intuito de programar a técnica operatória, o conhecimento da morfologia é fundamental para o cirurgião (CHRISTIE, SHARPLEY, CURTIS, 2005). Já para o paciente, a avaliação e documentação pré-operatórias são importantes para que este tenha ciência das deformidades existentes e seja informado acerca das limitações do procedimento operatório, a fim de que não sejam criadas expectativas irreais. Por vezes, as assimetrias individuais não são perceptíveis até que sejam apresentadas de maneira contundente (ELLIS, COLBORN, SKANDALAKIS, 1993). Além do exame físico, a análise fotográfica padronizada é requerida principalmente em virtude da reprodutibilidade alcançada, aspecto indispensável ao rigor científico, exigido na Academia (HOCHMAN, NAHAS, FERREIRA, 2005).

Para avaliação das mamas, no intuito de se identificar essas diferenças pré-existentes, pode-se utilizar formas de mensuração, como a antropometria direta ou indireta. A antropometria direta é realizada por meio de medições no próprio paciente, utilizando-se para isso medidas lineares e pontos antropométricos. A antropometria indireta é a técnica de fazer medições em fotografias ou imagens. A análise dessas imagens pode ser com auxílio de *softwares* que permitem a própria calibração, seja por marcadores lineares ou por *pixels*. É uma forma de mensuração em que não se exige a presença física, em tempo real, do indivíduo (NECHALA, MAHONEY, FARKAS, 1999).

A fotogrametria computadorizada, que é um tipo de antropometria indireta na qual é utilizado o computador, apresenta vantagens em relação à

antropometria direta, tais como: redução do incômodo a que o paciente é submetido, possibilidade de realizar medições (e remedições) a qualquer momento além da aproximação de ordem centesimal oferecida nas ferramentas dos *softwares* gráficos (NECHALA, MAHONEY, FARKAS, 1999). Ademais, na região mamária, a antropometria direta possui algumas limitações como: a dificuldade de mensuração de algumas partes, devido às curvaturas e saliências no relevo cutâneo, a compressão exercida durante a obtenção das medidas (o que pode distorcê-las), variações inter-medidas em virtude da mobilidade da parede torácica durante a respiração (menor precisão), desconforto e constrangimento causados ao paciente pela exposição prolongada (WESTREICH, 1997). Teoricamente, por todos esses fatores, a antropometria indireta da região mamária pode se tornar tecnicamente superior à avaliação por antropometria direta.

Devido a diversos aspectos como relevo, volume e saliências, as mamas femininas são difíceis de serem mensuradas com precisão (WATMOUGH, 1982). Vários autores (PENN, 1955; SMITH *et al.*, 1986a; WESTREICH, 1997; BROWN *et al.*, 1999; ODO *et al.*, 2009), utilizando-se da antropometria direta, criaram parâmetros de referência para uma mama considerada normal. Estabeleceram valores para o posicionamento, forma e volume mamários por meio de medidas lineares reprodutíveis e aplicadas na população em geral. Esses estudos também permitiram a identificação de fatores que influenciavam nas alterações dessas medidas como peso, idade, gestação, aleitamento e biótipo.

Na literatura, estudos de comparação entre antropometria direta e fotogrametria se restringem à face e ao nariz. WARD em 1979 comparou medidas do nariz e concluiu que não houve diferença entre as medidas obtidas por fotogrametria e antropometria direta. NECHALA,

MAHONEY, FARKAS (1999) concluíram que ângulos não são alterados na fotogrametria, assim como medidas entre dois pontos em um mesmo plano sagital. Não há trabalhos que comparem os dois métodos de mensuração para a região mamária. A fotogrametria computadorizada dessa região poderia ser de grande valia para evitar constrangimentos às pacientes e contribuir para a análise objetiva de resultados pós-operatórios, principalmente, após mastoplastias.

SIVAGNANAVEL *et al.* (2005) e ASSUNÇÃO *et al.* (2008) propuseram estudos de validação dos *softwares*, com comparações entre si, pois apesar de utilizarem a mesma ferramenta digital e terem o mesmo fundamento teórico, os resultados obtidos poderiam ser diferentes.

Na área biomédica existem vários *softwares* específicos para mensuração e análise morfométrica. Entretanto, existem *softwares* não específicos, de uso geral e que também podem ser utilizados. Destaca-se o *Photoshop*[®] (SIVAGNANAVEL *et al.*, 2005), *Image Tool*[®] (versão 3.0) (ANDREA, BLEGGI-TORRES, ALVES, 2008) e o *AutoCAD*[®] (ASSUNÇÃO *et al.*, 2008).

Com o desenvolvimento de diversos *softwares*, de diferentes complexidades, esses poderiam fornecer diferentes resultados partindo de uma mesma base de dados de imagem. Dessa forma, é possível comparar a acurácia, precisão e reprodutibilidade dessas ferramentas. Resta a dúvida se tais mensurações seriam achados adicionais ou visualizações diferentes de um mesmo parâmetro pré-estabelecido (SIVAGNANAVEL *et al.*, 2005; ANDREA, BLEGGI-TORRES, ALVES, 2008; ASSUNÇÃO *et al.*, 2008).

Como não existem relatos na literatura que estudem mensurações de mamas por antropometria direta associados com a verificação de *softwares* gráficos, foi proposto o presente estudo, que possibilita avaliar a utilização

de diferentes *softwares* com diversas complexidades, para mensuração das mamas por antropometria indireta.

2. OBJETIVO

2. OBJETIVO

Comparar três *softwares* gráficos na obtenção de medidas de mamas.

3. LITERATURA

3. LITERATURA

3.1 Fotografia em Cirurgia Plástica

DIBERNARDO *et al.* (1998) relataram que a padronização da fotografia na Cirurgia Plástica é um assunto muito importante e tem sido exaustivamente discutido nos últimos anos. A fotografia clínica deve ser feita sempre pela mesma câmera, filme, lentes, distâncias, luminosidade e com o paciente mantido na mesma posição, para que esta possa ser reproduzível e válida nas comparações pré e pós-operatórias. Eles também descreveram o posicionamento e o enquadramento fotográfico da região mamária em incidência anterior. Usaram uma câmera fotográfica orientada na horizontal com enquadramento fotográfico a partir dos pontos anatômicos da clavículas, ombros até a margem do umbigo. Os autores concluíram que, no futuro, a câmera digital seria um meio de documentação fotográfica soberano.

HOCHMAN, NAHAS, FERREIRA (2005) expuseram que a documentação de imagens na pesquisa científica, se realizada de forma sistematizada e padronizada, alcança a sua finalidade como documentação científica, principalmente em relação à reprodutibilidade. Uma documentação precisa e confiável é de responsabilidade do autor e um pré-requisito para publicações científicas. Os autores descreveram o equipamento, posicionamento do paciente, incidências e enquadramento fotográficos usando pontos de referências anatômicos. Essa padronização é necessária para a reprodução de fotografias no pré e pós-operatório, sendo assim possível validar a comparação de técnicas e resultados, preservando o rigor científico. O uso de tripé nivelado, flash eletrônico, refletores de

luz, fundo fotográfico, marcadores e padronização da distância entres os pés, tornam-se necessários para a reprodutibilidade do estudo. A técnica de fotogrametria também é discutida pelos autores como um recurso de obtenção de medidas corpóreas a partir de fotografias.

JAKOWENKO (2009) descreveu que a captura de imagens usando câmera digital é freqüentemente feita com pouca atenção, o que pode levar a resultados sem acurácia. Para obter fotografias de modo satisfatório é necessário ter alguma habilidade em fotografia. O procedimento não deveria modificar de câmera para câmera, ou de país a país. Obter uma fotografia deveria ser um processo padronizado e metodizado para que possa ser reproduzido a qualquer momento. O autor lista os equipamentos e cuidados necessários para a documentação fotográfica, a saber: fundo fotográfico não refletivo, na cor cinza ou azul cirúrgico (azul Royal), posicionamento do paciente a cerca de 1m de distância do fundo, uso de dois difusores de luz posicionados a 45°, escalas numéricas e etiquetas de identificação, tripé para estabilizar a imagem, enquadramento e incidências fotográficas.

3.2 Fotogrametria

WARD (1979) descreveu um método de avaliação clínica objetiva e subjetiva no pré e pós-operatório de cirurgia de alongamento da columela, do terço inferior do nariz. Foram selecionados 77 pacientes com histórico de cirurgia corretiva de fissura labial completa, com idades variando de seis a 16 anos. O autor utilizou quatro técnicas operatórias diferentes. Em um projeto piloto composto por 10 voluntários, o autor comparou mensurações do nariz de forma direta com as obtidas por fotografias. Ele concluiu que

não houve diferença entre as medidas obtidas a partir de fotografias convencionais e as coletadas diretamente no paciente, mesmo quando obtidas por diferentes avaliadores. Descreveu que a marcação dos pontos antropométricos na pele antes da tomada da fotografia torna a fotogrametria mais precisa. O autor estabeleceu uma padronização fotográfica para a base nasal. Porém, ele sugeriu que, não obstante o tipo de padronização, dever-se-ia apenas obter medidas de caráter relativo para avaliar os resultados, como ângulos, índices ou proporções e formato ou inclinação das narinas.

FARKAS, BRYSON, KLOTZ (1980) compararam minuciosamente medidas de 36 voluntários (18 homens e 18 mulheres) para validar mensurações na face (cabeça, olhos, nariz, boca e orelhas) obtidas a partir de fotografias convencionais em papel (fotogrametria) e por antropometria direta. Pontos antropométricos foram demarcados com tinta na pele dos pacientes. Um único avaliador coletou as 104 medidas faciais. Sessenta e duas dessas medidas puderam ser duplicadas para tamanho natural, sendo 26 classificadas como confiáveis, já que coincidiram com as medidas tomadas diretamente sobre o corpo. No nariz, das 23 medidas em posição anterior e de perfil, somente 12 (52,2%) foram passíveis de serem mensuradas pela fotogrametria, e destas, 33,3% foram validadas, ou seja, foram idênticas ou tinham uma diferença absoluta de apenas 1mm ou 2 graus em relação às medidas obtidas de forma direta. Os autores concluíram que ângulos não são alterados na fotogrametria, assim como medidas entre dois pontos em um mesmo plano sagital.

SACCHINI *et al.* (1991) usaram um programa de computador para obter 4 medidas em imagens digitais de 148 pacientes, fotografadas na posição anterior com câmera de 35mm e que passaram por tratamento

conservador de câncer, cirurgia e radioterapia, sendo 75 pacientes submetidas a quadrantectomia e 73 tumorectomia. O objetivo dos autores foi avaliar de forma objetiva e subjetiva o resultado estético das cirurgias. As seguintes diferenças foram mensuradas: a altura das papilas mamárias em relação aos polos inferiores, a distância da linha mediana até papila mamária e a distância da incisura jugular até a papila mamária. Eles selecionaram pacientes de acordo com as diferenças entre as medidas no pós-operatório de quadrantectomia, por neoplasia. Essas diferenças foram divididas em 4 categorias: menor que 1cm, entre 1 e 2cm, entre 2 e 3cm e maior que 3cm. A simetria das mamas foi analisada por computador através de um *software* de análise de imagens (os autores não citaram o nome do *software* utilizado). As diferenças foram correlacionadas com a localização do tumor e tamanho da mama. A avaliação subjetiva foi feita por 3 avaliadores por meio de fotografia e questionários e associado às mensurações objetivas. A conclusão dos autores foi de que, ressecções extensas são fatores importantes no desenvolvimento de assimetria mamária pós-tratamento de câncer e quanto maior for a área ressecada maior a chance de deformidade.

NECHALA, MAHONEY, FARKAS (1999) compararam valores de medidas da face (cabeça, olhos, nariz, boca e orelhas) obtidos por antropometria direta e fotografias provenientes de 3 diferentes tipos de câmeras fotográficas: câmera digital de 1.2 megapixels, câmera reflex com filme fotográfico de 35mm digitalizado por meio de *scanner* óptico e por câmera *Polaroide*[®] digitalizada por *scanner*. Com 30 voluntários (14 homens e 16 mulheres), com idades entre 16 e 30 anos, eles obtiveram 990 medidas feitas por fotogrametria e compararam com 330 medidas feitas por antropometria direta, a qual foi usada como medida padrão. Para obter

dados reprodutíveis eles usaram uma régua metálica nas mensurações fotogramétricas e analisaram por meio do programa *Corel DRAW 6.0*[®]. Os autores concluíram que não houve diferença entre as mensurações obtidas entre as câmeras, entretanto houve diferença das medidas obtidas pelas três câmeras quando comparadas com as medidas obtidas por antropometria direta. Segundo os autores, a diferença poderia ser explicada pela possibilidade de ocorrer compressão involuntária de partes moles durante a mensuração direta. Eles também avaliaram: reprodução e definição da imagem, manuseio e custo de manutenção, vantagens e desvantagens. Em relação a esses aspectos, os autores concluíram que dentre os 3 tipos de câmeras, a digital era de fácil manuseio, armazenamento e edição, além de possuir boa qualidade e rapidez, ser de baixo custo e possuir a facilidade de visualização da foto imediatamente após ter sido realizada. A desvantagem seria a falta de segurança em preservar a integridade da imagem original.

HOCHMAN, CASTILHO, FERREIRA (2002) desenvolveram padronização fotográfica e técnica de análise morfométrica da parte externa do nariz para comparar, de forma objetiva, imagens fotográficas pré e pós-operatórias. Foram avaliadas 11 mulheres com nariz negroíde cujas idades variaram entre 19 a 45 anos. A padronização fotográfica foi feita nas posições anterior, perfil direito, perfil esquerdo e basilar. Depois das fotografias em papel terem sido digitalizadas, o *software* gráfico *Corel DRAW 9.0*[®] foi utilizado para fazer a análise fotogramétrica. Foram padronizadas 9 medidas nasais, 1 em posição anterior, 3 em perfil e 5 em posição basilar. Os resultados indicaram que o posicionamento fotográfico do paciente no pré e pós-operatório foi compatível e que a identificação dos pontos antropométricos e linhas escolhidas foram nítidas. A obtenção de medidas foi de fácil execução e os valores mensurados tiveram a

aproximação de ordem milimétrica, tornando possível a comparação dos valores. Os autores concluíram que os procedimentos de padronização fotográfica e análise morfométrica foram precisos para avaliar de forma objetiva os resultados de rinoplastia.

LIU & THOMSON (2011) avaliaram um total de 109 mulheres voluntárias. Tiveram como objetivo determinar as medições antropométricas de mamas esteticamente aceitáveis em intervenções cirúrgicas estéticas e reparadoras. Utilizaram imagens fotográficas em 5 posições diferentes (frontal, oblíquo direito e esquerdo e lateral direito e esquerdo), sendo as fotos analisadas por um grupo formado por cirurgiões plásticos membros da Sociedade Americana de Cirurgias Plásticas e pacientes do Serviço de Cirurgia Plástica Estética e Reparadora do Departamento de Cirurgia Plástica da Faculdade de Medicina de Yale. Os pontos utilizados foram: papila mamária, incisura jugular do esterno, sulco mamário, linha axilar anterior, projeção do sulco mamário, linha médio-clavicular, linha médio-esternal vertical. Foram estudados os seguintes seguimentos: distâncias entre incisura jugular do esterno e papila, linha médio-clavicular e papila, papila à linha axilar anterior, papila ao sulco mamário, papila a papila, diâmetro da aréola, papila e polo inferior da mama, papila e linha médio esternal vertical. Essa graduação aconteceu através de uma tabela, em que vários fatores eram avaliados como grau de ptose, posição da papila, volume, tamanho e formato das mamas, superfície mamária em centímetros, pontuação para conceituação estética de 1 a 10 e também para tamanho e formato de 1 a 10, sendo 0 extremamente inestético e 10 totalmente estético e perfeito. Também foram avaliados para as mamas bilateralmente: assimetria, estética global e formato. Os autores concluíram que o trabalho permitiu estabelecer medidas independentes de

fatores culturais e profissionais e que o questionário utilizado mostrou-se eficaz na avaliação das mamas.

