LARA MARIA HERRERA

**Reconstrução facial forense: comparação entre tabelas de espessuras de
tecidos moles faciais**

São Paulo
2015

LARA MARIA HERRERA

**Reconstrução facial forense: comparação entre tabelas de espessuras de
tecidos moles faciais**

Versão Corrigida

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, para obter o título de Mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas.

Área de Concentração: Odontologia Legal.

Orientador: Prof. Dr. Rodolfo Francisco Haltenhoff Melani

São Paulo

2015

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo-na-Publicação
Serviço de Documentação Odontológica
Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo

Herrera, Lara Maria.

Reconstrução facial forense: comparação entre tabelas de espessuras de tecidos moles faciais / Lara Maria Herrera ; orientador Rodolfo Francisco Haltenhoff Melani. -- São Paulo, 2015.

176 p. : fig., tab.; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) -- Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas. Área de Concentração: Odontologia Legal. -- Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

Versão corrigida

1. Antropologia forense. 2. Odontologia legal. 3. Crânio. 4. Face. 5. Escultura. I. Melani, Rodolfo Francisco Haltenhoff. II. Título.

Herrera LM. Reconstrução facial forense: comparação entre tabelas de espessuras de tecidos moles faciais. Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Aprovado em: / /2016

Banca Examinadora

Prof(a). Dr(a). _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof(a). Dr(a). _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof(a). Dr(a). _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Dedico este trabalho à todas as vítimas que necessitam de identificação e às suas famílias,

e às três pessoas mais importantes da minha vida: minha mãe, Luciana, meu irmão, João Paulo e meu verdadeiro amor, Bruno. Obrigada pelo amor, compreensão, paciência e por sempre me darem muita força e coragem para vencer mais esta etapa. Amo muito vocês!

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (FOUSP), pela oportunidade.

Ao Centro de Tecnologia da Informação “Renato Archer” (CTI) e à toda equipe envolvida na confecção dos protótipos utilizados nesta pesquisa.

À CAPES, pela bolsa de Mestrado no programa Demanda Social.

Ao Prof. Dr. Rodolfo Francisco Haltenhoff Melani, por ter me aceitado em seu laboratório e grupo de pesquisa. Obrigada pela paciência, pelas oportunidades, ensinamentos e orientação.

Aos professores do Departamento de Odontologia Social da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (FOUSP).

Aos colegas do curso de Pós-Graduação em Odontologia Legal da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (FOUSP), em especial à colega cirurgiã-dentista Raíssa Ananda Paim Strapasson, pelo convívio e aprendizado.

Às secretarias do Departamento de Odontologia Social e do Serviço de Pós-Graduação da Faculdade de odontologia da Universidade de São Paulo (FOUSP) pela ajuda com os trâmites burocráticos.

À todos que contribuíram direta ou indiretamente com a realização deste trabalho.

RESUMO

Herrera LM. Reconstrução facial forense: comparação entre tabelas de espessuras de tecidos moles faciais [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2015. Versão Corrigida.

As Ciências Forenses empregam a técnica de Reconstrução Facial buscando aumentar as possibilidades de reconhecimento humano. Após análise antropológica, a face é esculpida sobre o crânio esqueletizado e divulgada na mídia. Existem várias metodologias para a modelagem do rosto e das características da face, bem como vários dados de espessuras de tecidos moles que auxiliam no contorno facial. Com o intuito de investigar se existe uma metodologia que favoreça mais reconhecimentos e que permita uma maior semelhança com o indivíduo, este trabalho buscou comparar reconstruções faciais manuais feitas com duas abordagens para o preenchimento dos tecidos moles (métodos Americano e de Manchester) e para a predição dos olhos, nariz, boca e orelhas. Também buscou comparar reconstruções realizadas com quatro tabelas de espessuras de tecidos moles, desenvolvidas para brasileiros por estudos prévios, observando a possibilidade de unir esses dados para auxiliar na reconstrução. Um quarto objetivo foi averiguar se existe influência do sexo e do conhecimento anatômico ou forense na frequência de reconhecimentos. O estudo foi dividido em duas fases. Na primeira, duas reconstruções foram realizadas para dois indivíduos alvos (um homem e uma mulher) com os métodos Americano e de Manchester, aplicando dois guias para olhos, nariz, boca e orelhas. As reconstruções foram avaliadas por quarenta indivíduos (homens e mulheres, divididos em 4 grupos – alunos de graduação em Odontologia que não passaram pela disciplina de Odontologia Legal, alunos de graduação em Odontologia que passaram pela disciplina, especialistas em Odontologia Legal e indivíduos que não possuíam conhecimento de anatomia humana) por meio dos testes de reconhecimento e semelhança. Para o alvo feminino, as frequências de reconhecimentos foram 20% e 10% para os métodos Americano e de Manchester, respectivamente; para o alvo masculino, as frequências foram 35% e 17,5%. Em relação à semelhança, as medianas foram menores que 3 (em uma escala de 1 a 5); entretanto, foi verificada uma exceção para a escultura

feita com o método Americano para o alvo masculino, a qual apresentou mediana 3. Na segunda fase, reconstruções faciais para quatro alvos (dois homens e duas mulheres) foram obtidas com o método Americano, considerando as quatro tabelas de espessuras de tecidos moles para brasileiros. Dezesseis reconstruções foram avaliadas por cento e vinte indivíduos, também pelos testes de reconhecimento e semelhança. Assim como na fase I, foram considerados o sexo e o grupo dos avaliadores. Para o alvo 1, as proporções de acertos são significativamente maiores para reconstruções feitas com as tabelas de cadáveres (44% e 38%) em relação às com os dados de exames de imagem. Para o alvo 4, as proporções de acertos com os dados de cadáveres (Tedeschi-Oliveira et al.) e com os de ressonância magnética foram significativamente maiores comparados às reconstruções com dados de tomografias computadorizadas. Em relação à semelhança, somente o alvo 1 mostrou diferenças significativas de frequências de semelhança leve entre reconstruções. Além disso, não houve influência nem do sexo, nem do conhecimento de anatomia nas frequências de reconhecimentos corretos. Espera-se que a tabela proposta possa ser empregada para a população brasileira.

Palavras-chave: Antropologia Forense. Odontologia Legal. Crânio. Face. Escultura.

ABSTRACT

Herrera LM. Forensic facial reconstruction: comparison of facial soft tissue thicknesses data [dissertation]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2015. Versão Corrigida.

Forensic Sciences employ Forensic Facial Reconstruction technique to increase possibilities in human recognition. After anthropological analysis, the face can be created on the skeletonized skull and published in the media. There are several methodologies for facial modeling and facial features as well as multiple soft tissue thicknesses data that aid in facial contour. In order to investigate whether a methodology allows more recognition and greater resemblance to a person, this study aimed to compare manual facial reconstructions made with two approaches of filling facial soft tissue (American and Manchester methods) and two approaches to predict the eyes, nose, mouth and ears. This study also intended to compare facial reconstructions carried out with four Brazilian soft tissue thicknesses data, that were developed by previous studies considering the possibility of merging these data for Forensic Reconstruction purpose. A fourth aim was to determine whether sex and anatomical or Forensic knowledge of assessor can influence in frequency of recognition. This study was divided into two phases. In the first phase, two reconstructions were performed for two targets (one male and one female) with American and Manchester methods and applying two guides for eyes, nose, mouth and ears. The reconstructions were evaluated by forty assessors (both sex, divided into four groups – undergraduated students in dentistry who did not study Forensic Dentistry, undergraduated students in dentistry who have gone through the subject of Forensic Dentistry, experts in Forensic Dentistry and individuals who did not have knowledge of human anatomy) through the recognition and resemblance tests. For female target, frequencies of recognitions were 20% and 10% for American and Manchester methods, respectively; for male target, frequencies were 35% and 17.5%, with significant differences between the proportions of correct responses. Regarding resemblance rates, medians were less than 3 (on a scale from 1 to 5);

however, it was found an exception for the sculpture made with the American method for male target, which had median 3. Thus, American method was used for the reconstructions of phase II. In this second phase, facial reconstructions for four targets (two male and two female) were obtained with the American method, considering the four Brazilian soft tissue thicknesses data. Sixteen facial reconstructions were evaluated by a hundred and twenty assessors, also through the recognition and resemblance tests. As in phase I, it was considered the sex and the group of assessors. For the first target, ratios were significantly higher for reconstructions made with data obtained from cadavers (44% and 38%) compared with those obtained from imaging. For the target 4, the proportion of correct responses with data from cadavers (Tedeschi-Oliveira et al.) and from Magnetic Resonance Imaging were significantly higher compared to reconstructions with data from Computer Tomographic scans data. Regarding resemblance, only target 1 showed significant differences in frequency of slight resemblance between reconstructions. In addition, nor sex, nor the knowledge of human anatomy from assessor has influenced the frequency of correct responses. It is also expected that the proposed table be employed for Brazilians.

Keywords: Forensic Anthropology. Forensic Dentistry. Skull. Face. Sculpture.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 4.2 - Imagem de TC em padrão DICOM (alvo 1) pronta para conversão em imagem STL, no <i>software</i> InVesalius.....	88
Figura 4.3 - Modelos em padrão STL, suavizados no <i>software</i> Magics.....	89
Figura 5.3 - Frequência relativa de acertos das RF em cada grupo	119
Figura 5.4 - Frequências de semelhanças (pelo menos uma semelhança leve) ...	122
Figura 5.5 - Médias dos escores de semelhança para o Alvo em cada grupo.....	125
Figura 5.7 - Frequência relativa de acertos para cada RF. A (tabela de Tedeschi-Oliveira et al.(5)); B (tabela de cadáveres de Almeida et al. (57)); C (tabela de RM de Santos (58)); D(tabela de TC de Beaini (59)).....	128
Figura 5.8 - Frequência relativa de acertos para cada RF	129
Figura 5.9 - Proporção de acertos das RF em cada grupo	131
Figura 5.10 – Frequência de alguma semelhança (pelo menos semelhança leve) entre RF e alvos. A (tabela de Tedeschi-Oliveira et al.(5)); B (tabela de cadáveres de Almeida et al.(57)); C (tabela de RM de Santos (58)); D (tabela de TC de Beaini (59)).....	138
Figura 5.11 – Médias dos escores de semelhança para o Alvo em cada grupo.....	145

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 - Músculos da mastigação e da mímica utilizados em RFF	41
Figura 4.1 - Exemplo de fotografias obtidas com o protocolo do quadro 4.1 utilizando a função “grade”: frontal (A) e perfil (B)	85
Figura 4.4 - Protótipo de crânio (alvo 2) posicionado no PHF em normas laterais (A e C) e frontal (B)	90
Figura 4.5 - Marcadores de ETMF posicionados no modelo do alvo 2. Vistas frontal (A) e perfil (B)	94
Figura 4.6 - Método Americano de RFF (alvo 2).....	96
Figura 4.7 - Método de Manchester de RFF (alvo 2)	98
Figura 4.8 - Exemplo de avaliação de RF pelo teste de reconhecimento (alvo 1). R1 (RF do alvo); indivíduo 7 (alvo).....	101
Figura 4.9 - Exemplo de avaliação de RF pelo teste de semelhança (alvo 1). R1A (RF e fotografia do alvo)	101
Figura 4.10 – Exemplo de avaliação de RF pelo teste de reconhecimento (alvo 2). R3 (RF do alvo); indivíduo 6 (alvo)	102
Figura 4.11- Exemplo de avaliação de RF pelo teste de semelhança (alvo 2). R3A (RF e fotografia do alvo)	102
Figura 4.12- Exemplo de avaliação de RF pelo teste de reconhecimento (alvo 3). R9 (RF com tabela de cadáveres de Tedeschi-Oliveira et al.); indivíduo 3 (alvo).....	111
Figura 4.13- Exemplo de avaliação de RF pelo teste de reconhecimento (alvo 4). R13 (RF com tabela de cadáveres de Tedeschi-Oliveira et al.); indivíduo 9 (alvo).....	112

Figura 5.1 – RF do alvo 1 pelos métodos Americano (R1) e de Manchester (R2) ..116

Figura 5.2 – RF do alvo 2 pelos métodos Americano (R3) e de Manchester (R4) ..116

Figura 5.6 – RF dos alvos com as quatro tabelas de ETMF. A (alvo 1); B (alvo 2); C (alvo 3); D (alvo 4)126

LISTA DE QUADROS

Quadro 4.1 - Protocolo para aquisição de fotografias.....	84
Quadro 4.2 - Mensurações de distâncias craniométricas em TC e em modelos 3D .	90
Quadro 4.3 - Aspectos morfológicos e métricos utilizados na reconstrução das faces dos alvos	91
Quadro 4.4 - Comparação de valores e características estimados para modelagem de estruturas da face, entre os métodos Americano e de Manchester.	98
Quadro 4.5 - Sequência de realização das RF	110

LISTA DE TABELAS

Tabela 4.1 - Características dos alvos das RF	84
Tabela 4.2- Tabela de ETMF obtida a partir de imagens de RM	93
Tabela 4.3- Tabela de ETMF obtida a partir de cadáveres	106
Tabela 4.4- Tabela de ETMF obtida a partir de cadáveres.....	107
Tabela 4.5- Tabela de ETMF obtida a partir de TC.....	108
Tabela 5.1- Frequências de respostas pela avaliação de RF com o teste de reconhecimento.....	117
Tabela 5.2- Associações entre Gênero e Acerto e entre Grupo e Acerto.....	118
Tabela 5.3- Testes de efeitos no modelo GEE	119
Tabela 5.4- Comparações múltiplas para Acertos do alvo masculino	120
Tabela 5.5- Distribuição de frequências nas categorias avaliadas para semelhança	121
Tabela 5.6- Estatísticas descritivas dos escores de semelhança e valor de p do teste de comparação entre os suspeitos	121
Tabela 5.7- Frequências das regiões de maior semelhança nos casos onde houve alguma semelhança (escore >1).....	123
Tabela 5.8- Estatísticas descritivas dos escores de semelhança para o Alvo em cada grupo e valores de p dos testes de comparação dos escores entre métodos de RF em cada grupo, e de comparações dos escores entre grupos para cada método	124
Tabela 5.9- Testes dos efeitos no modelo não paramétrico de dados ordinais.....	125

Tabela 5.10- Frequências de respostas pela avaliação de RF com o teste de reconhecimento.....	127
Tabela 5.11- Associações entre Gênero e Acerto e entre Grupo e Acerto.....	129
Tabela 5.12- Testes dos efeitos no modelo GEE.....	132
Tabela 5.13- Comparações múltiplas para Acertos dos Alvos.....	132
Tabela 5.14- Distribuição de frequências nas categorias avaliadas para a Semelhança	136
Tabela 5.15- Distribuição de frequências de alguma semelhança (pelo menos semelhança leve) e identificação das diferenças significativas entre as reconstruções.....	138
Tabela 5.16- Estatísticas descritivas dos escores de semelhança e valor de p do teste de comparação entre os suspeitos	139
Tabela 5.17- Frequências das regiões da face de maior semelhança nos casos onde houve alguma semelhança (escore >1).....	141
Tabela 5.18- Estatísticas descritivas dos escores de semelhança para o Alvo em cada grupo e valores de p dos testes de comparação dos escores entre métodos de reconstrução (tabelas de ETMF) em cada grupo, e de comparações dos escores entre grupos para cada método	142
Tabela 5.19- Testes dos efeitos no modelo não paramétrico de dados ordinais.....	146
Tabela 6.1- Tabela de ETMF para brasileiros.....	159

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

2D	Bidimensional
3D	Tridimensional
AF	Aproximação facial
cm	centímetro
CTI	Centro de Tecnologia da Informação “Renato Archer”
DICOM	<i>Digital Imaging and Communication in Medicine</i>
DP	Desvio padrão
EUA	Estados Unidos da América
ETMF	Espessuras de tecidos moles faciais
km	quilômetro
ml	mililitro
mm	milímetro
mm ²	milímetro quadrado
mm ³	milímetro cúbico
PHF	Plano Horizontal de Frankfurt
ReFace	<i>Reality Enhancement Facial Approximation by Computational Estimation</i>
RFF	Reconstrução Facial Forense
RF	Reconstrução Facial
RM	Ressonância magnética
STL	<i>Stereolithography</i>
TC	Tomografia computadorizada

LISTA DE SÍMBOLOS

<	menor que
-	subtração
x	multiplicação
+	soma
%	porcentagem

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	18
2 REVISÃO DA LITERATURA	20
2.1 RECONSTRUÇÃO FACIAL FORENSE – HISTÓRICO	20
2.2 ESPESSURAS DE TECIDOS MOLES FACIAIS	25
2.3 ESTRUTURAS DA FACE	38
2.3.1 Pontos craniométricos	38
2.3.2 Músculos	40
2.3.3 Olhos	46
2.3.4 Nariz	50
2.3.5 Boca	56
2.3.6 Orelhas	59
2.4 RECONSTRUÇÃO MANUAL OU COMPUTADORIZADA?	61
2.5 ACURÁCIA DAS RECONSTRUÇÕES FACIAIS	64
2.5.1 Métodos de avaliação	64
2.5.2 Formas de apresentação	70
2.5.3 Críticas relacionadas à técnica e fatores que influenciam a precisão	74
3 PROPOSIÇÃO	82
4 MATERIAL E MÉTODOS	83
4.1 LOCAL DE REALIZAÇÃO DA PESQUISA	83
4.2 MATERIAL	83
4.2.1 Amostra	83
4.2.2 Material utilizado	87
4.3 MÉTODOS	88
4.3.1 Obtenção das impressões tridimensionais	88
4.3.2 Avaliação inicial das réplicas de crânios (impressões 3D)	89
4.3.3 Fases do trabalho	91
4.3.4 Atendimento às normas de bioética	114
5 RESULTADOS	116
6 DISCUSSÃO	147
7 CONCLUSÕES	161
REFERÊNCIAS	162
ANEXOS	173

1 INTRODUÇÃO

O formato tridimensional (3D) da face humana é o resultado de uma combinação de ossos, cartilagem, gorduras, glândulas, nervos, vasos sanguíneos, músculos e pele. Diferenças nessas estruturas, juntamente com diferenças de textura e cor de pele, de tipos de cabelos e de características da face (como olhos, nariz, boca e orelhas), formam um conjunto de informações utilizado para reconhecer pessoas.

No caso de indivíduos mortos, o reconhecimento da face é facilitado logo após a morte, quando o corpo está intacto ou apresentando um quadro mínimo de deterioração. Entretanto, para remanescentes humanos esqueletizados, carbonizados ou mutilados, esse processo torna-se prejudicado. Nesse sentido, a técnica de Reconstrução Facial Forense (RFF) possibilita a criação de uma face aproximada da pessoa quando em vida, oferecendo pistas para investigações adicionais sobre sua identidade, em determinados casos.

Os desafios da técnica são atribuídos às inúmeras tentativas para a realização de faces mais acuradas. Esses esforços levaram ao desenvolvimento de diferentes diretrizes para a deposição dos tecidos moles sobre o crânio e para prever as características faciais (1-3). Nota-se que a ampla quantidade de princípios existentes reflete as dificuldades de se estabelecer relações entre os tecidos duros e moles dessas regiões (1). É pouco provável, por exemplo, que três métodos distintos para a predição nasal ocasionem os mesmos resultados.

Outro artifício bastante explorado é o conjunto de informações sobre as médias de espessuras de tecidos moles faciais (ETMF), obtido para diferentes populações, por recursos diversos (4-7). A sucessão da abordagem de punção da pele com agulhas pelas mensurações em exames de imagens médicas é justificada por alguns estudos (8, 9) como forma de garantir o aprimoramento da RF. Outros estudos (10-12), porém, discordam de tal conclusão e afirmam não haver diferenças entre os dados.

A proposta deste trabalho é verificar se faces reconstruídas com diferentes parâmetros influenciam no reconhecimento de indivíduos. Para tanto, serão empregados dois parâmetros para a construção da face e quatro dados de ETMF existentes para a população brasileira.

Por meio de dois parâmetros para preenchimento de tecidos moles da face – chamados de escolas Americana e de Manchester – e de dois parâmetros de construção das características de olhos, nariz, boca e orelhas (que serão classificados conforme as referidas escolas), faces serão realizadas e avaliadas por diferentes grupos de voluntários. O objetivo será investigar qual método de RF produz mais reconhecimentos corretos e mais se assemelha ao alvo.

Em um segundo momento, novas faces serão reconstruídas com o método que foi melhor avaliado anteriormente. Os dados das quatro tabelas de ETMF serão empregados neste momento, com o propósito de compreender qual guia é mais efetivo para o reconhecimento de indivíduos. A avaliação das RF ocorrerá como na etapa prévia.

O trabalho está estruturado em duas fases, portanto, sendo a segunda dependente da primeira.

É importante salientar que a RFF é uma técnica complementar nas ciências forenses, utilizada como último recurso no processo, quando todas as outras alternativas de identificação humana não puderem ser conduzidas com êxito.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 RECONSTRUÇÃO FACIAL FORENSE – HISTÓRICO

O tratamento dado aos remanescentes humanos varia consideravelmente em diversas partes do mundo, ou até mesmo dentro de um próprio país, reflexo de valores socioculturais e crenças religiosas. No Egito antigo, por exemplo, os faraós (considerados verdadeiras divindades) tinham seus corpos mumificados bem como seus pertences preservados e dispostos juntos ao corpo, o que representava um ritual de preparação para viverem bem após a morte. Já os cristãos possuem a prática de enterrar os mortos e, por séculos, repudiaram a cremação, pois além de acreditarem na necessidade de haver um corpo para a passagem para a próxima vida, a prática era considerada uma prática realizada apenas por bárbaros pagãos, servindo inclusive de castigo para alguns criminosos (13).

Um dos costumes de tratamento dos mortos do período neolítico foi descoberto durante escavações em Jericho (região localizada a 27 km de Jerusalém) em 1953, onde nove crânios foram encontrados abaixo do chão de uma antiga casa, com rostos construídos em gesso sobre as estruturas ósseas e com conchas posicionadas sobre as órbitas, simulando os olhos (14). Segundo Verzé (15), esta foi a primeira evidência sobre a preservação da face humana e provavelmente sobre a criação de máscaras mortuárias. Durante a época do Renascimento, muitos foram os avanços na esfera artística, na medicina e na ciência. Neste contexto, surgem técnicas de modelagem da anatomia humana em cera utilizando o esqueleto como base, primeiramente desenvolvidas pelos italianos Gaetano Guilio Zumbo e Ercole Lelli (14, 16, 17). Acompanharam essa evolução as técnicas de identificação humana, pois se era costumeiro a exposição de cabeças decapitadas em locais públicos para estimular o reconhecimento pelas pessoas, hoje as RFF desempenham este papel (15).

Alguns autores (15, 18) apontam que a RFF foi primeiramente utilizada com finalidade histórica, ou seja, para recriar a face de figuras ilustres de épocas

passadas. Afirmam que os anatomistas foram os primeiros profissionais a se interessarem pela técnica como “exercício acadêmico”.

Existem algumas controvérsias a respeito do pioneirismo neste campo. Verzé (15) relata que o anatomista Welcker^a (1883, apud Verzé, 2009) foi o responsável por realizar a primeira pesquisa documentada, em 1883, sobre a espessura de tecidos moles faciais (ETMF) para auxiliar na RFF, após realizar estudos com os supostos crânios de Rafael (pintor italiano) e de Kant (filósofo prussiano) e seus respectivos retratos. Prag e Neave (14), Verzé (15), Starbuck e Ward (18) e Lee et al. (19) também citam que o anatomista alemão His^b (1895) é o responsável pela primeira RFF científica, pois preocupou-se em obter medidas de ETMF de um pequeno número de cadáveres alemães para reconstruir a face do compositor Johann Sebastian Bach, demonstrando resultados favoráveis aos retratos do compositor. O anatomista suíço Kollman^c (1898, apud Verzé, 2009) é reconhecido por reconstruir a face do escritor e poeta italiano Dante Alighieri a partir de seu próprio crânio, em 1898. Também é referenciado por mensurar ETMF de centenas de cadáveres femininos da França e reconstruir a face de uma francesa da idade da pedra (15, 18). Entretanto, Stephan (2) questiona o fato de His e Sefner (Sefner trabalhou com His) serem considerados os precursores da RF. O autor afirma que embora tenham realizado a RF de Bach três anos antes de Kollman e Buchly^c (Buchly trabalhou com Kollman), se valeram de retratos do compositor durante a escultura e não apenas do crânio (e sem o conhecimento da aparência do compositor como empregado por Kollman), desqualificando o método como “predição da face”.

