

SORAIA FRANCISCO FERRARA

**FOTOGRAMETRIA E ANTROPOMETRIA
DIRETA DA REGIÃO MAMÁRIA**

**Tese apresentada à Universidade
Federal de São Paulo, para obtenção
do Título de Mestre em Ciências**

**São Paulo
2010**

SORAIA FRANCISCO FERRARA

**FOTOGRAMETRIA E ANTROPOMETRIA
DIRETA DA REGIÃO MAMÁRIA**

**Tese apresentada à Universidade
Federal de São Paulo, para obtenção
do Título de Mestre em Ciências**

ORIENTADOR: Prof. BERNARDO HOCHMAN

CO-ORIENTADOR: Prof. RICHARD ELOIN LIEBANO

São Paulo

2010

Ferrara, Soraia Francisco

Fotogrametria e Antropometria direta da região mamária./Soraia Francisco Ferrara -- São Paulo, 2010.
XIII, 105f.

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

Título em Inglês: Photogrammetric and direct anthropometry of the breast region

1. Fotografia. 2. Fotogrametria. 3. Antropometria. 4. Processamento de imagem assistida por computador. 4. Mama.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO

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

COORDENADORES: Prof. Dr. MIGUEL SABINO NETO

DEDICATÓRIA

A Deus, por ter me conduzido em seus braços durante as fases difíceis da minha vida, por ter me guiado nas minhas escolhas e me apontado o caminho para atingir meus objetivos, com carinho, perseverança e humildade.

Primeiramente gostaria de agradecer a todas as voluntárias que gentilmente participaram deste estudo. Sem a generosa ajuda de vocês este estudo não poderia ser realizado.

A toda a minha família, pelo apoio, incentivo e compreensão nas horas em que fiquei ausente durante a realização deste estudo.

Ao meu marido **JOSÉ ADALBERTO FERRARA** que sempre me incentivou a continuar estudando e perseguir meus sonhos.

A minha filha **JESSICA F. FERRARA** e meus filhos **ITALO F. FERRARA E CESAR F. FERRARA**, pelas incansáveis vezes que me ajudaram em desvendar os mistérios dos softwares de computador. Sem a ajuda de vocês não teria conseguido.

A minha mãe **TACILIA F. S. FRANCISCO**, que me ajudou muito, me incentivando e assumindo durante minhas ausências a organização e administração do meu lar.

As minhas irmãs **SIMONE FRANCISCO GADINI E SAMIRA FRANCISCO**, pela disponibilidade, colaboração, força e incentivo.

A minha cunhada **FÁTIMA FERRARA SILVEIRA** e as mulheres da família **BETTIOL**, pela disponibilidade e disposição em me ajudar.

AGRADECIMENTOS

À Prof^{ra}. Dr^a. **LYDIA MASAKO FERREIRA**, Professora Titular da Disciplina de Cirurgia Plástica do Departamento de Cirurgia da UNIFESP, Chefe do Departamento de Cirurgia da UNIFESP, por ter me despertado para vida acadêmica.

Ao amigo e orientador Prof^o. Dr. **BERNARDO SERGIO HOCHMAM**, por ter me guiado e orientado neste mundo fascinante da pesquisa científica, pela oportunidade de desenvolver este estudo, pela confiança, dedicação, correção desta tese, orientação e ensinamentos e pela ajuda na complementação da minha vida profissional.

Ao amigo e co-orientador Prof^o. Dr. **RICHARD ELOIN LIEBANO**, pela cooperação, disponibilidade, ajuda e sugestões essenciais para a realização deste estudo.

A minha amiga Prof^{ra} Ft. **FABIANNE MAGALHÃES PIMENTEL FURTADO**, doutoranda do curso de Pós-graduação em Cirurgia Plástica da UNIFESP, pelo carinho com que esteve presente em todos os momentos

AGRADECIMENTOS

difíceis, pela amizade inestimável, contribuindo sempre, com sua sabedoria, para a realização desse estudo.

Ao colega e parceiro **PAULO ROGÉRIO QUIEREGATTO DO ESPÍRITO SANTO**, aluno do curso de aperfeiçoamento da Pós-graduação em Cirurgia Plástica da UNIFESP pelo companheirismo, sugestões, incentivo e preciosa ajuda para realização deste estudo.

A minha amiga **ÂNGELA CRISTINE BERSCH FERREIRA**, mestranda do curso de Pós-graduação em Cirurgia Plástica da UNIFESP e **VANINA MONIQUE TUCCI VIEGAS**, doutoranda do curso de Pós-graduação em Cirurgia Plástica da UNIFESP, por toda preciosa ajuda, disponibilidade e incentivo nas minhas horas mais difíceis.

A minha amiga Ft. **GRAZIELA CHACON**, doutora pelo curso de Pós-graduação em Cirurgia Plástica da UNIFESP, pelo carinho, incentivo, paciência durante as horas difíceis.

A minha grande amiga Ft. **DANIELA CRISTINA JUSTO**, pela amizade, apoio e incentivo e inesquecíveis horas de descontração.

Aos colegas de sala de aula, **MICHELE, SILVILENA, RAFAEL, VIVIANNE, MARCO AURÉLIO, PASCALE, PAOLA, ARAINY**, alunos e ex-alunos do curso de Pós-graduação em Cirurgia Plástica da UNIFESP, pelo incentivo e companheirismo.

Ao Prof^o. Dr. **JOSE CARLOS PRATES**, professor de anatomia da UNIFESP, pela preciosa ajuda e sugestões essenciais para a realização deste estudo.

AGRADECIMENTOS

A Fullframe - Escola de Fotografia SP, pela preciosa ajuda e sugestões na elaboração deste 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.

Sou muito grata a todos que direta ou indiretamente me ajudaram a concluir este estudo.

EPÍGRAFE

*A mente que se abre a uma nova
idéia jamais voltará ao seu
tamanho original.*

Albert Einstein

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA	IV
AGRADECIMENTOS.....	VI
EPÍGRAFE	IX
SUMÁRIO.....	X
LISTA DE FIGURAS	XI
LISTA DE TABELAS	XIII
LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS.....	XIV
RESUMO	XVI
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVO.....	5
3. LITERATURA	7
4. MÉTODOS.....	17
4.1. CASUÍSTICA.....	17
4.2. DELINEAMENTO	18
4.3. PADRONIZAÇÃO FOTOGRÁFICA	26
4.4. FOTOGAMETRIA.....	32
4.5. ANTROPOMETRIA DIRETA	34
5. RESULTADOS	43
6. DISCUSSÃO.....	46
7. CONCLUSÕES	57
8. REFERÊNCIAS	59
NORMAS ADOTADAS.....	64
ABSTRACT	66
FONTES CONSULTADAS.....	86

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Molde em EVA para posicionamento dos pés.	21
Figura 2 - Demarcação com etiqueta dos pontos antropométricos e anatômicos	22
Figura 3 - Representação esquemática dos 15 segmentos formados pela junção dos pontos adotados, 8 segmentos de reta lineares 1 medida angular para cada hemicorpo.....	24
Figura 4 - Posicionamento e iluminação do estúdio fotográfico.....	27
Figura 5 – Focos difusores de luz com plástico branco - <i>Lisolene</i>	28
Figura 6 – Disposição do tripé- trena com nível bolha de ar e câmera com fotograma no plano horizontal.....	29
Figura 7 – Enquadramento fotográfico da região mamária.	30
Figura 8 – Régua com escala numérica sobre região mesogástrica	31
Figura 9 - Tripé e câmera	32
Figura 11 – Calibração com 1cm as ferramentas do <i>software</i>	33
Figura 11 – 1. Fita métrica retrátil; 2. Compasso; 3. Transferidor; 4. Régua de metal; 5. Etiquetas auto-adesivas; 6. Caneta hidrográfica.....	34
Figura 12a – Exemplo de mensuração linear com fita métrica	35
Figura 12b – Exemplo da fita métrica sendo tencionada.....	36
Figura 13a – Exemplo mensuração linear com compasso	37
Figura 13b – Exemplo da transposição de medidas sobre régua.....	38
Figura 14a – Exemplo da demarcação dos ângulos.....	39

LISTA DE FIGURAS

Figura 14b - Marcação das medidas angulares com transferidor40

Estudo piloto:

Figura Ap1 - Não visualização do ponto inferior mediano do sulco
mamário..... 74

Figura Ap2 – Prolongamento do ponto lateral do sulco mamário.....75

Figura Ap3 - Difícil visualização do ponto lateral do sulco mamário.....76

Figura Ap 4 - Demarcação dos pontos com caneta..... 77

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Valores de média, desvio padrão e mediana, relativos às medidas obtidas com fita métrica compasso e fotogrametria	43
Tabela 2 – Coeficiente e parâmetros da Regressão linear para fotogrametria	44

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

- Ac Acrômio
- Ax Axila
- Cl Clavícula
- cm Centímetro
- D Direita
- Dia Diâmetro da aréola
- E Esquerda
- EpL Epicôndilo Lateral
- *et al.* e colaboradores
- Gn linha do Gnátio (mento)
- IJ Incisura Jugular
- La Lateral
- LM Linha Mediana Anterior
- mm Milímetros
- Obl Oblíquo

- Olec Olecrano
- Pa Papila Mamária
- PAP Placa Aréolo Papilar
- Perf Perfil
- Pu margem superior Púbis
- SM Sulco Mamário
- SMLa ponto Lateral do Sulco Mamário
- SMMe ponto médio do Sulco Mamário
- Um Úmero
- Umb margem inferior do Umbigo
- xCl ponto da metade da distância entre centro da incisura jugular e a extremidade acrômial
- Xi Processo xifóide
- yUm ponto da metade da distância entre a extremidade acromial e a projeção do epicôndilo lateral

RESUMO

Introdução: A documentação fotográfica vem sendo utilizada como ferramenta de avaliação das características morfológicas, tornando-se fonte de informação objetiva quando comparada à observação visual. A importância de mensurações na região mamária se deve tanto na esfera científica quanto envolvendo aspectos de origem jurídica, auxiliando desta forma, como mais um instrumento de avaliação pré e pós-operatória. A mensuração por antropometria direta é rotineiramente utilizada na prática clínica, contudo a análise por fotogrametria permite alcançar precisões centesimais. **Objetivo:** Comparar as medidas da região mamária obtidas por fotogrametria computadorizada e antropometria direta. **Métodos:** 40 voluntárias do gênero feminino com idades entre 18 a 60 anos, tiveram demarcado sobre a região mamária e braços 14 pontos, 6 anatômicos e 8 antropométricos. A união destes pontos formaram 8 segmentos lineares e 1 angular para cada hemisfério. As voluntárias foram fotografadas de maneira padronizada, como: distanciamento, enquadramento fotográfico e escala numérica para a calibração do *software*. Estas fotografias foram mensuradas por meio de fotogrametria computadorizada com auxílio do *software Image tool*. Estes segmentos também foram avaliados de maneira padronizada por antropometria direta, utilizando-se fita métrica, compasso e transferidor. **Resultados:** Houve diferença significativa entre as medidas de todos os segmentos obtidos quando comparado com os 2 métodos analisados. **Conclusão:** Não houve correspondência entre as medidas coletadas por antropometria direta e fotogrametria, entretanto a análise das

medidas intra-avaliador mostrou alto valor de predição para a fotogrametria.

Palavras-chave: Fotografia, Fotogrametria, Antropometria, Processamento de imagem assistida por computador, Mama.

INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

A documentação fotográfica vem sendo utilizada como ferramenta de avaliação das características morfológicas, tornando-se fonte de informação objetiva quando comparada à simples observação visual. A fotografia médica, ao contrário da fotografia artística representa uma documentação ou exame devendo ser uma representação bidimensional do objeto de estudo. Na pesquisa científica pode tornar os resultados passíveis de mensuração, permitindo a análise precisa e objetiva. (HOCHMAN, NAHAS, FERREIRA 2005).

Segundo JAKOWENKO (2009) a captação de imagem por meio de câmera digital realizada sem padronização pode levar a resultados imprecisos e não reprodutíveis. Para que isto não ocorra é necessária uma sistematização e padronização de posições e ângulos fotográficos, uso de marcadores sobre pontos antropométricos e/ou referências anatômicas (FARKAS *et al.*, 1980; McCAUSLAND 1980; GHERARDINI *et al.*, 1997; HOCHMAN, NAHAS, FERREIRA 2005). Ainda, RODRIGUES *et al.* (1995) salientaram que a qualidade da fotografia transmite a seriedade do cirurgião e o rigor científico de seu trabalho.