MALLUCCI & BRANDFORD (2012) analisaram fotos em posição três quartos de 100 modelos com mamas naturais publicadas na mídia digital (*internet*), consideradas atraentes para o público em geral. O objetivo foi de tentar estabelecer parâmetros específicos de mamas consideradas atraentes e belas. A análise ocorreu de forma observacional com auxílio do *software Adobe Photoshop CS4®*. Os parâmetros avaliados foram: proporção do polo superior e inferior das mamas, angulação da papila, curvatura do polo superior da mama e convexidade do polo inferior. Os resultados encontrados foram que a relação do polo superior com o inferior é de 45:55, sendo 45% no polo superior e 55% no polo inferior; a papila fica no limite do polo superior e inferior, em direção superior, em uma angulação de 20 graus; a linha superior deve ser reta ou ligeiramente côncava e, o polo inferior uma curva convexa lisa. Os autores concluíram que são parâmetros possíveis de serem identificados de forma simples e objetiva, não levando em conta somente a papila como parte principal na avaliação das mamas.

3.3 Antropometria

PENN (1955) coletou medidas lineares por meio de mensurações diretas das mamas de 150 mulheres que permaneceram em posição ortostática, com os braços paralelos ao corpo. Destas mulheres, 20 foram selecionadas com mamas consideradas esteticamente perfeitas ou quase perfeitas e serviram como parâmetro de referência. Para isso, além de considerar peso, altura e idade, verificou as distâncias entre papila mamária

e sulco mamário, papila mamária e incisura jugular do esterno, papila mamária e ponto médio clavicular e a distância inter-papilar, bem como o estudo do posicionamento papilar ideal. O objetivo do autor foi direcionado inicialmente para avaliação do tratamento de hipertrofia mamária. O autor concluiu que os quatro tipos de cirurgia apresentam vantagens e desvantagens, e caberia ao cirurgião escolher a melhor técnica operatória.

SMITH *et al.* (1986b), com o objetivo de avaliar mamas por meio de mensurações lineares e volumetrias, recrutaram 55 mulheres, com idades entre 18 e 31 anos. As medidas lineares foram coletadas com a paciente em posição ortostática, com determinação prévia de pontos fixos na parede torácica. Seis segmentos foram formados: da incisura jugular do esterno à papila mamária, da extremidade lateral do sulco mamário à papila mamária, da porção mais cranial da axila à papila mamária, da papila mamária à linha mediana anterior, da papila mamária ao sulco mamário, a distância da papila mamária ao ponto mais inferior da mama, sendo esta definida como a distância que representa o ponto máximo de descida da papila mamária em direção ao sulco mamário. Os volumes foram coletados a partir de moldes de gesso. Os autores encontraram diferença entre as medidas lineares coletadas da mama esquerda comparadas com as medidas da mama direita. Estas medidas correspondiam aos segmentos medidos da axila até a papila mamária e da papila mamária até a linha média, bem como do ponto mais baixo da mama e do sulco mamário até a papila mamária. A análise volumétrica não mostrou diferença significativa entre mama direita e esquerda, entretanto a análise de simetria mostrou diferença entre as mamas direita e esquerda nas medidas da axila à papila mamária e da papila mamária à linha mediana anterior.

WESTREICH (1997) propôs um protocolo de avaliação para as mamas femininas por meio de antropometria direta e cálculo do volume mamário. O autor avaliou 50 mulheres caucasianas, com idades entre 17 e 38 anos, em posição ortostática com braços flexionados a 90° para trás e com mamas consideradas esteticamente perfeitas, nulíparas e sem ptose mamária. Utilizando-se de uma fita métrica, o autor coletou 22 medidas diferentes, feitas sobre a superfície corpórea de cada paciente nas regiões mamárias, torácica, abdominal e nos braços. Segundo o autor, utilizar pontos de referências na superfície óssea dá maior precisão às medidas. Para tanto, ele usou o acrômio, púbis, incisura jugular do esterno, além da papila mamária e o sulco mamário, por serem estruturas, assim como as ósseas, bem definidas. Embora os resultados das mensurações tenham indicado um intervalo e variância nas mamas consideradas esteticamente perfeitas, houve correlação significativa de alguns parâmetros das mamas e tronco com o volume das mesmas. Essa correlação poderia ser usada em avaliação pré-operatória para planejamento da operação. Cinquenta e duas pacientes apresentaram aréolas assimétricas. O autor concluiu que nove medidas tiveram correlação significativa com volume das mamas e que a falta de um protocolo padrão para documentação das mamas dificulta a avaliação.

ODO *et al.* (2009) avaliaram o resultado do tratamento cirúrgico da assimetria mamária por meio de medidas lineares. Foram estudadas 53 pacientes, com assimetria mamária primária, com idades entre 16 e 60 anos. As avaliações foram realizadas no pré-operatório e com seis meses de pós-operatório. As medidas lineares utilizadas foram: a distância da papila à incisura jugular do manúbrio esternal; a distância da papila à linha mediana anterior formada por uma linha virtual da incisura jugular ao

xifoide; da papila ao ponto inferior e médio do sulco mamário; a distância da papila ao ápice da axila média; da papila ao ponto lateral do sulco mamário; o diâmetro da placa aréolo-papilar; e o ângulo formado entre a linha mediana anterior e a linha entre o centro da papila e incisura jugular do manúbrio esternal. Classificaram a assimetria conforme uma fórmula que subtraía os valores obtidos entre a mama direita e esquerda, sendo avaliada cada distância de forma isolada. Dividiram em quatro graus: excelente (diferença máxima de 0,5 cm), bom (diferença de 0,6 a 0,9 cm), regular (diferença de 1,0 a 1,4 cm) e ruim (diferença maior ou igual a 1,5 cm). Como resultados, obtiveram excelente em 39 pacientes, bom em 9, regular em 1 e ruim em 4 pacientes. A simetria da aréola foi considerada excelente em 44 pacientes, bom em 1, regular em 5 e ruim em 3 pacientes. O ângulo foi excelente em 48 pacientes, bom em 2, regular em 1 e ruim em 2 pacientes. Os autores concluíram que o tratamento da assimetria mamária foi eficiente na melhora das medidas lineares e no diâmetro e posicionamento da placa aréolo-papilar.

POZZOBON *et al.* (2009) avaliaram o resultado do tratamento cirúrgico da assimetria mamária por meio de medidas obtidas através de ressonância nuclear magnética das mamas (RNM), no pré-operatório e no pós-operatório de seis meses. Foram estudadas 22 pacientes, com idade entre 18 e 50 anos, comparando-se lado direito e esquerdo, classificadas segundo SMITH *et al.* (1986b) como tipo 1: hipoplasia unilateral; tipo 2: hipoplasia assimétrica; tipo 3: hiperplasia unilateral; tipo 4: hiperplasia assimétrica; tipo 5: hiperplasia/hipoplasia; tipo 6: hipoplasia associada à deformidades da parede torácica. As distâncias foram obtidas partindo-se do centro da papila em direção a cinco pontos: manúbrio esternal; do xifoide até a linha média; o ponto médio do sulco mamário; a prega lateral

da mama; a intersecção entre a linha axilar anterior e a prega axilar. Adicionalmente, mensurações relacionadas ao complexo aréolo-papilar foram incluídas (diâmetro da papila e o ângulo formado entre a linha mediana anterior e a linha entre o centro da papila e incisura jugular do manúbrio esternal). As assimetrias foram avaliadas comparando os lados direito e esquerdo. As diferenças foram classificadas em excelente (menor ou igual a 0,5 cm); regular (entre 0,6 e 0,9 cm) e ruim (maior ou igual a 1,5 cm). Os ângulos foram considerados excelentes (diferenças menores que 5 graus); boas (diferenças entre 6 e 8 graus); regulares (diferenças entre 9 e 12 graus) e ruins (diferença maior que 12 graus). O *software* utilizado foi o específico do aparelho de RNM modelo *Advantage Workstation, ADW 4,2; General Electric Medical Systems, Erlange, Germany*, analisados por um especialista em radiologia. A RNM não se mostrou um método eficaz para avaliar apenas o volume mamário. Para as demais mensurações, os autores concluíram que as mensurações lineares e a RNM são métodos objetivos para avaliação da simetria pós-operatória. Quando usados em associação, ambos os métodos podem ajudar cirurgiões plásticos a alcançar resultados favoráveis no tratamento da assimetria mamária.

AGBENORKU *et al.* (2011), realizaram um estudo em 438 mulheres jovens no Oeste da África, com o intuito de se identificar padrões de mama das mulheres africanas. A idade variou entre 16 e 22 anos e, exceto pela faixa etária, não houve fatores que excluíssem nenhuma voluntária desse estudo. O ponto mais importante considerado nesse estudo foi a papila mamária. As voluntárias foram analisadas na posição em pé, com o olhar para frente e a posição anatômica normal (vertical), com os ombros voltados para trás. Todas as medições foram feitas por meio de fita métrica e definido a marcação para o centímetro mais próximo da metade, devido a

possíveis alterações com a respiração. O grupo para mensuração foi distribuído em três, cada um trabalhando de forma independente em duas escolas, por três dias e supervisionados por um consultor cirurgião plástico. Os pontos utilizados foram: centro da papila, incisura jugular do esterno e linha média vertical que partia da incisura jugular do esterno até o prolongamento medial do sulco mamário. Foi tracejado o sulco mamário em forma semicircular num ângulo de 180 graus inferiormente às mamas. As medidas lineares foram realizadas através dos segmentos: incisura jugular do esterno à papila, papila ao sulco mamário e papila à linha vertical. Não inclui um grupo controle, pois o objetivo era determinar valores normais de mulheres jovens da África Ocidental. Os autores concluíram que mamas de adolescentes estão de 2 a 4 cm mais próximos à furcula esternal do que mamas de mulheres jovens. Também concluíram que a idade não tem interferência na distância da papila ao sulco mamário, mas sim o volume da mama e tamanho do tórax, que podem ter maior influência nessa medida. Ainda concluíram que a idade da paciente a ser operada deva ser levado em consideração e que a mama esquerda mostrou-se ligeiramente maior nesse grupo estudado.

BOZOLA, LONGATO E BOZOLA (2011) realizaram um estudo de análise geométrica da forma da beleza da mama e da forma do implante mamário a ser utilizada, baseado em uma fórmula de proporção matemática Phi. Os autores descrevem a importância da proporção Phi (1/1,618 ...), tanto historicamente ligado às formas em geral, como valor de beleza, harmonia e equilíbrio de proporções, considerando as mamas femininas avaliadas de uma forma tridimensional (visão frontal, lateral e vertical). Os pontos utilizados na classificação em relação às proporções da mama, envolvem segmentos formados a partir de pontos no sulco mamário

bilateral, parte mais alta das duas pregas axilares anteriores, papila, aréola e linha médio-esternal. Além desses pontos, os autores avaliam a angulação do esqueleto torácico em relação ao eixo vertical do corpo. As mamas foram avaliadas em seu diâmetro horizontal, vertical além das linhas horizontais e verticais estabelecidas no tórax e seus limites. Após serem classificadas em cinco grupos de hipomastia, propõem diferentes formatos de implantes mamários para cada grupo estudado. Foram avaliadas dez pacientes. O resultado foi avaliado através de questionários respondidos pelas próprias pacientes para saber o grau de satisfação e também por um grupo de cirurgiões plásticos para avaliar o resultado final. Os autores concluíram que a avaliação da forma da mama, com visualização e perspectiva tridimensional, utilizando a proporção Phi, baseada na medida vertical da paciente e na classificação das hipomastias, possibilita a escolha da melhor técnica para procedimentos cirúrgicos nas mamas, principalmente na escolha do tipo de implante mamário a ser utilizado, tanto em procedimentos cirúrgicos estéticos quanto na cirurgia reparadora.

4. MÉTODOS

4. MÉTODOS

O presente estudo é do tipo primário, analítico, clínico, observacional e transversal, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), sob o protocolo nº 1054/10 (Apêndice 1). Todas as voluntárias que participaram deste estudo foram devidamente informadas sobre sua participação não obrigatória e forneceram seu aval mediante a assinatura de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice 2).

4.1 CASUÍSTICA

Participaram do estudo 40 voluntárias provenientes do Ambulatório da Disciplina de Cirurgia Plástica da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP).

4.1.1 Critérios de inclusão

Foram incluídas voluntárias do gênero feminino, com idade entre 18 e 60 anos (média de 29 anos e 10 meses e desvio padrão de 10 anos e 3 meses).

4.1.2 Critérios de não inclusão

Não foram incluídas voluntárias com ausência de uma ou ambas as mamas (mastectomizadas), com antecedentes de cirurgia mamária,

deformidades torácicas tipo *pectus carinatum* ou *escavatum* ou mamas com ptose que ultrapassem o limite transversal inferior da linha da cicatriz umbilical.

4.2 DELINEAMENTO

4.2.1 Descrição das estratégias de busca

Foi realizada busca nas bases de dados eletrônicas da MEDLINE via PubMed, de 1966 até dezembro 2012. A estratégia de busca utilizada foi formulada a partir dos descritores citados (Quadro 1). Utilizou-se em combinação os seguintes termos:

Quadro 1. Estratégia de busca na base de dados

"Breast"[Mesh] AND "Body Surface Area"[Mesh] = 13
"Breast"[Mesh] AND "Anthropometry"[Majr] = 109
("Breast"[Mesh] AND "Anthropometry"[Majr]) NOT "Breast Neoplasm"[Mesh] = 109
"Breast"[Mesh] AND ("Body Weights and Measures"[Mesh] OR "Body Weights and Measures/methods"[Mesh]) = 782
((("Photogrammetry"[Mesh] OR "Photography"[Mesh]) AND "Breast"[Mesh]) = 1013
("Photogrammetry"[Majr] AND "Breast"[Majr]) OR ("Anthropometry"[Mesh] AND "Anthropometry/methods"[Mesh]) AND "Body Weights and Measures"[Majr] = 1280
((("Photogrammetry"[Mesh] OR "Anthropometry"[Mesh]) OR "Anthropometry/methods"[Mesh]) AND "Breast"[Mesh]) AND "Body Weights and Measures"[Mesh] = 687
"Breast"[Mesh] AND "Photogrammetry"[Mesh] = 15
((("Photogrammetry"[Mesh Major Topic]) AND "breast"[Mesh]) = 10
("Photogrammetry"[Mesh] OR "Photogrammetry"[All Fields]) AND ("Breast"[Mesh] OR "Breast"[All Fields]) AND ("Body Weights and Measures"[Mesh] OR "Body Weights and Measures"[All Fields]) OR ("Anthropometry "[Mesh] OR "Anthropometry"[All Fields]) = 355243

Dos artigos selecionados da revisão da literatura, 16 autores descreveram pontos antropométricos ou anatômicos para mensurações da região mamária (Apêndice 3). Foram encontrados 14 pontos, com paciente em posição anterior e/ou perfil. A partir destes, foi verificado por meio de um estudo piloto (Apêndice 4) quais dos pontos foram exequíveis na fotogrametria (Apêndice 5).

4.2.2 Escolha dos pontos de referências

A análise do estudo piloto (Apêndice 4) concluiu que, dos 14 pontos encontrados na literatura, 4 pontos não eram passíveis de serem reproduzíveis na fotogrametria, devido à não visualização em todas as pacientes avaliadas ou por grande variação decorrente de desvios de coluna. Estes pontos foram: sulco mamário em sua porção medial (SMMe), sulco mamário em sua porção lateral (SMLa), ponto do umbigo (Um) e ponto do púbis (Pu) (Apêndice 5).

4.2.3 Padronização do posicionamento

Cada voluntária foi conduzida a uma sala reservada onde respondeu as perguntas do formulário específico para o presente estudo (Apêndice 6). A seguir foi solicitada à mesma que removesse as roupas que cobriam o tórax e abdome. Depois, foi orientada a posicionar os pés sobre molde confeccionado em Espuma Vinílica Acetinada (EVA) *Elvax*[®] com função de padronizar em 30 cm o distanciamento entre as margens mediais dos pés e em 70 cm a distância entre a voluntária e o fundo fotográfico (Figura 1).