A partir disso, muitas RF de fósseis e esqueletos antigos, como os de hominídeos, foram produzidas na Europa, por anatomistas e antropólogos. Os métodos foram difundidos pela América por Wilder^d (1912, apud Verzé, 2009; Stephan, 2015) com uma importante influência artística (2, 15).

As críticas quanto a acurácia da RF surgiram, segundo Stephan (2), cinco anos após o nascimento da técnica. Verzé (15) e Stephan (2) acreditam que

^a Welcker, H. Schiller's Schadel und Todtenmaske, nebst Mittheilungen uber Schadel und
^b His, W. His W. Anatomische Forschungen uber Johann Sebastlan Bach's Gebeine und Antlitz nebst Bemerkungen uber dessen B~lderA. bh MathPhys~kaKI I Kgl Sachs Ges Wiss 1895.

^c Kollmann J, Buchly W. Die persistenz der raassen und die reconstruction der physiognomie prahistorischer Schadel. Arch Kriminol 1898;25:329– 59.

^d Wilder HH. The physiognomy of the Indians of Southern New England. Am Anthropol 1912;14:415–36

foi a partir do experimento do antropólogo Eggeling^e (1913, apud Verzé, 2009; Stephan, 2015), em 1913, que os rumores em relação a fidelidade da técnica se iniciaram. O experimento de Eggeling^e consistiu na realização de uma cópia da cabeça de um cadáver e na mensuração da ETMF. Dois escultores, então, realizaram RF do mesmo crânio e os resultados obtidos foram muito diferentes. Prag e Neave (14) acrescentam que o experimento de Eggeling^e efetivamente freou novos estudos na área por muitos anos na Europa.

A RF ganhou destaque na esfera forense no século XX. Em 1916, por exemplo, uma reconstrução foi realizada a partir da análise de ossos encontrados nos Estados Unidos da América (EUA), que pertenceriam provavelmente a um italiano. Após a exibição da RF, o indivíduo foi identificado com sendo Domenico La Rosa (15).

Nos EUA, McGregor^f (1948, apud Verzé, 2009; Starbuck; Ward, 2007) da Universidade de Columbia, é apontado em alguns textos (15, 18) como o primeiro a conduzir RF de crânios pré-históricos no país, em 1915. No entanto, conforme mencionado anteriormente, foi Wilder^g, um dos desbravadores da antropologia forense, quem levou o método europeu de RF para a atenção dos norte-americanos (2, 15). Em 1946, Krogman^h (1946, apud Verzé, 2009; Lee et al., 2012), um antropólogo, iniciou uma série de estudos a partir de ETMF próprias para sexo, idade e ancestralidade, e reconstruiu faces semelhantes às fotografias de indivíduos em vida, com a ajuda de seu amigo escultor McCue. Também desenvolveu uma série de estudos sobre acurácia de reconstruções (15, 19). Betty Pat Gatliff e Clyde Snow, posteriormente, refinaram o método Americano, com base nas pesquisas de Krogman (20, 21). O método Americano é pautado, fundamentalmente, nas tabelas de dados de ETMF. Desta forma, com o crânio posicionado no Plano Horizontal de Frankfurt (PHF), marcadores com valores médios de ETMF são colocados no crânio em pontos craniométricos específicos, servindo de guias para a deposição do material de modelagem. Rynn e Wilkinson (22) citam que o método Americano também incorpora diversas “regras” bem como experiência e intuição para

^e Eggeling H. Die leistungsfähigkeit physiognomischer rekonstruktions- versuche auf grundlage des Schadels. Arch Kriminol 1913;12:44–7.

^f Krogman WM, McGregor J, Frost B. A problem in human skeleton remains. FBI Law Enforc Bull 1948; 17; 7-12.

^g Cf neste capítulo, p. 24.

^h Krogman WM. The reconstruction of the living head from the skull. FBI Law Enforc Bull 1946; 17:11-7.

interpretar o crânio e produzir a face. Karen T. Taylor (20), uma renomada artista forense americana que teve como tutora Gatliff, divide o processo de reconstrução da face em duas etapas: uma técnica e uma artística. O método Americano rendeu muitas identificações comparado à outros métodos (18, 21) e segundo Verzé (15), existem muitos artistas de RF trabalhando atualmente nos EUA, com histórico vasto em reconhecimentos.

Na antiga União Soviética, o reconhecido arqueólogo e antropólogo Mikhail Gerasimovⁱ (1971, apud Starbuck; Ward, 2007; Lee et al., 2012) engajou-se na ciência da morfologia do crânio humano e reconstruiu inúmeras faces com finalidade de pesquisa e de identificação forense (18, 19). Desenvolveu o método Russo ou Anatômico, no qual os músculos da face e do pescoço são reconstruídos um a um. Mesmo considerando a variabilidade muscular entre indivíduos, acreditava que sinais ou vestígios no crânio favoreciam a determinação dessas estruturas. Além disso, Gerasimovⁱ acreditava que componentes da face como olhos, nariz, boca e orelhas pudessem ser previstos a partir de áreas específicas do crânio (15, 18).

Na Europa, o método Americano foi bastante empregado na Alemanha, por Helmer^j (1993, apud Prag; Neave, 1997; Verzé, 2009; Rynn; Wilkinson, 2006), enquanto Richard Neave, no Reino Unido, criou o método de Manchester (ou método Misto ou Combinado) que resulta da combinação dos métodos Americano e Russo. Logo, emprega-se o conhecimento da anatomia muscular da face tendo como guias, as médias de ETMF (14, 15, 22). Rynn e Wilkinson (22) afirmam que o método Combinado apresenta vantagens porque, em regiões de muita subjetividade para determinar a musculatura, as ETMF acabam servindo como guias para o escultor. O método desenvolvido por Neave é amplamente utilizado na Oceania (23-25) e na Europa (16, 19, 26-28).

Ainda que a literatura claramente distinga a técnica de RF conforme as 3 escolas acima citadas, existem autores que discutem a veracidade dessas informações. Enquanto Verzé (15) afirma que Gerasimovⁱ documentou a técnica com vários desenhos sem os indicadores de profundidade de tecidos moles, Stephan (29) e Ullrich e Stephan (30) apontam que o método Russo não se baseia apenas no

ⁱ Gerasimov M. The Face Finder. London: Hutchinson & Co., 1971.

^j Iscan MY, Helmer RP. Forensic analysis of the skull. Craniofacial analysis, reconstruction and identification. New York: Wiley-Liss; 1993.

conhecimento anatômico da face para realizar uma RF. Stephan (29) diz que Gerasimov^k obteve dados de ETMF em 5 pontos da face e que, algumas vezes, os utilizava em suas esculturas. Ullrich e Setphan (30) afirmam que Gerasimov^k achava as ETMF tão importante que as incorporou em alguns trabalhos, não como espessuras em pontos craniométricos isolados, mas sim como “linhas do perfil” construídas sobre o crânio. Os autores acreditam que a tradução da bibliografia original de Gerasimov^k, para o inglês, tenha falhado ao não incorporar tais aspectos e ao não ilustrar o material com as figuras originais que destacavam o uso de ETMF. Stephan (2) também faz menção à alguns registros de RF feitas por Gerasimov^k totalmente sem musculatura, apenas com informações de ETMF de alguns pontos colhidas pelo próprio autor. Por conseguinte, segundo Stephan (2), o método Russo seguiria o mesmo princípio do método de Manchester.

A metodologia de Gerasimov^k baseada na modelagem da musculatura também é apontada como equivocada (30). Ullrich (30), um dos primeiros estudantes de Gerasimov^k, afirma que o russo apontava como duvidosa a determinação dos sítios de inserção dos músculos e não os representava em suas reconstruções, com exceção dos músculos temporal e masseter.

Stephan (2, 29) também questiona o método Americano ao alegarem que o mesmo também segue o princípio do método de Manchester em razão de Krogman^l (o idealizador do método Americano) afirmar ser necessário conhecimento anatômico e noções de proporções faciais para um bom resultado na reconstrução.

Stephan (2) discorre sobre a falha cometida por Gerasimov^k em não citar Wilder^m em seus estudos, um dos responsáveis por dissipar o método de RF muito antes do surgimento das 3 escolas. Stephan (2) explica que tal equívoco foi resultado dos acontecimentos históricos da época, período de muita tensão na União Soviética que anos depois, culminou na Segunda Guerra Mundial. A criação das 3 escolas se deu, segundo o autor, pela “cortina de ferro” criada durante a Guerra Fria, que devido ao isolamento social, econômico e cultural causado por dois sistemas políticos, impediu a difusão de informações.

2.2 ESPESSURAS DE TECIDOS MOLES FACIAIS

^k Cf neste capítulo, p.26.

^l Cf neste capítulo, p. 25.

^m Cf neste capítulo, p. 24.

A primeira pesquisa realizada sobre as ETMF para aplicação na RF é de 1883, do anatomista alemão Welckerⁿ (1, 15, 31). O anatomista alemão His^o (1895) também realizou grandes contribuições sobre o tema. Segundo Prag e Neave (14), His^o mensurou a profundidade dos tecidos da face de cadáveres em nove pontos da linha média e seis pontos bilaterais, totalizando vinte e um pontos. Essas mensurações foram obtidas com auxílio de agulhas (inseridas no tecido mole da face até atingirem o osso) e borrachas, adaptadas nas agulhas para marcar o nível da pele. Essas agulhas eram, então, removidas e mensuradas até o nível da borracha. Estas duas pesquisas, certamente, representaram os primeiros métodos quantitativos na área (1).

Assim que a RF foi sendo difundida, novos dados sobre ETMF e novas metodologias de obtenção desses dados foram incorporados à literatura. Com o desenvolvimento dos exames imagenológicos, como as radiografias laterais de face, ultrassom, ressonância magnética (RM) e tomografia computadorizada (TC), foi possível a mensuração dessas espessuras em indivíduos vivos. A professora Galina Lebedinskaya^p (1979, apud Prag; Neave, 1997), uma das pupilas de Gerasimov^q, coletou dados da face de indivíduos vivos de diferentes grupos étnicos por meio do ultrassom, afim de minimizar os efeitos causados nos tecidos no momento da morte (14).

Imediatamente após a morte, ocorrem alguns fenômenos cadavéricos como desidratação, hipostase (devido ao cessamento da circulação, o sangue sofre com a ação da gravidade e se deposita em diferentes áreas do corpo), rigidez (iniciada entre as primeiras duas horas após a morte atingindo seu ponto máximo entre vinte e trinta horas após a morte) e flacidez, interferindo assim, nas condições teciduais (32). Mesmo assim, Tedeschi-Oliveira (33) lista algumas vantagens de se utilizar o método de punção com agulhas, como o baixo custo e a viabilidade.

Stephan e Simpson (34) elencaram pontos positivos e negativos para cada um dos métodos de obtenção de ETMF mais utilizados. A utilização de agulhas para mensurar tecidos moles da face de cadáveres tem, como vantagens, o baixo

ⁿ Cf neste capítulo, p. 24.

^o Cf neste capítulo, p. 24.

^p Lebedinskaya GV, Stepin VS, Surnina TS, Fedosyutkin BA, Tscherdin LA. The first experience of application of ultrasound for the studies of the thickness of soft facial tissues. Soviet Ethnogr 1979; 4:121-31.

^q Cf neste capítulo, p. 26.

custo, o fato dos participantes (cadáveres) não se movimentarem durante as mensurações e o não envolvimento de radiação. Além disso, as medidas são realizadas em qualquer região da cabeça e de forma direta. Como desvantagens, os autores citam que é um método invasivo e que as alterações teciduais *post-mortem* e o efeito da gravidade devido a posição supina dos cadáveres podem interferir nessas espessuras. Uma outra desvantagem mencionada é que a localização dos pontos craniométricos pode gerar dúvidas e, com a inserção da agulha na pele, os tecidos se deformam, interferindo na mensuração.

No caso das radiografias, as vantagens apontadas são: é um método não invasivo – e portanto, pode ser utilizado em indivíduos vivos –, não há contato direto com os participantes e as imagens são normalmente realizadas com o paciente na posição vertical. Como desvantagens, há o fator radioativo envolvido, a possibilidade da presença de artefatos na imagem e é um método de alto custo (34). As radiografias são conhecidas por fornecerem maiores valores se comparados aos valores obtidos por outros métodos (11, 12).

O ultrassom já é apontado como sendo um método não invasivo, ou seja, pode ser medido no participantes vivo e em posição vertical. Além disso, pouca radiação é envolvida e qualquer região da cabeça pode ser mensurada. Porém, como é um instrumento de medição, geralmente fica em contato com a pele e pode causar compressão dos tecidos (que influencia a espessura e consequentemente a precisão de mensuração). A presença de artefatos também é uma desvantagem, bem como o alto custo (34). Hwang et al. (35) também citam que o emprego do ultrassom na obtenção de dados demanda muito tempo e apresenta limitações caso seja necessário repetir as mensurações ou realizar mensurações adicionais.

As TC são consideradas um método não invasivo de obtenção de médias de ETMF (os dados, portanto, podem ser obtidos de indivíduos vivos). Não há contato direto com as pessoas e as medidas podem ser obtidas em qualquer parte da cabeça. A alta radiação envolvida, no entanto, representa uma desvantagem, além de ser o tomógrafo um equipamento muito caro. Imagens de artefatos também podem estar presentes e o fato dos pacientes serem posicionados na posição supina, faz com que a gravidade interfira na espessura dos tecidos moles da face (34).

Os exames de RM apresentam as mesmas vantagens dos exames de TC, destacando-se pelo envolvimento de pouca radiação. Assim como as TC, o alto

custo, a presença de imagens de artefatos e a disposição dos corpos em posição supina representam desvantagens (34).

As TC de feixe cônico (ou *Cone-beam*) são consideradas por Ruiz (7) mais precisas pois além das vantagens de uma TC, apresenta ótima resolução, menos quantidade de radiação ionizante e rapidez na aquisição de dados. Além disso, permite que o paciente esteja sentado, diminuindo a distorção causada nos tecidos moles pela força da gravidade.

As principais desvantagens apresentadas por Panenková et al. (36) em relação ao uso de exames imagenológicos, para a obtenção de médias de ETMF, são em relação às exposições ionizantes bem como a influência da gravidade nas espessuras dos tecidos (devido a posição vertical da cabeça nos exames de ultrassom e radiografias e devido a posição supina na coleta com agulhas em cadáveres) e na aquisição de dados por meio de ressonância ou tomografia.

Os exames imagenológicos são apontados como sendo metodologias mais confiáveis de obtenção de dados de ETMF porque permitem localizar com precisão os pontos anatômicos de interesse e também porque permitem uma melhor reprodução dessas medições (7, 34). Por outro lado, a metodologia de mensuração nessas imagens pode influenciar no valor de espessura obtido em cada ponto, conforme demonstrado por Hwang et al. (35). Os autores verificaram a reprodutibilidade de três métodos de mensuração em TC: perpendicular ao osso, perpendicular à pele, e mensuração direta, ou seja, marcando-se dois pontos (um em pele e outro em osso). Os autores observaram que essas distâncias diferiram entre si e que o método por mensuração perpendicular ao osso foi mais reproduzível, isso porque as definições de pontos anatômicos são mais claras para o tecido ósseo do que para o tecido mole.

Além da direção de mensuração, as TC apresentam outras limitações no que concerne à obtenção de dados, como o posicionamento da cabeça, a resolução de escaneamento, os algoritmos de segmentação de tecidos duros e o posicionamento de marcadores (37). Hwang et al. (35) afirmam que a localização de pontos craniométricos em imagens de TC é um processo muito subjetivo, principalmente em regiões das bochechas (pontos acima e abaixo dos molares).

Sobre o posicionamento da cabeça, Caple et al. (37) avaliaram o impacto de mensurações em TC considerando fatias ortogonais ou "*orthoslices*" (não é possível controlar a posição da cabeça) comparado às mensurações obtidas ao

longo do plano horizontal de Frankfurt, depois da cabeça ser ajustada. Após a localização de pontos craniométricos, utilizou-se dois planos para cada ponto: um paralelo às fatias de originais das TC e um outro paralelo ao PHF. As mensurações foram feitas perpendicularmente à tangentes que passam pelos pontos, direcionando-se para pele. Os resultados do estudo mostraram que o posicionamento da cabeça é bastante importante para mensurações acuradas de ETMF em tomografias. Segundo os autores, 10 dos 18 pontos mensurados apresentaram erro maior que 5% nos casos onde a posição da cabeça não foi controlada. Os autores concluem que embora seja intuitivo pensar que dados obtidos de TC produzam resultados superiores, vários fatores podem contribuir para o inverso. Mensurações obtidas com o PHF fornecem uma solução conveniente ao problema de variações de medidas.

Espessuras de tecido de caucasoides obtidas por agulhas em cadáveres, radiografias em cadáveres, radiografias, ultrassom e RM em vivos foram analisadas por Stephan e Simpson (34). Também analisaram dados obtidos por TC, porém de uma população mista pois era a única disponível para análise. Para os mesmos pontos craniométricos, as análises revelaram padrões idênticos para homens e mulheres. Os autores observaram que o método radiográfico em vivos produziram os maiores valores para os marcos da linha media; o ultrassom produziu médias drasticamente altas para ponto acima do segundo molar superior (supra M2) para ambos os sexos e os métodos ultrassom e punção com agulhas, produziram valores bem parecidos. Os dados de TC produziram os menores valores comparados aos outros métodos, porém, conforme mencionado anteriormente, uma população mista foi utilizada. Os autores afirmam que devido as vantagens e desvantagens de cada método, aos diferentes protocolos utilizados para um mesmo método e às diferentes medidas obtidas por um mesmo pesquisador em um mesmo indivíduo medido em dias diferentes, é impossível dizer qual dado representa fielmente as ETMF.

Nos EUA, o material ainda mais usado é o fundamentado nas mensurações obtidas de cadáveres (14, 20).

Até o momento, são mais de 80 trabalhos publicados desde 1883 (38). Várias tabelas com valores médios de ETMF foram criadas para diferentes populações. Como exemplos, podem ser citados os trabalhos clássicos realizados em norte-americanos brancos e negros (39, 40), em zulus (41) e em sul-africanos

(42). Outros trabalhos compreenderam a mensuração de tecidos moles das faces de canadenses (43) egípcios (4), australianos (44), caucasianos (45), indianos (8), europeus (46), holandeses (47), japoneses (48, 49), chilenos (50), mulheres negras da África do sul (51), chineses (52) e eslovacos (36). Somam-se a estes trabalhos alguns mais atuais, como os realizados na população turca (6, 53, 54), coreana (9), colombiana (7), francesa (38), paquistanesa (55) e taiwanesa (56).

Para a população brasileira, foram elaboradas cinco tabelas de espessuras de tecidos moles faciais, sendo duas obtidas de uma amostra de cadáveres por meio de agulhas (5, 57), uma obtida por meio de imagens de RM (58) e uma por meio de TC (59). A quinta tabela refere-se a dados obtidos por meio de radiografias laterais da face de crianças, restringindo-se à apenas informações da linha média (60).

Parks et al. (61) e Stephan e Simpson (34) afirmam que em meio a tantos dados de ETMF, o pesquisador acaba sendo forçado a realizar uma escolha subjetiva de uma tabela que melhor atenda suas necessidades.

Stephan (10) afirma ser importante o uso de dados precisos nas técnicas de RF e sobreposição por imagem, e isso inclui as médias de ETMF. Muitos dados teciduais de uma determinada população estavam sendo aplicados à outra, o que levou à vários questionamentos. Segundo Aulsebrook e Van Rensburg ^r (1982, apud De Greef et al., 2009) (62) o uso de dados tradicionais de ETMF, como dados de europeus brancos e africanos negros, para uma população miscigenada, compromete a acurácia da RF.

Buscando verificar este problema, Wilkinson et al.^s (2002, apud De Greef et al., 2009) (62) realizaram 6 RF de um mesmo crânio utilizando dados de ETMF de diferentes populações. Os autores encontraram que a RF construída com as informações teciduais do grupo populacional ao qual o indivíduo pertencia realmente apresentou os melhores resultados. Porém, as outras reconstruções também ficaram semelhantes ao indivíduo reconstruído. Os autores concluíram, então, que as ETMF servem apenas de guias, pois deve-se priorizar a morfologia do crânio e sua anatomia.

^r Aulsebrook WA, Van Rensburg JHJ. The significance of race determination in facial reconstruction. Abstract of lecture given at the 20th Scientific congress of International Association of Dental Research. J Dent Res. 1982; 67:783.

^s Wilkinson CM, Neave RAH, Smith D, Hons BA. How importante to facial reconstruction are the correct ethnic group tissue depths? Proceedings of the tenth meeting of the international association for craniofacial identification; 2002 Sep 11-14; Bari Italy. Brai: Università degli Studi di Bari; 2002.

Fernandes et al. (63) realizaram uma RF computadorizada de um indivíduo brasileiro utilizando padrões de ETMF para estrangeiros e duas reconstruções utilizando dois padrões nacionais, obtidos por cadáveres frescos e por RM. O indivíduo a quem pertencia o crânio foi melhor reconhecido com dados nacionais de espessura de tecidos moles. Foi obtida uma porcentagem maior de acertos com a tabela nacional de ETMF por RM, embora a porcentagem de acertos com a primeira tabela de cadáveres testada também tenha sido bastante relevante, uma vez que o indivíduo alvo foi o mais reconhecido quando a utilizaram.

Lee et al. (19) realizaram RF computadorizadas de três indivíduos coreanos, utilizando dados de ETMF de indivíduos coreanos da Rússia e guias para as características faciais (como olhos, nariz e boca) desenvolvidos para a população europeia e africana. Concluíram que a RF computadorizada pode produzir faces confiáveis e que guias obtidos para europeus podem ser aplicados para coreanos porém, existiram áreas de discrepância, como as regiões dos ossos frontais, região nasal, boca e principalmente bochechas. Os autores, então sugeriram repetir o estudo com dados de ETMF mais atuais.

Ao repetir o estudo com outros três coreanos com dados de ETMF mais atuais, Lee et al. (27) observaram que as três reconstruções apresentaram menos desvios em relação as faces dos indivíduos, comparado às diferenças observadas no estudo anterior. Os autores concluíram que dados apropriados de ETMF são importantes para aumentar a acurácia da RF.

Além do fator “população”, a organização dos dados de ETMF é comumente feita em relação ao sexo, idade e massa corpórea.

Alguns trabalhos (8, 9, 36, 45, 55) apontam, de modo geral, para maiores ETMF no sexo masculino. Para De Greef et al. (62), que realizaram uma análise multivariada de dados de ETMF obtidos por meio de ultrassom de 967 indivíduos (457 homens e 510 mulheres) adultos (18-91 anos) da Bélgica, o ponto craniométrico que apresentou a maior diferença entre os sexos (maior que 2mm) foi o ponto “lateral da órbita”. A região labial (superior e inferior) é mais espessa em homens (porém até 1,5 mm mais espessa) e a região de bochechas é mais espessa em mulheres (cerca de 1 mm mais espessa). Nas demais regiões, as diferenças foram inferiores à 1 mm. Da forma análoga, Panenková et al. (36) encontraram grandes diferenças entre os sexos para a região “lateral da órbita”.

Resultados semelhantes foram encontrados por Stephan e Simpson (34), que após exame minucioso de dados de ETMF de caucasoides, notaram que os homens apresentaram maiores valores de ETMF em relação as mulheres em quase todos os pontos craniométricos, exceto na região das bochechas, mas que, de modo geral, essas diferenças são muito pequenas.