Antropometria consiste em um conjunto de processos de mensuração do corpo humano utilizando medidas lineares, angulares e pontos antropométricos ou anatômicos. A antropometria direta é realizada

diretamente no indivíduo com auxílio de instrumentos como: fita métrica, régua, compasso, transferidor, antropômetros e paquímetros. NECHALA, MAHONEY, FARKAS (1999)

A fotogrametria é a técnica de coletar medidas a partir de fotografias digitais padronizadas. Até a pouco era realizada em fotografias “*full size*” (tamanho natural, ou real) Recentemente, com o advento dos avanços tecnológicos, originou-se uma modalidade que utiliza marcadores e escalas para calibração das ferramentas do *software* gráfico, conhecida como fotogrametria digital por análise computadorizada, doravante denominada apenas de “fotogrametria computadorizada”. Trata-se de forma de antropometria indireta da qual não se exige a presença física do indivíduo para a coleta dos dados, NECHALA, MAHONEY, FARKAS (1999). A fotogrametria computadorizada apresenta vantagens em relação à antropometria direta como: diminuição de erros de medição, redução do incômodo a que o paciente é submetido, possibilidade de realizar medições ao longo do tempo, simplicidade de uso, pois não requer treinamento técnico específico, além da precisão centesimal que as ferramentas dos *softwares* gráficos oferecem NECHALA, MAHONEY, FARKAS (1999). Em relação à fotogrametria, a antropometria direta possui algumas limitações como: dificuldade de mensurar, devido às curvaturas e saliências no relevo cutâneo, compressão exercida durante a obtenção das medidas, variações inter-medidas em virtude da mobilidade da parede torácica durante a respiração, desconforto causado ao paciente pela exposição prolongada (WEISTREICH, 1997).

Alguns estudos mostraram a equiparação de medidas obtidas tanto pela antropometria direta quanto a fotogrametria computadorizada. WARD (1979) comparou medidas do nariz e concluiu que não houve diferença

entre as medidas. NECHALA, MAHONEY, FARKAS (1999) foram os pioneiros na avaliação comparativa da eficiência do emprego da técnica da antropometria direta e fotogrametria, esses autores mediram: cabeça, face, olhos, nariz, boca e orelhas e concluíram que ângulos não são alterados na fotogrametria, assim como medidas entre dois pontos em um mesmo estudo sagital.

Por causa dos diversos formatos (relevo, volume e saliências), as mamas femininas se tornam difíceis de serem mensuradas com precisão (WEISTREICH, 1997). Vários autores (PENN,1955; BROWN *et al.*,1999; SMITH *et al.*,1986b; WEISTREICH, 1997; ODO *et al.*,2009), utilizando-se da antropometria direta criaram parâmetros de referência para uma mama dita normal. Estabeleceram valores para o posicionamento, forma e volume mamários por meio de medidas lineares reprodutíveis aplicadas na população normal, que permitiram também a identificação de fatores que influenciavam desvios nessas medidas, como peso, idade, gestação, aleitamento e biótipo. Entretanto, não houve consenso quanto a uma padronização de pontos e medidas.

Diante da necessidade de um método que supra as limitações da antropometria direta, alguns autores propuseram a utilização da fotogrametria (WARD 1979; NECHALA, MAHONEY, FARKAS 1999). Todavia na literatura, estudos de comparação entre antropometria direta e fotogrametria se restringem a face e nariz. Na região mamária, não há trabalhos que comparem os dois métodos de mensuração. A fotogrametria computadorizada dessa região poderia representar uma inestimável vantagem em se tratando de evitar os constrangimentos das pacientes. Ainda, se possível, poderia contribuir para a análise objetiva de resultados pós-operatórios dessa região, principalmente nas mastoplastias.

OBJETIVO

2. OBJETIVO

Comparar as medidas da região mamária obtidas por fotogrametria computadorizada e por antropometria direta.

LITERATURA

3. LITERATURA

1. Fotografia

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 o mesmo posicionamento do paciente, para que esta possa ser reprodutível e válida nas comparações pré e pós-operatórias. Eles também descreveram o posicionamento e enquadramento fotográfico da região mamária em incidência anterior. Usaram uma câmera fotográfica, orientada na horizontal com enquadramento fotográfico a partir dos pontos anatômicos clavículas, ombros até a margem do umbigo. Os autores concluíram que a câmera digital será um meio de documentação fotográfica soberano no futuro.

HOCHMAN, NAHAS, FERREIRA (2005) relataram que a documentação de imagens na pesquisa científica realizada de forma sistematizada e padronizada alcança a sua finalidade como documentação científica, principalmente em relação a sua reprodutibilidade. Uma

documentação precisa e confiável é de responsabilidade do autor e é um pré-requisito para as publicações científicas. Os autores descrevem o equipamento, posicionamento do paciente, incidências e enquadramento fotográficos usando pontos de referências anatômicos. Esta padronização é necessária para 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, marcadores, padronização da distância entre os pés e fundo fotográfico, tornam-se equipamentos necessários para a reprodutibilidade do estudo. A técnica de fotogrametria também é discutida pelos autores como sendo um recurso de obtenção de medidas corpóreas, a partir de fotografias. Eles sugerem que a despeito de qualquer padronização, devem-se obter medidas apenas de caráter relativo para avaliar resultados, como ângulos, índices ou proporções a partir de pontos antropométricos.

JAKOWENKO (2009) descreveu que a captura de imagens usando câmera digital é frequentemente feita com pouca atenção, o que pode levar a resultados sem acurácia. Para obter fotografias de pacientes de modo satisfatório é necessário ter algumas habilidades clínicas de fotografias. O procedimento em fotografia clínica não deveria modificar de câmera para câmera, ou de país a país. Obter uma fotografia deveria ser um processo padronizado e metodizado para que este possa ser reproduzido a qualquer momento. O equipamento necessário para a documentação fotográfica: 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 2 difusores de luz posicionados a 45°, escalas numéricas e etiquetas de identificação, tripé para estabilizar a imagem, enquadramento e incidências

fotográficas. O autor destaca a importância de preservar o direito de privacidade do paciente, portanto o termo de consentimento deve ser solicitado antes de qualquer documentação fotográfica.

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 anterior de cirurgia corretiva de fissura labial completa, com idades variando de 6 a 16 anos. O autor utilizou 4 técnicas operatórias diferentes para correção da columela. Em um projeto piloto composto por 10 voluntários, o autor comparou mensurações do nariz de forma direta com as obtidas pelas fotografias. Ele concluiu que não houve diferença entre as medidas obtidas a partir de fotografias convencionais e as coletadas diretamente do paciente, mesmo quando obtida por diferentes avaliadores. Ele 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, a despeito de qualquer tipo de padronização, deve-se apenas obter medidas de caráter relativo para avaliar os resultados, como ângulos, índices ou proporções e formato ou inclinação das narinas.

FARKAS *et al.* (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 mensuradas diretamente sobre a superfície corpórea do paciente (antropometria direta), 62 puderam ser duplicadas para tamanho normal. Destas, 26 foram confiáveis, ou seja, coincidiram com as medidas tomadas diretamente sobre do corpo. Foram coletadas 23 medidas relativas ao nariz em posição anterior e de perfil. Dessas medidas nasais 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 estudo sagital.

SACCHINI *et al.* (1991) usaram um programa de computador para obter 04 medidas em imagens digitais de 148 pacientes, fotografadas na posição anterior com câmera de 35mm e que passaram por tratamento convencional de câncer, cirurgia e radioterapia, 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: altura entre as 2 papilas mamárias, da altura dos pólos inferiores, linha mediana até papila mamária e da incisura jugular até a papila mamária. Eles selecionaram pacientes segundo as diferenças entre suas medidas no pós-operatório de quadrantectomia por neoplasia. Essas diferenças foram divididas em 4 categorias: menor que 1cm, entre 1 e 2, entre 2 e 3 e maior que 3cm. A simetria das mamas foi analisada por

computador e a sua diferença foi correlacionada com a localização do tumor e tamanho da mama. A avaliação subjetiva foi feita por 3 avaliadores por meio de fotografia e questionários e correlacionada com as mensurações objetivas. A conclusão dos autores foi de que, recessões 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, na 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 significativa entre as mensurações obtidas entre as câmeras, entretanto houve diferença significativa das medidas obtidas pelas 3 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. Os autores concluíram que entre os

3 tipos de câmeras, a digital era de fácil manuseio, fácil de estocar e editar, possuía boa qualidade e rapidez, de baixo custo e possuía a facilidade de poder visualizar a foto imediatamente após a mesma ter sido feita. A desvantagem seria a falta de segurança em preservar a integridade da imagem original.

HOCHMAN, CASTILHO, FERREIRA (2002) desenvolveram uma padronização fotográfica e uma técnica de análise morfométrica da parte externa do nariz para comparar de forma objetiva imagens fotográficas pré e pós-operatórias. Foram fotografadas 11 mulheres com idades variando de 19 a 45 anos, portadoras de nariz negróide. A padronização fotográfica foi feita nas posições anterior, perfil direito e esquerdo e basilar. Depois das fotografias em papel terem sido digitalizadas, o programa 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 milesimal, 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.

3. Antropometria

PENN (1955) coletou medidas lineares por meio de mensurações direta das mamas de 150 mulheres que permaneceram em posição ortostática, com os braços paralelos ao corpo. Destas mulheres, 20 foram selecionadas com mamas simétricas e consideradas esteticamente perfeitas ou quase perfeitas e serviram como parâmetro de referência para avaliação dos resultados de cirurgias de redução de mamas. Para isso, além de considerar peso, altura e idade, verificou as distâncias entre papila mamária e sulco mamário, papila mamária e incisura jugular, 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 cirúrgico de hipertrofia mamária. Ele concluiu que os diferentes tipos de cirurgia apresentam vantagens e desvantagem, 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 os autores recrutaram 55 mulheres, com idades de 18 a 31 anos. As medidas lineares foram coletadas com a paciente em posição ortostática e ele pré-determinou pontos fixos na parede torácica, formando 6 segmentos: da incisura jugular a papila mamária, da extremidade lateral do sulco mamário a papila mamária, da axila a papila mamária, da papila mamária a 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 significativa 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 ponto mais baixo da mama e do sulco mamário até papila mamária. A análise volumétrica não mostrou diferença significativa entre mama direita e esquerda, entretanto a análise de simetria mostrou diferença significativa entre mama direita e esquerda nas medidas da axila a papila mamária e papila mamária a linha mediana anterior.

WESTREICH (1997) propôs um protocolo de avaliação para as mamas femininas por meio de antropometria direta e cálculo do volume mamário. Ele avaliou 50 mulheres caucasianas, em posição ortostática com braços flexionados a 90° para trás e com mamas consideradas esteticamente perfeitas com idades entre 17 e 38 anos, nulíparas e sem ptose mamária. Utilizando de uma fita métrica o autor coletou 22 medidas diferentes, feitas diretamente sobre a superfície corpórea de cada paciente, na região das mamas, tórax, abdome e braços. Segundo o autor, utilizar como pontos de referências a superfície óssea dá maior precisão às medidas, ele usou como referência o acrômio, púbis, incisura jugular, exceto pela papila mamária e o sulco mamário, que ele definiu como estruturas bem definidas. Embora os resultados das mensurações indicassem um intervalo e variância nas mamas consideradas esteticamente perfeitas, ainda houve uma correlação significativa de alguns parâmetros das mamas e tronco com o volume da mama. Esta correlação poderia ser usada em avaliação pré-operatória para prever forma da mama, volume em cirurgia de aumento, redução e

reconstrução. O autor concluiu que 9 mensurações tiveram correlação significativa com volume das mamas e 52% destas pacientes apresentaram aréolas assimétricas e que a falta de um protocolo padrão para documentação das mamas dificulta a sua avaliação.

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 0789/06 (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 idades entre 18 a 60 anos.

4.1.2. Critérios de exclusão

Foram excluídas voluntárias com história pregressa de qualquer tipo de cirurgia plástica nas mamas. Deformidades torácicas congênicas ou adquiridas, bem como mamas que ultrapassassem uma linha transversa na margem inferior do umbigo.