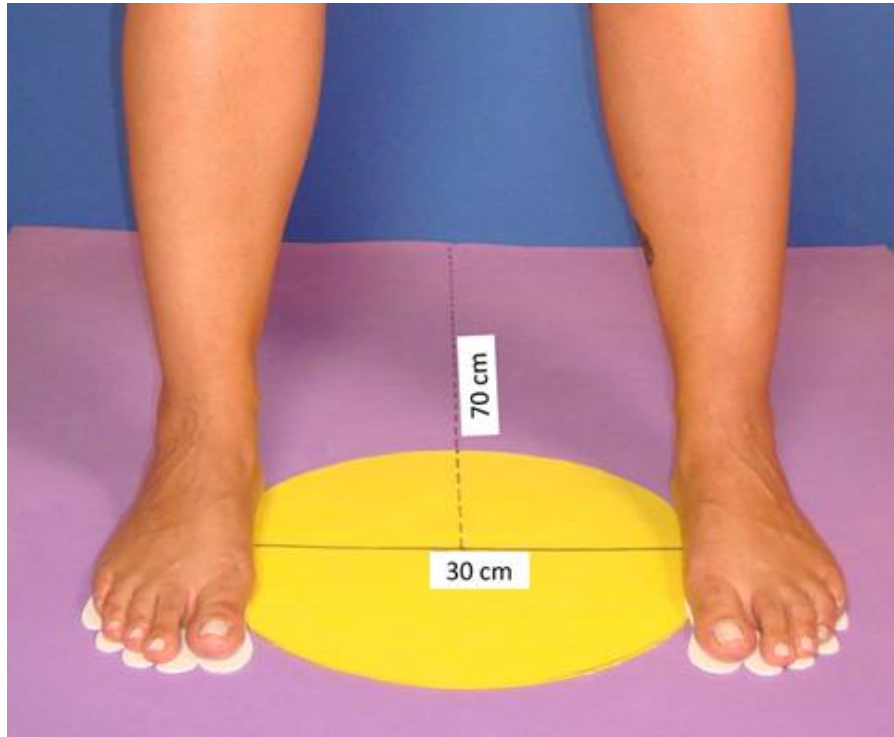


Figura 1. Molde em EVA para posicionamento dos pés.

Molde de EVA no centro da figura, com posicionamento dos pés de 30cm entre eles e a 70cm do fundo fotográfico.

A voluntária foi orientada a permanecer em posição anatômica, mantendo a horizontalidade do olhar (posição de Frankfurt) durante todo o tempo das mensurações.

4.2.4 Demarcação dos pontos antropométricos e anatômicos

Etiquetas autoadesivas com 0,6 cm de diâmetro (marca *Primaco BIC*[®] modelo OP-4433), foram utilizadas para demarcar oito pontos por hemisfério, dos quais cinco pontos antropométricos, o centro da incisura jugular (IJ), base do processo xifoide (Xi) e bilateralmente os pontos: centro da papila mamária (PAP), acrômio (Ac) e a projeção anterior do epicôndilo lateral (EpL). Os três pontos anatômicos utilizados

bilateralmente foram o ponto correspondente a metade da distância entre o centro da incisura jugular e o acrômio, nomeado como ponto “x” da clavícula (xCl), o ponto proximal da linha axilar anterior (Ax), e o ponto correspondente a metade da distância entre o acrômio e o epicôndilo lateral, nomeado como ponto médio do úmero ($1/2 Um$) (Figura 2).

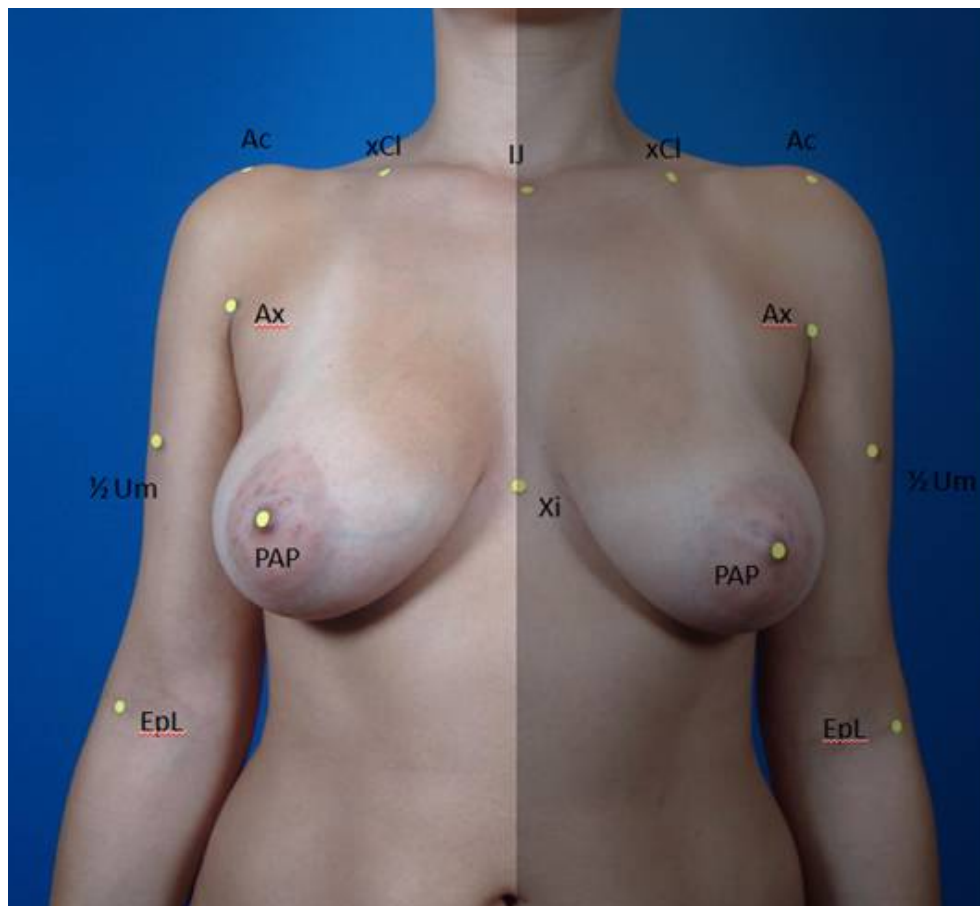


Figura 2. Demarcação com etiqueta dos pontos antropométricos e anatômicos, por hemicorpo.

No sentido anti-horário: **IJ** = centro da incisura jugular; **xCl** = metade da distância entre IJ e o acrômio; **Ac** = proeminência lateral do acrômio; **Ax** = ponto proximal da linha axilar anterior; **$1/2Um$** = distância média entre Ac e EpL; **EpL** = projeção anterior do epicôndilo lateral; **PAP** = centro da papila mamária; **Xi** = base do processo xifoide.

A união de um ponto a outro formou 15 segmentos de reta. Um único segmento passando pela linha mediana anterior, que se iniciou no centro da incisura jugular à base do processo xifoide (IJ- Xi), dividiu o corpo em dois hemicorpos. Outros sete segmentos foram formados bilateralmente, são eles: do ponto do centro da incisura jugular ao centro da papila mamária (IJ- PAP), a distância entre o ponto “x” da clavícula ao centro da papila mamária (xCl- PAP), do acrômio ao centro da papila mamária (Ac- PAP), do acrômio à projeção anterior do epicôndilo lateral (Ac- EpL), do ponto proximal da linha axilar anterior ao centro da papila mamária (Ax- PAP), do centro da papila mamária à linha mediana (PAP- LM), e a distância entre o acrômio e o ponto médio do Úmero (Ac- $\frac{1}{2}$ Um). Foram coletados, portanto, oito medidas de segmentos para cada hemicorpo (Figura 3 e Quadro2).

A confluência dos segmentos IJ – Xi e IJ - PAP formou um ângulo para cada hemicorpo $\hat{A}D$ e $\hat{A}E$. Estes ângulos foram mensurados com transferidor (Figura 3).

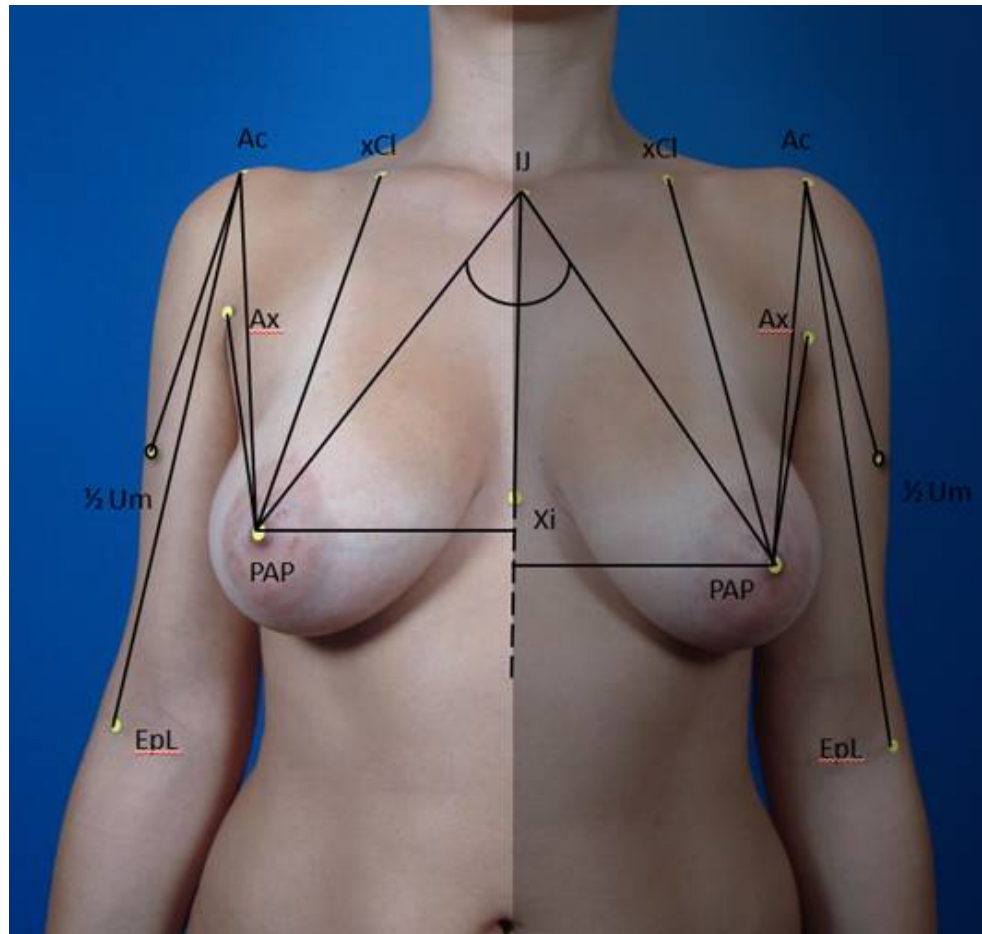


Figura 3. Representação esquemática dos 15 segmentos formados pela junção dos pontos adotados, 8 segmentos de reta lineares 1 medida angular para cada hemisfério.

Descrição dos segmentos: IJ-Xi = Centro da incisura jugular até a base do processo xifoide; IJ – PAP = Centro da incisura jugular até o centro da papila mamária; xCl – PAP = Metade da distância entre o centro da incisura jugular e o acrômio até a centro da papila mamária; Ac –PAP = Proeminência lateral do acrômio até o centro da papila mamária; Ax- PAP = Ponto proximal da linha axilar anterior até o centro da papila mamária; LM – PAP = Linha mediana anterior até o centro da papila mamária; Ac – EpL = Proeminência lateral do acrômio até a projeção anterior do epicôndilo lateral; Ac – $\frac{1}{2}$ Um = Metade da distância entre a proeminência lateral do acrômio até a projeção anterior do epicôndilo lateral; Ângulo formado pela confluência dos segmentos IJ-Xi e IJ-PAP.

Quadro 2. Descrição dos segmentos

SEGMENTO	DESCRIÇÃO
IJ - Xi	Centro da incisura jugular até a base do processo xifoide
IJ - PAP	Centro da incisura jugular até o centro da papila mamária
xCI - PAP	Metade da distância entre o centro da incisura jugular e o acrômio até a centro da papila mamária
Ac -PAP	Proeminência lateral do acrômio até o centro da papila mamária
Ax- PAP	Ponto proximal da linha axilar anterior até o centro da papila mamária
LM - PAP	Linha mediana anterior até o centro da papila mamária
Ac - EpL	Proeminência lateral do acrômio até a projeção anterior do epicôndilo lateral
Ac - ½ Um	Metade da distância entre a proeminência lateral do acrômio até a projeção anterior do epicôndilo lateral

4.3 Padronização fotográfica

4.3.1 Equipamento

Um ambiente de estúdio fotográfico foi montado para obtenção das fotografias. Foi utilizada uma câmera fotográfica digital da marca *Sony*[®] modelo *Cyber-shot*[®] DSC-W120, lente com distância focal de 5.35 - 21.4mm, *zoom* 4.0x óptico e 2.0x digital e formatação de arquivo JPEG. Todas as fotografias foram padronizadas com 7.0 *megapixels*, sem utilização de *zoom* óptico. Dois focos difusores de luz, do tipo parabólico longo, foram posicionados a uma altura de 1,50m do piso e a 1,60m do fundo fotográfico, direcionados de forma convergente, cada um a 45° em relação ao fundo fotográfico (Figura 4), acoplado com lâmpadas *Photo-Flood* azul de 250 *Watts* e 115 *Volts*, marca *GE*[®], uma barreira de plástico branco (*Lisolene*[®]) foi acoplada aos focos difusores de luz (Figura 5).

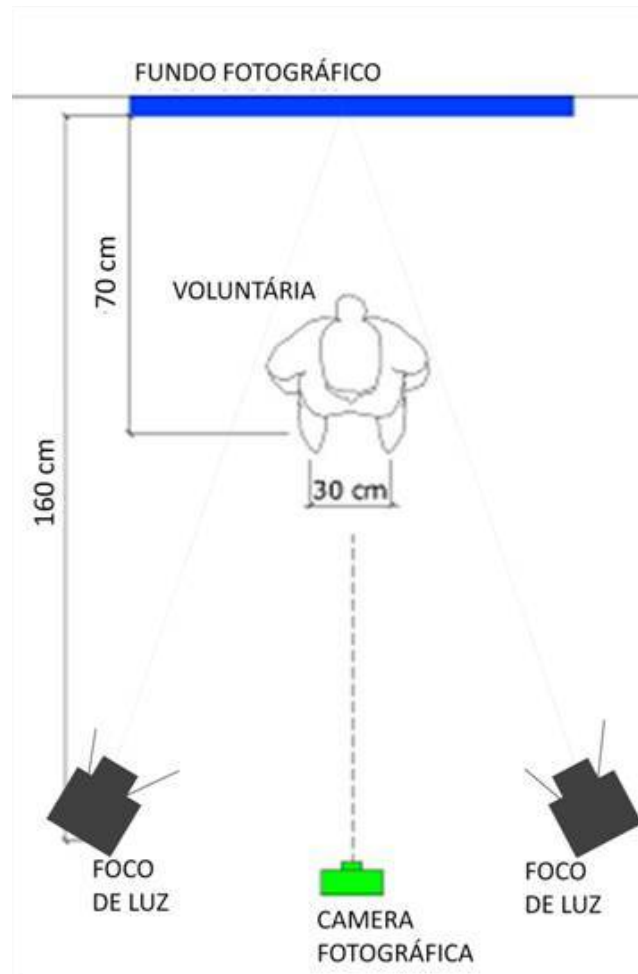


Figura 4. Posicionamento e iluminação do estúdio fotográfico.

Voluntária disposta a 70 cm de um fundo fotográfico azul celeste, distância de 30cm entre os pés, com 2 focos difusores de luz, dispostos com uma angulação de 45 graus em direção à voluntária, a 1,60m de distância do fundo fotográfico e 1,50m de altura. A câmera fotográfica disposta em posição frontal à paciente com distância da máquina fotográfica até a paciente variando com o enquadramento fotográfico, devido zoom optico e digital calibrado em zero



Figura 5. Focos difusores de luz com plástico branco.

Focos difusores de luz, os quais foram dispostos à 45 graus da voluntária. Barreira de plástico branco *Lisolene*[®] anteriormente às lâmpadas *Photo-Flood* de cor azul.

O *flash* automático da câmera fotográfica foi desativado e o balanço branco da câmera foi ajustado no modo automático. Para a correção do nivelamento da câmera fotográfica no plano horizontal, utilizou-se um tripé fotográfico com nível bolha de ar, marca *WF* modelo FT-363, e trena retrátil (*BR-Tools* de 13mm x 3m), com graduação em milímetros e nível bolha de ar (Figura 6).



Figura 6. Disposição do tripé, trena com nível bolha de ar e câmera com fotograma no plano horizontal.

Câmera com nível bolha de ar, tanto lateral quanto frontal. Fixado em tripé.

O fundo fotográfico foi confeccionado em tecido de poliéster com medida de 1,60m de comprimento por 1,40m de largura na cor azul, foi fixado à parede de forma bem esticada com fita crepe adesiva.