Em relação a idade, acreditava-se que as espessuras de tecidos da face aumentavam ao passo que um indivíduo crescia. Não obstante, alguns trabalhos buscaram avaliar se as ETMF sofrem mudanças significativas com o avanço da idade.

Em se tratando de alterações nas ETMF de indivíduos com menos de 18 anos, Stephan e Simpson (64) analisaram dados de cinco trabalhos de ETMF e verificaram que os tecidos moles da face tendem a aumentar e/ou diminuir com o avanço da idade, mas essas mudanças são muito sutis. Apontam que de 1 aos 18 anos, a maior mudança ocorre no filtro médio, com um aumento de 7 mm. Nos outros pontos, essa mudança se dá em 3 mm de aumento, com exceção do nasion, que apresenta uma diminuição até os 10 anos e se mantém constante. Os autores concluíram que classificar os dados de ETMF de acordo com a idade de indivíduos até 18 anos é de pouca utilidade porque os erros em relação a coleta dos dados é relativamente grande. Comparando os dados de ETMF desses indivíduos com os de adultos, pequenas diferenças (<1mm) foram verificadas em 10 de 23 pontos craniométricos. As maiores diferenças foram verificadas nos pontos gonion, filtro médio e abaixo do segundo molar inferior (subM2), que segundo os autores, foram devido ao método de mensuração empregado (ultrassom normalmente produz altos valores para gonion e subM2 enquanto radiografias produzem maiores valores para filtro médio).

De Greef et al. (62) encontraram que as ETMF na maioria dos pontos craniométricos não são influenciados pelo fator idade. Os autores observaram apenas que a região inferior do malar e a região central da mandíbula recebem um aumento de 2mm por volta dos 50 anos, enquanto que há uma redução de tecido de até 2mm na região de lábio superior.

Panenkova et al. (36), em estudo com TC, encontraram que com a idade, a espessura do filtro médio diminui e concluem que o reconstrutor deve-se utilizar da inserção de rugas para caracterizar o envelhecimento de uma RF ao invés de se basear nas mudanças teciduais.

Wilkinson (16) aponta que, com o avanço da idade, a pele perde elasticidade devido às mudanças bioquímicas nos tecidos conectivos, fazendo com que eles se tornem menos firmes. Além disso, rugas se formam devido à formação de colágeno na pele, diminuição da resistência das fibras musculares e diminuição de fibroblastos, que levam à flacidez. Além desses parâmetros observados, Wilkinson (16) aponta que ocorrem mudanças no tecidos moles com o avanço da idade. Essas alterações variam de indivíduo para indivíduo e são aceleradas ou retardadas por vários fatores como consumo de álcool, fumo, posição de dormir, medicamentos, exposição ao sol e perda de peso.

O índice de massa corporal também parece influenciar na conformação da face e, conseqüentemente, na ETMF. Pode ser calculado para se estimar a quantidade de tecido adiposo, dividindo-se o peso (massa) pela altura (ao quadrado) do indivíduo (33).

É sabido que os músculos da face, mais especificamente o temporal e o pterigoideo, são separados uns dos outros por espaços ocupados por tecidos gordurosos. Uma importante extensão deste tecido, conhecida como corpúsculo gorduroso bucal ou “bola de Bichat”, está situada em frente a borda anterior do músculo masseter, unida às fibras do músculo bucinador, tendo como limite posterior a área retromolar da mandíbula. Sua função está associada à capacidade de sucção do músculo bucinador, mas também é considerada apenas um tecido de preenchimento e até mesmo reserva de gordura em situação emergencial para o ser humano. A “bola de Bichat” possui um volume estimado em 10 ml e apresenta uma espessura média de 6 mm. Em fetos (10 semanas), o corpúsculo gorduroso bucal possui 4 cm, expandindo-se completamente por volta do 5º mês de vida intrauterina (65). Segundo Stephan e Devine (66), esta estrutura é resistente a mudanças, mesmo em casos extremos de desnutrição.

Além da “bola de Bichat”, o espaço entre o músculo temporal e a borda do arco zigomático também é composto por tecido adiposo, os quais contribuem para a formação da protuberância vista na porção antero-inferior da fossa temporal (66). A gordura superficial existente sobre o musculo temporal é claramente vista em indivíduos jovens. Já a atrofia do músculo temporal e a disposição mais inferior da partícula gordurosa, devido a perda de elasticidade, é esperada em pessoas mais idosas (66).

O tamanho dessas estruturas gordurosas é bastante variado entre os indivíduos e até mesmo entre os lados direito e esquerdo de um mesmo indivíduo (65) e, certamente, remete à diferentes condições faciais. Estas, por sua vez, são categorizadas, especialmente, com base na observação pessoal (33). Stephan e Simpson (34) afirmam que diversos autores utilizam diferentes definições para o peso e que não é possível determinar com precisão o peso das pessoas somente pela análise de remanescentes humanos.

De Greef et al. (62) buscaram melhor compreender a influência da massa corporal nas ETMF, de um ponto de vista estatístico. Os autores encontraram que a região do lábio superior e a região nasal são áreas que não sofrem nenhum impacto; as regiões de mandíbula e bochechas, por outro lado, são as áreas de maior influência.

O índice de massa corporal também correlacionou de forma positiva com as ETMF no trabalho de Baillie et al. (67). Os autores investigaram as ETMF de dois grupos (mulheres chinesas e europeias da Nova Zelândia) e verificaram que em todos os pontos estudados, o índice de massa corporal exerceu influência nos valores médios de tecidos obtidos, exceto no ponto prostion. O estudo também mostrou que alguns pontos craniométricos (como glabella, gonion e região bucal), quando combinados, podem auxiliar na estimativa do índice de massa corporal do indivíduo.

No estudo de Guyomarc'h et al. (38), informações de ETMF de 37 pontos craniométricos foram coletadas a partir de 500 exames de TC de indivíduos vivos da França. Os dados foram coletados levando em conta o sexo, a idade, e a massa corpórea. A coleta de informações referentes a massa corporal dos indivíduos foi possível pois algumas das tomografias (n=220) apresentaram pontos craniométricos referentes às regiões das bochechas, as quais fazem referência ao peso. Os autores, utilizando esses dados das regiões das bochechas, estimaram a espessura de tecido dessa região para os outros indivíduos e compararam com os dados de obesidade de indivíduos franceses. Além disso, eles compararam as medidas obtidas em cada ponto craniométrico com outros 6 estudos e criaram fórmulas para estimar a ETMF. Essas equações, segundo os autores, produzem melhores resultados quando os fatores biológicos e craniométricos são conhecidos. Verificaram a existência de diferenças significantes entre ETMF e massa corporal.

Starbuck e Ward (18) avaliaram as variações associadas à massa corporal e os efeitos no processo de reconhecimento. Realizaram RF em 3 modelos de um mesmo indivíduo, sendo um magro, um normal e um obeso, usando o método Americano. Realizaram duas análises: uma quantitativa (por meio de um índice antropométrico de variabilidade craniofacial) e uma qualitativa (por meio de semelhança). Os autores concluíram que o uso de diferentes dados de ETMF, no que diz respeito à massa corporal, produziu mínimo efeito no padrão geral da face (método quantitativo). Entretanto, houve influência na avaliação qualitativa, o que sugere a importância do fator “peso” na RF para o reconhecimento. Os autores sugeriram construir múltiplas versões da face para apresentação.

Posto que as informações sobre ETMF ainda sejam categorizadas segundo meio de obtenção, sexo, idade e massa corporal, alguns trabalhos ou consideram essa divisão de pouco significado prático ou enfatizam sobre o baixo rigor metodológico de obtenção desses dados.

Maat^t (1998, apud De Greef et al., 2009) (62) e Stephan et al. (68) criticam a separação de dados de ETMF entre os sexos. Stephan et al. (68) após realizarem análises de variâncias de dados de ETMF de três estudos publicados na literatura afirmam existir mais diferenças entre indivíduos do mesmo sexo do que entre indivíduos de sexos opostos. Verificaram que mesmo que as médias sejam diferentes estatisticamente em alguns pontos, entre homens e mulheres, essas espessuras são muito semelhantes. Os autores sugerem unificar os dados para ambos os sexos pois isto simplificaria os dados, aumentaria a amostra e não comprometeria a acurácia das médias de ETMF.

Dados de ETMF de brasileiros foram unificados quanto aos sexo, pois os autores, deparando-se com diferenças mínimas entre homens e mulheres, perceberam que as diferenças poderiam estar associadas ao formato da face, mas não ao gênero (57).

Guyomarc’h et al. (38), ainda que encontrando diferenças significativas entre ETMF e massa corporal, afirmam não haver diferenças significativas entre ETMF e população, nem entre ETMF, sexo e idade. Os autores concluem que qualquer abordagem (uso de tabelas prévias ou equações para estimar ETMF) pode ser útil para a RF. Os autores sugerem que o impacto visual dessas metodologias

^t Maat GJR. Facial reconstruction: a review and comment. Barge’s Anthropologica, Leids universitair Medisch Centrum 1998. (Personal communication).

deve ser testado, por meio da produção de várias aproximações faciais de um mesmo crânio, porém aplicando texturas (cabelo ou maquiagem), pois se não há diferenças no contorno entre um jovem e um idoso, a adição de rugas e perda da elasticidade podem contribuir no reconhecimento. Panenková et al. (36), após analisarem o impacto da idade nas ETMF também concluíram que o reconstrutor deve-se utilizar da inserção de rugas para caracterizar o envelhecimento de uma RF ao invés de se basear nas mudanças teciduais.

Tal qual o trabalho de Guyomar'h et al. (38) que não encontraram resultados significativos das ETMF em relação à população, Stephan e Simpson (34) também analisaram dados de ETMF de acordo com a ancestralidade e não encontraram fortes efeitos visto que os estudos apresentaram uma ampla - mas semelhante - variação nas espessuras de tecidos. Somaram-se aos achados a existência de muitas variações entre diferentes estudos em uma mesma população bem como entre populações diferentes. Os autores, por sua vez, atribuem essas diferenças aos erros de mensuração.

No trabalho de Baillie et al. (67) também não houve discriminação de dados de ETMF dada a comparação de médias obtidas por ultrassom de mulheres chinesas e européias da Nova Zelândia com dados de caucasoides, chineses e mongoloides já anteriormente publicados, mesmo entre diferentes estados nutricionais (massa corporal). Os autores não encontraram diferenças entre os dois grupos estudados, com exceção dos valores médios nas regiões supraM2 e subM2, sendo maiores nas chinesas em relação às europeias, considerando todas as classes de massa corpórea. Por isso, os autores recomendaram que, na RF de uma chinesa, caso as ETMF de europeus ou até mesmo dados de populações chinesas previamente publicados sejam empregados, os valores de ETMF deverão ser maiores nas regiões da bochecha e na parte posterior da mandíbula, independente do estado nutricional do indivíduo.

Stephan (10) diz existir uma tendência dos estudos sobre ETMF em não empregar testes prévios de amostragem e logo, a amostra tende a ser bem pequena, permitindo que os erros referentes às mensurações sejam grandes. A consequência, segundo Stephan (11), da coleta de dados de ETMF de vários grupos populacionais, com amostras compostas por menos de 40 indivíduos, foi a existência de um banco de dados de grande magnitude, classificados de acordo com a população, sexo e idade, porém de pouco valor devido as pequenas diferenças

entre esses grupos. Stephan (10) e Stephan et al. (12) acreditam que a inferência estatística deve ser a base das análises de ETMF e que as limitações podem ser amenizadas com a utilização de grandes amostras e do princípio do teorema central: quanto maior a amostra, mais acuradas as estimativas médias da população, além da distribuição dessas médias serem mais próximas às médias reais a medida em que a amostra aumenta. Entretanto, Stephan et al. (12) atentam também para a produção de ruídos por meio de dados obtidos com amostras muito grandes, isso porque geralmente estes trabalhos são desmembrados em subgrupos como “sexo”, “idade”, “ancestralidade” e “índice de massa corporal” com baixo número de indivíduos em cada grupo.

A randomização da amostra também é raramente utilizada em trabalhos envolvendo ETMF: em estudos envolvendo cadáveres, a amostra é representada principalmente por pessoas mais velhas e de um determinado segmento da comunidade, enquanto que os estudos envolvendo exames imagenológicos são geralmente derivados de pacientes da Odontologia, por exemplo, influenciando a estratégia de seleção da amostra (12).

Um outro aspecto incomum dessas pesquisas é o emprego de testes estatísticos que medem a força de associação e efeito de tamanho dos dados, tornando essas médias de ETMF não muito confiáveis. Stephan (10) analisou alguns dados de ETMF para verificar o erro dessas médias, por meio de um cálculo estatístico de erro absoluto médio, e não obteve nenhuma evidência de que essas médias de espessuras, classificadas de acordo com a ancestralidade, sexo e idade, melhoram a acurácia. Verificou que as médias de ETMF com menores erros foram aquelas derivadas de indivíduos de diferentes ancestralidades, sexo, idade e método de mensuração. Stephan et al. (12) alertam também para as análises feitas a partir dos valores de “p” obtidos com os testes estatísticos, pois o valor de p apenas indica a probabilidade de um dado se a hipótese nula for verdadeira. Se o objetivo é avaliar o tamanho da diferença, então outros testes devem ser utilizados.

Para a mensuração do erro também é considerada a coleta de dados de indivíduos vivos ou cadáveres, em posição supina ou vertical, e o processo de escaneamento e aquisição da imagem (12).

Em 2008, Stephan e Simpson (34, 64) realizaram uma extensa análise dos dados existentes sobre médias ETMF e criaram a tabela-T. As análises foram atualizadas em 2013 devido a um aumento do número de dados (11). Comparando-

se os dados de 2013 com os de 2008, poucas diferenças foram observadas. Vinte e três de 25 pontos anatômicos apresentaram mudanças menores ou iguais a 1mm, ficando em torno de 0,5 mm, e a mudança máxima observada foi para o ponto craniométrico gonion, de 1,7mm. O autor dispôs, em um gráfico, os estudos sobre ETMF em ordem crescente de publicação, para analisar a evolução das mensurações para homens e mulheres em diferentes pontos craniométricos. Observou que, entre os anos 1900 e 1950, aproximadamente, as médias apresentaram-se bastante instáveis, devido ao emprego de poucos estudos com baixa amostragem. O autor também observou que a variabilidade dessas médias é muito grande em qualquer ponto craniométrico, independente do ano de publicação do estudo. Observou um aumento aparente dos valores médios de ETMF principalmente a partir de 1950, explicado pelo emprego de pouca amostragem nos estudos e pela introdução de radiografias cefalométricas, conhecidas por produzirem valores de ETMF muitos altos. Com a posterior utilização de amostras maiores e dados obtidos pelo ultrassom, os valores diminuíram. Verificou-se também que valores médios para homens e mulheres são extremamente semelhantes. O autor sugeriu o uso da tabela-T como padrão de médias de ETMF para casos de identificação craniofacial.

Os dados da tabela-T de Stephan foram utilizados para uma comparação com dados de ETMF coletados de adultos dos EUA de quatro grupos ancestrais (61). Os autores também compararam os dados coletados aos dados de Rhine e Moore (39) de dois subconjuntos demográficos semelhantes (normal e obeso). Os dados coletados pelos autores foram significativamente e consideravelmente maiores do que os dados da tabela-T. Diferenças também foram verificadas em relação aos outros dois grupos de Rhine e Moore (39). Os autores discorrem sobre algumas considerações observadas entre os 3 grupos, como o erro de propagação, metodologia de coleta dos dados e o tamanho da amostra. Os autores observaram que as maiores diferenças foram relacionadas aos pontos mais posteriores da face. Os autores acreditam que tais achados suportam a teoria de que dados coletados de indivíduos em posição supina geram maior distorção. Concluem que os dados de ETMF obtidos neste estudo são representativos da população americana moderna.

Sejam categorizadas em grupos, sejam unificadas em tabelas, as ETMF formam a base do método Americano e servem como guias para a deposição do material de modelagem no método Combinado de RF.

2.3 ESTRUTURAS DA FACE

A face é um dos veículos mais importantes que carregam informações individuais. Afinal, as pessoas usam a face como um meio de reconhecer indivíduos todos os dias (69).

Para realizar uma RF é importante conhecer a morfologia da face e os parâmetros utilizados para estimar suas estruturas.

2.3.1 Pontos craniométricos

São pontos localizados no esqueleto, bastante utilizados como referência em craniometria (medidas realizadas diretamente no crânio seco) e cefalometria (medidas realizadas por meio de radiografias). Adicionalmente, são de grande valia no estudo da RFF visto que são nesses pontos que os valores médios de ETMF, para auxílio da técnica, são obtidos.

Não há um padrão de conjuntos de pontos anatômicos para se empregar na RFF (70). Porém, convencionalmente, os trabalhos adotam os marcos descritos por Prag e Neave (14), que estão listados abaixo:

No plano sagital mediano:

- 1- Supraglabella: ponto mais profundo no osso frontal, acima da glabella.
- 2- Glabella: ponto mais proeminente do osso frontal na linha média, entre os arcos superciliares.
- 3- Nasion: ponto médio da sutura entre o osso frontal e os dois ossos nasais (sutura fronto-nasal).

- 4- End of Nasals: ponto mais anterior dos ossos nasais. É também conhecido por Rhinion.
- 5- Midphiltrum: ponto médio da maxila, localizado o mais alto possível antes da curvatura da espinha nasal anterior.
- 6- Upper lip margin: localizado no centro da maxila acima dos incisivos centrais superiores, ao nível da Junção Cimento-Esmalte. Também é chamado de Supradentale.
- 7- Lower lip margin: localizado no centro da mandíbula abaixo dos incisivos centrais inferiores, ao nível da Junção Cimento-Esmalte. Também é chamado de Infradentale.
- 8- Chin-lip fold: ponto na maior depressão, na mandíbula, na linha média, entre os dentes e a eminência mentoniana. Também é chamado de Supramentale.
- 9- Mental eminence: ponto mais anterior ou mais projetado na linha média, no mento (queixo).
- 10- Beneath chin: ponto mais baixo na mandíbula. Também é chamado de Menton.

Bilateral:

- 11- Frontal eminence: pontos mais projetados em ambos os lados do osso frontal.
- 12- Supraorbital: ponto acima da órbita, centralizado na borda mais superior.
- 13- Suborbital: é o ponto mais inferior da margem infraorbitária.
- 14- Inferior malar: ponto mais baixo na maxila, nos “ossos da bochecha”. Não está localizado no osso zigomático, mas na maxila, abaixo do forame infraorbitário.
- 15- Lateral orbit: traçando uma tangente na parede lateral da órbita, o ponto estará a 10 mm para baixo, nesta linha.
- 16- Zygomatic arch: ponto mais projetado lateralmente, no arco zigomático, sob uma visão do crânio em norma superior (não necessariamente corresponde à sutura zigomático-temporal).
- 17- Supraglenoid: ponto acima e ligeiramente adiante do meato acústico externo, no ponto mais profundo.
- 18- Gonion: ponto mais lateral no ângulo da mandíbula.
- 19- Supra M2: ponto acima do segundo molar superior.

- 20- Occlusal line: ponto situado no ramo da mandíbula, no plano de oclusão dentária.
- 21- Sub M2: ponto abaixo do segundo molar inferior.

Assim como no trabalho de Almeida et al. (57), a nomenclatura foi padronizada na língua inglesa para facilitar a comparação com demais trabalhos internacionais. Segundo Stephan e Simpson (34), diferentes nomenclaturas tornam as análises difíceis, sendo muitas vezes necessária a renomeação dos pontos. Ainda, nomes diferentes, remetendo-se a um mesmo ponto, também podem gerar mensurações equivocadas.

Stephan e Cicolini (24) acreditam que as ETMF, em pontos craniométricos, funcionam como guias para a deposição do material que representa os tecidos moles.

2.3.2 Músculos

Um dos principais componentes da face são os músculos, formados por agrupamentos de células especializadas responsáveis por contração e relaxamento, viabilizando o movimento – voluntário e/ou involuntário – das partes do corpo (71).

Algumas escolas de RF atribuem aos músculos valor considerável para sua compreensão e execução, pois além de conduzirem o formato da face permitem ao escultor entender a formação das rugas faciais pela contração dos tecidos. As rugas geralmente ocorrem em sentido perpendicular a contração muscular (20).

Os principais músculos envolvidos na RF são os músculos da mastigação e os músculos da face - músculos da mímica ou da expressão facial (Figura 2.1).

Figura 2.1 – Músculos da mastigação e da mímica utilizados em RFF

Os músculos da mastigação são quatro de cada lado: masseter, temporal, pterigóideo medial e pterigóideo lateral. Entretanto, os músculos pterigóideos não são esculpidos.

Stephan (72) aponta que o músculo masseter é erroneamente descrito pela maioria dos livros e atlas de anatomia como apresentando dois feixes, um superficial e outro profundo. Porém, o autor utiliza da literatura mais científica para apresentar uma melhor descrição do músculo masseter. O descreve como tendo três feixes principais: um superficial, um intermediário e um profundo. O feixe superficial tem origem ao longo da margem inferior do osso zigomático e ao longo do processo temporal, mas raramente alcança a sutura temporozigomática. Suas fibras se inserem no ângulo da mandíbula, ocupando uma área estreita de cerca de 1 ou 2 mm. A camada intermediária possui forma de leque, tem origem na borda inferior do arco zigomático (aproximadamente 10 mm posterior ao ângulo antero-inferior do osso zigomático e 5 a 10 mm em frente ao tubérculo articular anterior do osso temporal) e inserção entre o quarto inferior e os $\frac{3}{4}$ superiores do ramo mandibular. A porção mais profunda também tem forma de leque e apresenta duas porções (anterior e posterior). Sua origem é na borda inferior do arco zigomático, mais na margem medial profunda. A parte anterior do masseter profundo possui fibras

orientadas que formam quase um ângulo reto com o PHF. Quanto ao volume, o músculo apresenta aproximadamente $150-235 \text{ mm}^3$ (com mulheres apresentando valores menores do que homens) e área de $30-40 \text{ mm}^2$ para mulheres e $43-55 \text{ mm}^2$ para os homens.

O músculo masseter tem sido verificado por apresentar diferenças quanto ao sexo, sendo maior em homens que em mulheres. Também é mais largo em indivíduos dentados do que em edêntulos. O músculo masseter aumenta de tamanho em indivíduos jovens, se estabiliza na idade adulta e diminui em idosos (72).

Um masseter mais largo tende a ser associado à crânios mais largos, à alturas verticais da face menores e à ângulos mandibulares mais agudos. Essas relações são descritas, ainda, como sendo mais evidentes em mulheres (72).

No que se refere à modelagem do músculo masseter, Gerasimov^u (30) orienta que o músculo seja levemente convexo ao longo do seu eixo.

O músculo temporal apresenta dois feixes: um superficial e um profundo. O feixe superficial tem origem na fossa temporal e se insere no processo coronoide da mandíbula. Suas fibras estão dispostas no sentido vertical, oblíquo e até mesmo horizontal. O feixe profundo tem origem no tubérculo esfeinoidal e inserção na crista temporal. É o músculo responsável por elevar a mandíbula (por meio da contração das fibras verticais e oblíquas do feixe superficial e do feixe profundo; é responsável pela retrusão da mandíbula, por meio das fibras horizontais do feixe superficial; e orienta a propulsão da mandíbula pela contração das fibras mais anteriores (71).

Segundo Gerasimov^u (30), o músculo temporal deve ser modelado apresentando uma concavidade anteriormente, uma convexidade acima do centro do arco zigomático e uma concavidade acima do final do arco.

Segundo Stephan e Devine (66), o músculo temporal afunila-se 5mm logo atrás do zígio (ponto de maior projeção lateral do arco zigomático) e se torna mais fino em direção às orelhas. Os autores também descrevem a fáscia muscular (que é uma lâmina de tecido conectivo) que facilita o deslizamento dos músculos entre si, evitando atrito durante a contração. A fáscia do musculo temporal é descrita como sendo bem fina (menos de 1mm), atingindo uma espessura máxima de 5mm

^u Cf neste capítulo, p. 26.

acima da face temporal do osso zigomático e 10mm imediatamente superior a porção anterior do arco do zigomático.