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 Janeiro 2010. A estratégia de busca utilizada foi formulada a partir dos descritores citados abaixo. Ao lado de cada estratégia de busca está indicado o número de artigos resgatados nesta base de dados. Utilizou-se os seguintes termos:

"Breast"[Mesh] AND "Body Surface Area"[Mesh] = 20

"Breast"[Mesh] AND "Anthropometry"[Majr] = 78

("Breast"[Mesh] AND "Anthropometry"[Majr]) NOT "Breast Neoplasm"[Mesh] = 68

"Breast"[Mesh] AND ("Body Weights and Measures"[Mesh] OR "Body Weights and Measures/methods"[Mesh]) = 585

("Photogrammetry"[Mesh] OR "Photography"[Mesh]) AND "Breast"[Mesh] = 778

("Photogrammetry"[Majr] AND "Breast"[Majr]) OR ("Anthropometry"[Mesh] AND "Anthropometry/methods"[Mesh]) AND "Body Weights and Measures"[Majr] = 928

((("Photogrammetry"[Mesh] OR "Anthropometry"[Mesh]) OR "Anthropometry/methods"[Mesh]) AND "Breast"[Mesh])) AND "Body Weights and Measures"[Mesh] = 514

"Breast"[Mesh] AND "Photogrammetry"[Mesh] = 9

("Photogrammetry"[Mesh Major Topic]) AND "breast"[Mesh] = 6

("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])

Dos artigos selecionados da revisão da literatura, 15 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 concluiu que dos 14 pontos encontrados na literatura, 4 pontos não eram passíveis de serem reproduzíveis na fotogrametria. Estes pontos foram: ponto inferior e médio do sulco mamário (SMMe), ponto lateral do sulco mamário (SMLa), ponto do umbigo (Um) e ponto do púbis (Pu)

4.2.3. Padronização 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 a 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 70cm a distância entre a voluntária e o fundo fotográfico (Figura 1).

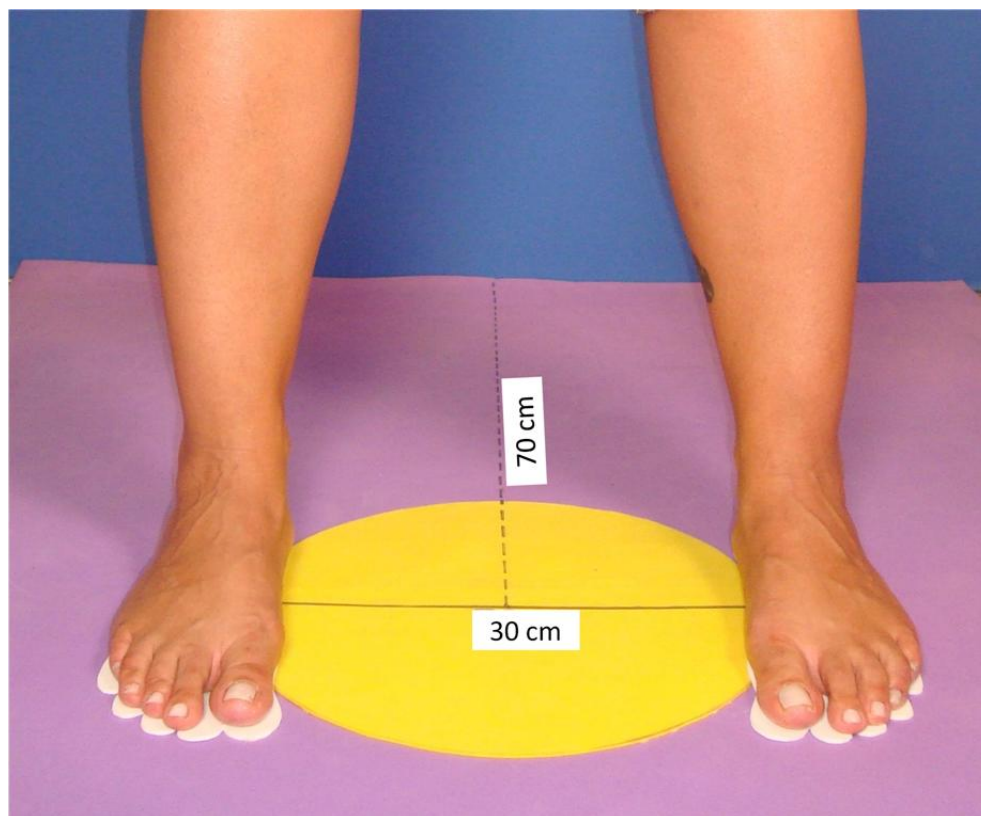


Figura 1 - Molde em EVA para posicionamento dos pés.

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

4.2.2. *Demarcação dos pontos antropométricos e anatômicos*

Etiquetas auto-adesivas da marca *Primaco BIC®* modelo OP-4433 com 0,6cm de diâmetro, foram utilizadas para demarcar 8 pontos por hemicorpo, dos quais 5 pontos antropométricos, o centro da incisura jugular (IJ), base do processo xifóide (Xi) e bilateralmente os pontos: centro da papila mamária (Pa), margem lateral do acrômio (Ac) e a

projeção anterior do epicôndilo lateral (EpL). Os 3 pontos anatômicos utilizados bilateralmente foram: o ponto correspondente a metade da distância entre 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 margem lateral do acrômio e epicôndilo lateral, nomeado como ponto “y” do úmero (yUm) (Figura 2).

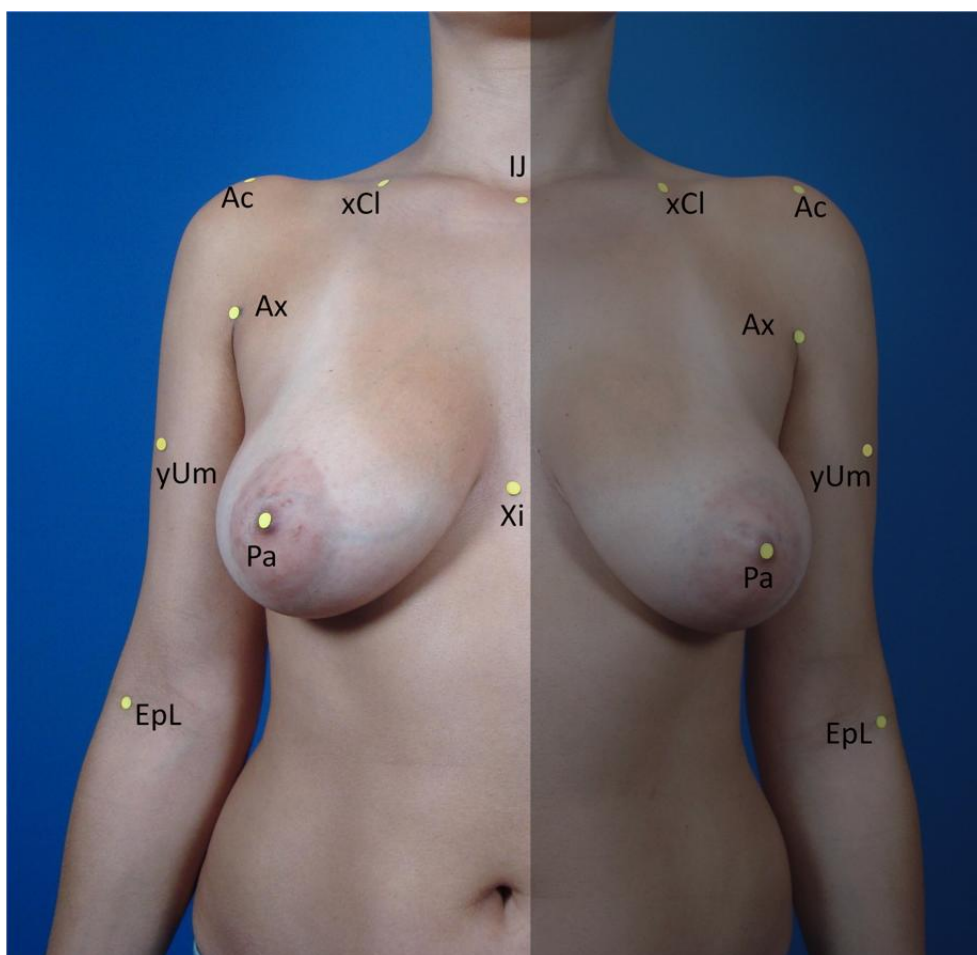


Figura 2 - Demarcação com etiqueta dos pontos antropométricos e anatômicos.

No sentido anti-horário: **IJ** = centro da incisura jugular; **xCl** = metade da distância entre IJ e acrômio; **Ac** = margem lateral do acrômio; **Ax** = ponto proximal da linha axilar anterior; **yUm** = metade da distância entre Ac e EpL; **EpL** = projeção anterior do epicôndilo lateral; **Pa** = centro da papila mamária; **Xi** = base do processo xifóide.

A união de um ponto a outro formou 15 segmentos de reta . Um único segmento passando pela linha mediana anterior, que iniciou no centro da incisura jugular a base do processo xifóide (IJ- Xi), dividiu o corpo em 2 hemisferos, outros 7 segmentos foram formados bilateralmente, são eles: do ponto do centro da incisura jugular ao centro papila mamária (IJ- Pa), a distância entre o ponto “x” da clavícula ao centro da papila mamária (xCl- Pa), do acrômio ao centro da papila mamária (Ac- Pa), do acrômio a projeção anterior do epicôndilo lateral (Ac- EpL), do ponto proximal da linha axilar anterior ao centro da papila mamária (Ax- Pa), do centro papila mamária a linha mediana (Pa- LM), e a distância entre acrômio e ponto “y” do Úmero (Ac- yUm), portanto, foram coletados 8 medidas de segmentos para cada hemisfero (Figura 3 e Quadro1).

A confluência dos segmentos (IJ – Xi) e (IJ - Pa) formou um ângulo para cada hemisfero ($\hat{A}D$ e $\hat{A}E$). Estes ângulos foram mensurados com transferidor (Figura 4).

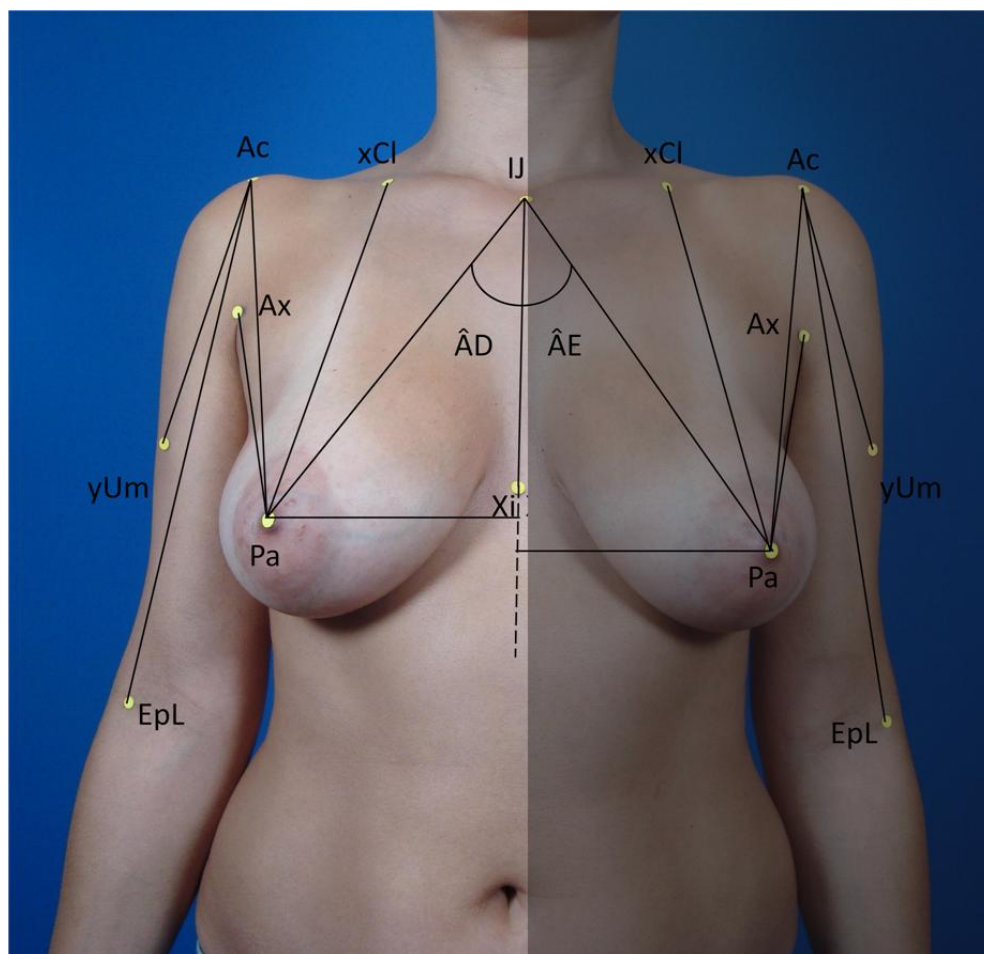


Figura 3 - Representação esquemática dos 15 segmentos formados pela junção dos pontos adotados, 8 segmentos de reta lineares 1 medida angular para cada hemicorpo.