Um protocolo de atendimento foi desenvolvido com a finalidade de padronizar e ordenar todas as etapas da coleta de dados de maneira a sistematizá-las (Apêndice 7 e 8).

4.3.2 Enquadramento fotográfico

O enquadramento fotográfico da região mamária foi delimitado superiormente na linha transversa do gnátio e inferiormente a margem inferior do umbigo (Figura 7).

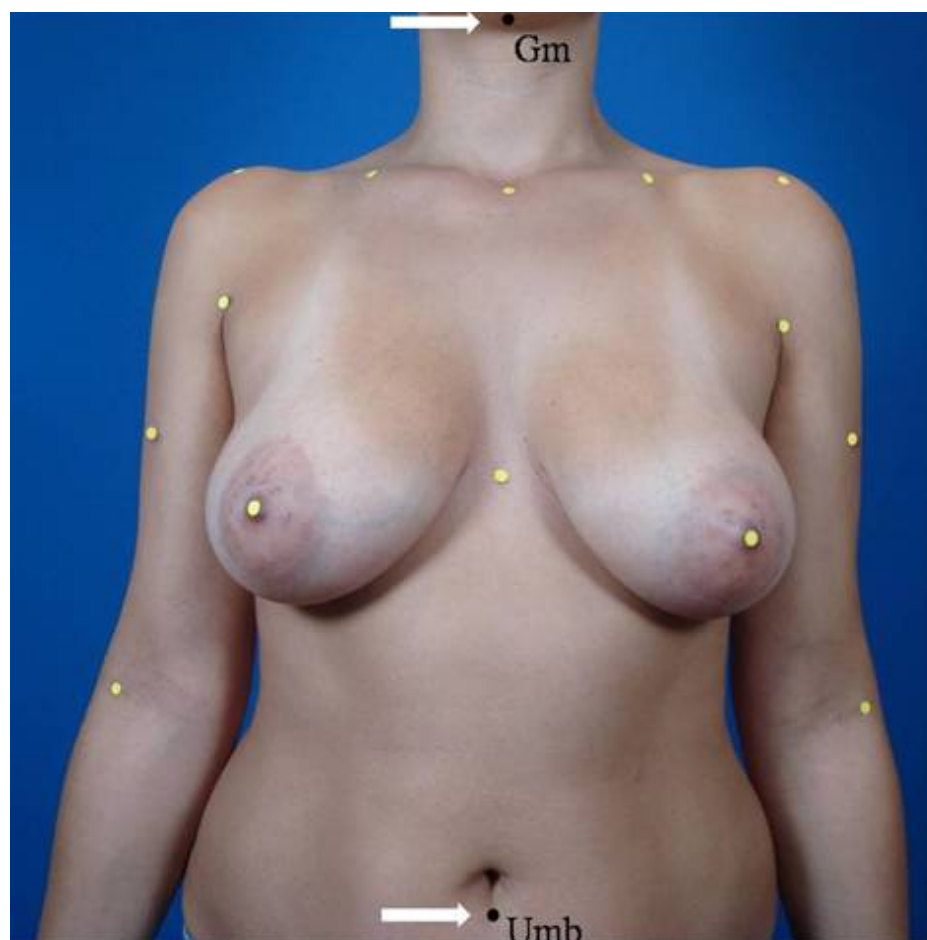


Figura 7. Enquadramento fotográfico da região mamária.

Gn = gnátio; Umb = margem inferior umbigo.

Antes de cada fotografia, um número de identificação para cada voluntária foi fixado sobre o pano de fundo. Uma régua plástica de Cloreto de Polivinila (PVC) na cor branco opaco da marca (*Trident*[®] Ref. OP-10), com escala numérica de 0 a 10 cm de comprimento e 2,5 cm de largura, e fita dupla face (*3M*[®]) autoadesiva foram colocadas na região mesogástrica da voluntária, com a finalidade de realizar a calibração das ferramentas do *software* com medidas reais e, posteriormente, a análise por computador (Figura 8).



Figura 8. Régua com escala numérica sobre região mesogástrica.

Enquadramento fotográfico, com régua milimetrada e número de identificação em fundo azul celeste. Etiquetas da cor amarela nos pontos utilizados.

Sobre o tripé previamente nivelado, a câmera fotográfica foi colocada na posição horizontal. Para garantir o nivelamento horizontal do fotograma, utilizou-se um segundo instrumento, o nível bolha de ar (Figura 9).



Figura 9. Tripé e câmera fotográfica, duplamente nivelada.

Detalhe do duplo nivelamento (do tripé para verificar balanço frontal e com o nível acima da máquina para verificar lateralidade).

4.4 FOTOGRAMETRIA

A fotogrametria foi realizada por três pesquisadores independentes e o pesquisador principal realizou uma segunda avaliação em todos os *softwares* gráficos.

Todos os avaliadores obtiveram um treinamento específico com as ferramentas a serem utilizadas neste estudo, para a mensuração nos diferentes *softwares*.

Foram utilizados os *softwares*:

- ***Image Tool***[®] (***versão IT 3.0***), para Windows fornecido por Health Science Center (HSC) da Universidade do Texas (EUA);
- ***Photoshop CS4***[®] (Adobe Systems, Inc., San Jose, Calif.) e;
- ***AutoCAD***[®] ***2008***.

Após obtenção da fotografia digital, as ferramentas do *software* foram calibradas com a medida de 1 cm, obtido da escala numérica da régua colada na região mesogástrica direita da voluntária de forma a se obter medidas reais (Figura 10).

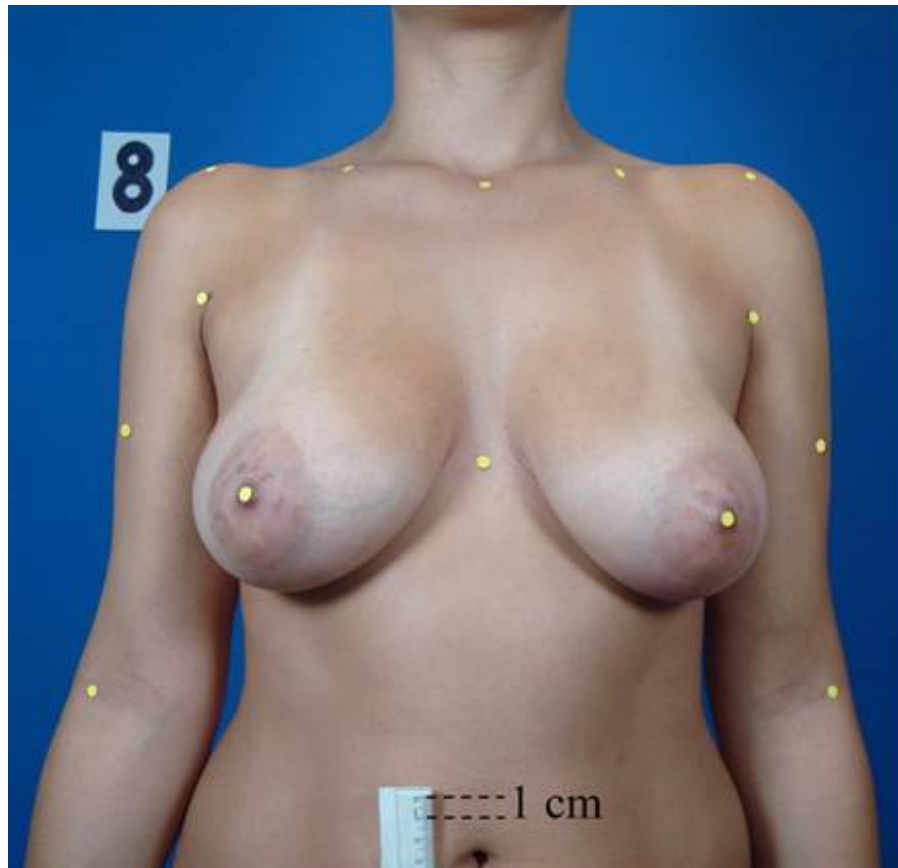


Figura 10. Calibração das ferramentas do *software* com 1cm.

Detalhe da calibração do software gráfico, utilizando-se a medida de 1cm.

As mensurações foram realizadas utilizando-se o mesmo computador para os três avaliadores (um computador portátil, marca TOSHIBA, (modelo *Satellite A75-S229*, número de série X4517644K), com tela de LCD definição 1280 x 800 *pixels* e 60 *Hertz*). Foram utilizados o zoom padronizado de 33% para o *software Photoshop CS4*[®] e duas aproximações de zoom para o *software Image Tool*[®]. Os dados referentes às mensurações das mamas pela fotogrametria foram anotados no formulário de coleta de dados de cada voluntária (Apêndice 6) e posteriormente transportados para uma planilha *Microsoft*[®] *Excel 2007*, para as análises estatísticas.

4.5 ANTROPOMETRIA DIRETA

Foi utilizado um método para coletar as medidas lineares com compasso pelo pesquisador principal uma única vez. O transferidor foi utilizado para as medidas angulares (Figura 11).

4.5.1 Compasso

Foi utilizado um compasso *Richter*[®] (modelo R 765-20), com ponta romba. O instrumento foi posicionado sobre o centro da etiqueta até o centro da etiqueta oposta (Figura 11). A abertura do compasso foi transferida para uma régua em aço inox da marca *Richter*[®] (modelo R 771-30), com comprimento de 30 cm com escala graduada em milímetros (Figura 12).



Figura 11. Exemplo de mensuração linear com compasso.

Visualização da mensuração por antropometria direta, demonstrando o compasso aberto e suas extremidades no centro das etiquetas. Segmento IJ-PAP.



Figura 12. Exemplo da transposição de medidas sobre régua.

Visualização da transposição da medida obtida pelo compasso e transferido à uma régua milimetrada, para coleta final da medida do segmento.

Para a mensuração angular foi utilizada caneta hidrográfica (*Neo-Pen Compactor*[®]), ponta fina na cor preta ou azul, onde, com uma régua metálica de 30 cm traçou-se uma linha pontilhada da (IJ- Xi) e outros dois segmentos (IJ- Pa) referente ao hemitorax direito e esquerdo (Figura 13). Um transferidor de 180° em plástico transparente (da marca *Bandeirantes*[®] n°1022) foi colocado sobre o centro da etiqueta da incisura jugular e marcado com caneta a medida correspondente ao ângulo (Figura 14).



Figura 13. Exemplo da demarcação dos ângulos.

Marcação das retas que formarão os ângulos. No detalhe, a marcação com caneta e guiado por régua.

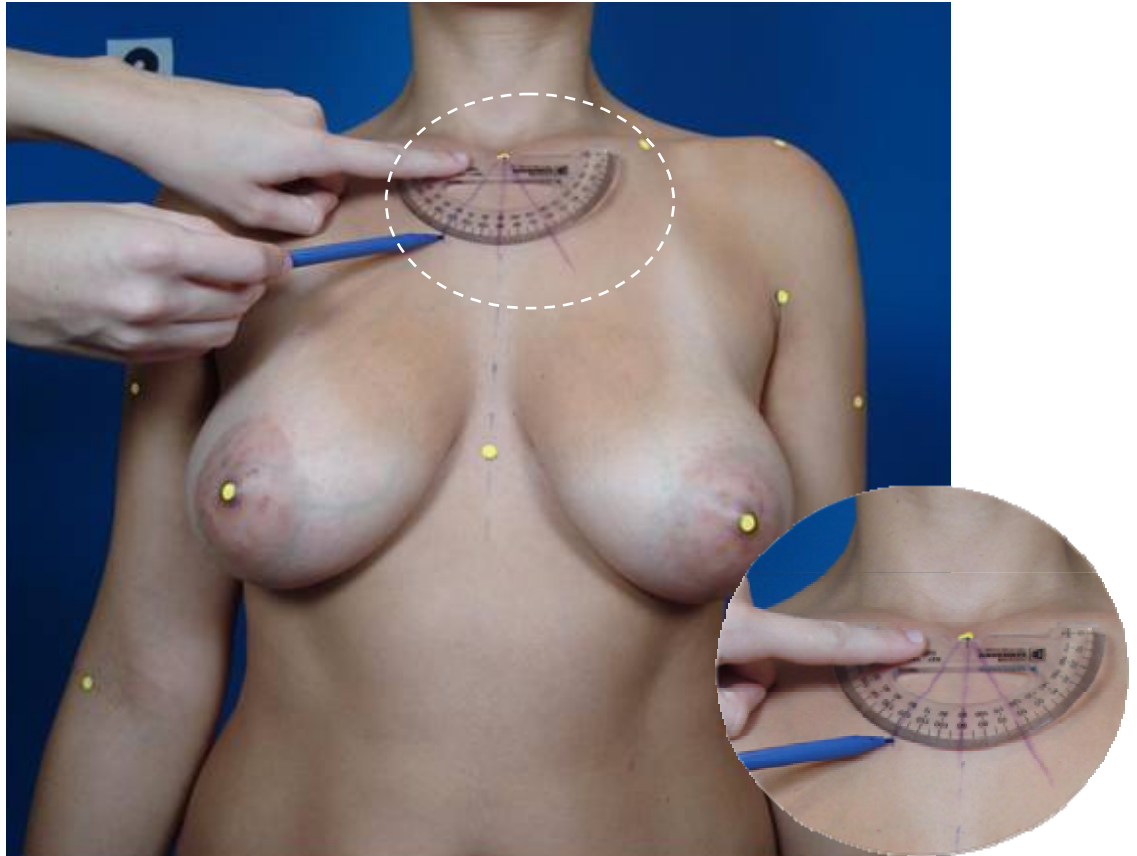


Figura 14. Marcação das medidas angulares com transferidor

Após marcação das retas que formam os ângulos, a realização das medidas dos ângulos feitas com transferidor. No detalhe, melhor visualização dessa mensuração.

Os dados referentes às mensurações das mamas por antropometria direta com compasso, foram anotados no formulário de coleta de dados de cada voluntária (Apêndice 6) e posteriormente transportados para uma planilha *Microsoft® Excel 2007*, para as análises estatísticas.

4.6 Análise estatística

Foi utilizado o Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI), com os respectivos intervalos com 95% de confiança (FLEISS, 1986) para avaliar a reprodutibilidade/concordância intraexaminador, interexaminadores e entre os métodos. Foram calculados os valores médios e desvios padrões das variações absolutas entre as aferições para avaliar o afastamento entre as mesmas.

Foram calculadas as diferenças absolutas entre a avaliação digital com cada método e a medida direta, e descritos os valores dessas diferenças com uso de medidas resumo (média, desvio padrão, mediana, mínimo e máximo) e comparados os três métodos relativamente ao afastamento da medida direta com uso de análises de variâncias (ANOVA) com medidas repetidas (NETER *et al.*, 2000). Para as medidas que apresentaram diferenças estatisticamente significantes entre os métodos foram realizadas comparações múltiplas de Bonferroni (NETER *et al.*, 1996) para verificar qual dos métodos apresenta o maior afastamento em relação a mensuração direta.

Os testes foram realizados com nível de significância de 5%.

5. RESULTADOS

5. RESULTADOS

O Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI) intraexaminador foi maior com o *AutoCAD*[®], seguido pelo *Photoshop*[®] e *Image Tool*[®], respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1. Avaliação da reprodutibilidade/concordância intraexaminador para cada método de aferição digital em cada um dos segmentos avaliados

Método	Variável	CCI	IC (95%)		Variação absoluta	
			Inferior	Superior	Média	DP
Image Tool	IJ-Xi	0,842	0,745	0,901	0,84	0,55
	IJ-PAP	0,861	0,772	0,914	1,20	0,80
	xCI-PAP	0,905	0,840	0,941	1,02	0,73
	Ac-PAP	0,922	0,864	0,953	0,93	0,64
	Ax-PAP	0,960	0,930	0,976	0,57	0,42
	ME-PAP	0,803	0,696	0,873	0,71	0,49
	Ac-EpL	0,634	0,454	0,759	1,58	1,03
	Ac-1/2Um	0,574	0,389	0,711	0,82	0,64
	Projeção	0,963	0,940	0,976	0,42	0,67
	Ângulo	0,997	0,995	0,998	0,27	0,24
AutoCAD	IJ-Xi	0,975	0,959	0,984	0,22	0,26
	IJ-PAP	0,987	0,978	0,992	0,29	0,28
	xCI-PAP	0,988	0,980	0,992	0,27	0,33
	Ac-PAP	0,995	0,991	0,997	0,22	0,18
	Ax-PAP	0,997	0,995	0,998	0,13	0,15
	ME-PAP	0,958	0,935	0,973	0,23	0,27
	Ac-EpL	0,940	0,902	0,963	0,40	0,41
	Ac-1/2Um	0,911	0,863	0,943	0,24	0,26
	Projeção	0,952	0,925	0,970	0,32	0,80
	Ângulo	0,988	0,981	0,992	0,32	0,65
Photoshop	IJ-Xi	0,937	0,904	0,959	0,40	0,39
	IJ-PAP	0,946	0,917	0,965	0,56	0,55
	xCI-PAP	0,967	0,949	0,979	0,47	0,46
	Ac-PAP	0,971	0,956	0,982	0,44	0,45
	Ax-PAP	0,986	0,978	0,991	0,27	0,28
	ME-PAP	0,924	0,884	0,951	0,34	0,32
	Ac-EpL	0,832	0,750	0,889	0,73	0,74
	Ac-1/2Um	0,799	0,703	0,866	0,40	0,42
	Projeção	0,996	0,994	0,997	0,15	0,20
	Ângulo	0,998	0,997	0,999	0,22	0,20

IC = intervalo de confiança; CCI = Coeficiente de Correlação interclasses; DP = desvio padrão; IJ = centro da incisura jugular; xCI = metade da distância entre IJ e acrômio; Ac = proeminência lateral do acrômio; Ax = ponto proximal da linha axilar anterior; 1/2Um = distância média entre Ac e EpL; EpL = projeção anterior do epicôndilo lateral; PAP = centro da papila mamária; Xi = base do processo xifóide.