Compõem o grupo dos músculos da face: músculo frontal, músculo orbicular do olho, músculo corrugador do supercílio, músculo prócero, músculo nasal, músculo levantador do lábio superior e da asa do nariz, músculo levantador do lábio superior, músculo zigomático menor, músculo zigomático maior, músculo levantador do ângulo da boca, músculo abaixador do ângulo da boca, músculo abaixador do lábio inferior, músculo risório, músculo bucinador, músculo orbicular da boca, músculo mentual e platisma (71).

O músculo frontal possui dois ventres que se originam na margem anterior da aponeurose epicrânica e que se inserem na pele do supercílio e raiz do nariz. Sua função é elevar o supercílio, formando pregas horizontais na pele da fronte.

O músculo orbicular do olho tem sua origem na região da margem medial da órbita no processo frontal da maxila e osso lacrimal e inserção ao redor da órbita. Sua função é aproximar as pálpebras.

O músculo corrugador do supercílio possui origem no osso frontal, na extremidade medial do arco superciliar. Os feixes se estendem lateralmente e se inserem na porção lateral da pele do supercílio. Apresenta como função o tracionamento do supercílio (sobrancelha), formando a carranca.

No osso nasal, próximo à sutura frontonasal, origina-se o músculo prócero, o qual se insere na pele da região da glabella. Sua função é tracionar inferiormente e aproximar os supercílios, criando rugas horizontais sobre a ponte nasal.

O músculo nasal tem origem nas eminências alveolares do incisivo lateral e canino superiores. Apresenta uma parte alar, com inserção na asa do nariz para dilatar a narina, e uma outra parte transversa, que atravessa a porção inferior do dorso do nariz e une-se ao feixe do lado oposto, para comprimir a narina.

O músculo levantador do lábio superior e da asa do nariz (ou levantador comum) tem origem no processo frontal da maxila e inserção na pele da asa do nariz e lábio superior. Tem como função levantar a asa do nariz (dilatando as narinas) e o lábio superior.

O músculo levantador do lábio superior (levantador próprio) tem origem na margem infraorbital e inserção no lábio superior. Sua função é levantar o lábio superior projetando-o anteriormente.

O músculo zigomático menor tem origem no corpo do osso zigomático e se insere no lábio superior. Sua função é tracionar o lábio superior no sentido superolateral. Segundo Alves e Cândido (71), este músculo apresenta-se ausente em 20% dos casos.

O músculo zigomático maior tem origem no processo temporal do zigomático e inserção no ângulo da boca. Sua função é tracionar o ângulo da boca no sentido superolateral.

O músculo levantador do ângulo da boca (ou músculo canino) tem origem na fossa canina e se insere no ângulo da boca. Sua função é elevar o ângulo da boca tracionando-o um pouco “para dentro”, no sentido medial.

O músculo abaixador do ângulo da boca (ou triangular do lábio inferior) tem origem na região lateral do mento, acima da inserção do músculo platisma na base da mandíbula. Insere-se no ângulo da boca, tracionando inferiormente o ângulo da boca (expressão de tristeza).

O músculo abaixador do lábio inferior tem origem na região lateral do mento e inserção no lábio inferior. É responsável por tracionar inferiormente o lábio inferior e levemente para lateral.

O músculo risório, também chamado de músculo do sorriso franco, tem origem na fáscia parotídea e pele da bochecha e inserção no ângulo da boca. Sua função é tracionar, lateralmente, o ângulo da boca.

O músculo bucinador tem várias origens: no processo alveolar da maxila na altura do primeiro molar, no processo piramidal do osso palatino, no hêmulo pterigóideo, na face medial do ramo da mandíbula, no triângulo retromolar e em parte da região do primeiro molar inferior. Sua inserção é no ângulo da boca e é responsável por tracionar o ângulo da boca para posterior e lateral, por manter a bochecha distendida e comprimi-la contra os dentes. Atua no assovio, no sopro e na sucção.

O músculo orbicular da boca não possui origem esquelética definida. Taylor (20) descreve que várias camadas de fibras musculares, de outros músculos, circulam a boca. Sua inserção é descrita por Alves e Cândido (71) como sendo nos

lábios inferior e superior e por Taylor (20) como sendo abaixo do nariz, de forma mínima.

O músculo mental apresenta origem na fossa mental e inserção no lábio inferior e pele do mento. Sua função é tracionar superiormente a pele do mento e everter o lábio inferior (“dobrar para fora”).

Por fim, o platisma é uma lâmina muscular achatada e larga que recobre a maior parte das regiões lateral e anterior do pescoço. Tem origem na região do esterno, clavícula e escápula e inserção na base da mandíbula. Sua função é manter a pele do pescoço distendida, para facilitar o fluxo venoso.

Wilkinson (16) afirma que são mínimas as variações, entre os indivíduos, quanto a origem e inserção dos músculos. Por outro lado, o tamanho, volume e a disposição dos músculos varia de pessoa para pessoa. Há pessoas, por exemplo, que apresentam músculos com bifurcações e outras, com certos músculos ausentes.

Rynn e Wilkinson (22) afirmam existir marcas peculiares no tecido ósseo, que com experiência e conhecimento, podem auxiliar na predição dos músculos durante o processo de reconstrução. Por exemplo, se os ossos zigomáticos forem largos e robustos, as origens dos músculos zigomático menor e maior será na superfície anterior do osso zigomático; caso os ossos sejam estreitos e delicados, as origens desses músculos serão mais lateralmente na superfície do ossos zigomático.

Por outro lado, estimar a morfologia dos músculos da face é uma tarefa extremamente difícil devido a variabilidade dos mesmos entre indivíduos. Além disso, Stephan (1) afirma existir vários músculos, que embora tenham origem no tecido ósseo, se inserem em esfíncteres, em pele, e até mesmo em outros músculos, sendo impossível determinar o tamanho e forma exatos desses tecidos. Dos 30 músculos aproximadamente que compõem a face apenas dois pares (temporal e masseter) têm origens e inserções “bem demarcadas” no crânio. O autor afirma que apesar dos locais de inserção de alguns músculos sejam conhecidos, não há estudos que avaliem sistematicamente os limites de ligação específicos dos músculos faciais.

2.3.3 Olhos

Os olhos são considerados estruturas muito importantes para a face final e, se suas posições forem determinadas com precisão, poderão contribuir com a correta proporção do terço médio da face.

Stephan e Davidson (73) reportaram que Wilder^v foi o primeiro autor a estudar as características dos olhos e que o mesmo sugeriu que o topo da córnea toca uma tangente que passa pelas bordas mais anteriores da órbita (paredes superior e inferior), considerando o tecido mole dos indivíduos. Os autores também comentam que o método de Wilder^v foi testado e não foi considerado adequado, pois a projeção dos olhos foi subestimada em 4 mm.

Segundo Wilkinson e Mautner (74), Whitnall (75) publicou estudos iniciais sobre a região ocular com a primeira descrição do tubérculo malar. Logo em seguida, Stewart ^w (1983, apud Wilkinson; Mautner, 2003) buscou estudar a relação das pálpebras com o canto dos olhos.

Whitnall (75) descreveu a margem da pálpebra superior como não sendo mais pronunciada do que a inferior. O ângulo canthal lateral possui maior contato com o globo ocular do que o ângulo canthal medial: este se estende em direção ao nariz e é separado do globo pela carúncula.

Angel^x (1978, apud Wilkinson; Mautner, 2003; Stephan; Davidson, 2008; Wilkinson, 2010) (16, 73, 74) costuma posicionar o canto interno dos olhos a 2mm lateralmente da crista lacrimal e ao centro, enquanto que o canto externo é posicionado a 3 ou 4 mm medialmente do tubérculo malar.

Fedosytukin e Nainys^y (1993, apud Wilkinson; Mautner, 2003) (74) sugerem que nos casos nos quais o tubérculo malar estiver ausente, o canto externo do olho deverá ser posicionado a 8,5 mm abaixo da sutura frontozigomática em homens e a 9,5 mm abaixo em mulheres. Já Wilkinson (16), nestes casos, adota 10 mm abaixo da linha da sutura e de 5 a 7 mm a partir da margem orbital lateral.

^v Cf neste capítulo, p. 26.

^w Stewart TD. The points of attachment of the palpebral ligaments – their use in facial reconstruction on the skull. *J Forensic Sci* 1983; 23 (4):858-63.

^x Angel JL. Restoration of head and face for identification. The 30th Annual Meeting of the American Academy of Forensic Sciences; 1978 Feb 20-25; St. Louis, MO. Colorado Springs, CO: American Academy of Forensic Sciences, 1978.

^y Fedosytukin BA, Nainys JV. The relationship of skull morphology to facial features. In: Iscan MY, Helmer RP, editors. *Forensic analysis of the skull-craniofacial analysis, reconstruction and identification*. Chapter 15 New York: Wiley-Liss, 1993.

Quanto ao tamanho do globo ocular, foi verificado por Wolff^z (1933, apud Wilkinson; Mautner, 2003) como possuindo uma média de 24mm de diâmetro em adultos e por Tian et al.^{aa} (1933, apud Wilkinson; Mautner, 2003), 25,5 mm de diâmetro (74).

No que se refere ao posicionamento do globo ocular na órbita, Krogman^{bb} preconiza, em norma frontal, que o topo da córnea seja posicionado na junção de duas linhas - uma desenhada da margem medial à margem lateral da órbita e a outra formando uma bissetriz, saindo da margem superior em direção à inferior – e em norma lateral, que a ponta da córnea esteja no centro de uma linha desenhada entre as margens superior e inferior, de maneira que formasse uma tangente, ou seja, o guia de Wilder^{cc} estendido aos tecidos duros (20, 73).

Gerasimov^{dd} (30) utilizava a mesma regra de Krogman^{ee}, porém sugeriu a projeção de 1 ou 2 mm em relação à tangente, considerando, entretanto, a profundidade da órbita. Betty Pad Gatliff e Snow (21) estão em concordância com a metodologia de Gerasimov^{dd}.

Whitnall (75) acredita que o globo ocular deve ocupar 1/5 da cavidade orbitária e que está posicionado mais próximo às paredes lateral e superior da órbita, em uma vista frontal. Este posicionamento também foi sustentado por outros autores, como Wolff^{ff} (1933) e Bron et al.^{gg} (1997, apud Stephan; Davidson, 2008) (73). Stephan e Davidson (73) apontam ainda que Whitnall (75) determinou algumas distancias para o posicionamento do globo ocular na órbita: 4mm em relação a borda superior, 6,8mm em relação a margem inferior, 4,5mm da margem lateral e 6,5 mm da margem medial. Porém os autores citam que Whitnall (75) também faz referencia à outro autor - o qual descreve outras medidas - e que o método de Whitnall (75) não é muito empregado por reconstrutores.

No estudo de Wilkinson e Mautner (74), avaliou-se a projeção do globo ocular por meio de RM de 78 olhos de indivíduos adultos. Utilizando um plano

^z Wolff E. The anatomy of the eye and orbit. London:H.K. Lewis & Co, 1933.

^{aa} Tian S, Yasuhiro N, Isberg B, Lennerstrand G. MRI mensurements of normal extraocular muscles and other orbital strctures. Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol 2000; 238:393-404.

^{bb} Cf neste capítulo, p. 25.

^{cc} Cf neste capítulo, p. 24.

^{dd} Cf neste capítulo, p. 26.

^{ee} Cf neste capítulo, p. 25.

^{ff} Cf neste capítulo, p. 49.

^{gg} Bron AJ, Tripathi RC, Tripathi BJ. Wolff's anatomy of the eye and orbit. London: Chapman & Hall Medical, 1997.

sagital, os autores tiveram uma visão completa da profundidade da órbita, do ápice - onde termina o nervo óptico - à córnea. Duas mensurações foram realizadas: profundidade da órbita e projeção do globo ocular. Como resultados, não foram verificadas diferenças estatisticamente significantes entre os lados (direito e esquerdo) e nem entre os sexos. Houve uma correlação negativa entre a protrusão do globo e a profundidade da órbita: conforme a profundidade da órbita aumentou, a protrusão do globo ocular diminuiu. Os autores criaram uma fórmula para calcular a protrusão: $18,3 - (0,4 \times \text{profundidade da órbita})$. Os autores encontraram uma forma prática de utilizarem este estudo na RF. Para tanto, sugeriram que o globo deve ser posicionado na órbita tomando como referência uma tangente da margem orbital superior à inferior tocando a íris (ao invés da córnea) assumindo que a córnea está, aproximadamente, a 3,8mm além da íris.

A relação do globo com as margens das órbitas e o posicionamento dos cantos dos olhos também foram tema e estudo de Stephan e Davidson (73). Os autores dissecaram quatro cadáveres e uma série de mensurações foram realizadas como: distância intercanthal, distâncias dos cantos dos olhos (interno e externo) às paredes das orbitas, mensurações verticais (inclusive envolvendo a região de sutura frontozigomática) e mensurações anteroposteriores. Também realizaram mensurações das dimensões das órbitas, observaram as distâncias do centro das pupilas às margens das órbitas, realizaram mensurações do globo às paredes da órbita e mensurações anteroposteriores do globo ocular. Não foram usados testes estatísticos pois a amostra foi muito pequena. Os autores verificaram que o canto medial dos olhos posicionou-se a 4,8 mm (em média) da parede medial e em todos os casos este canto esteve mais lateralmente à parede medial da orbita. Já o canto lateral posicionou-se, em média, a 4,5 mm da parede lateral, e em todos os casos, o canto lateral situou-se mais medialmente a parede lateral da órbita. Verificaram que a distância média do centro da pupila à margem superior foi de 16,2mm, à margem inferior foi de 18,3mm, à margem lateral foi de 14,8mm e à margem medial foi de 17,8mm. Os achados destes autores não concordaram com nenhum guia prévio publicado, porém se aproximaram mais dos achados de Whitnall (75), Wolff^{hh} e Bron et al.ⁱⁱ, que afirmam que o globo está posicionado mais próximo das paredes superior e lateral. Stephan e Davidson (73) também verificaram que a distância entre a

^{hh} Cf neste capítulo, p. 49.

ⁱⁱ Cf neste capítulo, p. 50.

parede do globo ocular e o canto interno dos olhos é maior do que a distância entre o canto externo e a parede lateral do globo. Também encontraram que a distância entre o ligamento do canto lateral ao osso e a sutura frontozigomática é menor do que a distância reportada entre a referida sutura e o tubérculo malar. Quanto à projeção, a média obtida do topo da córnea ao ponto mais profundo da parede lateral da órbita (em uma vista de perfil) foi de 15mm. Os autores concluíram que estes achados fornecem informações adicionais para a RF.

Stephan et al. (76) examinaram outros nove cadáveres e as mesmas mensurações do estudo anterior foram aplicadas à este estudo. Os achados obtidos também suportaram a teoria de que o globo ocular está posicionado mais superior e lateralmente na cavidade orbitária. De todos os cadáveres analisados, apenas dois apresentaram padrões de centralização do globo ocular. Os resultados obtidos sugeriram que os guias a respeito do posicionamento central dos olhos deve ser evitado. Os autores também verificaram que a projeção média do globo ocular obtida em cadáveres é muito semelhante a outros estudos, inclusive envolvendo estudos com indivíduos vivos.

Um outro guia estabelecido, relacionado diretamente com os olhos, é que o superciliare (parte mais superior da sobrancelha) está localizado acima do ponto lateral da íris. Este guia é largamente utilizado, mas Stephan (77) o avaliou de forma métrica e não-métrica (por meio de fotografias). Fotografou 128 indivíduos e utilizando um *software*, realizou as seguintes mensurações: distância entre o superciliare à borda lateral da íris (sendo positiva se localizada lateralmente à íris e negativa, se localizada medialmente); distância entre a linha mediana e o centro da pupila; distância entre a linha mediana e o ponto alare (asa do nariz); distância entre a linha mediana e o ponto cheilon (boca); e a distância vertical entre os pontos endocanthion (olhos) e stomion (boca). Essas medidas foram obtidas para os dois lados da face. Os participantes foram questionados se costumam remover os pêlos da sobrancelha e, por meio de uma imagem, apontaram a região. O autor observou que tal guia foi preciso para mulheres. Em homens, o superciliare esteve localizado à 2mm da borda lateral da íris, aproximadamente. Também foi observado que 80% da população estudada apresentou o superciliare localizado entre o centro da pupila e o ponto exocanthion. Porém, cautela no uso deste guia é sugerido, pois a determinação exata da íris é impossível a partir de uma análise do crânio. O estudo também apresentou algumas limitações, pois segundo Stephan (77) os pêlos da

sobrancelha não são dispostos de forma regular e a localização do ponto supraciliare ocorreu de forma subjetiva.

Outros guias bastante utilizados para determinar a aparência das sobrancelhas são: em homens, a sobrancelha tem início abaixo ou rente ao arco superciliar enquanto que em mulheres, a sobrancelha tem início acima do arco; indivíduos com margem supraorbitárias fortemente desenvolvidas apresentam sobrancelhas mais baixas (20, 77). Porém, Stephan (77) também sugere cautela no uso destes guias.

2.3.4 Nariz

O nariz tem sido considerado uma estrutura difícil de ser estimada a partir do crânio, com baixos índices de precisão para a RF. O tamanho, forma e projeção do nariz são determinados pela estrutura óssea subjacente, além da pele, tecido adiposo subcutâneo, cartilagens e ligamentos. Devido a complexidade da anatomia do nariz é difícil entender as variações na forma do mesmo (78).

O nariz é afetado pela idade. A ponta do nariz sofre mudanças com a idade devido à ação da gravidade, ao enfraquecimento da cartilagem e devido à perda de elasticidade da pele. Além disso, o tecido cartilaginoso continua crescendo durante a vida (78). Mesmo assim, várias metodologias para estimar a estrutura nasal de um indivíduo já foram apresentadas.

O método de Krogman^{jj} (1946) é bastante utilizado nos EUA para determinar a projeção do nariz: uma linha é projetada seguindo a direção da espinha nasal e o valor médio da ETMF do marco craniométrico “filtro médio” é transferido para ela. O comprimento da espinha nasal (da junção do vômer à ponta) é triplicado e adicionado à linha projetada. Se a junção entre o vômer e a maxila não estiver claramente definida, a projeção poderá ser estimada pela distância entre a ponta da espinha nasal e a borda lateral da abertura piriforme, em uma vista de perfil (22).

Com o mesmo objetivo, Gerasimov^{kk} (1971) propôs um método não métrico, por meio de um primeiro traçado tangente à direção da espinha nasal e um

^{jj} Cf neste capítulo, p. 25.

^{kk} Cf neste capítulo, p. 26.

segundo traçado tangente aos ossos nasais (terço distal). Para o autor, a projeção nasal é representada pelo encontro dessas duas tangentes (14, 22, 79). No entanto, Ullrich e Stephan (30) acreditam que a divulgação dessa metodologia pode estar equivocada, pois segundo um estudante de Gerasimov, a espinha nasal não era considerada pelo autor para determinar uma tangente, mas sim as direções dos soalhos anteriores (direito e esquerdo) da abertura piriforme, lateralmente adjacentes à espinha nasal anterior e ao osso vômer. Gerasimov^{kk} também propôs que o perfil mole do nariz é o espelho da abertura nasal, em uma vista de perfil (16).

Lapointe et al. (78), buscando investigar se existem diferenças na predição da projeção nasal por meio do uso das diferentes interpretações da regra de Gerasimov, analisaram 66 tomografias post-mortem de indivíduos dinamarqueses, realizadas em até 24 horas depois da morte. Os autores observaram que quando o método 1 (tangentes passando pela espinha nasal anterior e pelo terço distal dos ossos nasais) e o método 2 (tangentes passando pelo soalho anterior da abertura piriforme e pelo terço distal dos ossos nasais) foram empregados, a projeção nasal ficou situada mais para frente e para baixo do real enquanto que ao se empregar o método 3 (tangentes passando pela espinha nasal anterior e em 1 ou 2 mm finais dos ossos nasais) e o método 4 (tangentes passando pelo soalho anterior da abertura piriforme e em 1 ou 2 mm finais dos ossos nasais) a projeção situou-se mais para posterior e inferior do real. Observaram também um aumento da acurácia do método 1 para o método 4. Porém, todos os métodos testados não permitiram estimar certamente a posição da ponta do nariz. Os autores observaram que o uso da tangente passando pelo soalho anterior da abertura piriforme produziu menores diferenças médias quando comparado ao nariz real, entretanto, ao comparar essa média com a obtida pelo uso da tangente na espinha nasal anterior, a diferença não foi estatisticamente significativa e, consequentemente, em termos práticos, a tangente na espinha nasal anterior pode ser uma boa alternativa se o soalho estiver danificado e vice e versa.

O método de Prokopec e Ubelaker^{ll} (2002, apud Rynn; Wilkinson, 2006; López et al., 2010) para estimar a projeção nasal preconiza o traçado de uma linha do ponto nasion ao prosthion (ponto mediano localizado na maior projeção anterior do processo alveolar da maxila) e uma linha paralela à primeira, passando pelo

^{ll} Prokopec P, Ubelaker DH. Reconstructing the shape of the nose according to the skull. *Forensic Sci Commun* 2002; 4:1.

rhinion. Mensurações são tomadas da segunda linha à primeira, em diferentes alturas. A projeção nasal se dá pela simetria das distâncias obtidas para o primeiro lado, projetadas para frente a partir da segunda linha (22, 79).

Macho (80) sugeriu várias mensurações perpendiculares ao plano nasion-sela túrcica e valendo-se de equações de regressão linear para estimar altura, comprimento e profundidade do nariz. O método foi considerado pelo próprio autor como não sendo muito prático para a RF, pois as medidas são feitas do ponto em tecido ósseo ao ponto em tecido mole, e não perpendiculares a superfície óssea.

Tal como os outros autores, George^{mm} (1987, apud Rynn; Wilkinson, 2006) (22) buscou determinar a projeção nasal por estruturas do crânio. Seu método envolve o traçado de uma linha que passa pelos pontos nasion e ponto A (ponto mais profundo na curvatura abaixo da espinha nasal), uma linha paralela ao PHF passando pelo ponto AA (ponto determinado pelo autor, localizado logo abaixo da espinha nasal anterior). A projeção nasal será uma porcentagem da primeira linha colocada sobre o plano da segunda.

Os métodos de Krogmanⁿⁿ, Gerasimov^{oo}, Prokopec e Ubelaker^{pp}, Macho (80) e George^{mm} acima descritos foram avaliados por Rynn e Wilkinson (22) e concluíram que a metodologia de Krogmanⁿⁿ, na prática, subestima a projeção nasal. Porém, os autores avaliaram a metodologia em 122 radiografias cefalométricas de indivíduos caucasoides e apontam que o método pode ter uma melhor aplicabilidade em crânios pois o comprimento da espinha nasal superior pode ser mensurado diretamente no crânio do que na borda lateral da abertura piriforme. Os autores concluíram que o melhor método, na prática, foi o de Gerasimov^{oo} enquanto que em situações onde os ossos nasais estiverem ausentes o método de George^{mm} pode ser melhor utilizado. Entretanto, Rynn e Wilkinson (81) afirmam que o método de Gerasimov^{oo} resultou em bons achados para estimar um ponto na superfície da ponta do nariz, mas foi impreciso para determinar o ponto pronasale (ponto mais anterior na ponta do nariz, no PHF).

Stephan et al. (82) testaram a acurácia dos métodos de Gerasimov^{oo}, Krogmanⁿⁿ, Prokopec e Ubelaker^{pp} e George^{mm} em 59 radiografias cefalométricas de

^{mm} George RM. The lateral craniographic method of facial reconstruction. J Forensic Sci 1987; 32:1305-30.

ⁿⁿ Cf neste capítulo, p. 25.

^{oo} Cf neste capítulo, p. 26.