Quadro 1- Descrição dos segmentos

SEGMENTO	DESCRIÇÃO
IJ - Xi	centro da incisura jugular até a base do processo xifóide
IJ - Pa	centro da incisura jugular até o centro da papila mamária
xCl - Pa	metade da distância entre o centro da incisura jugular e acrômio até a centro da papila mamária
Ac - Pa	margem lateral do acrômio até o centro da papila mamária
Ax- Pa	ponto proximal da linha axilar anterior até o centro da papila mamária
LM - Pa	linha mediana anterior até o centro da papila mamária
Ac - EpL	margem lateral do acrômio até a projeção anterior do epicôndilo lateral
Ac - YUm	metade da distância entre proeminência lateral do acrômio até a projeção anterior do epicôndilo lateral

4.3. PADRONIZAÇÃO FOTOGRÁFICA

4.3.1. Equipamento

Um ambiente fotográfico foi montado para obtenção das fotografias. Foi utilizada uma câmera fotográfica digital da marca *Sony*® modelo *Cyber-shot*® DSC-W120, lente Carl Zeiss, com distância focal de 5.35 - 21.4mm, *zoom* total 8x, sendo *zoom* óptico 4.0 x e digital 2.0 x, com formatação 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).

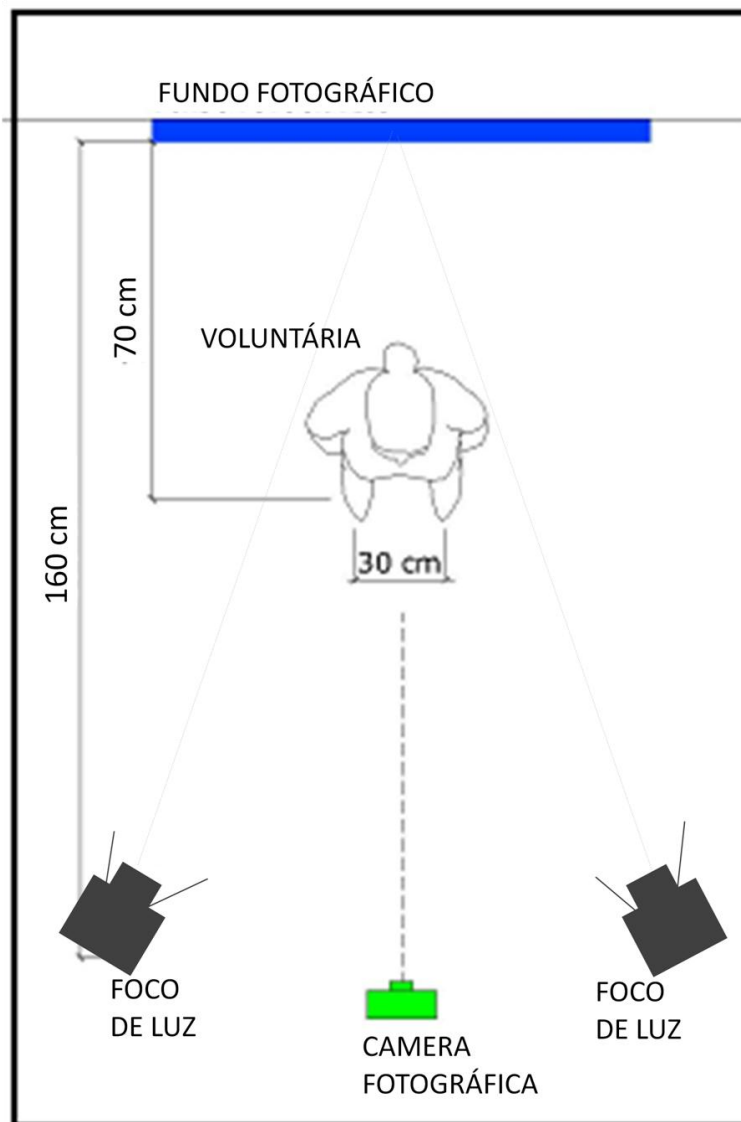


Figura 4 - Posicionamento e iluminação do estúdio fotográfico



Figura 5 – Focos difusores de luz com plástico branco - *Lisolene*®

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.

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 (mento) e inferiormente a margem inferior do umbigo (Figura 7).

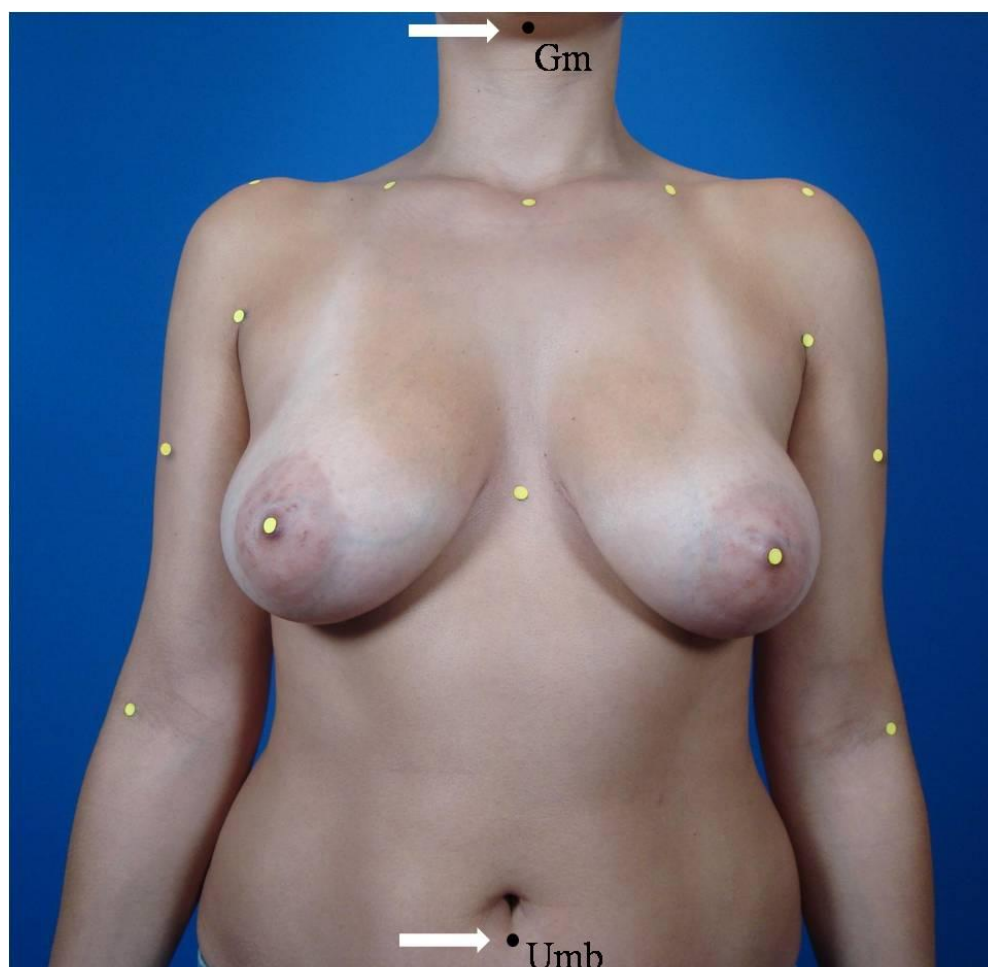


Figura 7 – Enquadramento fotográfico da região mamária.

Gn = gnátio; **Umb** = margem inferior umbigo

Antes de cada fotografia um número 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® auto-adesiva foi colocada 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).

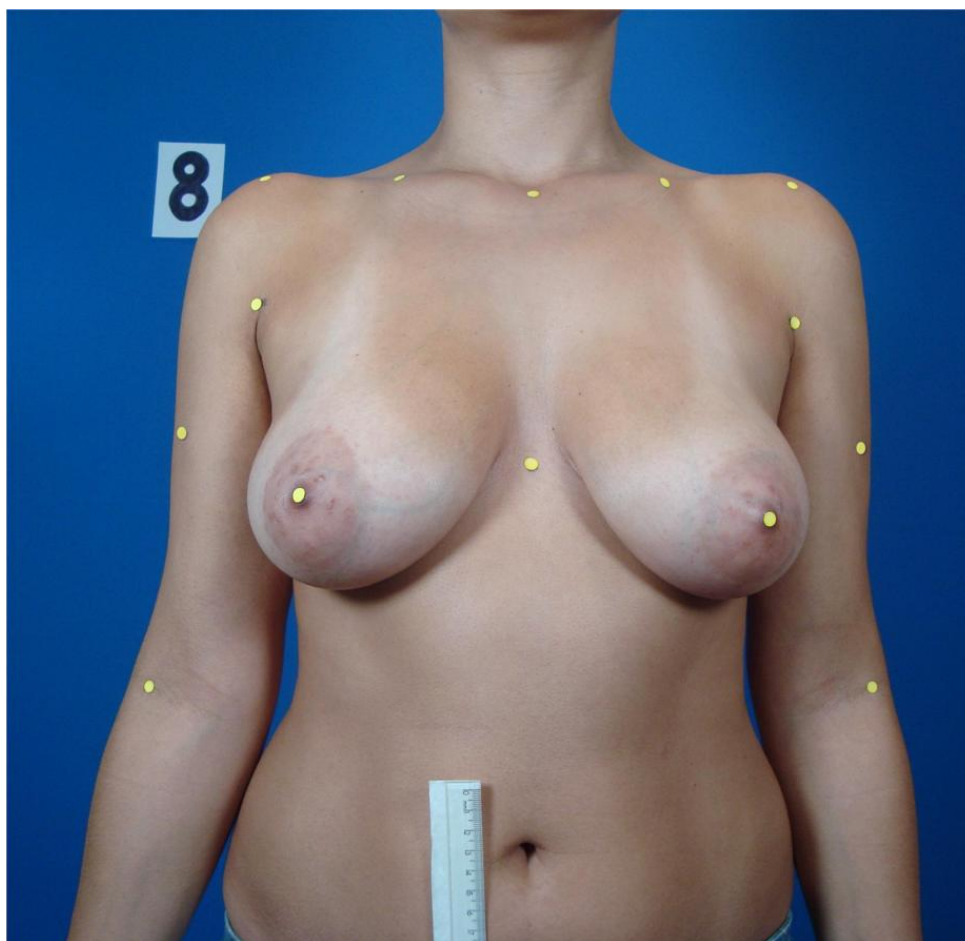


Figura 8 – Régua com escala numérica sobre região mesogástrica

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

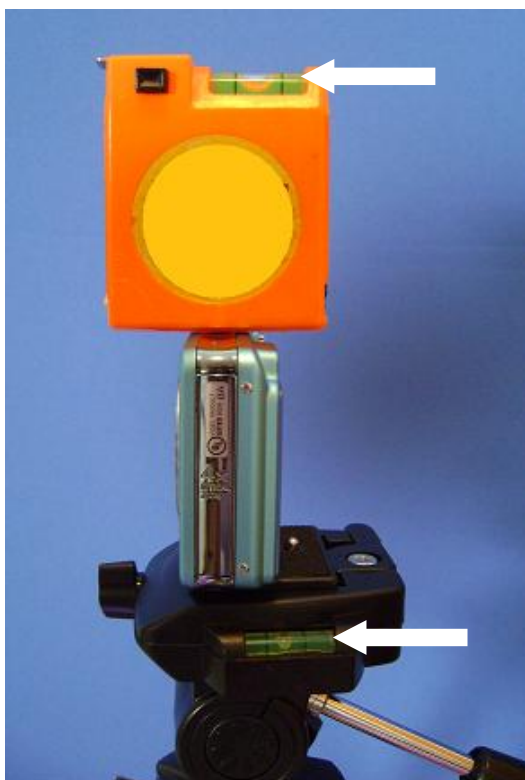


Figura 9 - Tripé e câmera fotográfica, duplamente nivelada

4.4. FOTOGRAMETRIA

Após obtenção da fotografia digital, as ferramentas do *software Image Tool*® 3.0 foram calibradas com a medida de 1cm, obtido da escala

numérica da régua colada na região mesogástrica direita da voluntária de forma a se obter medidas reais (Figura 10). Os dados referentes às mensurações das mamas pela fotogrametria foram coletados sempre pelo mesmo avaliador, 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.