A concordância interexaminadores é apresentada na Tabela 2. Assim como na intraexaminador, o *AutoCAD*[®] revelou ser o *software* com maior reprodutibilidade. O *Image Tool*[®] e o *Photoshop*[®] se mostraram semelhantes.

Tabela 2. Avaliação da reprodutibilidade/concordância interexaminadores para cada método de aferição digital em cada um dos segmentos avaliados

Método	Variável	CCI	IC (95%)		Variação absoluta	
			Inferior	Superior	Média	DP
Image Tool	IJ-Xi	0,667	0,546	0,765	0,92	0,53
	IJ-PAP	0,717	0,584	0,811	1,37	0,86
	xCI-PAP	0,800	0,702	0,868	1,17	0,73
	Ac-PAP	0,829	0,742	0,888	1,07	0,69
	Ax-PAP	0,902	0,849	0,937	0,67	0,49
	ME-PAP	0,631	0,488	0,743	0,82	0,52
	Ac-EpL	0,304	0,162	0,449	1,79	1,04
	Ac-1/2Um	0,314	0,168	0,462	0,89	0,52
	Projeção	0,955	0,935	0,970	0,41	0,47
	Ângulo	0,994	0,991	0,996	0,32	0,19
AutoCAD	IJ-Xi	0,834	0,771	0,884	0,20	0,65
	IJ-PAP	0,921	0,888	0,946	0,26	0,66
	xCI-PAP	0,992	0,988	0,994	0,18	0,17
	Ac-PAP	0,984	0,977	0,989	0,18	0,30
	Ax-PAP	0,980	0,971	0,986	0,15	0,32
	ME-PAP	0,970	0,957	0,980	0,15	0,15
	Ac-EpL	0,963	0,947	0,975	0,25	0,20
	Ac-1/2Um	0,927	0,896	0,950	0,15	0,17
	Projeção	0,890	0,845	0,924	0,43	0,80
	Ângulo	0,990	0,984	0,993	0,29	0,39
Photoshop	IJ-Xi	0,548	0,108	0,774	1,10	0,59
	IJ-PAP	0,621	0,156	0,822	1,54	0,86
	xCI-PAP	0,718	0,245	0,878	1,33	0,77
	Ac-PAP	0,761	0,298	0,899	1,21	0,70
	Ax-PAP	0,875	0,539	0,950	0,72	0,47
	ME-PAP	0,540	0,101	0,770	0,92	0,48
	Ac-EpL	0,181	-0,003	0,379	2,09	1,10
	Ac-1/2Um	0,222	0,000	0,447	1,02	0,55
	Projeção	0,969	0,935	0,983	0,35	0,33
	Ângulo	0,927	0,897	0,950	0,58	1,13

IC = intervalo de confiança; CCI = Coeficiente de Correlação interclasses; DP = desvio padrão; IJ = centro da incisura jugular; xCI = metade da distância entre IJ e acrômio; Ac = proeminência lateral do acrômio; Ax = ponto proximal da linha axilar anterior; 1/2Um = distância média entre Ac e EpL; EpL = projeção anterior do epicôndilo lateral; PAP = centro da papila mamária; Xi = base do processo xifoide.

As medições dos segmentos AC-1/2Um e AC-EpL foram as que apresentaram menor reprodutibilidade. Para todos os demais segmentos o valor de CCI foi superior a 0,85 (Tabela 3).

Tabela 3. Avaliação da reprodutibilidade/concordância entre os métodos digitais em cada um dos segmentos avaliados

Variável	CCI	IC (95%)		Variação absoluta	
		Inferior	Superior	Média	DP
IJ-Xi	0,889	0,742	0,944	0,48	0,26
IJ-PAP	0,902	0,774	0,950	0,68	0,40
xCI-PAP	0,930	0,822	0,965	0,60	0,38
Ac-PAP	0,943	0,843	0,973	0,55	0,34
Ax-PAP	0,970	0,922	0,986	0,35	0,23
ME-PAP	0,858	0,704	0,924	0,41	0,25
Ac-EpL	0,712	0,451	0,841	0,90	0,49
Ac-1/2Um	0,683	0,433	0,817	0,46	0,29
Projeção	0,964	0,945	0,976	0,27	0,45
Ângulo	0,991	0,986	0,994	0,28	0,36

IC = intervalo de confiança; **CCI** = Coeficiente de Correlação interclasses; **DP** = desvio padrão; **IJ** = centro da incisura jugular; **xCI** = metade da distância entre IJ e acrômio; **Ac** = proeminência lateral do acrômio; **Ax** = ponto proximal da linha axilar anterior; **1/2Um** = distância média entre Ac e EpL; **EpL** = projeção anterior do epicôndilo lateral; **PAP** = centro da papila mamária; **Xi** = base do processo xifoide.

Quase todos os segmentos apresentaram, em média, diferenças quando realizada a comparação dos *softwares* com a antropometria direta. Exceção apenas quanto à medida do ângulo (Tabela 4).

Tabela 4. Descrição das diferenças absolutas entre cada método e a medida direta em cada segmento avaliado e resultado das comparações dessas diferenças entre os métodos

Variável	Método	Média	DP	Mediana	Mínimo	Máximo	p
IJ-Xi	Image Tool	3,45	1,24	3,53	1,30	5,70	<0,001
	AutoCAD	3,77	1,06	3,60	1,90	6,10	
	Photoshop	4,14	1,19	4,15	1,10	6,24	
IJ-PAP	Image Tool	3,87	1,65	3,60	0,10	8,40	<0,001
	AutoCAD	4,31	1,49	4,20	0,60	9,50	
	Photoshop	4,84	1,69	4,62	1,23	9,59	
xCI-PAP	Image Tool	5,81	2,05	5,53	2,35	12,75	<0,001
	AutoCAD	6,22	1,97	6,00	3,40	13,70	
	Photoshop	6,72	2,09	6,48	2,77	13,87	
Ac-PAP	Image Tool	7,72	2,19	7,60	3,15	14,25	<0,001
	AutoCAD	8,12	2,18	8,00	3,80	15,30	
	Photoshop	8,56	2,25	8,38	3,13	15,44	
Ax-PAP	Image Tool	5,88	1,95	5,65	2,15	11,70	<0,001
	AutoCAD	6,16	1,98	5,90	2,70	12,30	
	Photoshop	6,40	2,00	6,20	2,38	12,36	
ME-PAP	Image Tool	0,62	0,42	0,55	0,00	1,75	<0,001
	AutoCAD	0,56	0,42	0,50	0,00	1,80	
	Photoshop	0,86	0,52	0,78	0,01	2,83	
Ac-EpL	Image Tool	4,59	1,39	4,50	0,85	7,70	<0,001
	AutoCAD	5,18	1,20	5,20	2,80	8,20	
	Photoshop	5,89	1,46	5,92	2,45	9,69	
Ac-1/2Um	Image Tool	2,27	0,78	2,30	0,10	4,75	<0,001
	AutoCAD	2,59	0,64	2,55	1,40	4,70	
	Photoshop	2,94	0,76	2,96	1,28	4,94	
Projeção	Image Tool	1,63	1,19	1,45	0,00	5,80	0,004
	AutoCAD	1,72	1,23	1,60	0,00	5,50	
	Photoshop	1,86	1,26	1,51	0,12	5,75	
Ângulo	Image Tool	8,03	3,64	8,00	1,00	19,40	0,256
	AutoCAD	8,02	3,66	7,72	0,59	18,98	
	Photoshop	7,92	3,67	7,75	0,80	18,80	

DP = desvio padrão; **IJ** = centro da incisura jugular; **xCI** = metade da distância entre IJ e acrômio; **Ac** = proeminência lateral do acrômio; **Ax** = ponto proximal da linha axilar anterior; **1/2Um** = distância média entre Ac e EpL; **EpL** = projeção anterior do epicôndilo lateral; **PAP** = centro da papila mamária; **Xi** = base do processo xifoide.

Quando comparados entre si, em praticamente todos os segmentos avaliados, os três métodos apresentaram, em média, diferenças em relação à medida direta. O *Image Tool*[®] apresentou valores mais próximos da medida direta e o *Photoshop*[®] os mais distantes. Apenas para o segmento ME-PAP, o afastamento médio da medida direta foi igual entre *Image*

Tool[®] e *AutoCAD*[®] ($p = 0,686$). Para o segmento Projeção, o *AutoCAD*[®] apresentou afastamento médio da medida direta igual ao *Image Tool*[®] ($p = 0,070$) e *Photoshop*[®] ($p = 0,148$) (Tabela 5).

Tabela 5. Resultado das comparações múltiplas entre os métodos dos afastamentos absolutos de cada método com a medida direta

Variável	Comparação	Diferença média estimada	Erro Padrão	P	IC (95%)	
					Inferior	Superior
IJ-Xi	Image Tool - AutoCAD	-0,32	0,05	<0,001	-0,44	-0,20
	Image Tool - Photoshop	-0,68	0,08	<0,001	-0,88	-0,48
	AutoCAD - Photoshop	-0,36	0,07	<0,001	-0,53	-0,20
IJ-PAP	Image Tool - AutoCAD	-0,44	0,08	<0,001	-0,64	-0,25
	Image Tool - Photoshop	-0,97	0,12	<0,001	-1,27	-0,67
	AutoCAD - Photoshop	-0,53	0,09	<0,001	-0,75	-0,31
xCI-PAP	Image Tool - AutoCAD	-0,41	0,07	<0,001	-0,57	-0,24
	Image Tool - Photoshop	-0,90	0,11	<0,001	-1,17	-0,64
	AutoCAD - Photoshop	-0,50	0,08	<0,001	-0,69	-0,30
Ac-PAP	Image Tool - AutoCAD	-0,40	0,06	<0,001	-0,55	-0,25
	Image Tool - Photoshop	-0,84	0,10	<0,001	-1,08	-0,61
	AutoCAD - Photoshop	-0,45	0,07	<0,001	-0,62	-0,28
Ax-PAP	Image Tool - AutoCAD	-0,28	0,04	<0,001	-0,38	-0,18
	Image Tool - Photoshop	-0,53	0,06	<0,001	-0,68	-0,37
	AutoCAD - Photoshop	-0,25	0,05	<0,001	-0,36	-0,13
ME-PAP	Image Tool - AutoCAD	0,06	0,05	0,686	-0,06	0,18
	Image Tool - Photoshop	-0,23	0,07	0,003	-0,40	-0,07
	AutoCAD - Photoshop	-0,29	0,05	<0,001	-0,42	-0,16
Ac-EpL	Image Tool - AutoCAD	-0,59	0,10	<0,001	-0,84	-0,34
	Image Tool - Photoshop	-1,30	0,15	<0,001	-1,67	-0,92
	AutoCAD - Photoshop	-0,71	0,12	<0,001	-0,99	-0,43
Ac-1/2Um	Image Tool - AutoCAD	-0,32	0,06	<0,001	-0,46	-0,17
	Image Tool - Photoshop	-0,67	0,08	<0,001	-0,88	-0,46
	AutoCAD - Photoshop	-0,35	0,06	<0,001	-0,50	-0,21
Projeção	Image Tool - AutoCAD	-0,09	0,04	0,070	-0,18	0,01
	Image Tool - Photoshop	-0,23	0,07	0,006	-0,40	-0,05
	AutoCAD - Photoshop	-0,14	0,07	0,148	-0,31	0,03

IC = intervalo de confiança; CCI = Coeficiente de Correlação interclasses; DP = desvio padrão; IJ = centro da incisura jugular; xCI = metade da distância entre IJ e acrômio; Ac = proeminência lateral do acrômio; Ax = ponto proximal da linha axilar anterior; 1/2Um = distância média entre Ac e EpL; EpL = projeção anterior do epicôndilo lateral; PAP = centro da papila mamária; Xi = base do processo xifoide

6. DISCUSSÃO

6. DISCUSSÃO

A origem da antropometria física foi relatada nas experiências das viagens de Marco Polo de 1723 a 1795, em que se notavam diferenças significativas no tamanho do corpo e altura de pessoas com diferentes etnias (ROEBUCK, KROEMER, THOMSON, 1975).

A avaliação das mamas em mulheres, as quais representam feminilidade, sensualidade e maternidade, podem trazer maior entendimento da saúde física e mental das mesmas (POZZOBON *et al.*, 2009). O precursor da avaliação das mamas por antropometria direta foi PENN (1955), que publicou um artigo que coletava medidas das mamas de 20 mulheres que possuíam mamas consideradas esteticamente perfeitas, segundo o autor, com o objetivo de encontrar um padrão de normalidade das mamas. A partir dessa publicação, diferentes autores publicaram artigos no intuito de desenvolver protocolos de mensuração das mamas por antropometria direta (SMITH *et al.*, 1986a; MALATA *et al.*, 1994; WESTREICH, 1997; BROWN *et al.*, 1999; NECHALA, MAHONEY, FARKAS, 1999).

ODO *et al.* (2009) analisaram resultados pré e pós-operatórios de assimetria mamária através de antropometria direta. Em estudos comparativos de cirurgias para correção de assimetria mamária, POZZOBON *et al.* (2009), utilizaram ressonância nuclear magnética de mamas e medidas lineares.

Como não existe um consenso em relação aos pontos que podem ser utilizados na mensuração das mamas, nem mesmo qual a ferramenta ideal para essa avaliação, resolveu-se pesquisar uma ferramenta para mensuração das mamas, que seja reprodutível e de alta precisão.

A antropometria direta possibilita quantificar diferenças nas mamas, em mensurações lineares e angulares, utilizando como ferramentas de mensuração fita métrica, compasso, antropômetro e paquímetro com pontos pré determinados no tórax (SMITH *et al.*, 1986a; MALATA *et al.*, 1994; WESTREICH, 1997; BROWN *et al.*, 1999). As medições na região torácica podem ser pouco precisas devido a quantidade de curvas, depressões e relevos não só das mamas femininas, como da região torácica. Além disso, a mobilidade da parede torácica durante a respiração, pode oscilar não só entre indivíduos como em mensurações feitas num mesmo indivíduo em tempos diferentes (WESTREICH, 1997; NECHALA, MAHONEY, FARKAS, 1999). No presente estudo, houve a necessidade de se criar um método que possibilitasse minimizar essas alterações causadas pela mobilidade da parede torácica. Somente com a utilização da antropometria direta, esses fatores dificilmente seriam totalmente solucionados, visto que não existe uma forma de se manter a respiração inalterada em todo o tempo em que é realizada a mensuração das mamas.

No intuito de minimizar essas alterações de medida com a respiração, AGBENORKU *et al.* (2011) propuseram escolher a medição menor quando existia uma variação decorrente da respiração, em medições de mamas com a utilização de fita métrica. Seguindo AGBENORKU *et al.* (2011), foi realizada a mensuração das mamas por antropometria direta, com compasso, e a voluntária mantendo-se em inspiração no momento da mensuração das mamas.