^{pp} Cf neste capítulo, p. 54.

europeus (29 homens e 30 mulheres) e encontraram que os métodos de George^{mm} e Prokopec e Ubelaker^{pp} foram os que permitiram melhores resultados, enquanto que o de Gerasimov^{oo} foi o método que produziu piores resultados, uma vez que superestimou a projeção nasal.

Do mesmo modo, López et al. (79) testaram os mesmos métodos de Gerasimov^{oo}, Krogmanⁿⁿ, Prokopec e Ubelaker^{pp} e George^{mm} em 34 radiografias de homens e mulheres chilenos. Como resultado, todos os métodos subestimaram a projeção nasal (ponto pronasale) porém concluíram que dentre os 4 métodos, o de Prokopec e Ubelaker^{qq} foi o melhor e o de Gerasimov^{rr} foi o segundo melhor método. É importante salientar que o método de Krogman^{ss} utilizado na avaliação foi o original, ou seja, sem a modificação feita pelo próprio autor no que concerne a adição do valor médio do “midphiltrum”.

Procurando um modo para estimar a projeção nasal que fosse facilmente aplicado no crânio em qualquer formato (tridimensional (3D) ou bidimensional (2D), manual ou computadorizado), Rynn e Wilkinson (81) propuseram um método, resultado da análise de tomografias computadorizadas. Essas imagens eram de indivíduos norte americanos, classificados segundo sexo, idade, e ancestralidade (brancos, asiáticos e afro-americanos) e também uma amostra de estudantes do Reino Unido. Criaram equações de regressão linear com base em dimensões no crânio. Abaixo, seguem as regiões de interesse:

Distancia X: mensurada do “nasion” ao “acanthion”;

Distância Y: mensurada do “rhinion” ao “subspinale”;

Distancia Z: mensurada do “nasion” ao “subspinale”;

E as equações:

- 1- (para estimar o ponto pronasale anterior, sem considerar o sexo e a ancestralidade): $0,83Y-3,5$;
- 2- (para estimar o ponto pronasale vertical, sem considerar o sexo e a ancestralidade): $0,9X-2$;
- 3- (para estimar o ponto pronasale no plano horizontal de Frankfurt, sem considerar o sexo e a ancestralidade): $0,93Y-6$;
- 4- (para estimar o comprimento nasal, com ancestralidade europeia): $0,74Z+3,5$;

^{qq} Cf neste capítulo, p.54.

^{rr} Cf neste capítulo, p. 26.

^{ss} Cf neste capítulo, p. 25.

5- (altura nasal para mulheres de ancestralidade européia): $0,63Z+17$; (altura nasal para homens de ancestralidade européia): $0,78Z+9,5$.

6- (profundidade nasal para todas as mulheres, independente da ancestralidade): $0,5Y+1,5$; (profundidade nasal para todos os homens, independente da ancestralidade): $0,4Y+5$.

Tedeschi-Oliveira (83) contribuiu nesta seara, apresentando uma técnica de projeção nasal em reconstruções de indivíduos brasileiros. O estudo buscou relacionar os pontos prosopométricos Rinio (localizado no osso), Pronasal (localizado no tecido mole) e Próstio (também localizado no osso) estudando o ângulo formado pelas retas que os unem, e observar a possibilidade de utilizá-lo na estimativa do comprimento nasal. Ficou demonstrado que a utilização do valor de 90 graus para o ângulo Rinio-Pronasal-Próstio pode auxiliar a determinação da projeção nasal de brasileiros adultos.

Sforza et al. (84) estudaram a relação entre as dimensões do nariz e o sexo bem como as mudanças ocorridas com o avanço da idade. Estiveram envolvidos no estudo 519 homens e 340 mulheres italianos, com idades variando de 4 a 73 anos. Considerando pontos anatômicos em tecidos moles, os autores obtiveram o volume nasal e área de superfície externa, a largura nasal e largura da base alar, altura nasal, comprimento da ponte nasal, comprimento do filtro nasolabial, protrusão do nariz, comprimento e largura das narinas direita e esquerda, algumas proporções e angulações, considerando o sexo e idade. Os autores observaram que os homens, em geral, apresentaram volumes, áreas e distâncias lineares maiores que mulheres. Para angulações e projeção nasal não foram encontradas diferenças significantes entre os sexos. Os autores perceberam que houve influência da idade em todas as medidas analisadas; houve um aumento das medidas conforme o envelhecimento, exceto para o ângulo da ponta do nariz, que diminuiu em função da idade.

Quanto a largura do nariz, Gerasimov^{tt} (14, 16, 81) afirma que a abertura piriforme corresponde a $\frac{3}{5}$ da largura total do nariz. De outro modo, Krogman^{uu} (20) recomenda que a largura do nariz seja obtida pela mensuração da abertura piriforme na sua maior largura, em norma frontal. A este valor, adiciona-se

^{tt} Cf neste capítulo, p. 26.

^{uu} Cf neste capítulo, p. 25.

10 mm para caucasoides (5 mm para cada lado) e 16 mm para negroides (8 mm para cada lado).

Prag e Neave (14) afirmam que uma abertura piriforme longa e estreita sugere um nariz longo e estreito. Da mesma forma, uma abertura piriforme larga sugere um nariz mais largo.

Algumas outras estruturas que compõem a região nasal também podem ser úteis na predição do formato do nariz. Segundo Gerasimov^{tt} (16, 20, 81), o ponto mais superior em cada narina corresponde, no crânio, às conchas nasais inferiores.

Um outro exemplo é a direção da espinha nasal anterior, que pode auxiliar na disposição da ponta do nariz e formato da columela. De acordo com Taylor (20), uma espinha nasal apontada para cima indica que o nariz tende a ser mais empinado enquanto que uma espinha nasal apontada para baixo corresponde a um nariz mais adunco. Rynn e Wilkinson (81) analisaram radiografias cefalométricas e observaram que o formato da espinha nasal anterior está significativamente relacionado com o formato da ponta do nariz, descrito em angular e arredondado. Encontraram que 72,4% dos indivíduos com espinhas angulares possuíam a ponta do nariz mais angulada ou pontuda e que 76,2% com espinhas mais arredondadas possuíam a ponta do nariz mais arredondada.

Ainda sobre o papel da espinha nasal na determinação da morfologia do nariz, Weaver e Bellinger^w (1946, apud Wilkinson, 2010) (16) verificaram que um nariz com a ponta bifurcada está associado à uma espinha nasal anterior bífida.

Métodos dependentes de muitas mensurações lineares e angulares não são considerados práticos e fáceis de serem utilizados, segundo Lapointe et al. (78). Até o momento, o melhor método para ser empregado na predição do nariz permanece indeterminado.

2.3.5 Boca

^w Weaver DF, Bellinger DH. Bifid nose associated with midline cleft of the upper lip. Arch Otolaryngol 1946; 44: 480-82.

Segundo Wilkinson (16), a boca é a região mais difícil de se determinar a morfologia e depende muito da interpretação artística. Assim como o nariz, para se estimar a largura da boca são aplicados alguns guias.

Para se determinar a morfologia da boca, Wilkinson (16) aponta como fatores importantes a oclusão dentária, os padrões dentários e o perfil facial. Quando os dentes anteriores são mais protruídos que os inferiores, os lábios superiores serão mais proeminentes e vice e versa.

Uma das primeiras regras fundadas por Krogman^{ww} (85) para estimar a largura da boca era pela mensuração da distância interpupilar, traçando duas linhas perpendiculares do centro das pupilas para baixo, ao nível da boca. Mais tarde, Krogman^{xx} considerou que a largura da boca poderia ser determinada pela distância entre duas linhas radiais a partir da junção entre os dentes canino e primeiro pré-molar superiores de cada lado (14, 20, 85). A interpretação de Taylor (20) para esta regra de Krogman^{xx} é de que, basicamente, os seis dentes anteriores devem ser mensurados e, em se tratando de reconstruções 3D, essa mensuração deve considerar a forma de arco existente. Para tanto, durante a reconstrução, Taylor (20) sugere que as comissuras podem ser posicionadas “pelo corte perpendicular entre o canino e o primeiro molar superior”. Wilkinson (86) também concorda com Taylor (20) e complementa que o termo “radial” utilizado por Krogman^{xx} pode ser erroneamente interpretado como referente à uma distância entre as bordas laterais dos caninos em uma vista frontal.

O guia de Gerasimov^{yy} (30) para determinar a largura da boca envolve a mensuração da distância entre os segundos pré-molares. Ullrich e Stephan (30) acreditam que esta técnica pode produzir resultados aproximados pois afirmam que a distância intercanina subestima a largura da boca.

Outra regra existente para determinar a largura da boca é pela mensuração da distância entre as bordas mediais da íris, na ausência dos dentes superiores (14, 85).

Stephan (85) analisou os três métodos acima mencionados, em uma amostra de 146 fotografias de indivíduos asiáticos, europeus e outros grupos não mencionados. Comparou os valores obtidos em cada método com a largura real das

^{ww} Cf neste capítulo, p. 25.

^{xx} Cf neste capítulo, p. 25.

^{yy} Cf neste capítulo, p. 26.

boca dos indivíduos e constatou que os três métodos não são precisos. Entretanto, dentre os três métodos avaliados, o método correspondente à distância entre as bordas mediais da íris foi o que demonstrou melhores resultados. O método que prediz a largura pela distância interpupilar superestimou a largura da boca enquanto que o método pela distância entre os caninos (sem considerar a mensuração em arco) subestimou a largura da boca. O autor propôs uma nova metodologia para ser aplicada a população estudada: observou que a largura da boca poderia ser obtida pela distância entre os caninos adicionada 57% da distância entre as bordas laterais dos caninos e o centro das pupilas em cada lado. Com isso, não foram observadas diferenças estatisticamente significantes entre as medidas estimadas e as larguras reais das bocas, sugerindo seu possível uso em RF. Entretanto, o método proposto foi empregado em fotografias, o que pode acarretar algum erro.

A partir do método proposto por Stephan (85), Stephan e Henneberg (87) propuseram uma regra, em que a distância entre os caninos representa $\frac{3}{4}$ da largura da boca. Os autores testaram tal método e compararam com o método anterior, utilizando a mesma mostra de Stephan (85). Verificaram que os resultados foram melhores, com desvios padrões de aproximadamente 3,5 mm e erro médio de -0,2mm. Os autores concluíram que o uso de guias, como os testados neste trabalho, que utilizam a pupila como parâmetro, podem prejudicar o reconhecimento facial visto que o tecido mole dos olhos não podem ser determinado com precisão.

Embora Wilkinson (86) considere os achados de Stephan (85) contributivos, a autora aponta que Stephan não interpretou corretamente o guia que utiliza a distância entre os caninos, pois o autor não considerou a mensuração em três dimensões.

Stephan e Murphy (88) buscaram utilizar outros parâmetros do crânio (ao invés dos dentes) para estimar a largura da boca, contribuindo com a RF de casos de crânios edêntulos. Desenvolveram um estudo em nove cadáveres utilizando como referências os forames infraorbitais e mentuais. Os autores também testaram o método desenvolvido por Stephan e Henneberg (87) e observaram que subestimou a largura da boca em 4%. As distâncias obtidas entre os forames infraorbitais e mentuais subestimaram a largura da boca em 6% e 23%, respectivamente. Como conclusão, sugeriram o uso da técnica de Stephan e Henneberg (87) para crânios apresentando dentes anteriores e a técnica da distância entre os forames infraorbitais para crânios edêntulos.

Sforza et al. (89) acreditam que o envelhecimento ocasiona mudanças na região da boca. Por esse motivo, realizaram um estudo com 918 indivíduos, colhendo informações como distâncias lineares (a largura da boca, largura do filtro naso-labial e altura total dos lábios), proporção entre a largura e a altura da região vermelha da boca, áreas e volumes. Os autores encontraram que os parâmetros investigados foram maiores em homens e que aumentavam com a idade. Porém, as áreas do “vermelhão labial” e altura dos lábios aumentaram até o final da adolescência e depois diminuíram com a idade. Já a proporção entre altura e largura da boca foi maior em mulheres, diminuindo com a idade.

Para determinar a espessura dos lábios, o marcador correspondente ao ponto craniométrico “lower lip margin” é comumente utilizado como referência (20). Prag e Neave (14) também afirmam que o nível de enchimento dos lábios reflete o grau de prognatismo da maxila e/ou mandíbula. Já a altura dos lábios pode ser obtida pela mensuração da distância entre as junções cimento-esmalte dos incisivos centrais superiores e inferiores (20).

O trabalho de Dias (90) buscou verificar distâncias lineares delimitadas por pontos anatômicos em tecidos moles dos lábios e proporções e distâncias lineares entre pontos craniométricos (tecidos duros). Por meio da análise de exames de TC, foi observado que a zona vermelha dos lábios correspondeu a aproximadamente 26% da largura da boca, em ambos os sexos. Também foi observado que a largura da boca aumentou com o tempo para os indivíduos do sexo masculino e manteve-se estável em mulheres. Pelos parâmetros em tecidos duros, o autor verificou a aplicabilidade do método de Stephan e Henneberg (87) e outras relações (utilizando, por exemplo, os forames mentuais) e encontrou que a distância intercanina correspondeu a 75% da largura da boca em homens e a 80%, em mulheres. A partir desses valores estimados, pode-se estimar a altura da zona labial, correspondendo a 26% da largura da boca. Um outro achado foi que, na ausência dentária, a distância entre os forames mentuais corresponde a 97% da largura da boca, em mulheres.

No que tange a fissura labial, Taylor (20) afirma que esta pode ser feita com uma marcação no ponto médio da espessura vertical dos lábios e Angel^{zz} (16) afirma que a fissura se localizará ao nível das coroas dos dentes superiores.

^{zz} Cf neste capítulo, p. 49.

2.3.6 Orelhas

A morfologia das orelhas também pode auxiliar em investigações forenses. Segundo Sforza et al. (91), as distâncias lineares e áreas das orelhas diferem entre homens e mulheres (são maiores em homens) enquanto que a angulação, proporções e simetria não são influenciados pelo sexo. Os autores, após analisarem orelhas de 843 indivíduos italianos, também afirmam que, para os dois gêneros, o comprimento da orelha aumentou mais que a largura conforme a idade. A proporção largura/comprimento diminui em função da idade e no geral, o posicionamento das orelhas é simétrico.

Alguns guias para estimar o tamanho e posição das orelhas auxiliam na RF. Segundo Guyomarc'h e Stephan (92), o primeiro estudioso que observou a relação das orelhas externas com o crânio foi Welcker^{aaa}, que afirmou que a abertura cartilaginosa da orelha deve ser posicionada mais para posterior e superior em relação a abertura óssea. Também foi o primeiro a afirmar que o principal eixo da orelha está paralelo ao ramo ascendente da mandíbula.

Prag e Neave (14) mencionam que existem poucas informações sobre a estimativa da orelha. A posição do meato acústico externo indicará a altura de cada orelha no crânio, enquanto a forma e a projeção do processo mastoide podem influenciar na extensão das orelhas. Os autores afirmam que as orelhas, normalmente, não são importantes para o reconhecimento.

O processo mastoide também foi estudo de Gerasimov^{bbb}. O autor observou que processos mastoides pequenos e posicionados mais medialmente sugerem orelhas posicionadas mais próximas à cabeça; processos mais robustos e proeminentes denotam orelhas mais largas; uma crista supramastoidea bem desenvolvida indica uma projeção lateral da metade superior da orelha; uma superfície externa áspera do processo mastoide indica uma projeção mais lateral da metade inferior da orelha; uma combinação de características (processo robusto e proeminente e superfície áspera) implica em orelhas protruídas (92).

^{aaa} Cf neste capítulo, p. 24.

^{bbb} Cf neste capítulo, p. 26.

Gerasimov^{bbb} preconizou que a altura da orelha corresponde à distância entre os pontos “glabella” e “subnasale” adicionados 2mm. O método de Gerasimov^{bbb} foi testado em 161 sujeitos da Bulgária, confirmando a regra (92). Além disso, o autor observou que a largura da orelha é metade do seu comprimento, mais 2 ou 3 mm, e que o eixo da orelha é paralelo ao eixo do ramo da mandíbula (16, 30, 92).

Krogman e Íscan^{ccc} (1986, apud Taylor, 2001; Guyomarc’h; Stephan, 2012) (20, 92) consideram o comprimento da orelha como sendo 50 mm, um posicionamento atrás do ramo mandibular e uma inclinação de 15 graus para posterior.

Guyomarc’h e Stephan (92) também citam autores como Fedosyutkin e Nainys^{ddd}, que buscaram verificar se o lóbulo da orelha é livre ou unido por meio do processo mastoideo. Segundo os autores, o lóbulo da orelha é livre quando o processo mastoideo estiver apontado para frente (com o crânio posicionado no PHF) e unido se o processo mastoideo estiver apontado para baixo.

Guyomarc’h e Stephan (92) testaram alguns dos guias mais citados e utilizados em RF. Foi observado que indivíduos não-asiáticos devem ser reconstruídos com lóbulos das orelhas livres pois verificaram que as cristas supramastoideas estão associadas a lóbulos livres e que lóbulos livres tendem a ser mais comuns em grupos não-asiáticos. Um outro progresso obtido com o estudo foi sobre a orientação das orelhas, que devem ser realizadas por meio de guias quantificados. O terceiro progresso obtido foi em relação ao comprimento da orelha: os autores afirmam que o comprimento da orelha pode ser obtido por equações de regressão linear, derivadas de análises de tomografias. Os autores também concluíram que para a largura da orelha deve ser utilizada uma largura média pois estima de forma simples e precisa e o desempenho não é superado pelas equações de regressão linear examinadas pelos autores.

2.4 RECONSTRUÇÃO MANUAL OU COMPUTADORIZADA?

^{ccc} Krogman WM, Íscan MY. The human skeleton in forensic medicine. 2nd edn. Springfield, IL: Charles C Thomas, 1986.

^{ddd} Cf neste capítulo, p. 49.

Reconstruções faciais 3D foram primeiramente desenvolvidas de forma manual, com o uso de material plástico ou argila para esculpir a face de um indivíduo.

Alguns autores (14, 20, 21), que usaram reconstruções manuais, afirmam ter demonstrado altas taxas de sucesso no reconhecimento de indivíduos. Prag e Neave (14) relatam que a taxa média de sucesso, na maior parte dos países, está entre 50 e 60%.

Outros pesquisadores (93-95) têm criticado o método manual, afirmando ser altamente subjetivo, demorado, além de exigir habilidade artística do reconstrutor. Com o objetivo de minimizar tais problemas, Lee et al. (19) criaram reconstruções automatizadas. Essa metodologia gerou uma face “média” para o indivíduo, através de deformação facial e modelos estatísticos. Embora apresente algumas vantagens, possui desvantagens também porque a face reconstruída é normalmente derivada de uma base de dados limitada.

Wilkinson^{eee} (2003, apud Lee et al., 2012)(19) introduziu um método de “escultura virtual” que utiliza modelagem 3D da face por meio de um programa de computador (*FreeForm Modelling PlusTM*; *Sensable Technologies*, Wilmington, MA) e do dispositivo tátil (*Phantom Desktop Haptic Device*; *Sensable Technologies*). Este método visa imitar o método 3D manual de RFF. O crânio é importado no programa em formato STL (*stereolithography*), convertido originalmente de um arquivo DICOM (*Digital Imaging and Communication in Medicine*). O programa permite ao operador sentir a superfície em detalhes, durante o processo de reconstrução.

Há uma tendência em se valer do método computadorizado pois é rápido e relativamente simples, uma vez que não é exigido conhecimento anatômico como o método manual. Outra vantagem do método computadorizado é a possibilidade de alterar características da face reconstruída conforme o avanço da investigação e consequentemente o encontro de achados. Porém, o método computadorizado não fornece um contorno facial anatômico adequado mas sim enfatiza os elementos de caracterização (18, 70). Além disso, os métodos computadorizados são bastante variados, envolvendo desde métodos que deformam a face até o uso de tecnologias pelo sentido tátil, aplicada à argila virtual (3).

^{eee} Wilkinson CM. Virtual sculpture as a method of computerized facial reconstruction. Proceedings of the 1st International Conference on Reconstruction of Soft Facial Parts; 2003 March 17-18; Potsdam, Germany. Remagen, Germany: Kreative Konzepte, Beate Surek, 2003; 59-63.

Hayes et al. (70) afirmam que é necessário a utilização de métodos mais precisos baseados na morfologia do crânio. Segundo os autores, o método manual possui tal vantagem. Por outro lado, afirmam que alguns pesquisadores preferem o método computadorizado pois ele pode facilitar a apresentação da reconstrução ao público, uma vez que adiciona e remove detalhes facilmente.

As técnicas computadorizadas buscam maior flexibilidade, eficiência e rapidez, entretanto, a reconstrução facial 3D manual mesmo despendendo um tempo maior para sua realização, ainda tem sido o método de reconstrução mais popular e mais divulgado no meio forense (19, 61). Todas as técnicas possuem vantagens e limitações, entretanto, as técnicas manuais fornecem uma aparência mais próxima da real, e não “sem vida”, como na técnica computadorizada (96). Outra vantagem da técnica manual é a possibilidade de caracterizar a reconstrução com objetos encontrados no local de crime, pertencentes à vítima, como óculos, camisas, joias, entre outros.

Hayes et al. (3) apontam uma preferência em se utilizar reconstruções faciais 3D com argila. Em um levantamento bibliográfico feito pelos autores, dos onze artigos utilizados (que envolveram algum grau de manipulação manual – 3D, 2D ou, virtualmente, usando computação gráfica 2D ou 3D – excluindo publicações baseadas em aproximações totalmente automatizadas) oito descreviam o método 3D manual com argila.

Stephan e Henneberg (96) realizaram RF de 4 indivíduos por 4 métodos de RF: método 2D Americano manual, método 2D Americano computadorizado, método 3D manual Americano e método 3D manual de Manchester. Das 16 RF realizadas, apenas uma foi identificada a níveis estatísticos significantes, a qual foi realizada para um indivíduo feminino pelo método 3D Americano. Pelos resultados, os autores acreditam que é difícil dizer qual dos métodos de RF é melhor, embora o método Americano 3D tenha apresentado mais identificações positivas, sendo portanto, mais preciso que os outros. Porém os autores não descartam o método 3D de Manchester, pois este foi o único método que permitiu que todos indivíduos alvos fossem reconhecidos. Para os autores, as RF feitas por métodos 3D manuais são superiores aos outros métodos, mesmo dependendo de um tempo maior de confecção. Ainda afirmam que os métodos computadorizados não produzem imagens muito favoráveis e fornecem poucos detalhes da face.

Zeilmann (97) realizou reconstruções faciais de oito crânios pelos métodos tridimensionais manuais (com argila sobre modelos de crânios) e computadorizados (por meio da tecnologia *FreeForm Modelling PlusTM* e do dispositivo tátil *Phantom Desktop Haptic Device*). As reconstruções manuais apresentaram melhor desempenho no reconhecimento de indivíduos, sendo o maior nível de acerto de 90%. Em relação às computadorizadas, a maior porcentagem de acerto ocorrida foi de 81%.

Reconstruções faciais por métodos tradicionais e computadorizados, a partir de imagens de TC de um indivíduo vivo, também foram conduzidas por Decker et al. (98). O estudo foi cego, porém os participantes que fizeram as reconstruções receberam dados do perfil biológico do indivíduo. As RF foram escaneadas (exceto uma manual). Comparações visuais das reconstruções com a face do indivíduo real foram feitas. Um estudo quantitativo (comparação métrica) também foi conduzido, por meio de sobreposição das reconstruções escaneadas com a imagem facial da TC do indivíduo. Dessa forma, foi possível observar as áreas de maior precisão e as áreas sub ou superestimadas. O método comparativo quantitativo não avalia semelhança de reconstrução facial, apenas quantifica detalhes morfológicos. Os autores encontraram que as áreas de maior imprecisão, tanto em reconstruções manuais quanto em computadorizadas, foram: queixo, orelhas e nariz, principalmente forma e orientação das orelhas e forma do queixo. Este estudo demonstrou a variabilidade de reconstruções feitas por *experts*, mesmo utilizando métodos tecnológicos.