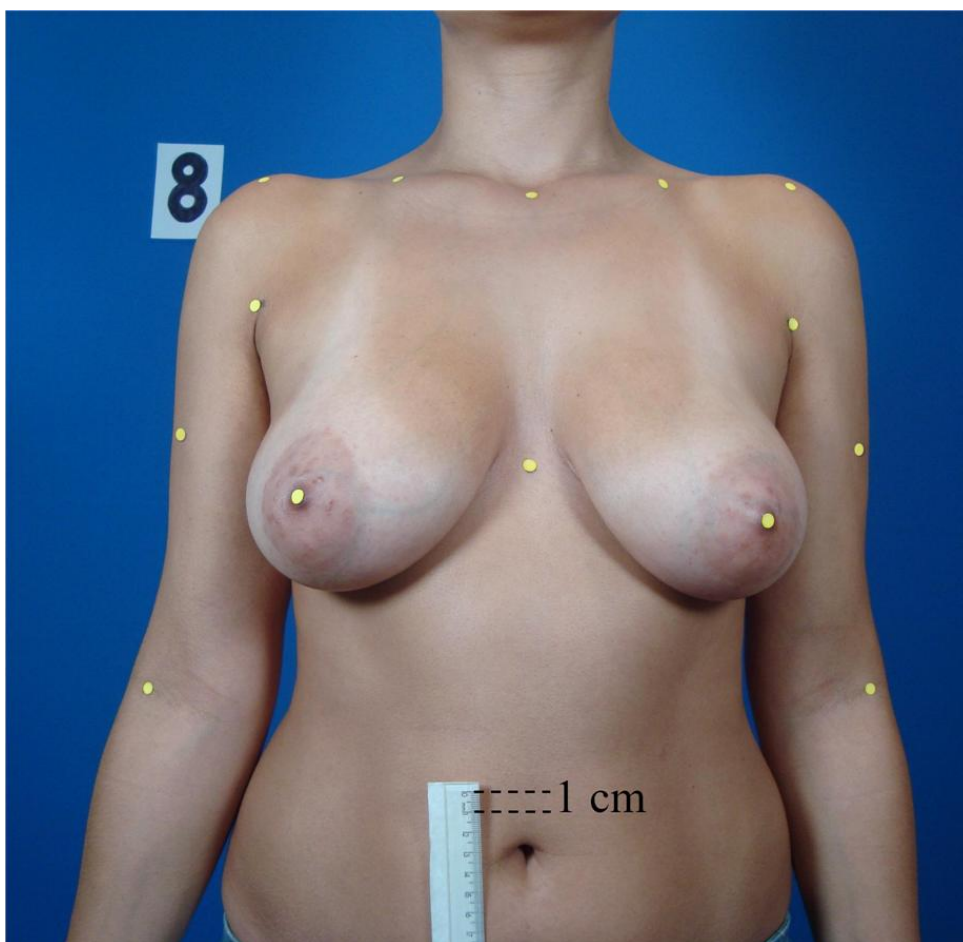


Figura 10 – Calibração com 1cm as ferramentas do *software*

4.5. ANTROPOMETRIA DIRETA

Dois métodos diferentes foram utilizados para coletar as medidas lineares, fita métrica e compasso. O transferidor foi utilizado para as medidas angulares, comum aos 2 métodos (Figura 11).

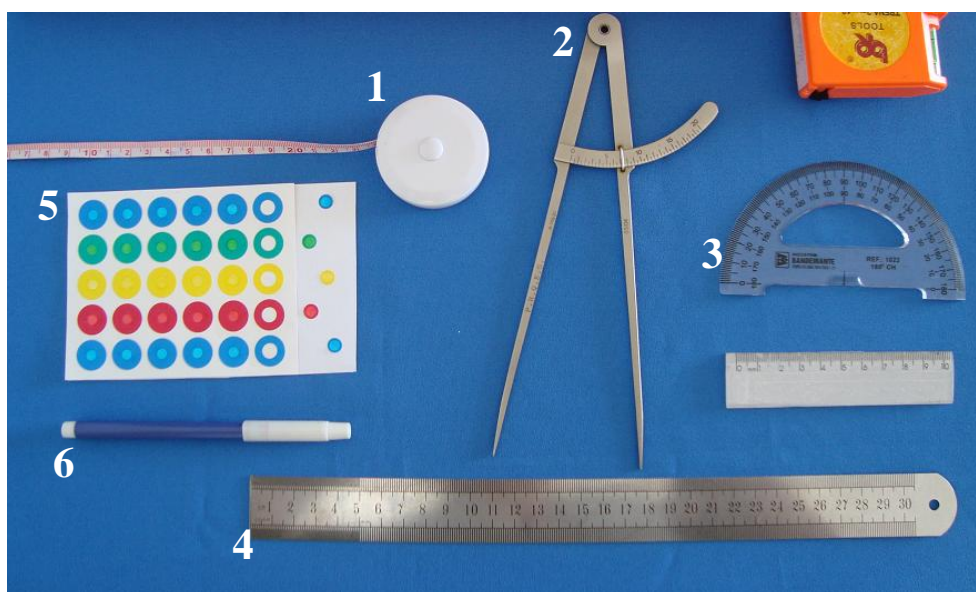


Figura 11 – **1.** Fita métrica retrátil; **2.** Compasso; **3.** Transferidor; **4.** Régua de metal; **5.** Etiquetas auto-adesivas; **6.** Caneta hidrográfica

4.5.1. *Fita métrica*

A primeira mensuração foi realizada com fita métrica retrátil com escala em milímetros. Esta foi posicionada no centro da etiqueta e tensionada de maneira uniforme, não necessariamente perfazendo o contorno corpóreo, direcionada até o centro da etiqueta oposta. (Figura 12a e 12b).

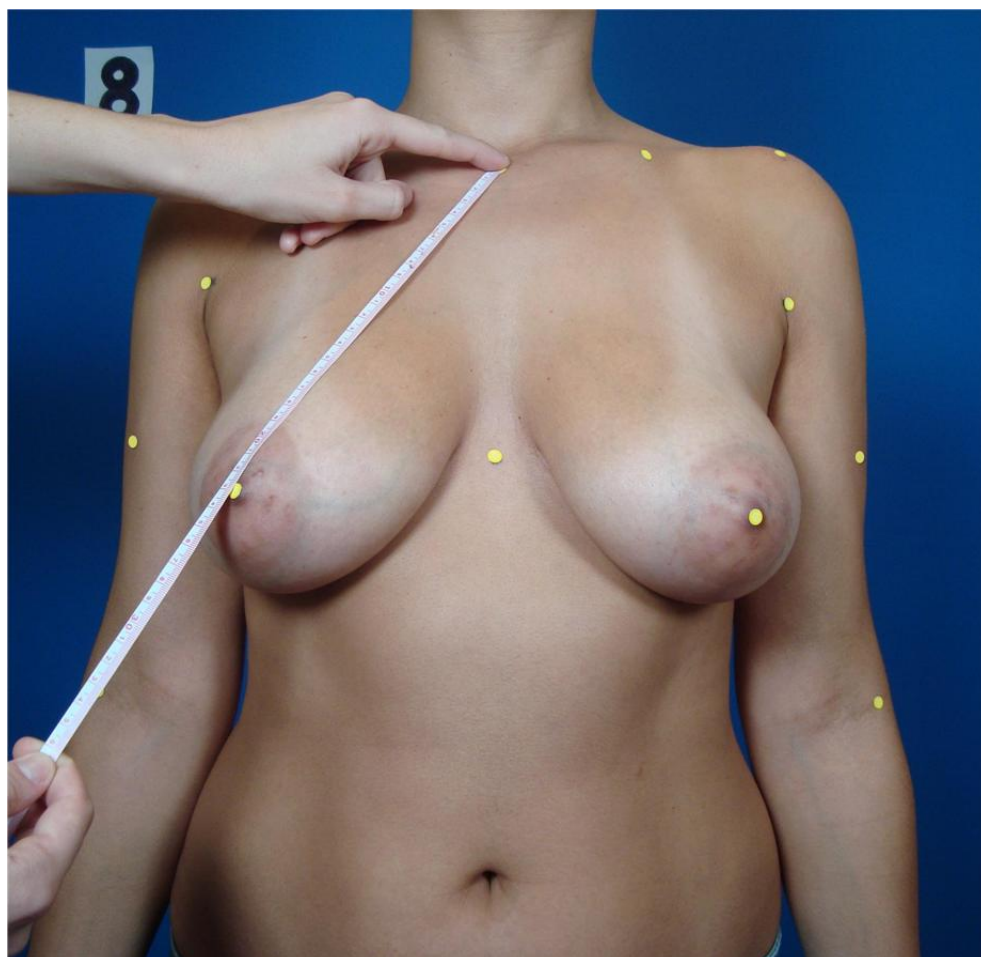


Figura 12a – Exemplo de mensuração linear com fita métrica

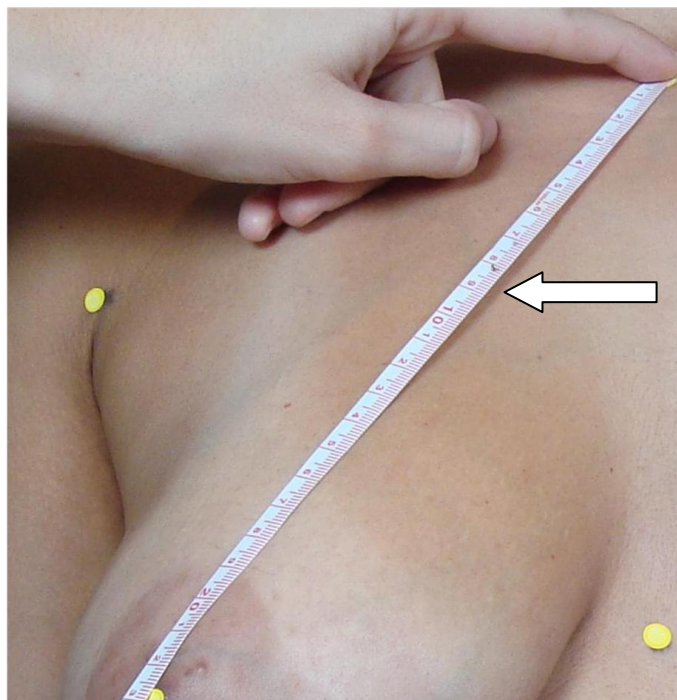


Figura 12b – Exemplo da fita métrica sendo tensionada

4.5.2. *Compasso*

A segunda mensuração foi feita com 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 13a). A abertura do compasso foi transferida para uma régua em aço inox da marca *Richter*® modelo R 771-30, com comprimento de 30cm com escala graduada em milímetros (Figura 13b).