Como alternativa para minimizar essas diferenças decorrentes da mobilidade torácica, pode ser utilizada a antropometria indireta por meio da fotogrametria, em que são realizadas mensurações em fotografias, com auxílio de *softwares* gráficos, que são estáticas e não necessitam da

presença física do indivíduo na coleta dos dados (NECHALA, MAHONEY, FARKAS, 1999). Essa forma de avaliação possibilita uma precisão centesimal, diminuindo os erros de medições, permitindo que o avaliador possa realizar as medições em tempos diferentes da realização da fotografia, diminuindo o tempo de exposição e constrangimento do indivíduo a ser avaliado WESTREICH (1997). Foram esses motivos que incentivaram a desenvolver um estudo que utilizasse mensuração de mamas de uma forma que apresentasse uma reprodutibilidade para futuros estudos envolvendo mamas.

Com a evolução na área da Informática e desenvolvimento de diversos *softwares* gráficos para mensuração de diversas partes do corpo, SIVAGNANAVEL *et al.* (2005) e ASSUNÇÃO *et al.* (2008) propuseram estudos de validação dos *softwares*, com comparações entre si, pois apesar de utilizarem a mesma ferramenta digital e terem o mesmo fundamento teórico, os resultados obtidos poderiam ser diferentes. Com isso, surgiu um questionamento: *softwares* de diferentes complexidades utilizados para medir a mesma figura poderiam apresentar resultados diferentes entre eles?

LIU & THOMSON (2011) avaliaram um total de 109 mulheres voluntárias. Tiveram como objetivo determinar as medições antropométricas de mamas esteticamente aceitáveis em cirurgias estéticas e reparadoras. Os autores não citaram no texto qual a forma utilizada para a mensuração das fotografias, nem, ao mesmo se foi utilizado o mesmo *software* por todos os avaliadores. Em conformidade com o resultado do presente estudo, é de vital importância saber que o *software* utilizado na mensuração das mamas deve ser o mesmo *software* utilizado por todos os avaliadores, do contrário, essa diferença pode gerar alterações na interpretação dos dados.

A utilização de protocolos foi necessária para padronizar e ordenar as etapas da coleta de dados, de maneira a sistematizá-las, assim como nas mensurações obtidas pelos *softwares*.

A não inclusão de voluntárias com histórico anterior de qualquer tipo de cirurgia nas mamas e/ou deformidades torácicas, foi para minimizar interferências no estudo, visto que as cicatrizes e/ou deformidades torácicas poderiam causar distorções durante a mensuração por antropometria direta. Também não foram incluídas mulheres com mamas que ultrapassavam inferiormente a margem inferior do umbigo, pois estas ficariam fora do enquadramento fotográfico proposto neste estudo.

No intuito de determinar quais pontos antropométricos e anatômicos deveriam ser utilizados para fazer as mensurações das mamas, foi realizado um levantamento na literatura dos últimos 56 anos. Foram selecionados 17 artigos que associavam o uso da antropometria direta na mensuração das mamas e pontos antropométricos e anatômicos.

A partir de todos os pontos e medidas selecionadas dos artigos foi realizado um estudo piloto (Apêndice 4) com cinco voluntárias para analisar a viabilidade da utilização dos pontos e medidas na fotogrametria. Os mesmos foram demarcados sobre a superfície cutânea e, após a demarcação, a voluntária foi colocada em posição ortostática e fotografada.

Algumas mamas sobrepunham o ponto do sulco mamário em sua porção inferior e medial, impedindo a visualização das etiquetas autoadesivas, tanto na posição anterior quanto em perfil. Por exemplo, não foi possível localizar precisamente o ponto da extremidade lateral do sulco mamário em mamas com prolongamento lateral acentuado, tanto na incidência anterior como perfil (Apêndice 4 – Figura Ap2). Em mamas pequenas (hipomastia) este ponto também foi difícil de determinar

precisamente a sua localização, pois o sulco mamário não tinha o seu contorno definido (Apêndice 4 – Figura Ap3). Após este procedimento piloto, restaram os pontos e medidas que constam no presente projeto e, sem nenhuma medida na incidência perfil. Para o estudo da incidência das fotografias, alguns estudos usaram até cinco posições diferentes, sendo: frontal, perfil direito e esquerdo, e oblíquo direito e esquerdo (GHERARDINI *et al.*, 1997; WESTREICH, 1997; HOCHMAN, NAHAS, FERREIRA, 2005). Neste estudo padronizou-se somente a posição AP, porque os pontos em oblíquo e perfil não são visíveis com os limites precisos na documentação fotográfica da mama. O limite superior do enquadramento fotográfico foi delimitado da linha do gnátio (mento) e inferiormente pela margem inferior do umbigo, de acordo com HOCHMAN, NAHAS, FERREIRA (2005). Vários autores se esforçaram no intuito de padronizar as fotografias clínicas, mas a variabilidade permanece um desafio (ELLENBOGEN, JANKAUSKAS, COLLINI, 1990; GHERARDINI *et al.*, 1997; DIBERNARDO *et al.*, 1998; DISAIA, PTAK, ACHAUER, 1998; HOCHMAN, NAHAS, FERREIRA, 2005).

Como não houve nenhuma medida obtida em incidência de perfil, a escolha da posição anatômica estaria menos sujeita a *vieses*, uma vez que é a mais consagrada em estudos antropométricos.

Uma sistematização e padronização de posições e ângulos fotográficos e o uso de marcadores sobre pontos antropométricos e ou referências anatômicas traz confiabilidade e reprodutibilidade a um estudo científico e é um pré-requisito para as publicações científicas (FARKAS, BRYSON, KLOTZ, 1980; MCCAUSLAND, 1980; RODRIGUES *et al.*, 1995; GHERARDINI *et al.*, 1997; HOCHMAN, NAHAS, FERREIRA, 2005).

A padronização do enquadramento fotográfico, distanciamento e altura da câmera fotográfica e refletores, posicionamento do paciente são necessários para avaliações seqüenciadas como, por exemplo, comparações entre pré e pós-operatórios, permitindo assim validar a comparação de técnicas e resultados, preservando o rigor científico RODRIGUES *et al.* (1995). Obter medidas lineares por fotografia ao invés de obter diretamente do indivíduo tem se mostrado outra maneira eficiente de avaliar as mamas SACCHINI *et al.* (1991). Segundo NECHALA, MAHONEY, FARKAS (1999), a fotogrametria apresenta vantagens em relação à antropometria direta como: uma maneira de minimizar erros de medição, pela precisão centesimal que as ferramentas dos *softwares* gráficos oferecem; a possibilidade de realizar medições ao longo do tempo podendo comparar de modo quantitativo diferenças entre pré e pós-operatório, reduzindo o tempo de exposição e o incômodo da paciente durante as mensurações.

A fotogrametria é mais rápida e eficiente, podendo se visualizar as fotos imediatamente após terem sido feitas, não sendo necessário treinamento técnico específico e seu baixo custo quando comparada a *scanners* 3Ds. O presente estudo demonstra a fotogrametria sendo um método preciso e eficaz para mensurações das mamas, com a possibilidade de ser realizada em um ambiente tranquilo, sem incômodo para o paciente como na antropometria direta, porém tendo como limitações a necessidade de um treinamento específico no manuseio dos *softwares* e também não mostrando as medidas reais, necessitando por vezes, de um fator de correção para encontrar as mesmas.

A iluminação é um tópico de extrema importância para preservar o rigor técnico da fotografia clínica. Uma iluminação excessiva ou superexposição de luz pode mascarar sulcos, rugas ou cicatrizes. Da mesma

forma, a iluminação deficiente ou subexposição pode provocar sombras que acentuam pregas ou cicatrizes (JAKOWENKO, 2009). No presente estudo, foram utilizados dois focos difusores de luz acoplados com lâmpadas *Photo-Flood*, dispostos de forma convergente cada um a 45° em relação ao fundo fotográfico, que propiciaram uma iluminação adequada, resultando em fotografias sem sombras e uma mensuração adequada das mamas.

No sentido de padronizar a distância entre os pés e fundo fotográfico, foi elaborado um molde em Espuma Vinílica Acetinada (EVA) de 1cm de espessura na cor violeta, que manteve fixo o posicionamento da voluntária a 70cm do fundo fotográfico e o distanciamento de 30 cm entre os pés, como sugerido no trabalho de DIBERNARDO *et al.* (1998).

Apesar de existir correspondência entre a antropometria direta e a fotogrametria para algumas regiões corporais (cabeça, face, olhos, nariz, boca e orelhas) (NECHALA, MAHONEY, FARKAS, 1999), ainda não foi demonstrada esta correspondência para região mamária, não havendo nenhuma fórmula encontrada para se identificar a medida real partindo-se das medidas obtidas através da antropometria indireta. O delineamento utilizado neste estudo permite inferir que a padronização na documentação fotográfica é de extrema importância para garantir a análise e reprodutibilidade da mesma.

No estudo de MALLUCCI & BRANDFORD (2012), foram analisadas proporção de polo superior e inferior de mamas, além da posição e angulação da papila. Os autores concluíram que são parâmetros possíveis de serem identificados de forma simples e objetiva, não levando em conta somente a papilla mamária como parte principal na avaliação das mamas. O *software* utilizado nesse estudo (*Adobe Photoshop CS4*[®]) foi adequado

para mensuração de proporções e angulações encontradas nas mamas, visto que no presente estudo os *softwares* se mostraram eficientes nas mensurações de proporções e ângulos.

Em virtude deste conhecimento, resolveu-se desenvolver uma padronização fotográfica para a região mamária, bem como comparar antropometria indireta (fotogrametria computadorizada com três *softwares* distintos) e antropometria direta. A escolha do *software Image Tool*[®] (versão 3.0) deveu-se a ser um programa amplamente utilizado em medidas morfométricas e sem reserva de domínio. Encontrou-se num período de 1970 até Setembro de 2011 na Pubmed[®] 21 citações, Lilacs[®] 15 citações e 11 citações na Scielo[®]. O *Photoshop*[®] é um dos *softwares* mais utilizados para manuseio de imagens na atualidade, sendo encontrado na Pubmed[®] 1763 citações, Medline[®] 332 citações, Lilacs[®] 35 citações e 12 citações na Scielo[®], para variáveis aplicações. O *AutoCAD*[®] é um *software* reconhecido pela sua grande precisão nas medidas, tendo larga utilização no campo das Ciências Exatas, sendo encontrado na Pubmed[®] 7 citações, Medline[®] 103 citações, Lilacs[®] 34 citações e 37 citações na Scielo[®] até Setembro de 2011.

Segundo WESTREICH (1997) a mensuração de maior dificuldade em seu plano piloto foi a do segmento da axila ao centro da papila mamária e o segmento do ponto lateral do sulco mamário, pois segundo o autor, marcações feitas sobre tecidos moles são muito variáveis para serem incluídas em estudos de mensurações de mamas. Essas podem variar de mulher para mulher e alterar-se mesmo com leves movimentações da paciente, portanto ser imprecisas. O autor excluiu do seu estudo qualquer marcação originada sobre tecidos moles. No estudo de SMITH *et al.* (1986b) encontrou-se 15 a 20% de diferenças em suas medidas, onde a

mensuração iniciava no ponto da linha axilar anterior até qualquer outro ponto de referência na parede torácica. Os autores concluíram que mínimas alterações no posicionamento das pacientes alteravam essas medidas, quando realizada a antropometria direta. No caso do presente estudo, as mensurações foram realizadas em uma fotografia, portanto as mensurações não sofreram interferência com a mudança de posição da paciente, pois os avaliadores realizaram as mensurações de uma mesma foto. Outra suposta interferência no estudo seria o fator respiração e mobilidade do tórax, que também não foi influenciada devido as mensurações serem realizadas em uma fotografia.

Para verificar se há reprodutibilidade/concordância intra e interexaminadores para as medidas realizadas bem como saber se há reprodutibilidade/concordância das medidas entre os três métodos de aferição e saber qual dos métodos mais difere da medida direta, foram calculados os coeficientes de correlação intraclassa (CCI), com os respectivos intervalos com 95% de confiança (FLEISS, 1986) para avaliar a reprodutibilidade/concordância intraexaminador, inter-examinadores e entre os métodos. Foram calculados os valores médios e desvios padrões das variações absolutas entre as aferições para avaliar o afastamento entre elas.

A correlação intraclassa é um coeficiente que varia de 0 a 1, sendo que, quanto mais próximo de 1 maior é a reprodutibilidade/concordância entre as mensurações.

As medições dos segmentos AC-1/2Um e AC-EpL foram as que apresentaram menor reprodutibilidade. Segundo KOUCHI *et al.* (1996), medidas menores do que 10cm eram mais fidedignas e não apresentaram diferenças significantes comparando com as medidas maiores. FARKAS,

BRYSON, KLOTZ (1980) compararam a fotogrametria em face com antropometria direta e concluíram que 52.2% das medidas do nariz, foram passíveis de serem mensuradas pela fotogrametria, 33,3% destas foram validadas, ou seja, eram idênticas ou tinham diferença absoluta de 1mm ou 2 graus em relação às medidas obtidas de forma direta. Isso poderia explicar a menor reprodutibilidade dos segmentos descritos, por serem as maiores distâncias das mensurações desse estudo.

Quando comparados os *softwares* e a medida direta, em praticamente todos os segmentos apresentaram em média diferenças significantes entre os métodos dos afastamentos das aferições digitais com a medida direta ($p < 0,05$) com exceção apenas da medida de ângulo, cujo afastamento médio da medida digital é estatisticamente igual nos três métodos de aferição ($p = 0,256$). O que demonstra que os *softwares* não são iguais entre si, ou seja, não possibilitam encontrar o mesmo resultado quando realizados em *softwares* distintos, e está é uma importante contribuição do presente estudo.

Ainda quando avaliados os três métodos entre si, apresentaram em média afastamentos entre a aferição digital e a medida direta diferentes entre todos os métodos ($p < 0,05$), sendo o *Image Tool*[®] o que apresentou valores mais próximos da medida direta e o *Photoshop*[®] o mais distante. Apenas para ME-PAP os afastamentos médios da medida direta foi estatisticamente igual no *Image Tool*[®] e no *AutoCAD*[®] ($p = 0,686$) e na Projeção o *AutoCAD*[®] apresentou afastamento médio da medida direta foram estatisticamente igual ao *Image Tool*[®] ($p = 0,070$) e ao *Photoshop*[®] ($p = 0,148$). Esse foi um fator que não encontrou-se correlação com as diferenças de precisão conhecidas entre cada *software* nem com a diferença na complexidade do manuseio dos *softwares*.

A concordância/reprodutibilidade intraexaminador para praticamente todos os segmentos avaliados é maior com o uso do *AutoCAD*[®], pois o valor da correlação intraclasse é maior e mais precisa com esse método do que com os outros dois métodos digitais. Para alguns segmentos específicos os métodos apresentam CCI bastante próximos intraexaminador. Observando-se as variações absolutas médias para cada segmento avaliados com cada método, o *AutoCAD*[®], também, é o que apresenta menores variações, sendo seguido do *Photoshop*[®] e o mais variável é o *Image Tool*[®]. Já em relação à avaliação inter-examinadores, a concordância/reprodutibilidade é maior com o método *AutoCAD*[®] para quase todos os segmentos avaliados (maiores CCI) e também é o método que apresenta menores variabilidades absolutas entre as aferições dos examinadores. Para a concordância/reprodutibilidade inter-examinadores o *Image Tool*[®] e o *Photoshop*[®] foram bastante próximos com relação aos valores dos CCI. O resultado do presente estudo vem de encontro com a literatura que demonstra ser o *AutoCAD*[®] um *software* altamente reconhecido por sua alta precisão, mais comumente utilizado na área de engenharia (ASSUNÇÃO *et al.*, 2008).

O presente estudo demonstra que a comparação entre fotogrametria realizada por diferentes *softwares* não pode ser usado de maneira indiscriminada. É preciso definir qual o *software* a ser utilizado para mensuração de mamas, principalmente em estudos que avaliem as mamas em 2 tempos distintos, como por exemplo para avaliações de pré e pós-operatórios, devendo utilizar o mesmo *software* nos dois tempos do estudo.

Como perspectivas do presente estudo:

- Verificar medidas obtidas por fotogrametria da região mamária para comparação das mamas direita e esquerda de uma mesma paciente,

- Verificar a possibilidade de sua aplicação na prática clínica, avaliando pré e pós-operatórios,
- Avaliação das mamas por meio de escâner 3D, como um novo método de mensuração.
- Possibilidade de argumentação e jurisprudência em processos jurídicos.
- Comparação de diferentes arquivos de imagens (JPEG e .RAW), nas medidas de mama.