Conforme já mencionado, o foco das pesquisas em RFF tem sido a aplicação de métodos computadorizados. Entretanto, Quatrehomme et al. (99) acreditam que os métodos manuais, sejam eles 2D ou 3D, continuam sendo desenvolvidos e utilizados por mais cientistas.

2.5 ACURÁCIA DAS RECONSTRUÇÕES FACIAIS

Apesar da RFF ser bastante aceita como técnica auxiliar em investigações forenses seu sucesso ainda é muito discutido. Tal discussão pondera se o sucesso é devido à acurácia das faces reconstruídas ou à divulgação das faces reconstruídas na mídia, o que chama a atenção do público para o reconhecimento aumentando as chances de identificação por outros meios (1, 24, 25).

Quatrehomme et al. (99) afirmam que a maioria dos casos de sucesso de RF foram casos isolados e que parte do sucesso do reconhecimento foi devido à publicação da RF na mídia. Por outro lado, se obtiveram sucesso significa que o objetivo da RF foi alcançado, mesmo que a semelhança entre a reconstrução e o indivíduo seja pobre (25, 96).

Segundo Stephan e Hennnebeg (96), uma RF precisa é aquela que permite o reconhecimento por alguém.

2.5.1 Métodos de avaliação

O primeiro trabalho que estudou acurácia da morfologia da face foi produzido por Eggeling^{fff}, que relatou pouco sucesso (19). Stadtmüller^{ggg} (1922, apud Lee et al., 2012) reconstruiu duas faces (de um homem idoso e de um jovem) e não encontrou semelhanças entre as reconstruções e as fotografias dos indivíduos alvos correspondentes. Suk^{hhh} (1935, apud Lee et al., 2012) concluiu que a RF precisa recorrer à fantasia. Em contrapartida, Gerasimovⁱⁱⁱ demonstrou altos índices de sucesso. Realizou reconstruções a partir de doze crânios secos e encontrou fortes semelhanças ao comparar com as fotografias dos indivíduos (19). Snow et al. (21) também conduziram um estudo usando fotografias antemortem; voluntários tiveram que associar a RF ao indivíduo alvo que estava em meio a um grupo de outras fotografias. A reconstrução feminina produziu 26% de reconhecimento e a masculina, 68%.

^{fff} Cf neste capítulo, p. 25.

^{ggg} Stadtmüller F. Zur beurteilung der plastischen rekonstruktions methode der physiognomie auf dem schädel. J Morphol Anthropol 1922; 22:337-72.

^{hhh} Suk V. Fallacies of anthropological identifications. Publications de la Facultae des sciences de l'Universitae Masaryk 1935; 207:3-18.

ⁱⁱⁱ Cf neste capítulo, p. 26.

A acurácia de uma RF tem sido testada principalmente por comparação entre a RF e a face do alvo, para determinar a **similaridade** existente entre ambos, e por comparação entre uma RF e um grupo de fotografias, para verificar a capacidade do alvo ser **reconhecido** em meio a um grupo de pessoas (16, 27, 96, 100). Lee et al. (27) consideram o primeiro método como qualitativo e o segundo, quantitativo.

Outros métodos quantitativos para uma avaliação mais objetiva da precisão de reconstruções faciais envolvem: comparações antropométricas, empregadas para estimar as discrepâncias em relação a pontos craniométricos entre a RF e a cabeça do cadáver; método de sobreposição de imagens da RF com a fotografia do indivíduo ou de seu crânio, por meio de um software para comparar a morfologia e proporções da face; e comparação geométrica tridimensional, também por meio de um software, para verificar discrepâncias entre a superfície de dois modelos 3D - entre RF e face do indivíduo ou entre duas RF, por exemplo (27, 100).

Segundo Stephan e Arthur (23) e Stephan e Cicolini (24), o teste de semelhança é bastante utilizado devido a sua rapidez e facilidade. Pode ser abordado de forma qualitativa (por meio de uma análise subjetiva de semelhança) ou de forma quantitativa (por meio de uma escala métrica para avaliar o nível de semelhança, normalmente variando de 1 à 5 ou de 0 à 10).

Altas taxas de semelhança são apontadas por alguns autores, ao se comparar reconstruções com os indivíduos alvos. O trabalho de Quatrehomme et al.(99), por exemplo, buscou avaliar os resultados em termos de semelhança e proporções faciais de 25 casos de reconstruções. Os autores dividiram essas reconstruções em 3 grupos, utilizando diferentes abordagens de condução da técnica. Os resultados mostraram que uma semelhança “excelente” e “boa” à “média” foi conseguida em 9 de 25 casos.

Stephan e Henneberg (96) dizem que, geralmente, o teste de semelhança ignora comparações entre RF e um indivíduo não-alvo, que poderia apresentar um nível de semelhança igual ou até maior com a RF do que o próprio alvo, e sugerem a adição dessa abordagem.

Mesmo com a inclusão de comparações entre reconstruções e indivíduos não-alvos, Stephan e Arthur (23) observaram que altas taxas de semelhança entre reconstruções e alvos ainda estavam sendo apontadas, indicando uma alta correlação entre altos escores e correto reconhecimento. Porém, os

autores solicitam cautela na utilização do teste de semelhança, pois grande parte destes estudos compararam a face aproximada a apenas um indivíduo não-alvo, o que pode sugerir algum viés. Os autores também acreditam que no teste de semelhança, a face correta (alvo) não recebe maiores escores que as incorretas e as faces que refletem maior semelhança podem não ser reconhecidas acima das taxas esperadas ao acaso.

Haja vista que o objetivo da RF é permitir o reconhecimento por alguém, o teste de reconhecimento é considerado por grande parte dos autores como um método mais eficaz de avaliação da acurácia de RF do que o teste de semelhança. Segundo Stephan e Henneberg (25) e Stephan e Cicolini (101), mesmo que a semelhança anatômica entre a reconstrução e a fotografia do indivíduo seja mínima, o indivíduo alvo pode ser reconhecido.

O teste de reconhecimento busca simular um reconhecimento a medida que um examinador observa a face reconstruída e aponta uma fotografia de um indivíduo dentre um grupo de fotografias. Comparado ao teste de semelhança, demanda mais esforços e tempo para ser conduzido (23).

Stephan e Henneberg (96) realizaram 16 RF, que foram avaliadas apenas pelo teste de reconhecimento. Das 16 reconstruções, apenas 1 foi identificada a níveis estatísticos significantes. Neste estudo, 13 de 16 reconstruções faciais poderiam apresentar sucesso na identificação, uma vez que foram reconhecidas por pelo menos 1 indivíduo. Os autores afirmam que basta apenas um indivíduo reconhecer uma face e reportar às agências competentes para uma tentativa de identificação e portanto, concluem que o método de RF apresenta potencial na esfera forense.

Stephan e Arthur (23) avaliaram o teste de semelhança comparando os escores obtidos aos resultados pelo teste de reconhecimento para 2 aproximações faciais de um mesmo crânio, diferentes em sua aparência. Uma aproximação facial foi construída por um pesquisador experiente, que posteriormente teve acesso à fotografia do indivíduo para que pudesse modificar a face deixando-a mais semelhante possível. A segunda aproximação foi conduzida por um aluno de graduação inexperiente, em condições cegas (o aluno não teve acesso à fotografia). As duas faces foram construídas manualmente por meio do método misto. A acurácia foi avaliada pelos testes “semelhança” e “reconhecimento”, por 166 participantes não-familiares ao alvo. Os participantes foram divididos em quatro

grupos cada grupo avaliou uma reconstrução por um método. Os participantes foram avisados que o indivíduo alvo poderia não compor o grupo de fotografias. Os examinadores apresentaram 10% de chance de escolher qualquer face (10 fotografias no total). Os autores notaram que as duas reconstruções, morfologicamente diferentes, listaram escores semelhantes para o teste de “semelhança” (porém apresentando diferenças, estatisticamente) e resultados muito diferentes em relação ao teste de “reconhecimento”. Os autores realizaram justamente duas reconstruções totalmente diferentes buscando respostas exageradas, o que não foi conseguido para o teste “semelhança”. Eles ainda afirmam que em uma situação real, onde não se conhece a face do indivíduo, os escores seriam muito mais parecidos do que os apresentados neste estudo. No que se refere ao teste “reconhecimento”, uma aproximação facial foi corretamente reconhecida pela maioria dos indivíduos enquanto a outra não foi corretamente reconhecida por taxas acima do acaso. Os autores concluíram também que construir faces em condições onde os pesquisadores possuem acesso às fotografias deveria ser aplicado rotineiramente para assegurar a qualidade dos testes.

Stephan e Cicolini (24) realizaram dois estudos objetivando (a) avaliar a acurácia de uma RF usando testes de semelhança e reconhecimento para ver se resultados eram parecidos e (b) se os escores dos indivíduos não-alvos mais reconhecidos no primeiro estudo co-variavam com as taxas de identificação. Realizaram uma reconstrução manual utilizando o método de Manchester. Quarenta e oito estudantes participaram do estudo como avaliadores para o teste de reconhecimento e 34 estudantes participaram do teste de semelhança. Nenhum avaliador conhecia os indivíduos do grupo de fotografias do teste de reconhecimento. Antes de iniciarem as avaliações, os avaliadores assistiram um vídeo sobre como a reconstrução foi feita. Durante o teste de semelhança, os avaliadores compararam a fotografia da reconstrução com a fotografia do indivíduo alvo. O teste de reconhecimento foi forçado, uma vez que os avaliadores tiveram que indicar um único indivíduo do grupo de fotografias para associá-lo à reconstrução. Os autores obtiveram resultados diferentes para os testes: para o teste de semelhança, cerca de 60% dos avaliadores acharam a RF próxima/aproximada o indivíduo alvo; para o teste de reconhecimento, a acurácia foi pobre (o indivíduo alvo foi o terceiro mais escolhido). No segundo estudo, os autores utilizaram exatamente a mesma reconstrução do primeiro estudo, porém, para o

teste de semelhança utilizaram testes “falsos” utilizando fotos do estudo prévio: o indivíduo que foi mais reconhecido, um indivíduo que não foi reconhecido e um outro que apresentou porcentagem de reconhecimento parecida com o indivíduo alvo. Como conclusão geral do estudo, os autores acreditam que, embora os resultados para o teste de reconhecimento foram melhores, não foram bons, o que mostra uma deficiência do método ou ainda da prática do pesquisador em realizar uma RF.

Análises quantitativas para comparação entre duas superfícies também começaram a ser incorporadas. O objetivo dessas análises é verificar as áreas mais próximas e discrepantes da reconstrução para o aprimoramento das técnicas. Segundo Decker et al. (98) o método comparativo quantitativo não avalia semelhança de RF, apenas quantifica detalhes morfológicos.

Wilkinson et al. (26) realizaram RF de dois adultos norte americanos (um homem e uma mulher). As reconstruções foram feitas utilizando um sistema computadorizado que permite uma “escultura virtual” sobre os crânios e empregaram o método misto (Manchester): os olhos apresentaram 25 mm de diâmetro e íris de 11mm de diâmetro; utilizaram uma base de dados virtuais de músculos pré-esculpidos além de um banco de narizes e orelhas produzidos por meio de um escâner. Capturas frontal e de perfil foram obtidas dessas reconstruções. Outros 8 indivíduos (4 masculinos e 4 femininos), com mesma ancestralidade, idade e sexo dos indivíduos reconstruídos, tiveram suas faces escaneadas para compor a avaliação. As faces das reconstruções e dos indivíduos adicionais foram apresentadas ao mesmo tempo, sendo cada indivíduo posicionado ao lado da respectiva reconstrução. Cada reconstrução também foi posicionada ao lado do indivíduos alvos. Pelo método de reconhecimento, 52 voluntários tentaram reconhecer os dois indivíduos corretos. No dois grupos (masculino e feminino) o indivíduo alvo foi o mais apontado (cada indivíduo alvo recebeu taxas de acerto de no mínimo 50% maiores do que qualquer outro indivíduo do grupo) e o percentual de acerto dos dois indivíduos alvos juntos foi de 70%. Os autores também fizeram uma avaliação quantitativa por sobreposição da RF com a face do indivíduo alvo. Para as duas reconstruções, a maior área de superfície da face mostrou menos de 2,5 mm de erro em relação a superfície da face do indivíduo alvo, e as áreas de maior imprecisão foram as orelhas e a ponta do nariz. Para os autores, a ponta do nariz é muito difícil de ser determinada pois além dos ossos nasais existem também cartilagens e a morfologia das orelhas é impossível de ser determinada pelo crânio.

Do mesmo modo, Decker et al. (98) avaliaram RF por meio de comparações visuais e por comparação métrica (sobreposição das reconstruções escaneadas com a imagem facial da TC do indivíduo) foi possível observar que as áreas de maior imprecisão foram: queixo, orelhas e nariz, principalmente forma e orientação das orelhas e forma do queixo.

Buscando verificar a acurácia de RF de 3 indivíduos coreanos, Lee et al. (19) compararam as reconstruções com as faces escaneadas dos indivíduos, obtidas pelos exames de TC. Essa comparação foi realizada por meio de um software de modelagem reversa. Os autores utilizaram dados de ETMF de indivíduos coreanos da Rússia e guias para as características faciais (como olhos, nariz e boca) desenvolvidos para a população europeia e africana. Verificaram áreas de discrepância nas regiões dos ossos frontais, região nasal, boca e principalmente bochechas. Os autores, então sugeriram repetir o estudo com dados de ETMF mais atuais. Ao repetirem o estudo, porém em outros 3 indivíduos coreanos e utilizando dados mais atuais e específicos para a população em questão, Lee et al. (27) verificaram menos desvios entre reconstruções e faces escaneadas. Os autores concluíram que dados apropriados de ETMF são importantes para aumentar a acurácia da RF.

Apesar de terem verificado a precisão pela comparação de superfícies Lee et al. (27) sinalizam a necessidade de confronto dos dados por meio de outros teste de acurácia. Os autores sugerem que o teste de reconhecimento seja empregado. Semelhantemente, Richard et al. (100) acreditam que os resultados obtidos por análises métricas são interessantes mas não correlacionam o grau de desvio com o potencial de reconhecimento. Acreditam que o reconhecimento é a melhor abordagem.

A maioria dos testes de reconhecimento empregaram indivíduos não familiares em suas análises (23, 24, 26, 96).

Stephan e Henneberg (96) acreditam que os baixos índices de reconhecimento em pesquisas são devido ao uso de avaliadores não familiarizados com os alvos. Em uma situação real, o reconhecimento aconteceria por pessoas familiarizadas às vítimas.

Fernandes et al. (63) incluíram indivíduos familiares em avaliações de reconstruções faciais e atingiram resultados superiores aos estudos de Stephan e Hennenberg (25) e Stephan e Cicolini (24).

Stephan e Cicolini (101) e Richard et al. (100) admitem que a forma ideal seria utilizar como avaliadores de reconstruções pessoas próximas ao indivíduo reconstruído. Contudo, a logística e as questões éticas e morais envolvidas são difíceis de serem superadas e por isso, testes com indivíduos não familiares acabam sendo a alternativa mais viável.

Em relação a quantidade de indivíduos envolvidos nas avaliações, Stephan e Cicolini (101) recomendam equipes grandes. Isto porque buscaram analisar a reprodutibilidade dos resultados de reconhecimento obtidos para 3 reconstruções realizadas em alguns estudos anteriores, utilizando diferentes grupos de avaliadores. O primeiro grupo de avaliadores foi composto por 40 estudantes de anatomia, o segundo por 75 estudantes e o terceiro por 115 estudantes. Além destes 3 grupos, os pesquisadores compararam os resultados com o grupo dos trabalhos originais, relativos a cada reconstrução. Os autores obtiveram muitas diferenças de respostas entre os grupos (uma média de 18% de diferença para as faces mais reconhecidas). Os autores concluem que em casos onde são empregadas 10 fotografias e grupos de examinadores de reconstruções menores que 115 indivíduos, os resultados devem ser considerados aproximados.

2.5.2 Formas de apresentação

O objetivo da RF é trazer à memória do público alguma pessoa ou uma lista de nomes de pessoas, que estejam precisando de identificação. É importante, portanto, que a RF seja divulgada na mídia.

Diferentes maneiras de apresentação das RF já foram exploradas, no entanto, não há uma forma claramente definida como sendo efetiva (100). Stephan e Henneberg (25) apontam 3 maneiras: 1) um único suspeito é apontado para a reconstrução; 2) um grupo de suspeitos é apontado para a reconstrução (apresentação simultânea); e 3) faces são apresentadas, uma de cada vez, para um avaliador, que deve fazer uma decisão imediata se cada rosto é, ou não, o alvo (apresentação sequencial). Fernandes et al. (63) ainda apontam uma quarta maneira, por sobreposição da imagem da reconstrução com a fotografia do indivíduo

utilizando um recurso de transparência no computador, verificada por apresentar bons resultados.

Segundo Richard et al. (100), as apresentações são comumente conduzidas de forma simultânea ou de forma sequencial.

No estudo de Stephan e Cicolini (24), RF foram avaliadas pelo teste de semelhança, sendo apresentadas com as três faces falsas de uma só vez. Os autores concluíram que o teste de semelhança, conduzido apresentando fotografias e a RF lado a lado, não produz informações significantes. Também concluíram que apresentar 3 faces ao mesmo tempo não melhora muito os resultados, pois esta técnica tende a diferenciar faces irreconhecíveis.

Stephan e Henneberg (25) realizaram duas RF manuais (com argila) de um indivíduo do sexo masculino (uma com cabelo e outra sem). Os autores avaliaram a RF por meio dos testes de semelhança e reconhecimento. Para as análises, além da fotografia do indivíduo alvo, utilizaram mais 9 fotografias de outros indivíduos, tiradas de jornais australianos. Os indivíduos escolhidos para compor este grupo de fotografias apresentaram o mesmo sexo, idade semelhante e aproximadamente a mesma posição na fotografia. Quinze avaliadores examinaram as duas RF por meio dos testes de semelhança e ambas apresentaram bons resultados. Entretanto, a RF com cabelo apresentou um nível de semelhança maior, e portanto, foi escolhida para compor o teste de reconhecimento. Neste, 20 indivíduos avaliaram a RF. As fotografias foram apresentadas de duas formas: de forma sequencial e de forma simultânea. Os autores verificaram que a apresentação de fotografias simultaneamente é vantajosa, mas pode permitir falsas identificações. Verificaram também que em apresentações sequenciais foram melhores, uma vez que reduziu o número de falsos positivos. Porém, o número de reconhecimentos corretos foi inferior a 50%.

Stephan e Cicolini (101) acreditam que embora o método sequencial de apresentação force os indivíduos a analisarem melhor suas respostas, o mesmo demanda muito tempo. Os autores dizem que as fotografias apresentadas todas de uma vez (forma simultânea) ainda é a mais utilizada.

O método sequencial foi verificado como sendo consistente, porém Richard et al. (100) não acreditam ser o mais apropriado para a RF pois uma vez feita a escolha (reconhecimento) o avaliador finaliza o processo, não analisando as opções restantes. Os autores, então, propuseram uma outra abordagem: ao invés

de apresentarem uma reconstrução e vários “suspeitos”, apresentaram várias reconstruções e um único suspeito. Os autores realizaram reconstruções computadorizadas por meio do sistema ReFace (em inglês, *Reality Enhancement Facial Approximation by Computational Estimation*) e as apresentaram para 80 avaliadores de modos diferentes. Forneceram para cada participante 5 envelopes (referentes aos 5 indivíduos desaparecidos, nomeados de A, B, C, D, e E, cada um apresentando fotografias em normas frontal e perfil) e dentro de cada envelope haviam 10 reconstruções faciais separadas (sendo uma delas, a reconstrução do indivíduo e as outras, reconstruções faciais de não-alvos). Essas 10 reconstruções seguiram um padrão: fotos frontais normais, uma foto frontal e uma de perfil, 3 fotos frontais com modificações no peso, 3 fotos frontais com variações de idade, e uma foto frontal com uma idade média estimada. Assim, por exemplo, o avaliador 1 recebeu os seguintes pacotes: A- foto frontal normal (ou seja, 10 reconstruções faciais dispostas em norma frontal, sendo uma do sujeito alvo e 9 de indivíduos falsos), B – frente e perfil (ou seja, 10 reconstruções faciais dispostas nas normas frontal e perfil, sendo uma do sujeito alvo e 9 de indivíduos falsos), C – variação do peso (ou seja, 10 reconstruções faciais com 3 pesos diferentes cada, sendo um arranjo do sujeito alvo e 9 de indivíduos falsos), D – idade média estimada (10 reconstruções faciais feitas considerando a idade média estimada do indivíduo, sendo uma do sujeito alvo e 9 de indivíduos falsos) e E – variação da idade (10 reconstruções faciais feitas considerando 3 idades diferentes do indivíduo (mais novo, adulto, mais velho), sendo um arranjo do sujeito alvo e 9 de indivíduos falsos); o avaliador 2 recebeu: A – frente e perfil, B- variação do peso, e assim por diante. Os autores verificaram a sensibilidade e especificidade e encontraram que dentre as formas de apresentação, as variações de peso apresentaram maior sensibilidade, enquanto que as aproximações frontais e de perfil, maior especificidade porém altos índices de sensibilidade. Em relação às fotos frontais e de perfil, os autores acreditam serem resultados encorajadores porque esse método de apresentação pode ser facilmente criado tanto por reconstruções manuais quanto por computadorizadas. Os autores acreditam que o sucesso desse método foi devido ao fato de que as fotografias de indivíduos normalmente são apresentadas desta maneira. Além disso, incluir uma foto de perfil aumenta o número de informações a respeito das características faciais de uma pessoa. Os autores também acreditam que uma vista $\frac{3}{4}$ também produziria bons resultados, porém não testaram o

método devido a falta de fotografias neste formato dos indivíduos alvos envolvidos no trabalho.

Hayes et al. (70), anteriormente ao trabalho de Richard et al. (100), já haviam sugerido a apresentação de fotografias da RF em normas frontal e de perfil, devido às informações morfológicas que a face concede (por exemplo, o nariz). Rynn e Wilkinson (22) apontam que o nariz apresenta pouca relevância no reconhecimento facial quando apresentados numa vista frontal, diferentemente de quando apresentado em uma vista de perfil ou $\frac{3}{4}$.

Quatrehomme et al. (99) também afirmam que as imagens das reconstruções devem ser publicadas em várias orientações para facilitar o reconhecimento. Rynn e Wilkinson (81) afirmam que as RF são comumente apresentadas nos EUA em uma vista frontal enquanto que no Reino Unido, uma rotação completa da RF é mais utilizada.

Conforme observado nos trabalhos citados, para a apresentação das reconstruções, independente do método escolhido, tem-se recorrido às fotografias. Segundo Stephan e Cicolini (101), fotografias possuem vantagens pois são fáceis de serem obtidas e baratas, além de conterem informações de textura e serem captadas, geralmente, com o indivíduo em posição ereta.

A apresentação da RF utilizando uma escala de tons cinza também pode permitir várias leituras e por isso é a preferida (99).

No que se refere ao acabamento da RF, texturização e adição de detalhes finais também podem ser úteis.

É bastante comum a deposição de material de modelagem para simular a pele e suavizar a aparência dos marcadores de tecidos moles. No entanto, Stephan e Cicolini (24) afirma que as ETMF são apenas guias e que os marcadores podem ser deixados à mostra. Para produzir uma textura de pele, lixas de diferentes granulações podem ser pressionadas contra o material de modelagem, para simular a porosidade. Nas orelhas, por exemplo, que apresentam um aspecto mais liso, pode ser aplicado com cotonete uma pequena quantidade de vaselina. Esses detalhes auxiliam no processo fotográfico pois mascaram o brilho e as marcas (ou impressões) deixadas no material (20).