Figura 13a – Exemplo mensuração linear com compasso

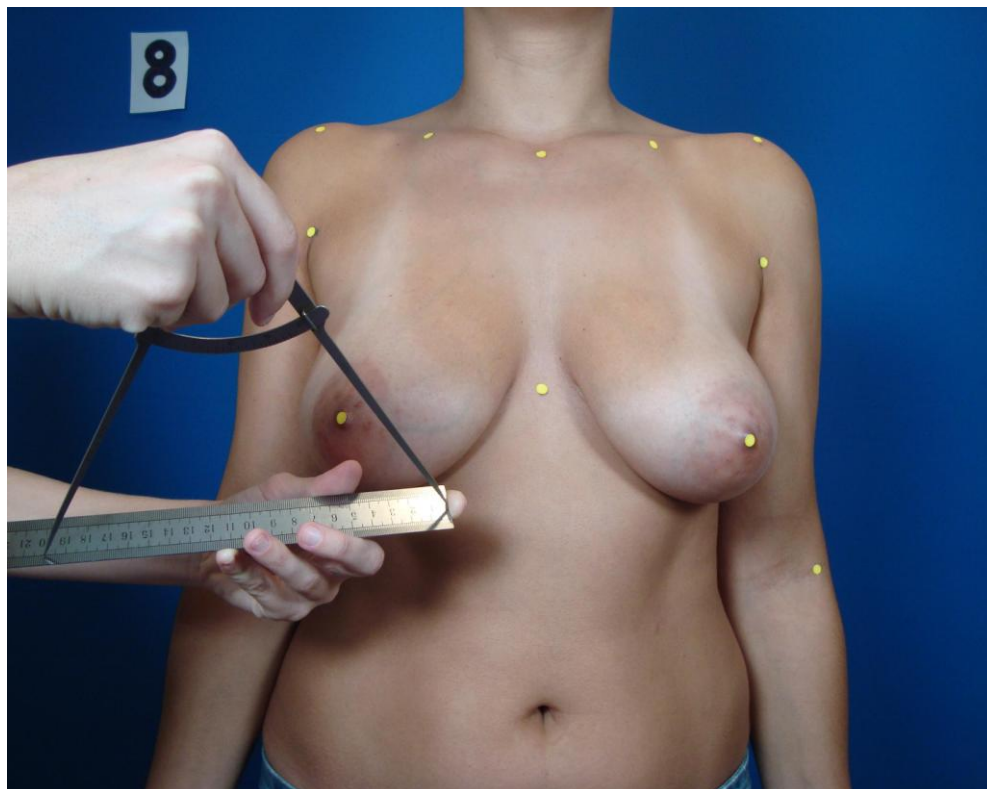


Figura 13b – Exemplo da transposição de medidas sobre régua

Para a mensuração angular foi utilizado 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 2 segmentos (IJ- Pa) referente ao hemitorax direito e esquerdo (Figura 14a). 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 14b).



Figura 14a – Exemplo da demarcação dos ângulos



Figura 14b - Marcação das medidas angulares com transferidor

Os dados referentes às mensurações das mamas por antropometria direta, fita métrica e 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.

ANALISE ESTATÍSTICA

O teste de Anderson-Darling foi utilizado para verificar se os dados tinham distribuição normal e teste Levene para homogeneidade das variâncias.

O teste não paramétrico de Friedman foi utilizado para a comparação entre as medidas obtidas pelos 3 métodos distintos (fita métrica, compasso e fotogrametria).

Foi realizada a Regressão Linear para estimativa da média da medida da fita métrica e compasso a partir da medida da fotogrametria.

RESULTADOS

5. RESULTADOS

Houve diferença na comparação dos resultados entre os 3 métodos de medição (fita métrica, compasso e fotogrametria). Todas as comparações dos métodos obtiveram valor de $p < 0,001$.

Tabela 1 – Valores de média, desvio padrão e mediana, relativos às medidas obtidas com a fita métrica, compasso e fotogrametria.

Segmentos	Fita métrica		Compasso		Fotogrametria	
	Médias (dp)	Medianas	Médias (dp)	Medianas	Médias (dp)	Medianas
IJ-XI	16,71 (1,12)	16,60	16,35 (1,14)	16,10	12,89 (1,72)	13,00
IJ-Pa	22,28 (3,22)	21,80	22,08 (3,08)	21,50	18,03 (3,33)	17,95
xCl-Pa	21,65 (3,71)	21,40	21,46 (3,54)	21,15	15,66 (2,82)	15,05
Ac-Pa	22,30 (3,61)	21,40	22,00 (3,45)	21,10	14,29 (2,82)	14,00
Ax-Pa	14,66 (3,35)	14,25	14,44 (3,28)	14,15	8,57 (2,52)	8,25
LM-Pa	11,32 (1,14)	11,30	11,16 (1,07)	11,20	10,98 (1,30)	11,00
Ac-EpL	29,72 (1,73)	29,55	29,12 (1,58)	29,25	24,53 (1,92)	24,70
Ac-yUm	14,85 (0,86)	14,70	14,49 (0,95)	14,55	12,33 (0,98)	12,40
Ângulo	29,46 (2,81)	30,00	29,90 (2,91)	30,00	37,82 (4,60)	38,00

dp = desvio padrão * todas os segmentos $p < 0,001$

Os segmentos IJ-Pa, xCl-Pa, Ac-Pa, Ax-Pa e LM-Pa, tanto na Fita métrica como no Compasso, obtiveram um fator de predição $\geq 60\%$ (Tabela 2).

Tabela 2 – Coeficientes e parâmetros da Regressão Linear para a Fotogrametria.

Variável	Fita Métrica		Compasso	
	a + b	R ²	a + b	R ²
IJ-XI	11,197 + 0,427	41,90%	10,465 + 0,456	46,00%
IJ-Pa	3,252 + 1,045	74,10%	4,237 + 0,980	71,10%
xCl-Pa	4,478 + 1,098	69,50%	5,448 + 1,023	66,40%
Ac-Pa	7,818 + 1,014	62,70%	8,444 + 0,949	60,00%
Ax-Pa	5,575 + 1,061	63,90%	5,487 + 1,045	64,60%
LM-Pa	3,652 + 0,700	64,30%	3,700 + 0,680	68,50%
Ac-EpL	14,894 + 0,605	44,80%	14,927 + 0,579	49,00%
Ac-yUm	8,059 + 0,552	41,80%	8,381 + 0,497	27,40%
Ângulo	18,837 + 0,281	21,80%	17,99 + 0,316	25,40%

$$Y = a + b.x + \varepsilon$$

Y= valor estimado para a fita e compasso

X= valor obtido pela fotogrametria

R²= coeficiente de ajuste da reta

DISCUSSÃO

6. DISCUSSÃO

Para as mulheres, as mamas são consideradas símbolo de feminilidade, sensualidade e maternidade, por isso têm contribuição fundamental na saúde física e mental POZZOBOM (2009). Desde a publicação do artigo de PENN (1955), onde este coletou medidas das mamas de 150 mulheres, das quais, 20 foram selecionadas com mamas consideradas simétricas e esteticamente perfeitas. O objetivo do autor foi definir um padrão de normalidade nas medidas de mamas entre as mulheres, com objetivo de quantificar e avaliar os resultados do tratamento cirúrgico da hipertrofia mamária. Desde então, vários autores têm desenvolvido protocolos para mensuração de mamas, utilizando a técnica da antropometria direta. Nenhum artigo foi encontrado na revisão da literatura que comparasse medidas coletadas por antropometria direta com fotogrametria da região mamária, um único artigo comparou por fotogrametria a avaliação dos resultados pré e pós-tratamento de câncer na retração da papila mamária CHRISTIE, SHAPLEY, CUTIS (2005). Outros autores compararam análises utilizando antropometria direta com fotogrametria na mensuração da face NECHALA, MAHONEY, FARKAS (1999), entretanto não houve consenso entre eles para definir qual o melhor método para mensurá-las.

Em virtude deste conhecimento, resolveu-se pesquisar as diferenças entre as mensurações obtidas por antropometria direta (fita métrica e

compasso) e antropometria indireta (fotogrametria) da região mamária, que possui uma grande representatividade na área da Cirurgia Plástica.

Segundo ROEBUCK, KROEMER, THOMSON (1975) a origem da antropometria física foi relatada nas experiências das viagens de Marco Polo de 1273 a 1295, as quais revelaram uma significativa quantidade de pessoas de diferentes etnias, elas se diferenciavam pelo tamanho do corpo e altura.

Pela antropometria direta é possível de se quantificar diferentes padrões de mamas, fazendo uso de fita métrica, adipômetro, compasso, antropômetro ou paquímetro para obter medidas angulares e lineares, a partir de pontos anatômicos ou antropométricos (SMITH, 1986a; SMITH, 1986b; MALATA, 1994; WEISTREICH, 1997; BROWN, 1999). A diversidade de curvaturas, saliências e relevos da região torácica tornam as medições por antropometria direta pouco precisa, podendo ocorrer variações entre as medidas devido às dificuldades em mensurar o contorno corpóreo. A mobilidade da parede torácica durante os ciclos respiratórios e as oscilações de postura de um indivíduo, também são fatores que corroboram para essas variações (WEISTREICH, 1997; NECHALA, MAHONEY, FARKAS 1999).

Um método alternativo é a antropometria indireta por meio da fotogrametria computadorizada, que realiza a mensuração de fotografias com auxílio de *softwares* gráficos e não necessita da presença física do indivíduo para coleta de dados NECHALA, MAHONEY, FARKAS (1999), esse método permite uma precisão centesimal diminuindo os erros de medições. Além de viabilizar a realização de medições ao longo do

tempo, diminuindo o tempo de exposição e constrangimento ao qual o indivíduo é submetido durante as medições WEISTREICH (1997).

A exclusão de voluntárias com histórico anterior de qualquer tipo de cirurgia nas mamas e/ou deformidades torácicas, foi decorrente a outro estudo que esta sendo desenvolvido. Este tem por base compartilhar da mesma casuística no qual esse tipo de perfil não se enquadrava. Também foram excluídas mulheres com mamas que ultrapassassem 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 nos últimos 54 anos. Foram selecionados 15 artigos que associavam o uso da antropometria direta na mensuração das mamas.

A partir de todos os pontos e medidas selecionadas dos artigos foi realizado um estudo piloto com 5 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 auto-adesivas, 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). Concluiu-se no estudo piloto que as fotografias em perfil seriam descartadas pela inviabilidade da localização dos pontos.

Verificou-se a viabilidade no uso de etiqueta auto-adesiva como alternativa a caneta dermográfica, uma vez que, a demarcação com caneta era difícil de ser removida, no que se observou certa resistência das voluntárias, pois diziam que estavam em expediente de trabalho. Mas, o fator mais determinante para o uso das etiquetas foi o fato das mesmas minimizarem o desconforto e dor de marcar com caneta o centro da papila mamária. Isso corrobora com os achados de CHRISTIE, SHAPLEY, CUTIS (2005) que relataram em seu estudo que o uso etiquetas auto-adesivas no momento da fotografia, diminuía o desconforto na demarcação dos pontos antropométricos, e que ainda diminuía as chances de erros.

A utilização de protocolos foi necessária para padronizar e ordenar as etapas da coleta de dados, de maneira a sistematizá-las, ou seja, sua principal função era organizar a coleta de dados.

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.

O tempo médio despendido para a coleta de dados de cada voluntária, do início da entrevista até a liberação da mesma foi de 34 minutos, dos quais 18 minutos gastos somente para a mensuração com fita métrica e compasso. Durante a realização das mensurações 4 voluntárias relataram que passaram mal durante a coleta das medidas, o que inviabilizou uma tácita recomendação de rigor científico quanto a

necessidade de realizar 2 mensurações intra-avaliador para verificar a precisão, ou grau de reprodutibilidade do método utilizado.

Para excluir o *viés* do avaliador foi realizada a comparação da mensuração em momentos distintos com intervalo mínimo entre as mensurações de 48 horas. A maior parte da comparação intra-avaliador mostrou não haver diferença significativa entre as medidas coletadas em dias diferentes. Exceção foram os segmentos: acrômio a projeção anterior do epicôndilo lateral (Ac-EpL), a metade da distância do acrômio a projeção anterior do epicôndilo lateral (Ac-yUm) na medida obtida com fita métrica e no segmento do ponto proximal da linha axilar anterior ao centro da papila mamária (Ax-Pa) obtido com compasso.

Em relação ao segmento (Ax-Pa), a dificuldade de reprodutibilidade pode ser devido à falta de apoio rígido no ponto Ax, o que poderia provocar uma mobilidade na ponta do compasso. 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 ser 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) eles encontraram 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 concluirão que mínimas alterações no posicionamento das pacientes alteravam essas medidas.