7. CONCLUSÕES

7. CONCLUSÕES

1. Não houve concordância entre as medidas obtidas com os três *softwares* analisados.
2. O *AutoCAD*[®] foi o *software* mais preciso.
3. O *Image Tool*[®] foi o *software* que apresentou melhor acurácia.
4. O *Photoshop*[®] apresentou a pior acurácia.
5. A mensuração dos ângulos mostraram-se iguais nos três *softwares* estudados.

8. REFERÊNCIAS

8. REFERÊNCIAS

- Agbenorku P, Agbenorku M, Iddi A, Amevor E, Sefenu R, Osei D. Measurements of breasts of young West African females: a guideline in anatomical landmarks for adolescent breast surgery. *Aesthetic Plast Surg*. 2011 Feb;35(1):49-54.
- Andrea CE, Bleggi-Torres LF, Alves MT. Análise da morfometria nuclear: descrição da metodologia e o papel dos softwares de edição de imagem. *J Bras Patol Med Lab*. 2008 Fev;44(1):51-7.
- Assunção WG, Gomes EA, Tabata LF, Gennari-Filho H. A comparison of profilometer and AutoCAD software techniques in evaluation of implant angulation in vitro. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2008 Jul-Aug;23(4):618-22.
- Bozola AR, Longato FM, Bozola AP. Geometric analysis of the shapes of the beautiful breast and breast implants based on the golden ratio (Phi): practical application. *Rev Bras Cir Plast*. 2011;26(1):94-103.
- Brown TP, Ringrose C, Hyland RE, Cole AA, Brotherston TM. A method of assessing female breast morphometry and its clinical application. *Br J Plast Surg*. 1999 Jul;52(5):355-9.
- Christie D, Sharpley C, Curtis T. Improving the accuracy of a photographic assessment system for breast cosmesis. *Clin Oncol (R Coll Radiol)*. 2005 Feb;17(1):27-31.
- DiBernardo BE, Adams RL, Krause J, Fiorillo MA, Gheradini G. Photographic standards in plastic surgery. *Plast Reconstr Surg*. 1998 Aug;102(2):559-68.
- DiSaia JP, Ptak JJ, Achauer BM. Digital photography for the plastic surgeon. *Plast Reconstr Surg*. 1998 Aug;102(2):569-73.
- Ellenbogen R, Jankauskas S, Collini FJ. Achieving standardized photographs in aesthetic surgery. *Plast Reconstr Surg*. 1990 Nov;86(5):955-61.

- Ellis H, Colborn GL, Skandalakis JE. Ellis H, Colborn GL, Skandalakis JE. Surgical embryology and anatomy of the breast and its related anatomic structures. *Surg Clin North Am*. 1993 Aug;73(4):611-32.
- Farkas LG, Bryson W, Klotz J. Is photogrammetry of the face reliable? *Plast Reconstr Surg*. 1980 Sep;66(3):346-55.
- Fleiss JL. The design and analysis of clinical experiments. New York: Wiley; 1986.
- Gherardini G, Matarasso A, Serure AS, Toledo LS, DiBernardo BE. Standardization in photography for body contour surgery and suction-assisted lipectomy. *Plast Reconstr Surg*. 1997 Jul;100(1):227-37.
- Hochman B, Castilho HT, Ferreira LM. Padronização fotográfica e morfométrica na fotogrametria computadorizada do nariz. *Acta Cir Bras*. 2002 Jul-Ago;17(4):258-66.
- Hochman B, Nahas FX, Ferreira LM. [Photography in medical research]. *Acta Cir Bras*. 2005;20 Suppl 2:19-25.
- Jakowenko J. Clinical photography. *J Telemed Telecare*. 2009;15(1):7-22.
- Kouchi M, Mochimaru M, Tsuzuki K, Yokoi T. Random errors in anthropometry. *J Hum Ergol (Tokyo)*. 1996 Dec;25(2):155-66.
- Liu YJ, Thomson JG. Ideal anthropomorphic values of the female breast: correlation of pluralistic aesthetic evaluations with objective measurements. *Ann Plast Surg*. 2011 Jul;67(1):7-11.
- Malata CM, Boot JC, Bradbury ET, Ramli AR, Sharpe DT. Congenital breast asymmetry: subjective and objective assessment. *Br J Plast Surg*. 1994 Mar;47(2):95-102.
- Mallucci P, Branford OA. Concepts in aesthetic breast dimensions: analysis of the ideal breast. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2012 Jan;65(1):8-16.
- McCausland TM. A method of standardization of photographic viewpoints for clinical photography. *J Audiov Media Med*. 1980 Jul;3(3):109-11.

Nechala P, Mahoney J, Farkas LG. Digital two-dimensional photogrammetry: a comparison of three techniques of obtaining digital photographs. *Plast Reconstr Surg.* 1999 Jun;103(7):1819-25.

Odo LM, Guimarães PA, Silva AL, Sabino Neto M, Ferreira LM. Avaliação do tratamento cirúrgico da assimetria mamária por meio de medidas lineares. *Arq Catarinenses Med.* 2009;38 Supl 1:43-5.

Penn J. Breast reduction. *Br J Plast Surg.* 1955 Jan;7(4):357-71.

Pozzobon AV, Sabino Neto M, Veiga DF, Abla LE, Pereira JB, Biasi TL, et al. Magnetic resonance images and linear measurements in the surgical treatment of breast asymmetry. *Aesthetic Plast Surg.* 2009 Mar;33(2):196-203.

Rodrigues OR, Geraldelli S, Minamoto H, Schmidt AF, Jr. A Fotografia em ciências biológicas: uso no ensino e na documentação científica. *Acta Cir Bras.* 1995;10(4):173-82.

Roebuck JA, Jr., Kroemer KH, Thomson WG. *Engineering anthropometry methods.* New York: John Wiley & Sons Inc; 1975.

Sacchini V, Luini A, Tana S, Lozza L, Galimberti V, Merson M, et al. Quantitative and qualitative cosmetic evaluation after conservative treatment for breast cancer. *Eur J Cancer.* 1991;27(11):1395-400.

Sivagnanavel V, Smith RT, Lau GB, Chan J, Donaldson C, Chong NV. An interinstitutional comparative study and validation of computer aided drusen quantification. *Br J Ophthalmol.* 2005 May;89(5):554-7.

Smith DJ, Jr., Palin WE, Jr., Katch V, Bennett JE. Surgical treatment of congenital breast asymmetry. *Ann Plast Surg.* 1986a Aug;17(2):92-101.

Smith DJ, Jr., Palin WE, Jr., Katch VL, Bennett JE. Breast volume and anthropomorphic measurements: normal values. *Plast Reconstr Surg.* 1986b Sep;78(3):331-5.

Ward CM. An analysis, from photographs, of the results of four approaches to elongating the columella after repair of bilateral cleft lip. *Plast Reconstr Surg.* 1979 Jul;64(1):68-75.

Westreich M. Anthropomorphic breast measurement: protocol and results in 50 women with aesthetically perfect breasts and clinical application. *Plast Reconstr Surg.* 1997 Aug;100(2):468-79.

NORMAS ADOTADAS

NORMAS ADOTADAS

DeCS Descritores em Ciências da Saúde [Internet]. São Paulo: BIREME; [cited 2012 Feb 20]. Disponível em: <http://decs.bvs.br/>

Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Normas de Apresentação Tabular. 3a ed. Rio de Janeiro: Secretaria de Planejamento, Orçamento e Coordenação – Centro de Documentação e Disseminação de Informações; 1993.

International Committee of Medical Journal Editors. Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. Writing and editing for biomedical publication [Internet]. Vancouver (CA); 2007 Oct; [cited 2012 May 20]. Available from: <http://www.icmje.org/>

Ferreira LM. Orientação normativa para elaboração e apresentação de teses: guia prático. São Paulo: Livraria Médica Paulista Editora; 2008.

Terminologia Anatômica Internacional. Barueri: Manole; 2001.

ABSTRACT

ABSTRACT

Introduction: The increasing need for tools that enable a correct assessment for breast measurement, generated a series of questions about which the best tool to be used. In clinical practice is routinely used to direct anthropometry, but proved to be a method that undergoes many changes, both in the tool used to measure (measuring tape, ruler), as the time spent in this measurement. Allied to the photographic documentation, its necessary tools that allow us to realize digital measurements in an objective form. **Objective:** Compare three diferents software in measures of breasts. **Methods:** In 40 female volunteers aged between 18 and 60 years were marked points on the breast and arms. The union of these points in each hemibody, formed 8 linear segment and 1 angular, totaling N=80 hemicorpos evaluated, and 1 common segment with n=40. The volunteers were measures with direct antropometry and photographed in a standardized way. These photographs were measured for 03 different evaluators, inter and intra evaluators with the help of software Image Tool[®], AutoCAD 2008[®] and Adobe Photoshop[®]. **Results:** AutoCAD[®] software to be revealed with higher reproducibility. The Image Tool[®] showed values closer to the direct anthropometry and the most distant was Photoshop[®]. In exception, the measure of the angle, all the others segments exhibited, on average, differences when performed to compare the software with direct anthropometry ($p < 0,005$). **Conclusion:** AutoCAD[®] was the software that showed the best accuracy, Image Tool[®] presented measures nearest the direct anthropometry, but was less accurate and Photoshop[®] showed intermediate precision among the 3 studied software and the worst accuracy.

APÊNDICES

APÊNDICE 1

Carta de Aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa



Universidade Federal de São Paulo
Escola Paulista de Medicina

Comitê de Ética em Pesquisa
Hospital São Paulo

São Paulo, 27 de Agosto de 2010.
CEP 1054/10

Ilmo(a). Sr(a).
Pesquisador(a) Paulo Rogério Quiregatto do Espírito Santo
Co-Investigadores: Miguel Sabino Neto, Thales Waltenior Trigo Junior, Fabianne Magalhães Pimentel Furtado, Sorala Francisco Ferrara, Lydia Masako Ferreira, Bernardo Sergio Hochman (orientador)
Disciplina/Departamento: Cirurgia Plástica/Cirurgia da Universidade Federal de São Paulo/Hospital São Paulo
Patrocinador: Recursos Próprios.

PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA INSTITUCIONAL

Ref: Projeto de pesquisa intitulado: "Comparação de softwares gráficos para fotogrametria computadorizada e antropometria direta na avaliação da região mamária".

CARACTERÍSTICA PRINCIPAL DO ESTUDO: Observacional.

RISCOS ADICIONAIS PARA O PACIENTE: Sem risco, sem procedimento invasivo.

OBJETIVOS: Comparar as medidas de antropometria direta e de 3 softwares gráficos realizadas em fotogrametria computadorizada para avaliação da região mamária.

RESUMO: Serão analisados 80 hemisferios de 40 voluntárias provenientes do Ambulatório da Disciplina de Cirurgia Plástica da UNIFESP. Serão incluídas voluntárias com idades entre 18 a 70 anos. Inicialmente será realizada padronização corporal, com demarcação dos pontos anatômicos e referências anatômicas. Será realizada antropometria direta e obtenção da fotografia. O enquadramento fotográfico da região mamária será delimitado a partir da proeminência laringea até o limite transversal inferior da linha da cicatriz umbilical, sem aparecer a face da voluntária. Para fotogrametria, serão utilizados os programas de computador AutoCad 2008, Image Tool versão IT 3.0 e Adobe Photoshop CS4. A análise estatística fará uma comparação entre as medidas por setores equivalentes..

FUNDAMENTOS E RACIONAL: Na área biomédica existem vários softwares específicos para mensuração e análise morfométrica. Entretanto, existem softwares não específicos, de uso geral e que também podem ser utilizados. Com o aparecimento de diversos softwares que fornecem diferentes números de informações derivadas da mesma base de dados de imagem, é possível questionar a utilidade desses novos dados e se tais mensurações representam achados adicionais ou são puramente desdobramentos de parâmetros pré-estabelecidos. Não existem na literatura trabalhos que comparem o Photoshop, Autocad e Image Tool na fotogrametria da região mamária. Portanto, o presente estudo pretende verificar se há diferenças nas medidas de cada software..

MATERIAL E MÉTODO: Estão descritos os procedimentos do estudo..

TCLE: Adequado, contemplando a resolução 196/96.

DETALHAMENTO FINANCEIRO: Sem financiamento externo- R\$ 8854,00.

CRONOGRAMA: 12 meses.

OBJETIVO ACADÊMICO: Não envolve obtenção de título.



Universidade Federal de São Paulo
Escola Paulista de Medicina

Comitê de Ética em Pesquisa
Hospital São Paulo

ENTREGA DE RELATÓRIOS PARCIAIS AO CEP PREVISTOS PARA: 22/8/2011 e 21/8/2012.

O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo/Hospital São Paulo ANALISOU e APROVOU o projeto de pesquisa referenciado.

1. Comunicar toda e qualquer alteração do projeto e termo de consentimento livre e esclarecido. Nestas circunstâncias a inclusão de pacientes deve ser temporariamente interrompida até a resposta do Comitê, após análise das mudanças propostas.
2. Comunicar imediatamente ao Comitê qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento do estudo.
3. Os dados individuais de todas as etapas da pesquisa devem ser mantidos em local seguro por 5 anos para possível auditoria dos órgãos competentes.

Atenciosamente,

Prof. Dr. José Osmar Medina Pectana
Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa da
Universidade Federal de São Paulo/ Hospital São Paulo

0094/00

APÊNDICE 2

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

1. Estas informações estão sendo fornecidas para sua participação voluntária neste estudo, sob o título de “Fotogrametria computadorizada para Avaliação da região mamária”. Este estudo visa comparar medidas das mamas realizadas por medições com fita métrica e compasso e depois comparadas através de fotografias digitais analisadas em um programa de computador.
2. Você deverá responder a algumas perguntas como: nome, idade, peso, altura, número de gestações, se amamentou, fez cirurgia de coluna, tem escoliose, deformidade torácicas (pectus), cirurgia nas mamas, prótese mamária.
3. Para obtenção das fotografias você ficará com as mamas descobertas, desprovidas de qualquer tipo de acessórios (sutiã, brincos, colares, piercing, relógio), na presença de 02 pesquisadores, sendo 01 do sexo feminino e 01 do sexo masculino. Serão demarcados com lápis demográfico alguns pontos anatômicos sobre as mesmas. Uma fita métrica, compasso e transferidor serão utilizadas para as medições das mamas, bem como as mesmas serão documentadas através de fotografias (frente e perfil), que posteriormente serão analisadas por um programa de computador. O enquadramento fotográfico será delimitado dos ombros até o umbigo, não havendo exposição da face.
4. Não será pedido, além da mensuração das mamas e da documentação fotográfica, nenhum outro procedimento.
5. A pesquisa não fornecerá benefícios diretos aos participantes.
6. A participante terá acesso, em qualquer etapa do estudo, aos profissionais responsáveis pela pesquisa para o esclarecimento de eventuais dúvidas. O principal investigador é o Médico Cirurgião Plástico Dr. Paulo Rogério Quieregatto do Espírito Santo, que poderá ser encontrada no endereço da “Casa da Cirurgia Plástica” ou pelo telefone (11) 9930-6208. Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) – Rua Botucatu, 572 – 1º andar – cj. 14, (11) 5571-1062, Fax: 5539-7162 – E-mail: cepunifesp@epm.br.
7. É garantida a liberdade de retirada de consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo a continuidade de um eventual tratamento.
8. É garantido o direito de ser mantida atualizada sobre os resultados parciais da pesquisa, quando em estudo aberto, ou de resultados que seja de conhecimentos dos pesquisadores.
9. Não há despesas pessoais para a participante desse estudo, incluindo a consulta. Também não há compensação financeira relacionada à participação.

10. Em caso de danos pessoais, diretamente causados pelos procedimentos propostos neste estudo (com nexos causal comprovado), o participante tem direito a tratamento médico na instituição, bem como às indenizações legalmente estabelecidas.
11. É compromisso do pesquisador somente utilizar os dados e o material coletado somente para esta pesquisa. Autorizo ainda que as fotos possam ser divulgadas em Congressos Médicos ou Publicações Científicas, sendo preservada a minha identidade.

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim descrevendo o estudo “Fotogrametria computadorizada para Avaliação da região mamária” da Disciplina de Cirurgia Plástica da Universidade Federal de São Paulo.

Discuti com o Dr. Bernardo Hochman e com o médico Cirurgião Plástico Dr. Paulo Rogério Quieregatto do Espírito Santo, sobre a minha decisão em participar desse estudo.

Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimento permanentes.

Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízos ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido, ou no meu atendimento neste Serviço.

Nome participante (legível)

----- /----- /-----
Assinatura participante Data

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste paciente ou representante legal para a participação neste estudo.

----- /----- /-----
Dr. Paulo Rogério Quieregatto do Espírito Santo Data

APÊNDICE 3

Pontos antropométricos, anatômicos e segmentos de reta encontrados na literatura

Autores	Ano Public	Nº Citações	Total Medidas	IJ-XI	IJ-Pa	IJ-Pu	IJ-Umb	IJ-SMMe	CI-Pa	Ac-Pa	Ar-Pa	Pa-LM	Pa-SMLa	Pa-SMMe	Pa-Pa	PAP-Dia	Ac-EpL	Ac-Um	Angulo
Smith DJ	1986 b	38	6								X	X	X	X	X			X	
Westreich M	1997	35	16	X	X	X	X	X	5cm	X				X	X	X	olec		
Penn J	1955	1º ref.	4		X				X					X	X				
Longhry CW	1989	21																	
Brown TB	1999			X	X			X				X	X		X				
Malata CM	1994	18	4		X							X		perf					X
Smith DJ	1986 a	13	6		X						X	X	X	X	X	X			
Quiso Q	1997	13	8	X	X				X			X	X	X	X	X			
Sigurson L J	2006		5		X						X	X		X	X	X			
Denoeel C	2009		2		X									X					
Pozzobon AV	2009	-	5		X						X	X	X	X	X	X			X
Odo LM	2009	-	6		X						perf	X	X	perf					X
Vandepuut JJ	2002		3		X				X					X					
Kim MS	2007				obl								X						
Agbernoku	2011		4	X	X							X		X					
Liu YJ	2011		8	X	X				X		X	X		X	X	X			
TOTAL=16				5	14	1	1	2	5	1	6	11	6	13	5	6	2	1	3

Ac = Acrômio; Ax= linha axilar; CI= Clavícula; Dia= Diâmetro da areola EpL= Epicôndilo Lateral; IJ= Incisura Jugular; LM= linha Mediana anterior; Olec= Olécrano; Pa= Papila Mamária; PAP= Placa Aréolo Papilar; Pu= Púpis; SMMe= Sulco Mamário; SMLa= Lateral do Sulco Mamário; Um =Úmero; Xi=Xifóide;

APÊNDICE 4

Estudo piloto para mensuração de mamas

Foi realizado um estudo piloto para determinar o local e o número de pontos necessários para mensuração das mamas. Selecionou-se cinco voluntárias com diferentes tipos de mamas e diferentes idades. Foram demarcados 18 pontos sobre a superfície cutânea das voluntárias, em seguida a mesma foi colocada em posição ortostática e fotografada.

Verificou-se que mamas grandes ou mamas com ptose, sobrepunham o ponto inferior e médio do sulco mamário impedindo a visualização do mesmo, tanto na posição anterior quanto em perfil (Figura Ap-1).



Figura Ap-1. Não visualização do ponto inferior mediano do sulco mamário.

Foto em Perfil que demonstra a não visualização da totalidade do sulco mamário. Seta elucida a não visualização do ponto central do sulco mamário.

Não foi possível definir precisamente o ponto da extremidade lateral do sulco mamário em mamas com prolongamento do mesmo (Figura Ap-2) e mamas pequenas (hipomastia) (Figura Ap-3).



Figura Ap-2. Prolongamento do ponto lateral do sulco mamário.

Foto em Perfil que demonstra um prolongamento além da linha axilar anterior, como identificado na seta.

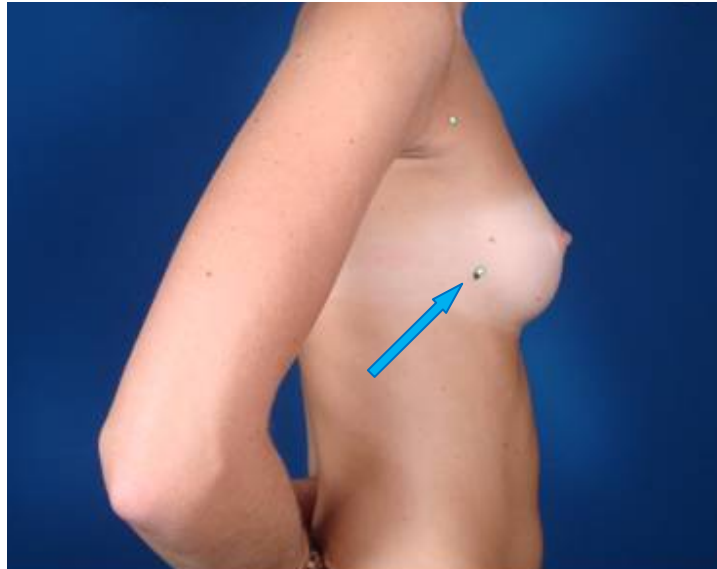


Figura Ap-3. Dificil definição do sulco mamário.

Foto evidenciando a dificuldade na visualização do final do sulco mamário em sua porção mais lateral, em pacientes com hipomastia. Seta identificando a porção lateral do sulco mamário.

Os pontos de referência do umbigo (Um) e do púbis (Pu) também foram excluídos, pois esses não representavam a correta posição da linha mediana, desvios de coluna e pelve alteravam a centralização da linha mediana. Portanto optou-se pelo uso da base do processo xifoide para a marcação da linha mediana.

Foi testado no estudo piloto a viabilidade de usar etiquetas auto-adesivas para demarcar os pontos anatômicos, ao invés de pontos feitos com lápis demográfico ou caneta hidrográfica (Figura Ap-4). As análises das fotografias mostraram que alguns pontos demarcados com caneta eram de difícil visualização, entretanto esta dificuldade não foi encontrada quando utilizada as etiquetas. O seu uso atenuou o desconforto de marcar com caneta o centro da papila mamária.



Figura Ap-4. Demarcação dos pontos com caneta.

Imagem demonstrando a difícil visualização das marcações feitas com caneta. Pontos como acrômio e papila mamária de difícil identificação.

Decidiu-se então pela exclusão dos pontos: médio do sulco mamário, pela dificuldade de visualização para mamas com ptoses e o ponto da extremidade lateral do sulco mamário, pela dificuldade de visualizar o sulco em mamas com prolongamento do sulco e mamas hipotróficas.

Foi realizada a análise intra-avaliador, onde se verifica a existência de diferença entre a primeira e segunda medição, coletada com pelo menos 48h da primeira. Referente à medição com fita métrica, compasso e fotogrametria (Tabela 1).

As medidas feitas com fita métrica, todos os segmentos com exceção dos segmentos do acrômio ao epicôndilo (Ac-EpL) e acrômio ao yUmeral

(Ac-yUm) não apresentaram diferença significativa. A medida angular foi a que apresentou maior p-valor = 0,928.

No compasso, somente o segmento axila a papila mamária (Ax-Pa) é que apresentou diferença significativa.

Na fotogrametria todos os segmentos tiveram resultados os resultados significantes.

Tabela 6. Análise da avaliação intra-avaliador

Segmentos	Fita Métrica	Compasso	Fotogrametria
	P-valor	P-valor	P-valor
IJ-XI	0,937	0,260	0,265
IJ-Pa	0,455	0,284	0,181
xCI-Pa	0,050	0,271	0,270
Ac-Pa	0,055	0,091	0,266
Ax-Pa	0,050	0,028*	0,206
LM-Pa	0,694	0,479	0,454
Ac-EpL	0,013*	0,135	0,223
Ac-yUm	0,014*	0,082	0,324
Ângulo	0,928	0,723	0,317

(*) $p < 0,05$

APÊNDICE 5

Descrição dos pontos antropométricos e referências anatómicas adotadas

PONTOS	DESCRIÇÃO DOS PONTOS
IJ	Incisura Jugular (centro)
Xi	Processo Xifoide (base)
Lado Direito	
PAP	Papila mamária (centro)
xCl	metade da distância IJ-Ac
Ac	extremidade acromial
Ax	linha axilar anterior (ponto mais cranial)
EpL	epicondilo lateral (projeção anterior)
½ Um	metade da distância AC-EpL
Lado Esquerdo	
PAP	Papila mamária (centro)
xCl	metade da distância IJ-Ac
Ac	extremidade acromial
Ax	linha axilar anterior (ponto mais cranial)
EpL	epicondilo lateral (projeção anterior)
½ Um	metade da distância AC-EpL
Ângulos	
Â direito	distâncias IJ-Xi e IJ-PAP (confluência)
Â esquerdo	distâncias IJ-Xi e IJ-PAP (confluência)

APÊNDICE 6

Formulário para coleta de dados

Formulário para mensuração de Mamas

1. Dados Pessoais

Data: ____/____/____ Voluntária nº _____
 Nome: _____ Tel.: _____
 Idade: _____ anos Data nasc.: ____/____/____
 Altura: _____ cm Peso: _____ kg Destra/sinistra: _____
 Nº gestações: _____ Amamentou: _____ Quantos: _____
 Prótese silicone: _____ Histórico câncer mama: _____
 Outras cirurgias: _____

2. Demarcação dos pontos do tórax e membros superiores

PONTOS	DESCRIÇÃO DOS PONTOS
IJ	Incisura Jugular (centro)
Xi	Processo Xifóide (base)
Lado Direito	
PAP	Papila mamária (centro)
xCl	metade da distância IJ-Ac
Ac	extremidade acromial
Ax	linha axilar anterior (ponto proximal)
EpL	epicondilo lateral (projeção anterior)
½ Um	metade da distância AC-EpL
Lado Esquerdo	
PAP	Papila mamária (centro)
xCl	metade da distância IJ-Ac
Ac	extremidade acromial
Ax	linha axilar anterior (ponto proximal)
EpL	epicondilo lateral (projeção anterior)
½ Um	metade da distância AC-EpL
Ângulos	
À direito	distâncias IJ-Xi e IJ-PAP (confluência)
À esquerdo	distâncias IJ-Xi e IJ-PAP (confluência)

VOLUNTÁRIA Nº _____

SEGMENTOS	AUTOCAD
IJ - Xi	cm
LADO ÍMPAR	
Lado Direito	
IJ - PAP	cm
xCl - PAP	cm
Ac - PAP	cm
Ax - PAP	cm
LM - PAP	cm
Ac - EpL	cm
Ac - ½ Um	cm
LADO PAR	
Lado Esquerdo	
IJ - PAP	cm
xCl - PAP	cm
Ac - PAP	cm
Ax - PAP	cm
LM - PAP	cm
Ac - EpL	cm
Ac - ½ Um	cm
ÂNGULOS	
Â direito	graus
Â esquerdo	graus

SEGMENTOS	PHOTOSHOP
IJ - Xi	cm
LADO ÍMPAR	
Lado Direito	
IJ - PAP	cm
xCl - PAP	cm
Ac - PAP	cm
Ax - PAP	cm
LM - PAP	cm
Ac - EpL	cm
Ac - ½ Um	cm
LADO PAR	
Lado Esquerdo	
IJ - PAP	cm
xCl - PAP	cm
Ac - PAP	cm
Ax - PAP	cm
LM - PAP	cm
Ac - EpL	cm
Ac - ½ Um	cm
ÂNGULOS	
Â direito	graus
Â esquerdo	graus

SEGMENTOS	IMAGE TOOL
IJ - Xi	cm
LADO ÍMPAR	
Lado Direito	
IJ - PAP	cm
xCl - PAP	cm
Ac - PAP	cm
Ax - PAP	cm
LM - PAP	cm
Ac - EpL	cm
Ac - ½ Um	cm
LADO PAR	
Lado Esquerdo	
IJ - PAP	cm
xCl - PAP	cm
Ac - PAP	cm
Ax - PAP	cm
LM - PAP	cm
Ac - EpL	cm
Ac - ½ Um	cm
ÂNGULOS	
Â direito	graus
Â esquerdo	graus

VOLUNTÁRIA Nº _____

SEGMENTOS	ANTROPOMETRIA DIRETA
IJ - Xi	cm
LADO ÍMPAR	
Lado Direito	
IJ - PAP	cm
xCI - PAP	cm
Ac - PAP	cm
Ax - PAP	cm
LM - PAP	cm
Ac - EpL	cm
Ac - ½ Um	cm
LADO PAR	
Lado Esquerdo	
IJ - PAP	cm
xCI - PAP	cm
Ac - PAP	cm
Ax - PAP	cm
LM - PAP	cm
Ac - EpL	cm
Ac - ½ Um	cm
ÂNGULOS	
Â direito	graus
Â esquerdo	graus

APÊNDICE 7

Protocolo preparatório

Check-list para documentação fotográfica

- Verificar condições gerais da sala (limpeza, ventilação, iluminação);
- Instalar pano de fundo;
- Instalar marcadores para os pés;
- Ajustar e nivelar tripé;
- Posicionar refletores;
- Nivelar câmera fotográfica com nível d'água;

Verificar:

- Régua de 30cm e 10cm;
- Compasso;
- Etiquetas auto-adesivas;
- Cartões numerados para identificação da voluntária;
- Caneta hidrográfica cor azul ou verde e fita crepe;
- Formulário de avaliação e mensuração;

APÊNDICE 8

Protocolo de atendimento

Fotografias

1. Informar voluntária sobre pesquisa e esclarecer dúvidas;
2. Solicitar assinatura no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido;
3. Solicitar que retirem roupas, colares, brincos, relógios, *piercing*, óculos e prender cabelos longos;
4. Posicionar voluntária sobre marcações para os pés;
5. Pedir para a voluntária manter os braços ao longo do corpo em posição anatômica, ombros posicionados para trás, permanecer em silêncio e manter ritmo respiratório constante;
6. Iniciar as demarcações dos pontos com etiquetas adesivas;
7. Colar as etiquetas de identificação e escala no abdome;
8. Verificar enquadramento fotográfico;
9. Ligar focos de luz;
10. Ajustar foco no automático e desativar *flash*;
11. Disparar a foto;
12. Pedir para voluntária relaxar a postura e descansar por alguns segundos;
13. Verificar se todos os pontos com etiquetas adesivas são visíveis na fotografia;
14. Mostrar para a mesma a captura de suas imagens.

Antropometria Direta

15. Voltar ao posicionamento anterior (demarcações dos pés e posicionamento corporal);
16. Tracejar com caneta a linha IJ – Xi e projetá-la até altura papilas mamárias;
17. Tracejar com caneta a linha (IJ – Pa) bilateralmente;
18. Medir as 8 segmentos da região mamária determinados, transcrevê-las no formulário,
19. Marcar a metade da distância das linhas (Ac – EpL) bilateral,
20. Medir os 2 ângulos com transferidor e transcrever no formulário,
21. Liberar a voluntária.

FONTES CONSULTADAS

FONTES CONSULTADAS

Arlington Heights IL. Photography standards in plastic surgery. Clinical Photography Committee; 1991.

Azeredo JC, coordenador; Instituto Antônio Houaiss. Escrevendo pela nova ortografia: como usar as regras do novo acordo ortográfico da língua portuguesa. 3ª ed. São Paulo: Publifolha; 2009.

Ferreira AB. Novo Aurélio Século XXI: dicionário da língua portuguesa. 3ª ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira; 1999.

Ferreira LM. Guia de cirurgia plástica. Barueri: Manole; 2007. Fotografia em cirurgia plástica: importância e padronização; p. 889-98.

Fleiss JL. The design and analysis of clinical experiments. New York: Wiley; 1986.

Fleiss JL. The design and analysis of clinical experiments. New York: Wiley; 1986.

Neter J, Kutner MH, Nachtsheim CJ, Wasserman W. Applied linear statistical models. 4th ed. Illinois: Richard D. Irwing; 1996.

Neter J, Kutner MH, Nachtsheim CJ, Wasserman W. Applied linear statistical models. 4th ed. Boston (MA): McGraw-Hill; 2000.

Neter J, Kutner MH, Nachtsheim CJ, Wasserman W. Applied linear statistical models. 4th ed. Illinois: Richard D. Irwing; 1996.

Neter J, Kutner MH, Nachtsheim CJ, Wasserman W. Applied linear statistical models. 4th ed. Boston (MA): McGraw-Hill; 2000.

Roebuck JA Jr, Kroemer KH, Thomson WG. Engineering anthropometry methods. New York: John Wiley & Sons Inc; 1975.

Sandroni C. Vocabulário ortográfico da língua portuguesa. 5ª ed. Rio de Janeiro: Global; 2009.