Linhas de expressão, que aparecem com o envelhecimento, também podem ser inseridas para a apresentação final, com base na análise antropológica sobre a idade. Taylor (20) aponta algumas mudanças que podem ocorrer na face,

dos 20 aos 70 anos: aos 20 anos, por exemplo, finas e discretas linhas horizontais dispostas na região da fronte podem surgir, enquanto aos 70 anos, as linhas nasolabiais, bucomentuais, linhas na lateral da órbita (pés de galinha), e horizontais da fronte e do nariz são muito demarcadas.

A caracterização, que envolve a adição de objetos pessoais e cabelos e sobrancelhas também podem complementar a reconstrução para apresentação final. Entretanto, esta questão é bastante discutida (20).

2.5.3 Críticas relacionadas à técnica e fatores que influenciam a precisão

Como observado na obra de Prag e Neave (14), Helmer^{jjj} é apontado por levantar dois questionamentos, em 1993: o primeiro, se “é possível duas pessoas produzirem reconstruções semelhantes a partir de um mesmo crânio?” e o segundo “quão satisfatória é a semelhança entre a reconstrução e o indivíduo vivo?”. Prag e Neave (14) respondem que sim à primeira pergunta. À segunda pergunta, os autores colocam que dependerá das habilidades e experiência do reconstrutor, do estado do crânio e da quantidade de informações disponíveis a respeito do indivíduo.

Decker et al. (98) questionaram especialistas sobre os possíveis fatores que influenciam nos diferentes resultados envolvendo RF e as respostas obtidas foram: a existência de muitos dados de ETMF na literatura (muitos baseados em amostras inconsistentes, com diferentes métodos de coleta, diferentes pontos craniométricos adotados e exclusão de dados sobre o índice de massa corporal, que influencia na aparência); falta de objetividade nos testes avaliação de reconstruções; e falta de estudos que mostrem a relação morfológica entre osso e tecido moles em diferentes regiões.

Segundo Lee et al. (27), o sucesso da RF depende de 3 fatores: dados de ETMF mais atualizados, emprego de metodologias computadorizadas para realizar RF e a experiência prática do reconstrutor.

^{jjj} Cf neste capítulo, p. 26.

Wilkinson (16) entende que a técnica de RF tem recebido críticas no sentido de ser considerada subjetiva e dependente de habilidade artística. Também aponta que tentativas de automatizar a técnica têm sido mal recebidas e não têm contribuído com resultados bem sucedidos em investigações forenses. Segundo a autora, ainda existem críticas quanto à técnica pelo fato de ser dependente de dados médios, produzindo apenas um padrão de face. Entretanto, acredita que o sucesso da reconstrução é resultado direto de uma forte campanha publicitária.

A RF é conceituada como a técnica de se construir a face a partir do crânio, o que dá a ideia de que o crânio é uma estrutura rígida e que os tecidos moles se desenvolvem sobre ele. Porém, Rynn e Wilkinson (22) afirmam que existe um equívoco neste conceito pois os tecidos ósseo e mole se desenvolvem juntos e afetam um ao outro durante este desenvolvimento, ao longo da vida do indivíduo. Logo, essas estruturas são afetadas por fatores internos e externos ao indivíduo. Stephan (1) também aponta que não é possível criar, a partir do crânio, uma face (tecidos moles) que permita ser reconhecida corretamente: o autor afirma que é difícil prever o tamanho e locais exatos dos músculos da face. Embora algumas regiões do crânio sejam robustas, indicando que o músculo ali presente seria “potente” e portanto “grande”, a informação não é suficiente para determinar precisamente as delimitações de origem e inserção e o volume muscular. Logo, uma construção precisa do rosto seria improvável.

Wilkinson (16) afirma que a RF é uma técnica que pode reproduzir uma semelhança suficiente para permitir o reconhecimento por um amigo ou membro da família. Acrescenta que a RF não é a produção de um retrato pois existem muitos detalhes do rosto que não podem ser determinados pelo crânio.

A metodologia empregada na RF também é vista por exercer influência na precisão das RF, desde a escolha das ETMF ao modo de apresentação da reconstrução.

Lee et al. (27) afirmam que dados de ETMF obtidos de exames de imagem, como as tomografias computadorizadas, oferecem resultados mais precisos. Isso foi demonstrado no trabalho dos autores, que realizaram RF de indivíduos coreanos com novos dados de ETMF e obtiveram RF mais fidedignas. Wilkinson^{kkk} (2002) também demonstrou que RF com dados de ETMF próprios para

^{kkk} Cf neste capítulo, p. 33.

a população produzem melhores resultados, entretanto, não descartam as RF realizadas com outras tabelas, uma vez que podem permitir o reconhecimento. Autores como Fernandes et al. (63) e Lee et al. (19) também estão em conformidade com Wilkinson.

Reconstruções foram feitas por anos sem métodos testados cientificamente. Stephan (1) inclusive critica a pouca dedicação de autores renomados às técnicas propriamente ditas. Cita, como exemplo, que no livro de Gerasimov^{III} existem apenas 10 páginas dedicadas a técnica. De forma semelhante, é possível verificar no livro de Prag e Neave (14) 13 páginas sobre técnica.

Testar as ETMF apresenta bastante vantagem para construir a face a partir de um crânio, porém são completamente insuficientes sem o teste de outros guias (1). Stephan (1) também afirma que mesmo se guias não testados forem aplicados e apresentarem algum sucesso, os mesmos não devem ser utilizados novamente antes de serem especificamente testados.

Stephan (1) afirma que existem mais de uma diretriz para se construir as características da face a partir do tecido ósseo (como lábios e nariz) e que isto demonstra uma falta de conhecimento sobre a relação entre tecido ósseo e tecidos moles dessas regiões. Afirma também que é impossível duas ou mais diretrizes para a mesma característica preverem corretamente a relação de tecido mole pois fornecem resultados diferentes.

Muitos guias foram verificados como não sendo precisos mas, segundo Stephan (2), algumas regras continuam sendo utilizadas por investigadores e laboratórios independentes.

Stephan (2) afirma que muitos artistas realizavam reconstruções sem treinamento e sem conhecimento anatômico, baseado apenas em regras artísticas. A imprecisão da RF era principalmente atribuída ao escultor, não existindo um padrão para avaliar o sucesso de uma RF.

A habilidade artística e experiência do reconstrutor também parece exercer influência no resultado da reconstrução (14, 27, 96). Lee et al. (27) também concordam com esta afirmação, pois no trabalho dos autores, o pesquisador pôde treinar por um ano e meio depois da primeira RF que realizou e os resultados foram melhores. Os autores ainda citam um outro trabalho, em que pesquisadores

^{III} Cf neste capítulo, p. 26.

realizaram 15 RF de 3 crânios de ancestralidades diferentes e as melhores reconstruções foram referentes ao grupo ancestral dos próprios pesquisadores. Com treinamento em crânios de outras ancestralidades, os pesquisadores melhoraram o desempenho.

Wilkinson (16) afirma que grande parte das características morfológicas da face (cerca de 67%) pode ser determinada por metodologias científicas. Porém, afirma que quanto maior a idade do indivíduo, maior é o grau artístico incorporado na reconstrução facial e o sucesso dessa reconstrução é dependente da experiência do reconstrutor com esculturas. Rynn e Wilkinson (81) também apontam que um bom nível artístico é exigido para construir características como cabelos, texturas da pele, rugas etc.

O processo de reconstruir a face tem sido chamado de aproximação facial (AF), reconstrução facial, reconstituição facial, restauração facial, reprodução facial, e escultura forense (96).

Pelo fato da estrutura óssea ser incapaz de fornecer todas as informações sobre tecidos moles faciais (99), uma tentativa de mudança do termo “reconstrução” para “aproximação” foi motivada, para que não houvesse a ideia de “réplica perfeita”.

Segundo Stephan (1), o termo “reconstrução facial” está relacionado a vários outros objetivos (como por exemplo cirurgias plásticas) e cita também que o termo implica exatidão. Afirma que a melhor expressão seria “aproximação facial” pois conota uma ideia de imprecisão. Entretanto, o termo não é muito empregado pois supõe que o termo “reconstrução facial” desperta mais interesse e chama mais atenção.

Rynn e Wilkinson (22) afirmam que o método que emprega espessuras de tecidos moles faciais deve ser referenciado como “aproximação facial”, enquanto que o método que emprega conhecimento de anatomia óssea e muscular para construir a face, deve ser referenciado como “reconstrução facial”. Segundo os autores, o objetivo das duas metodologias é o mesmo: criar uma face a partir do crânio que seja semelhante o suficiente ao indivíduo quando em vida para permitir seu reconhecimento.

Por outro lado, Stephan (2) afirma haver diferenças entre RF e AF e que o termo AF já não pode mais ser considerado um sinônimo para RF. Coloca como principais incompatibilidades:

- a) Quanto a filosofia: a RF apresenta a filosofia de que os métodos atuais funcionam e só precisam de alguns refinamentos; já a AF aponta erros nos métodos atuais e a melhora é crucial.
- b) Quanto aos métodos: a RF baseada em métodos tradicionalmente estabelecidos, incluindo formulações artísticas; já a AF dá preferência aos métodos métricos, verificados quantitativamente.
- c) Quanto a anomalias: na RF a imprecisão é atribuída ao escultor; na AF, não.

Hayes et al. (70) citam que os pesquisadores da universidade de Melbourne e o Instituto de Medicina Forense de Victoria, na Austrália, preferem o uso do termo “aproximação facial” ao termo “reconstrução facial” pois o método não produz uma face fiel, mas uma aproximação. Além disso, as variadas metodologias empregadas na construção da face são baseadas em médias estatísticas da variação humana e portanto, leva à uma face aproximada.

O sucesso das reconstruções é proporcional à quantidade de informações obtidas do crânio/caso em análise. Essa observação foi verificada no trabalho de Quatrehomme et al. (99), que avaliaram os resultados em termos de semelhança e proporções faciais de 25 casos de reconstruções feitas a partir de corpos doados, na França. O estudo compreendeu 3 grupos. No grupo A, um pesquisador sem experiência conduziu seis RF sem as instruções adequadas e não teve acesso às fotografias para realizar os procedimentos. As RF foram comparadas com as fotografias dos indivíduos, tiradas no necrotério. No grupo B, os pesquisadores fizeram, previamente, uma extensa análise antropológica de 11 crânios, além de mensurações do crânio e estudo odontológico. Para a construção das faces, utilizaram dados de espessuras de tecidos moles de outra população, guias específicos para as estruturas faciais (olhos, nariz, boca) e também compararam as RF às fotografias dos indivíduos tiradas no necrotério. Já no grupo C, os autores seguiram uma metodologia mais detalhada: padronizaram as fotografias dos cadáveres, realizaram modelos da cabeça e face (máscaras), análises antropológica e odontológica minuciosas, cefalogramas, desenhos (2D) para obterem o perfil dos indivíduos. Além disso, os autores decidiram obter ETMF a partir de radiografias de 15 homens e 21 mulheres francesas. Essas medidas corresponderam aos pontos da face localizados na linha média e, portanto, para os outros pontos utilizou-se a mesma tabela do grupo B. Neste grupo C, os pesquisadores compararam as AF com as máscaras faciais obtidas (análise

subjetiva) bem como compararam medidas das AF com medidas das máscaras faciais dos cadáveres (análise objetiva). Os resultados mostraram que uma semelhança “excelente” e “boa” à “média” foi conseguida em 9 de 25 casos, observando que o sucesso aumentou gradualmente do grupo A ao C. No grupo C, dentre as 8 AF, 6 obtiveram sucesso. Os autores concluíram que quanto mais análises forem realizadas antes de empregar a técnica de RF, melhores serão os resultados.

Um outro trabalho que trata do desempenho da reconstrução com base nas condições do material em análise é o de Gaytán et al. (102). Os autores apresentam um caso de RF de uma mulher que morreu com uma patologia óssea incomum, conhecida como “face de leão”. Junto ao caso, os autores exprimem as dificuldades encontradas em relação a aplicação da técnica de RF. Afirmaram que a principal dificuldade foi em relação à localização dos pontos craniométricos para a inserção de marcadores de ETMF. Também apresentaram dificuldades na localização das regiões musculares devido a massa óssea irregular existente. Alguns parâmetros normais não puderam ser aplicados devido as deformidades encontradas no crânio e conduziram a reconstrução com a suposição de que a patologia em questão não afeta os tecidos moles faciais (exceto em algumas áreas de excessivo crescimento ósseo e que se relacionam com os tecidos moles da face). Os autores não possuíam fotografias de indivíduos com esta condição patológica para uma comparação e salientam a importância do estudo da reconstrução facial para a compreensão das relações morfológicas entre os tecidos duros e moles.

Stephan e Henneberg (96) e Stephan (1) acreditam que as taxas de sucesso que são atribuídas ao método se devem ao reconhecimento por outros meios que não a RF propriamente dita, sendo roupas, cabelos e jóias encontrados no ambiente do crime, além de divulgação na mídia. Stephan (1) também acredita que existem muitos e muitos casos de insucesso que não foram divulgados. O autor aponta algumas inconsistências sobre a taxa de sucesso em relação aos métodos de RF: Gatliff aponta 70% de sucesso com o método Americano; Wilkinson aponta 65% de sucesso com o método Americano e 75% com o método Misto; Neave aponta 72% de sucesso para o método Americano e entre 50 e 60% para o Misto.

O processo de reconhecimento é bastante complexo pois o ser humano apresenta inúmeras variações faciais exibidas nos tecidos moles em diferentes estágios da vida como a relação do globo ocular com a órbita; forma,

largura, projeção nasal; tamanho, forma e localização das orelhas; largura, altura, espessura e forma dos lábios (18).

Segundo Hayes et al. (70) e Hayes et al. (3), as pesquisas sobre reconhecimento facial sugerem que o formato da cabeça e da face bem como a relação entre as características físicas (olhos, nariz, boca etc...) são aspectos levados em conta. Dizem ainda que para o reconhecimento por indivíduos não-familiares, leva-se em conta aspectos da face e o estilo do cabelo, enquanto que para o reconhecimento por indivíduos conhecidos, as características físicas são mais relevantes, sendo olhos, boca e nariz, respectivamente, os elementos mais analisados.

Stephan e Henneberg (96) acreditam que o uso de cabelos e outros elementos que caracterizem os indivíduos acaba limitando o reconhecimento, uma vez que cabelos, sobrancelhas não podem ser estimados pelo crânio. Afirmam que as RF de grande partes dos casos de sucesso divulgados recebem um refinamento final após a identificação positiva, para uma RF mais precisa.

Por outro lado Taylor (20) e Starbuck e Ward (18) acreditam que a coloração do cabelo, tipo de sobrancelha, presença de rugas, tatuagens e cicatrizes e outros detalhes são importantes mesmo não podendo ser determinados pelo crânio. Essas informações poderão ser obtidas junto ao local onde os remanescentes humanos foram encontrados. Taylor (20) ainda acrescenta que os seres humanos atribuem muito valor de reconhecimento em relação ao tipo e estilo de cabelo e a ausência desses elementos podem interferir no processo de reconhecimento.

Stephan e Henneberg (25) avaliaram RF de um mesmo indivíduo (uma com cabelo e outra sem) e, embora as reconstruções tenham recebido semelhanças aproximadas, a reconstrução sem cabelo foi melhor avaliada.

Fernandes et al. (103) realizaram 3 RF computadorizadas de um indivíduo do sexo feminino, com base em 3 tabelas de espessuras de tecidos moles faciais. Os autores conduziram as reconstruções sem caracterização (cabelos) e as avaliaram pelo método de reconhecimento (apresentando as fotografias de modo sequencial, ao mesmo tempo e por meio da sobreposição entre a fotografia e a reconstrução). Todos os indivíduos que compuseram o grupo de fotografias da avaliação eram familiares aos 22 avaliadores, simulando um caso real de reconhecimento. O indivíduo alvo foi reconhecido nas 3 diferentes situações. Os

autores compararam esses resultados com as 3 reconstruções realizadas do mesmo indivíduo, nas mesmas condições, porém com a presença de cabelo. O indivíduo alvo foi melhor reconhecido quando RF sem cabelo foram apresentadas. Os autores concluíram que a caracterização da RF não é necessária e pode até mesmo dificultar o reconhecimento em casos onde informações sobre cabelo não estão disponíveis.

Apesar do grande esforço feito para produzir faces cada vez mais precisas, Prag e Neave (14) entendem que o reconhecimento depende do acaso. Uma das razões para o indivíduo não ser reconhecido é a divulgação ficar restrita à região onde o remanescente humano foi encontrado. Ainda, chamam a atenção ao fato de que não é todo mundo que lê jornal ou assiste à programas televisivos, bem como às circunstâncias da investigação, não sendo incomum casos de ausência familiar ou amigos durante a vida do indivíduo.

3 PROPOSIÇÃO

1- Verificar o desempenho de dois parâmetros de preenchimento (Americano e Manchester) e construção das características da face no reconhecimento e semelhança de indivíduos;

2- Verificar o desempenho de quatro tabelas de ETMF para brasileiros, no reconhecimento e semelhança de indivíduos;

3- Verificar o desempenho de indivíduos no reconhecimento de pessoas, segundo o sexo e o grupo estipulado para esta pesquisa.

4- Observar a possibilidade de construção de uma tabela única pela união dos dados de ETMF de brasileiros para auxiliar na RF.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 LOCAL DE REALIZAÇÃO DA PESQUISA

As impressões 3D de crânios utilizadas nesta pesquisa foram obtidas no Centro de Tecnologia da Informação “Renato Archer” (CTI), em Campinas – SP. As RF foram realizadas no Laboratório de Antropologia e Odontologia Forense da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (OFLab -FOUSP). No que tange às avaliações, parte foi realizada no OFLab – FOUSP e parte foi realizada à distância (avaliação online).

4.2 MATERIAL

4.2.1 Amostra

A amostra foi composta por diferentes grupos:

A) Grupo dos indivíduos das RF (alvos):

Quatro indivíduos brasileiros (dois homens e duas mulheres), adultos, da cidade de São Paulo, doaram cópias de suas imagens de TC abrangendo crânio, face e uma parte da coluna cervical. As imagens de TC, do tipo DICOM, não continham nenhuma deformidade óssea crânio-facial que comprometesse a qualidade das reconstruções das faces. Esses indivíduos também forneceram fotografias de seus rostos (frontal e perfil) segundo protocolo de fotografia elaborado para esta pesquisa, descrito no item 4.2.1.B.

As características desses indivíduos estão descritas na tabela 4.1.

Tabela 4.1 – Características dos alvos das RF

Características	Alvo 1	Alvo 2	Alvo 3	Alvo 4
Sexo	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino
Faixa etária	40-60 anos	18-30 anos	18-30 anos	18-30 anos
Estado nutricional	normal	normal	normal	normal

As imagens de TC apresentaram as seguintes especificações: miliamperagem (mA): 200-150; quilovoltagem (KVP): 120; espaçamento: 1mm; espessura das fatias: 0,5-1mm.

Um pesquisador (RFHM) ficou responsável por analisar e arquivar as imagens recebidas. Este pesquisador também ficou responsável por documentar as referidas doações (ver item 4.3).

B) Grupo de fotografias (suspeitos):

Outros trinta e dois voluntários (dezesesseis homens e dezesesseis mulheres) forneceram fotografias frontal e de perfil de seus rostos para comparação com as RF, conforme autores (70, 99, 100). Um protocolo de registro, descrito no quadro 4.1 (ver também figura 4.1), foi desenvolvido para esta pesquisa:

Protocolo para aquisição de fotografias
<ul style="list-style-type: none"> Foto realizada por dispositivo móvel; Foto do tipo “retrato”;
<ul style="list-style-type: none"> Se possuir a função “grade”: <u>Para foto frontal:</u> <ul style="list-style-type: none"> enquadrar o rosto no quadrado central da segunda coluna, centralizando o nariz; posicionar o queixo de forma que toque a linha inferior do quadrado central; sobrancelhas posicionadas abaixo da linha superior do quadrado central. <u>Para foto de perfil:</u> <ul style="list-style-type: none"> posicionar o queixo de forma que o mesmo toque a linha horizontal inferior do quadriculado; centralizar boca, nariz e olhos no quadrado central da primeira coluna; posicionar as orelhas no quadrado central do quadriculado. Se não possuir a função “grade”:

<p>Para foto frontal:</p> <ul style="list-style-type: none"> - centralizar o rosto no meio da tela, de modo que o mesmo ocupe seu terço central; <p>Para foto perfil:</p> <ul style="list-style-type: none"> - centralizar as orelhas no meio da tela, de modo que a face ocupe 1/3 da altura total da tela.
<ul style="list-style-type: none"> • As duas orelhas (direita e esquerda) devem aparecer na foto frontal (se a pessoa possuir cabelos longos, pedir para afastá-los colocando-os atrás das orelhas);
<ul style="list-style-type: none"> • Não sorrir na foto;
<ul style="list-style-type: none"> • Olhar para frente e para a câmera (foto frontal);
<ul style="list-style-type: none"> • Posicionar a lente paralelamente à face;
<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar um fundo preferencialmente claro;
<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar luz natural (de modo que não haja sombra no rosto)
<ul style="list-style-type: none"> • Não modificar a imagem (efeitos, manipulação no <i>fotoshop</i> etc...);
<ul style="list-style-type: none"> • Enviar a fotografia apenas por e-mail para não reduzir demasiadamente a qualidade da imagem.

Quadro 4.1 – Protocolo para aquisição de fotografias

Figura 4.1 - Exemplos de fotografias obtidas com o protocolo do quadro 4.1 utilizando a função “grade”: frontal (A) e perfil (B)

Esses voluntários consistiram em indivíduos adultos e com características semelhantes aos indivíduos alvos, como sexo, faixa etária e estado nutricional.

Dois outros pesquisadores (RAPS e AAZ) foram responsáveis por selecionar esta amostra.

C) Grupo dos avaliadores:

i) Primeira etapa de análise das RF:

Quarenta voluntários adultos atuaram como avaliadores. Os voluntários, de ambos os sexos, foram divididos em grupos: grupo I - dez alunos de graduação que não passaram pela disciplina de Odontologia Legal; grupo II - dez alunos de graduação que já passaram pela disciplina de Odontologia Legal e que tiveram o conteúdo de RFF ministrado; grupo III - dez especialistas em Odontologia Legal; grupo IV – dez indivíduos sem conhecimento de anatomia humana.

Os avaliadores não eram familiarizados nem com os sujeitos alvos e nem com os sujeitos do grupo das fotografias, da mesma maneira que Stephan e Cicolini (101).

O pesquisador RAPS ficou responsável por conduzir esta avaliação.

ii) Segunda etapa de análise das RF:

Para esta segunda etapa, cento e vinte voluntários adultos participaram como avaliadores das RF. Os voluntários foram divididos conforme o item “i”, sendo trinta voluntários para cada grupo. Destes cento e vinte indivíduos, apenas cinco foram examinadores na primeira etapa, referentes ao grupo de especialistas em Odontologia Legal. Alguns avaliadores eram familiarizados a alguns indivíduos da pesquisa: por exemplo, os grupos avaliadores I e II não eram familiarizados aos alvos 1 e 2, mas alguns indivíduos eram aos alvos 3 e 4; o grupo III não era familiarizado com nenhum indivíduo; alguns indivíduos do grupo IV eram familiarizados ao alvo 4;

Os pesquisadores RAPS e LMH conduziram esta etapa de avaliação.

4.2.2 Material utilizado

Para a realização da pesquisa, foram necessários os seguintes materiais:

- Quatro TC abrangendo crânio, face e uma parte da coluna cervical, doadas por quatro indivíduos brasileiros (Tabela 4.1).
- Quatro protótipos de crânios obtidos a partir das imagens de TC por impressão 3D;
- Quatro bases simples com hastes verticais para suporte de crânio (utilizadas para escultura);
- Plastilina;
- Folhas de papel alumínio;
- Rolinho de algodão;
- Dois pares de olhos de acrílico;
- Paquímetro digital Mitutoyo;
- Refis para caneta-borracha;
- Lápis grafite;
- Estilete;
- Suporte de madeira com caneta para corte de borrachas (desenvolvido exclusivamente para esta pesquisa);
- Cola do tipo instantânea;
- Estecas de madeira e borracha para escultura;
- Argila macia (Sculptex® Modeling Clay – soft);
- Rolo de acrílico;
- Espátula plástica;
- Toalha de pano;
- Câmera digital Nikon D80;
- Sessenta e quatro fotografias (frontal e perfil) de trinta e dois indivíduos brasileiros (ver item 4.2.1.B);

4.3 MÉTODOS

O pesquisador principal (LMH), que realizou as RF, não teve conhecimento das identidades dos indivíduos alvos e dos indivíduos do grupo das fotografias, até a conclusão de todas as RF da pesquisa. Porém, teve acesso às informações relacionadas às características de cada sujeito (Tabela 4.1).