Em relação à fita métrica, as diferenças nos segmentos acrômio a projeção anterior do epicôndilo lateral (Ac-EpL), a metade da distância do acrômio a projeção anterior do epicôndilo lateral (Ac-yUm), seja explicada pela fácil movimentação proporcionada por este segmento além deste ser o maior segmento mensurado neste estudo. Segundo KOUCHI *et al.* (1996), concluíram em seus estudos sobre antropometria direta do corpo humano, que medidas menores do que 10cm eram mais fidedignas e não apresentaram diferenças significantes comparando com as medidas maiores. FARKAS *et al.* (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.

Uma sistematização e padronização de posições e ângulos fotográficos e o uso de marcadores sobre pontos antropométricos e ou referências anatômicas trás confiabilidade e reprodutibilidade a um estudo científico e é um pré-requisito para as publicações científicas (FARKAS *et al.*, 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, como uma medida para reduzir o incômodo a que a paciente é exposta, pelo menor tempo de exposição a qual essa é submetida 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.

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).

Apesar das fotografias clínicas serem tiradas em 5 posições diferentes. Antero-posterior (AP), perfil direito e esquerdo e oblíquo direito e esquerdo, segundo GHERARDINI *et al.*, 1997; HOCHMAN, NAHAS e FERREIRA 2005, WESTREICH (1997), neste estudo padronizamos somente a posição AP porque os pontos em perfil (médio do sulco mamário e o lateral do sulco mamário) foram retirados deste estudo por não serem visíveis na documentação fotográfica, como assim detalhados. O limite superior do enquadramento fotográfico foi delimitado da linha do gnátio (mento) e inferiormente pela margem inferior do umbigo, segundo HOCHMAN, NAHAS, FERREIRA (2005). Vários autores se esforçaram no intuito de padronizar as fotografias clínicas, mas a variabilidade permanece um desafio. (DIBERNARDO *et al.* 1998; ELLENBOGEN,

JANKAUKAS, COLLINI 1989; DISAIA, PTAK, ACHAUER 1998, GERARDINI *et al* 1997; HOCHMAN, NAHAS, FERREIRA 2005).

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, que manteve fixo o posicionamento da voluntária a 70cm do fundo fotográfico e o distanciamento de 30 cm entre os pés (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), contudo ainda não foi demonstrada esta correspondência para região mamária.

Em virtude deste conhecimento, resolveu-se desenvolver uma padronização fotográfica para a região mamária, bem como comparar antropometria indireta (fotogrametria computadorizada) e antropometria direta.

Desta forma, 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.

O resultado do presente estudo mostrou haver diferença entre as medições obtidas pelos 2 métodos (quando utilizado o teste de Friedam). O fato de a fita métrica respeitar os contornos corpóreos causa uma discrepância em relação às mesmas medidas obtidas pelo compasso e fotogrametria, que são ferramentas de mensuração estritamente lineares. Em relação às diferenças entre o compasso e da fotogrametria, o *software* que analisa as fotografias, é mais preciso alcançando até casas centesimais.

Isso demonstra que as medidas obtidas por fita métrica, compasso e fotogrametria para região mamária não são comparáveis de forma absoluta.

Uma maneira alternativa de estabelecer a equiparação entre os métodos de mensuração foi feito por meio de Análise Regressiva Linear. No presente estudo mostrou-se satisfatória quando analisado o coeficiente de R^2 (índice que mede o quão bom é o modelo) este índice varia de 0 a 100% e quanto mais próximo dos 100%, melhor é o modelo. Neste estudo conseguimos um modelo com bom poder de predição acima de 60%, em todos os segmentos que as mensurações chegavam até o centro da papila mamária. (IJ- Pa), (xCl-Pa), (Ac-Pa), (Ax-Pa) e (LM-Pa), tanto na Fita métrica como no Compasso. Mesmo não havendo a validação destas medidas, poderia se utilizar a análise de regressão linear em estudos com uma casuística maior ou ainda estudos de nível epidemiológico em relação às dimensões de mamas em mulheres brasileiras.

O presente estudo mostra que a comparação entre fotogrametria e antropometria direta não pode ser usado de maneira indiscriminada. É preciso haver validação dos resultados de ambos os métodos para diferentes regiões corporais.

PERSPECTIVAS

Verificar acurácia intra-avaliador e inter-avaliador das medidas obtidas por fotogrametria da região mamária com diferentes *softwares*.

Investigar o grau de acurácia e precisão para a fotogrametria computadorizada para possibilitar a sua aplicação na prática clínica.

Investigar medidas da região mamária coletada por meio de fotogrametria, em posição sentada.

Mensuração de outras áreas corpóreas.

CONCLUSÕES

7. CONCLUSÕES

1. Não houve correspondência entre as medidas coletadas por antropometria direta (fita métrica e compasso) e por antropometria indireta (fotogrametria).

REFERÊNCIAS

8. REFERÊNCIAS

Brown TP, Ringrose RE, Hyland AA, Brotherston TM. A method of assessing female breast morphometry and its clinical application. *Br. J. Plast.Surg.* 1999;52:355-59

Christie D, Sharpley C, Curtis T. Improving the Accuracy of a Photographic Assessment System for Breast Cosmesis. *Clinical Oncology.* 2005;17:27-31

Denoel C, Aguirre MF, Bianco G, Mahaudens PH, Vanwijck R, Garson S, Sinna R, Debrun A. Idiopathic scoliosis and breast asymmetry. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2009 Oct; 62(10): 1303-8

Dibernardo BE, Adans RL, Krause J, Fiorillo MA, Gherardini G. Photography Standars 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;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

Erdmann WS. Geometric and inertial data of the trunk in adult males. *J. Biomech.* 1997;30(7):679-88

Farkas LG, Bryson W, Tech B, Klotz J. Is photogrammetry of the face reliable? *Plast Reconstr Surg.* 1980;66(3):346-55

Gherardini G, Matarasso A, Serure AS, Toledo LS, Dibernardo LS. Standardization in photography for body contour surgery and suction-assisted lipectomy. *Plast Reconstr Surg.* 1997;100(1):227-37

Guy C, Guy RJ, Zook EG. Standards of photography (Discussion). *Plast Reconstr Surg.* 1984 Jul;74(1):145-6

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. Fotografia aplicada na pesquisa clínico-cirúrgica. *Acta Cir Bras [serial online].* 2005;20(Suppl 2):19-25

Jakowenko J. Clinical photography. *J Telemed Telecare.* 2009;15(1): 7-22

Kim MS, Reece GP, Beahm EK, Miller MJ, Neely Atkinson E, Markey MK. Objective assessment of aesthetic outcomes of breast cancer treatment: measuring ptosis from clinical photographs. *Comput Biol Med.* 2007 Jan; 37(1): 49-59

Kouchi M, Mochimaru M, Tsuzuki K, Yokoi T. Interobserver errors in anthropometry. *J Hum Ergol (Tokyo).* 1996;25:155-66

Loughry CW, Sheffer DB, Price TE, Einsporn RL, Bartfai RG, Morek WM, Meli NM. Breast volume measurement of 598 women using biostereometric analysis. *Ann Plast Surg.* 1989 May;22(5): 380-5

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

Mcausland TMW. A method of standardization of photographic view points for clinical photography. *J Audiov Media Med*. 1980;3(3):109-11

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

Odo LM, Guimarães PA, Lemos ALA, Pozzobon AV, Sabino Neto M, Ferreira LM. Avaliação do tratamento cirúrgico da assimetria mamária por meio de medidas lineares. *Arq. Catarin. Med*. 2009;38(Suppl 1):43-5

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

Pozzobon AV, Sabino Neto M, Veiga DF, Abla LE, Pereira JB, Biase TL, Ferreira LM, Yamashita LA, Kawano F, Nakano EM, Shiqueoka DC. Magnetic resonance images and linear measurements in the surgical treatment of breast asymmetry. *Aesthetic Plast Surg*. 2009 Mar;33(2):196-203

Qiao Q, Zhou G, Ling Y. Breast volume measurement in young Chinese women and clinical applications. *Aesthetic Plast Surg*. 1997 Sep-Oct; 21(5): 362-8

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

Roebuck Jr JA, Kroemer K.H.E, Thomson WG. Engineering Anthropometry Methods 1ª ed. New York: John Wiley & Sons Inc; 1975

Sachini *et al.* Quantitative and qualitative cosmetic evaluation after conservative treatment for breast cancer. Eur. J. Cancer. 1991;27(11):1395-1400

Sigurdson LJ; Kirkland SA. Breast volume determination in breast hypertrophy: an accurate method using two anthropomorphic measurements. Plast Reconstr Surg. 2006 Aug; 118(2): 313-20

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

Smith DJ, Palin WE, Katch U, Bennett JE. Breast volume and anthropomorphic measurements: Normal values. Plast. Reconstr. Surg. 1986b Sep;78(3):331-35

Vandeput JJ, Nelissen M. Considerations on anthropometric measurements of the female breast. Aesthetic Plast Surg. 2002 Sep-Oct; 26(5): 348-55

Ward CM. An analysis, from photographs, of the results of four approaches to elongating the columela after repair of bilateral cleft lip. Plast. Reconstr. Surg. 1979;64(1):68-76

Westreich M. Anthropomorphic breast measurement: Protocol and results in 50 women with aesthetically perfect breast and clinical application. Cosmetic 1997 Aug;100(2):468-79

NORMAS ADOTADAS

NORMAS ADOTADAS

- Terminologia Anatômica. Terminologia Anatômica Internacional. Barueri: Manole; 2001.
- Consulta ao DeCs – Descritores em Ciências da Saúde.
[HTTP://decs.bvs.br/](http://decs.bvs.br/) - Terminologia em Saúde.
- Orientação Normativa para Elaboração e Apresentação de Teses – Guia Prático. 1ª ed. São Paulo: Livraria Médica Paulista 2008.

ABSTRACT

ABSTRACT

The standard photography documentation has been used as a tool of morphology assessment, becoming a source of objective information when compared with the visual site. The importance of the measurements in the front part of the breast area is due to scientific and juridical aspects, being another auxiliary method of evaluation before and after surgery. The measurement by direct anthropometry (measuring tape, compass ...) are routinely used in clinical practice, however the analysis for photogrammetry allows accurate results. **Objective:** Compare breast measurements by digital photogrammetry and direct anthropometry. **Methods:** 40 volunteers from female gender, (age range 18-60) had their breasts and arms marked with 14 points, 6 anatomic and 8 anthropometric points. From the points were traced 8 linear segments and 1 angular to each hemi-body. The volunteers were photographed in the standard manner as positioning, framing photographic, correct perspective and scales to software calibration. The photos were then measured by computerized photogrammetry evaluated by direct anthropometry using a tape-measure, compass and protractor. **Results:** There were differences in all of the measurements taken using the three methods analyzed. **Conclusions:** There were no equivalencies between the measurements taken by direct anthropometry and computerized photogrammetry; however the analysis of intra examiner showed high predictive value for photogrammetry.

Key words: Photography, Photogrammetry, Anthropometry, Image Processing, Computer-Assisted, Breast.

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, 7 de julho de 2006.
CEP 0789/06

Ilmo(a). Sr(a).
Pesquisador(a) SORAIA FRANCISCO FERRARA
Co-Investigadores: Fabianne Furtado, Claudia Freire, Lydia Massako Ferreira (orientadora), Bernardo Hochman
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: **“Simetria de quelóide”**.

CARACTERÍSTICA PRINCIPAL DO ESTUDO: observacional.

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

OBJETIVOS: Investigar a existência de padrão de simetria em quelóide oriundos de lesões cutâneas.

RESUMO: Serão selecionados 30 pacientes com idade entre 10 e 60 anos, portadores de quelóide localizado bilateralmente a linha sagital mediana no plano frontal anterior ou posterior. Os pacientes serão provenientes do ambulatório da Disciplina de Cirurgia Plástica da UNIFESP. Serão marcados pontos anatômicos e fotografados. Após a obtenção da fotografia digitalizada, a imagem será analisada no programa de morfometria, delimitando áreas de simetria. Será realizada análise da área do quelóide. Será realizada uma análise comparativa entre as medidas obtidas do quelóide de cada hemisfério, avaliando o padrão de simetria..

FUNDAMENTOS E RACIONAL: Estudo visando avaliar a simetria de quelóide em pacientes do ambulatório de cirurgia plástica da UNIFESP.

MATERIAL E MÉTODO: Descreve o procedimento, não havendo procedimento invasivo, apenas análise morfométrica de imagem digitalizada.

TCLE: Adequado.

DETALHAMENTO FINANCEIRO: Sem financiamento externo.

CRONOGRAMA: 8 meses.

OBJETIVO ACADÊMICO: sem objetivo acadêmico.

ENTREGA DE RELATÓRIOS PARCIAIS AO CEP PREVISTOS PARA: 2/7/2007 e 26/6/2008.

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.



Universidade Federal de São Paulo
Escola Paulista de Medicina

Comitê de Ética em Pesquisa
Hospital São Paulo

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.

RECOMENDAÇÃO: Nos formulários deve constar também o nome do pesquisador Bernardo Hochman como pesquisador associado, uma vez que é citado no TCLE

Atenciosamente,

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

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 versus antropometria direta da região mamária. Este estudo visa comparar a técnica de coletar medidas das mamas através de fotografias computadorizadas e fita métrica com escala em centímetros.
2. Você deverá responder a algumas perguntas como: nome, idade, peso, altura, número de gestações, se amamentou, fez cirurgia de coluna, tem escoliose, deformidade tórax, 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). Serão demarcados com caneta hidrográfica e etiquetas adesivas não tóxicas, alguns pontos anatômicos sobre a pele. Uma fita métrica será utilizada para as medições das mamas, bem como as mesmas serão documentadas através de fotografias, que posteriormente serão analisadas por *software* computadorizado. O enquadramento fotográfico será delimitado dos ombros até abdômen, 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. O participante terá acesso, em qualquer etapa do estudo, aos profissionais responsáveis pela pesquisa para o esclarecimento de eventuais dúvidas. A principal investigadora é a fisioterapeuta Dra. Soraia F. Ferrara, que poderá ser encontrada no endereço da “Casa da Cirurgia Plástica” ou pelo telefone (11) 9354-4892. 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 mantido atualizado 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 o 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.

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

Discuti com o Dr. Bernardo Hochman e ou com a fisioterapeuta Dra. Soraia F. Ferrara, 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.

Dra. Soraia F. Ferrara

----/----/----
Data

APÊNDICE 3 - Pontos antropométricos, anatômicos e segmentos de reta encontrados na literatura

AUTORES	ANO PUBLIC.	Nº CITAÇ.	TOTAL MEDIDAS	IJ-	IJ-	IJ-	IJ-	IJ-	Cl-Pa	Ac-Pa	Ax-Pa	Pa-LM	Pa-SMLa	Pa-SMMe	Pa-Pa	PAP-Dia	Ac-EpL	Ac-Um	Ângulo
				Xi	Pa	Pu	Umb	SMMe											
Smith DJ	1986 b	38	6								x	x	x	x	x			x	
Westreich M	1.997	35	16	x	x	x	x	x	x (5cm)	x				x	x	x	x (olec)		
Penn J	1.955	1º ref.	4		x				x					x	x				
Loughry CW	1.989	21																	
Brown TB	1.999			x	x			x				x	x		x				
Malata CM	1.994	18	4		x							x		x (perf)					x
Smith DJ	1986 a	13	6		x						x	x	x	x		x			
Quiao Q	1.997	13	8	x	x				x			x	x	x		x			
Sigurson L J	2.006		5		x						x	x		x		x			
Denoel C	2.009		2		x									x					
Pozzobon AV	2.009	-	5		x						x	x	x	x		x			x
Odo LM	2.009	-	6		x						x (perf)	x	x	x (perf)					x
Vandeput JJ	2.002		3		x				x					x					
Kim MS	2.007				x (obl)								x						
TOTAL=15				4	12	1	1	2	4	1	5	9	6	11	4	5	2	1	3

Ac = Acrômio; **Ax**= linha axilar; **Cl**= Clavícula; **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 5 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 Ap1).

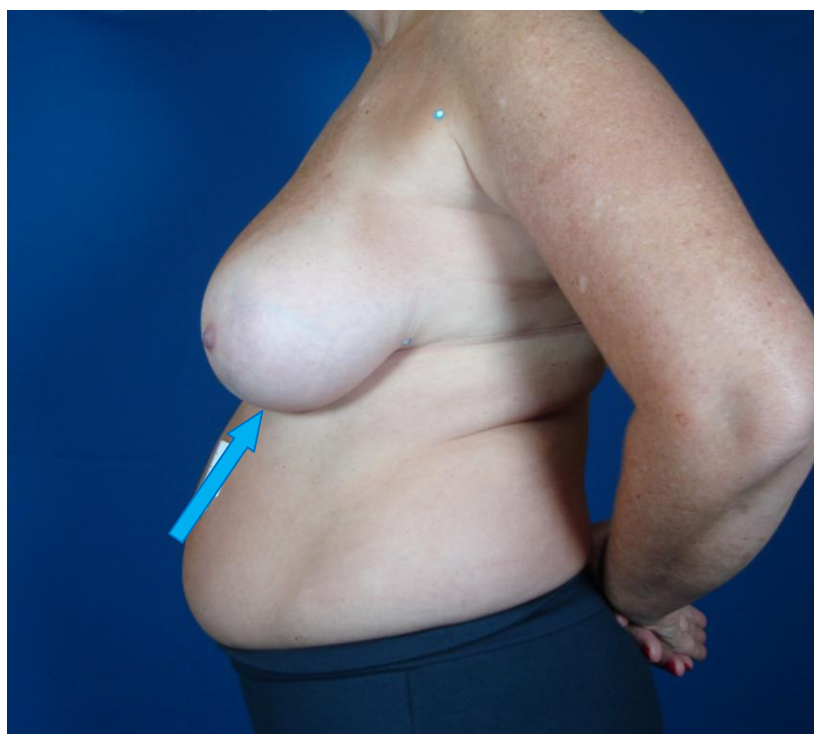


Figura Ap.1 - Não visualização do ponto inferior mediano do sulco mamário.

Não foi possível definir precisamente o ponto da extremidade lateral do sulco mamário em mamas com prolongamento do mesmo (figura Ap2) e mamas pequenas (hipomastia) (figura Ap3).



Figura Ap2 - Prolongamento do ponto lateral do sulco mamário

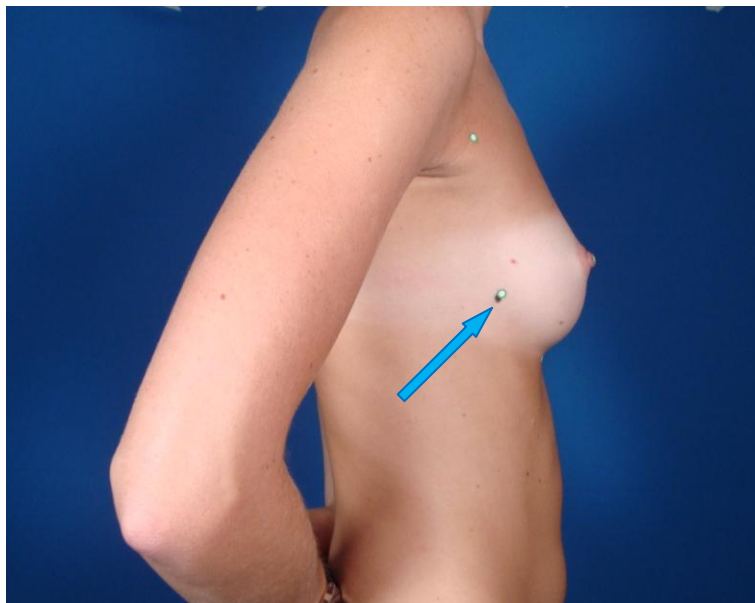


Figura Ap3 - Dificil definição do sulco mamário

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 xifóide 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.

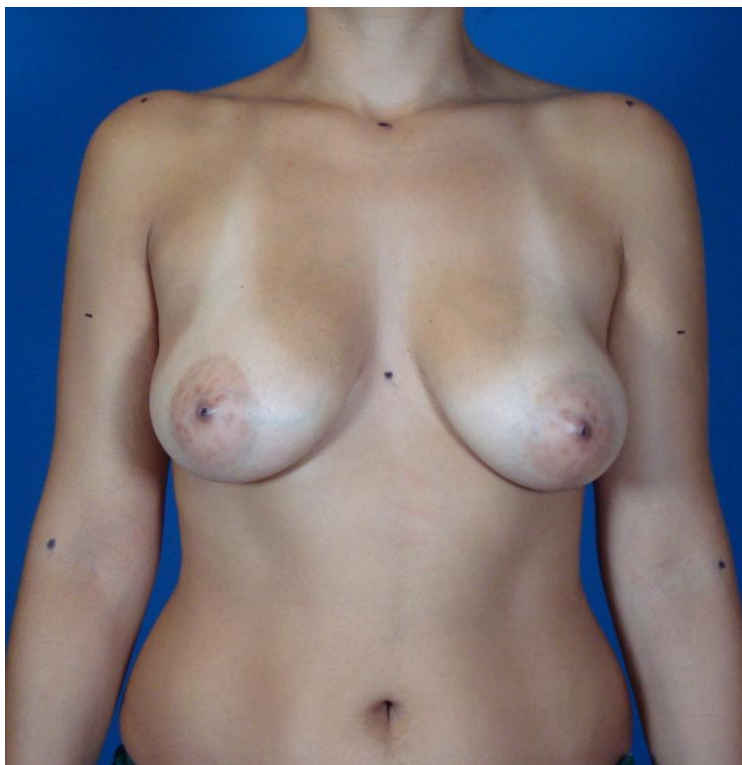


Figura Ap4 - Demarcação dos pontos com caneta

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 D

os 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 1 – Análise da avaliação intra-avaliador

	Fita Métrica	Compasso	Fotogrametria
Segmentos	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 anatômicas adotadas.

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

VOLUNTÁRIA Nº _____

SEGMENTO	FITA MÉTRICA
IJ - Xi	cm
Lado Direito	
IJ - Pa	cm
xCl - Pa	cm
Ac - Pa	cm
Ax - Pa	cm
LM - Pa	cm
Ac - EpL	cm
Ac - YUm	cm
Lado Esquerdo	
IJ - Pa	cm
xCl - Pa	cm
Ac - Pa	cm
Ax - Pa	cm
LM - Pa	cm
Ac - EpL	cm
Ac - YUm	cm
ÂNGULOS	TRANSFERIDOR
Â direito	graus
Â esquerdo	graus

SEGMENTO	COMPASSO
IJ - Xi	cm
Lado Direito	
IJ - Pa	cm
xCl - Pa	cm
Ac - Pa	cm
Ax - Pa	cm
LM - Pa	cm
Ac - EpL	cm
Ac - yUm	cm
Lado Esquerdo	
IJ - Pa	cm
xCl - Pa	cm
Ac - Pa	cm
Ax - Pa	cm
LM - Pa	cm
Ac - EpL	cm
Ac - yUm	cm
ÂNGULOS	TRANSFERIDOR
Â direito	graus
Â esquerdo	graus

SEGMENTO	FOTOGAMETRIA
IJ - Xi	cm
Lado Direito	
IJ - Pa	cm
xCl - Pa	cm
Ac - Pa	cm
Ax - Pa	cm
LM - Pa	cm
Ac - EpL	cm
Ac - y Um	cm
Lado Esquerdo	
IJ - Pa	cm
xCl - Pa	cm
Ac - Pa	cm
Ax - Pa	cm
LM - Pa	cm
Ac - EpL	cm
Ac - y Um	cm
ÂNGULOS	FOTOGAMETRIA
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 voluntária;
- Caneta hidrográfica cor azul ou verde e fita crepe;
- Álcool e algodão para remoção dos marcadores;
- 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.

Ferreira LM. Guia de Cirurgia Plástica. 1ªed. Barueri: Manole; 2007. Capítulo 107, Fotografia em Cirurgia Plástica- Importância e Padronização; 889-98p.

Ferreira ABH. Novo Aurélio Século XXI – Dicionário da Língua Portuguesa 3ªed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira; 1999.

Roebuck Jr JA, Kroemer K.H.E, Thomson WG. Engineering Anthropometry Methods 1ª ed. New York: John Wiley & Sons Inc; 1975.

Sandroni C. Vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa. 5ªed. Rio de Janeiro: Global; 2009.