4.3.1 Obtenção de impressões tridimensionais

As imagens de TC em padrão DICOM foram importadas para o *software* público InVesalius (Figura 4.2) - produzido pelo CTI, em Campinas Brasil (www.softarepublico.gov.br) - e transformadas em padrão STL. Cada modelo sólido (padrão STL) foi importado para o *software* Magics (versão 18.01), da Materialise® (Bélgica), onde a malha triangular foi suavizada (Figura 4.3).

Figura 4.2 – Imagem de TC em padrão DICOM (alvo 1) pronta para conversão em imagem STL, no *software* InVesalius

Figura 4.3 – Modelos em padrão STL, suavizados no *software* Magics

Uma impressão 3D (réplica) do crânio e da mandíbula dos indivíduos alvos 1 e 2 foi confeccionada em material poliamida durável, em tamanho real (escala 1:1), por meio da impressora DTM Sinterstation® 2000, da 3D Systems® (espessura de camada 0,10mm, potência do laser 6 watts, temperatura 101°C). As impressões 3D referentes aos indivíduos 3 e 4 também foram feitas com o mesmo material, em tamanho real (escala 1:1), porém utilizou-se a impressora Sinterstation® HiQ™ SLS®, da 3D Systems® (espessura de camada 0,10mm, potência do laser 18 watts, temperatura 137°C para o modelo 3 e espessura de camada 0,10mm, potência do laser 11 watts, temperatura 136°C para o modelo 4) .

4.3.2 Avaliação inicial das réplicas de crânios (impressões 3D)

No Laboratório de Antropologia e Odontologia Forense da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (OFLab-USP), cada réplica foi fixada em uma base simples com haste vertical e posicionada no PHF (Figura 4.4).

Figura 4.4 – Protótipo de crânio (alvo 2) posicionado no PHF em normas laterais (A e C) e frontal (B)

A fidelidade de cada modelo foi avaliada com a aferição de algumas distâncias no modelo - por meio de um paquímetro - e na imagem de TC correspondente - por meio do software OsiriX (versão 5.02 35-bits, Bernex, Suíça): comprimento máximo do crânio (glabella ao opisthokranion); altura total da face (nasion ao gnathion) e largura facial máxima (distância bi zygion), (quadro 4.2) conforme o Manual para Estudos Craniométricos e Cranioscópicos (104).

Distâncias	Alvo 1		Alvo 2		Alvo 3		Alvo 4	
	TC	Modelo	TC	Modelo	TC	Modelo	TC	Modelo
Comprimento máximo do crânio (cm)	17,18	16,59	18,62	18,22	18,24	17,73	19,04	18,52
Altura total da face (cm)	11,70	11,28	12,90	12,39	12,42	12,29	13,86	13,79
Largura facial máxima (cm)	12,81	12,93	13,43	14,51	12,08	12,20	13,97	13,95

Quadro 4.2 – Mensurações de distâncias craniométricas em TC e em modelos 3D

Os crânios foram fotografados e algumas análises morfológicas e métricas foram conduzidas. O quadro 4.3 contém os achados necessários que subsidiaram o processo de reconstrução das faces dos sujeitos alvos.

Aspectos	Alvo 1	Alvo 2	Alvo 3	Alvo 4
Distância (mm) entre as linhas da junção cimento-esmalte dos incisivos centrais superiores e inferiores	15,7	20,12	20,74	20,10
Distância (mm) entre as faces distais dos caninos (mensurada em arco)	49	53,84	52,92	52,23
Distância (mm) entre as faces distais dos caninos (mensurada em linha reta)	38,68	39,72	39,87	40,00
Máxima largura (mm) da abertura piriforme	23,77	19,37	25,09	20,78
Comprimento (mm) da espinha nasal anterior	5,18	10,75	6,68	4,14
Direção da espinha nasal anterior	Para baixo	Reta (horizontal)	Reta (horizontal)	Reta (horizontal)
Morfologia da espinha nasal anterior	Unificada	Bifurcada	Unificada	Unificada
Distância (mm) Nasion - Acanthion (X)	45,45	57,31	48,96	56,02
Distância (mm) Rhinion – Subspinale (Y)	34,7	44,10	36,50	40,32
Distância (mm) Nasion – Subspinale (Z)	47,04	59,52	51,28	59,82
Distância (mm) Glabella - Subnasal	49,88	61,52	62,4	69,16
Tamanho do processo mastóide	Pequeno	Grande	Pequeno	Grande
Direção do processo mastóide	Para baixo	Para baixo	Para baixo	Para baixo
Queixo	Normal	Depressão	Normal	Normal

Quadro 4.3 – Aspectos morfológicos e métricos utilizados na reconstrução das faces dos alvos

4.3.3 Fases do trabalho

O trabalho foi dividido em duas fases:

A) Fase I:

- Avaliação de RF feitas pelos métodos Americano e de Manchester (utilizando apenas uma tabela de ETMF para brasileiros).
- Análise estatística.

B) Fase II:

- Avaliação de RF feitas pelo método Americano (utilizando quatro tabelas existentes de ETMF para brasileiros).
- Análise estatística.

A) Fase I:

Dois modelos (alvos 1 e 2) foram utilizados nesta fase. Para cada modelo, duas RF manuais foram conduzidas, sendo uma com o método Americano e outra com o método Misto (ou de Manchester).

Para que não houvesse influência de dados de ETMF nos resultados das reconstruções, as informações das espessuras foram padronizadas utilizando apenas valores de uma tabela. A tabela de escolha foi a de RM (58), conforme estudo de Fernandes et al. (63).

Pontos craniométricos, previamente conhecidos, foram localizados em cada modelo. Em cada ponto, foram colados marcadores conforme valores da referida tabela considerando o sexo e o estado nutricional normal. Os marcadores foram obtidos com cilindros de borracha cortados em diferentes espessuras com auxílio de um paquímetro digital (Figura 4.5).

A tabela de ETMF obtida por RM (58) é apresentada a seguir. O ponto P0 (Trichion – ponto médio na linha de implantação dos cabelos) não foi utilizado pois ele não pode ser determinado pelo crânio).

Tabela 4.2 – Tabela de ETMF obtida a partir de imagens de RM

Pontos Craniométricos	Espessuras (em mm)	
	Masculino	Feminino
Linha Média		
P0- Trichion (não utilizado)	5,73	4,60
P1-Supraglabella	5,77	5,27
P2-Glabella	6,18	6,07
P3-Nasion	8,18	7,37
P4-End of Nasals	3,36	3,27
P5-Mid-Philtrum	13,32	11,28
P6-Supradentale	10,89	9,72
P7-Infradentale	10,80	9,36
P8-Supramentale	11,60	10,64
P9-Mental Eminence	11,20	10,13
P10-Beneath Chin	8,71	7,38
Pontos Bilaterais		
P11-Frontal Eminence	6,02	5,00
P12-Supraorbital	9,32	8,12
P13-Suborbital	6,30	6,35
P14-Inferior Malar	20,32	20,68
P15-Lateral Orbit	9,25	9,57
P16-Zygomatic Arch	8,52	9,45
P17-Supraglenoid	14,26	13,23
P18-Gonion	14,05	14,42
P19- Supra M2	25,44	24,83
P20-Occlusal Line	23,68	22,28
P21-Sub M2	23,78	23,26

Fonte: Adaptado de Santos (58)

Figura 4.5 – Marcadores de ETMF posicionados no modelo do alvo 2. Vistas frontal (A) e perfil (B)

Após a colagem dos marcadores, as duas RF (método Americano e de Manchester) foram conduzidas, inicialmente para o primeiro indivíduo alvo (R1 e R2), feminino, e depois, para o segundo (R3 e R4), masculino. Optou-se por alternar os métodos para que não houvesse influência da prática do pesquisador, obtida ao longo da execução deste trabalho, sobre um dos métodos.

Método Americano:

Para compor o método Americano, foram utilizados os seguintes parâmetros:

- Olhos: olhos artificiais (globo ocular de 25 mm de diâmetro e 12 mm de íris, segundo os achados de Tian et al.^{mmm} (74)) posicionados segundo Krogmanⁿⁿⁿ(20) e Gatliff (21): em norma frontal, o topo da córnea foi posicionado na junção de duas linhas - uma desenhada da margem medial à margem lateral da órbita e a outra formando uma bissetriz, saindo da margem superior em direção à

^{mmm} Cf capítulo Revisão da Literatura, p. 49.

ⁿⁿⁿ Cf capítulo Revisão da Literatura, p. 25.

inferior - ; em norma lateral, a ponta da córnea esteve no centro de uma linha desenhada entre as margens superior e inferior, de maneira que formasse uma tangente, projetada 2 mm.

- Preenchimento: tiras de argila foram utilizadas para o preenchimento da face respeitando as espessuras definidas por cada marcador. O preenchimento teve início em toda a parte frontal, seguindo pela região do músculo masseter e área do queixo (20).

- Boca: a boca foi construída utilizando 3 dimensões: profundidade dos lábios, altura do vermelhão dos lábios e largura da boca. A profundidade dos lábios foi determinada pelo marcador correspondente ao ponto “P7 – Infradentale”; a altura foi obtida pela mensuração da distância entre as linhas da junção cimento-esmalte dos incisivos centrais superiores e inferiores; a largura da boca foi determinada pela mensuração da distância entre as faces distais dos dentes caninos (mensurados em arco), segundo Krogman^{ooo} (20). Por fim, a fissura labial foi realizada com uma marcação no ponto médio da espessura vertical dos lábios (20).

- Nariz: o nariz foi construído utilizando a metodologia de Krogman^{ooo}(20). Em norma frontal, a abertura piriforme foi mensurada na sua maior largura e a este valor foi adicionado 10 mm para caucasoides (5 mm para cada lado) e 16 mm para negroides (8 mm para cada lado). Em norma lateral, para a confecção da projeção nasal, mensurou-se o comprimento da espinha nasal anterior e multiplicou-se o valor encontrado por 3. A este número, foi adicionado o valor correspondente ao marcador “P5 – Mid Philtrum”.

- Orelhas: foram construídas seguindo os estudos de Krogman e Íscan^{ppp} (20, 92). Para tanto, considerou-se o comprimento da orelha de 50 mm, um posicionamento atrás do ramo mandibular e uma inclinação de 15 graus para posterior.

- Pescoço: o pescoço foi modelado com argila, tomando como apoio a haste do suporte.

- Texturização e caracterização: uma fina camada de argila foi aplicada na face para recobrir os marcadores, de forma que não interferisse na forma facial e espessura dos pontos. Uma esponja foi utilizada para criar os poros da pele e as feições faciais foram construídas, com base nas informações de sexo e idade de

^{ooo} Cf capítulo Revisão da Literatura, p. 25.

^{ppp} Cf capítulo Revisão de Literatura, p. 63.

cada indivíduo alvo. Também foram esculpidas sobrancelhas de acordo com Stephan (77) e cabelos, adotando-se um penteado padrão para cada sexo.

Quando a escultura foi finalizada, foram realizadas fotografias em preto e branco, nas normas frontal e perfil. A figura 4.6 ilustra algumas etapas do método Americano.

Figura 4.6 – Método Americano de RFF (alvo 2)

Método de Manchester:

Para compor o método de Manchester, foram utilizados os seguintes parâmetros:

- Olhos: olhos artificiais (globo ocular de 25 mm de diâmetro e 12 mm de íris, segundo os achados de Tian et al.^{qqq} (74) posicionados segundo Whitnall (75): mais próximos às paredes lateral e superior da órbita, em uma vista frontal. A protrusão do globo ocular em relação à órbita foi de 4 mm (74).

^{qqq} Cf capítulo Revisão de Literatura, p. 49.

- Preenchimento: os principais músculos da face foram esculpidos, com base nas origens e inserções em tecido ósseo: músculos temporal, orbicular dos olhos, orbicular da boca, masseter, bucinador, frontal, corrugador, procerus, compressor nasal, levantador da asa do nariz, levantador do lábio superior, levantador do ângulo da boca, zigomático maior, zigomático menor, risorius, mentalis, depressor do lábio inferior e depressor do ângulo da boca.

- Nariz: o nariz foi esculpido de acordo com as fórmulas de Rynn e Wilkinson (81) que, segundo os autores, restringem a subjetividade do método das duas tangentes de Gerasimov e leva em consideração as variações anatômicas da região nasal. As distâncias lineares X, Y e Z, empregadas nas fórmulas, estão descritas no quadro 4.3 .

- Boca: a morfologia da boca foi obtida segundo a técnica de Stephan e Henneberg (87) que preconizam que a distância intercanina é $\frac{3}{4}$ da largura total da boca. A fissura labial se encontrará em uma linha média localizada nas coroas dos dentes superiores segundo Angel^{rrr}(16).

- Orelhas: confeccionadas e posicionadas segundo Gerasimov^{sss} (92) que preconiza a altura correspondente à distância entre os pontos glabella e o subnasale adicionados 2mm. Preconiza também a largura como sendo a metade do comprimento aproximadamente, e diz ainda que o eixo da orelha é paralelo ao eixo do ramo da mandíbula. O formato e posicionamento também foram baseados em informações encontradas no processo mastoide, que indicou o grau de protrusão da orelha e se o lóbulo era unido ou livre.

- Pescoço: idem método Americano.

- Texturização e caracterização: idem método Americano.

Quando a escultura foi finalizada, foram realizadas fotografias em preto e branco, nas normas frontal e perfil. A figura 4.7 ilustra algumas etapas do método de Manchester.

^{rrr} Cf capítulo Revisão de Literatura, p. 49.

^{sss} Cf capítulo Revisão de Literatura, p. 26.

Figura 4.7 – Método de Manchester de RFF (alvo 2)

O quadro 4.4 compara os valores e características estimados para a modelagem de alguns dos parâmetros da face acima descritos, entre os métodos Americano e de Manchester, para os alvos 1 e 2:

Alvos	Alvo 1		Alvo 2	
Métodos	Método Americano	Método de Manchester	Método Americano	Método de Manchester
Boca				
Altura (mm)	15,70	15,70	20,12	20,12
Largura (mm)	49	51,57	53,84	52,96
Espessura (mm)	9,36	9,36	10,80	10,80
Fissura labial	Na metade da altura da boca	Na linha incisal dos centrais superiores	Na metade da altura da boca	Na linha incisal dos centrais superiores
Nariz				
Projeção	26,82	-	45,57	-
Projeção 1	-	25,30	-	33,10
Projeção 2	-	38,90	-	37,69
Projeção 3	-	26,27	-	35
Largura	33,77	33,77	29,37	29,37

Localização da ponta do nariz	Abaixo da altura da espinha nasal anterior	-	Ao nível da espinha nasal anterior	-
Característica	Normal	Normal	Com furinho	Com furinho
Orelha				
Comprimento	50	49,88	50	61,52
Largura	25	24,94	25	30,76
Tipo de lóbulo	-	Livre	-	Livre
Protrusão	-	Fraca	-	Forte
Queixo				
Característica	Com covinha	Com covinha	Com covinha	Com covinha
Tempo de confecção	12h	12h	12h	12h

Quadro 4.4 – Comparação de valores e características estimados para modelagem de estruturas da face, entre os métodos Americano e de Manchester

Avaliação das RF:

Para avaliar a eficácia dos dois métodos de RF, as reconstruções foram examinadas por quarenta voluntários (ver item 4.2.1.C.i).

As avaliações foram conduzidas pelos testes de reconhecimento e de semelhança (25).

Na avaliação pelo teste de reconhecimento, cada fotografia de reconstrução (R1, R2, R3 e R4) foi apresentada aos examinadores junto a um grupo de fotografias de vários indivíduos (ver item 4.2.1.B), contendo inclusive, a fotografia do indivíduo alvo (ver item 4.2.1.A). As fotografias foram apresentadas em normas frontal e perfil. Os examinadores realizaram o reconhecimento, apontando, dentre as imagens, a fotografia do indivíduo que acreditaram pertencer à reconstrução. Os examinadores também puderam escolher a opção “nenhum” quando acreditaram que o sujeito alvo não estava no grupo de fotos.

Na avaliação pelo teste de semelhança, as fotografias das RF e as dos alvos foram apresentadas, lado a lado, aos examinadores, os quais tiveram que apontar o nível de semelhança entre as faces. Além disso, outras duas fotografias (de outros indivíduos) foram apresentadas ao lado das RF dos alvos, para compor um teste falso. Cada grupo comparativo de fotos (R1A, R1B, R1C, R2A, R2B, R2C, R3A, R3B, R3C, R4A, R4B e R4C) foi apresentado individualmente. Os níveis de

semelhança foram definidos de acordo com Stephan e Cicolini (24) e organizados em uma escala de 1 a 5, a saber:

1= nenhuma semelhança;

2= leve semelhança;

3= aproximada;

4= perto;

5= forte semelhança.

Os examinadores foram instruídos a escolher um número da escala para cada grupo comparativo. Caso apontada uma semelhança mínima (nível de semelhança 2), o examinador indicou as características mais semelhantes dentre as seguintes: formato do rosto, olhos, nariz, boca e/ou orelhas (os examinadores puderam escolher mais de uma característica).

No que tange à forma de apresentação, cada grupo de fotografias foi apresentado de forma simultânea para as avaliações pelo teste de reconhecimento, ou seja, a fotografia da RF foi apresentada com outras nove fotografias de uma só vez. Para a avaliação pelo teste de semelhança, os três grupos comparativos foram apresentados de forma sequencial.

As figuras 4.8 e 4.9 exemplificam, respectivamente, avaliações feitas pelos testes de reconhecimento e semelhança para o alvo 1 e as figuras 4.10 e 4.11, para o alvo 2.

Figura 4.8 – Exemplo de avaliação de RF pelo teste de reconhecimento (alvo 1). R1 (RF do alvo); indivíduo 7 (alvo)

Figura 4.9 – Exemplo de avaliação de RF pelo teste de semelhança (alvo 1). R1A (RF e fotografia do alvo)

Figura 4.10 – Exemplo de avaliação de RF pelo teste de reconhecimento (alvo 2). R3 (RF do alvo); indivíduo 6 (alvo)

Figura 4.11 – Exemplo de avaliação de RF pelo teste de semelhança (alvo 2). R3A (RF e fotografia do alvo)

A avaliação foi conduzida de forma presencial com os grupos I e II (ver item 4.2.1.C.i) separadamente. As fotografias foram inseridas no programa Microsoft Power Point® e projetadas na tela de um computador no Laboratório de Antropologia e Odontologia Forense (OFLab) da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (FOUSP). As respostas foram coletadas por meio de um formulário impresso. Por outro lado, para os grupos III e IV uma avaliação online, à distância, foi elaborada com, exatamente, as mesmas características da avaliação presencial. Uma conta no website “<http://www.google.com>” foi criada e, por meio do recurso “formulários” disponível em “<http://drive.google.com>”, o formulário foi construído com os mesmos conjuntos e disposições das fotografias e análises. Optou-se por uma abordagem online de avaliação com os dois últimos grupos devido às dificuldades de reuni-los no OFLab para uma avaliação presencial e pela facilidade de uso das ferramentas de colaboração *online*.

Análise estatística

Os resultados foram analisados estatisticamente, de forma descritiva e comparativa (comparação de grupos). Para saber se os dados aderiram uma distribuição normal, utilizou-se o teste de Kolmogorov-Smirnov.

Teste de Reconhecimento:

Para cada uma das quatro reconstruções (R1, R2, R3 e R4), as frequências absoluta (n) e relativa (%), das faces apontadas pelos avaliadores como alvo (nenhuma ou de 01 a 09), foram obtidas, como também as frequências de reconhecimentos corretos (acertos). As frequências de acertos foram observadas em relação ao gênero e grupo dos avaliadores. O teste exato de Fisher (105) foi aplicado para avaliar as associações entre Gênero e Acerto e entre Grupo e Acerto.

A comparação entre as proporções de acertos pelos dois métodos (Americano e Manchester) foi feita por testes de comparação entre duas proporções,

considerando o fato de serem os mesmos avaliadores dos dois métodos, ou seja, considerando dependência entre as avaliações (comparações pareadas para proporções). Para considerar esta correlação entre os pares de observações, um modelo binomial por equações de estimação generalizadas (GEE: *generalized estimating equations*) (106) também foi ajustado aos dados, com função de ligação logística (modelo linear logístico generalizado). O modelo foi ajustado com o objetivo principal de avaliar se existe efeito de interação entre método de RF e grupo, ou seja, se as diferenças entre os dois métodos variam (ou diferem) de acordo com o grupo de avaliadores.

Teste de semelhança:

A semelhança das faces reconstruídas foi medida pelos avaliadores por escores em escala ordinal de 1 a 5, de acordo com as categorias de respostas: nenhuma - 1, leve - 2, aproximada - 3, perto - 4 e forte semelhança - 5. Portanto, as frequências de respostas absoluta (n) e relativa (%), em cada categoria, foram apresentadas, como também as estatísticas de média, quartis e desvio padrão (DP) dos escores. Para os casos avaliados com algum grau de semelhança (escore > 1), as frequências das regiões da face de maior semelhança também foram obtidas.

Para cada reconstrução, três semelhanças foram avaliadas pelos mesmos avaliadores, uma para o alvo e as duas demais para dois suspeitos. Logo, os escores entre estas três avaliações foram comparados em cada reconstrução pelo teste não paramétrico de Friedman (107), com objetivo de avaliar se a semelhança foi maior para os indivíduos alvos. Somente para avaliação da semelhança do indivíduo alvo, as comparações dos escores entre os métodos foram feitas por teste não paramétrico de Wilcoxon pareado (107) e as comparações dos escores entre os grupos para cada método, por teste não paramétrico de Kruskal-Wallis (107).

Para considerar a dependência entre observações de um mesmo avaliador e verificar, principalmente, se existe efeito de interação entre método de RF e grupo, ou seja, se as diferenças dos escores de semelhança entre os dois métodos variam (ou diferem) de acordo com os grupos de avaliadores, foi feita uma

análise não paramétrica de dados ordinais para medidas repetidas (108). O nível de significância dos testes foi de 5%, ou seja, diferenças significativas foram consideradas quando o nível descritivo do teste (valor de p) foi menor que 0,05. Vale verificar os casos em que os valores de p são maiores que 0,05, porém menores que 0,10, o que também sugere diferença, embora com evidências mais fracas.

Os *softwares* utilizados foram:

- SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versão 19;
- R versão 3.1.1;
- macro excel em: <http://www.ime.usp.br/~jmsinger/>;
- Microsoft Excel e Word.

B) Fase II:

Nesta fase, RF foram realizadas pelo método Americano, para os quatro indivíduos da amostra, utilizando quatro diferentes dados de ETMF. Dessa forma, cada indivíduo teve sua face reconstruída quatro vezes, totalizando dezesseis RF.

Além da tabela obtida por dados de RM (Tabela 4.2), foram utilizadas duas tabelas obtidas de cadáveres (Tabelas 4.3 e 4.4) e uma tabela obtida por dados de TC (Tabela 4.5). Alguns pontos não foram utilizados pois representam pontos em tecidos moles, e suas localizações exatas no crânio não podem ser determinadas.

Tabela 4.3 – Tabela de ETMF obtida a partir de cadáveres

Pontos Craniométricos	Espessuras (em mm)	
	Masculino	Feminino
Linha Média		
P1-Supraglabella	5,0	4,3
P2-Glabella	5,5	4,6
P3-Nasion	5,9	5,0
P4-End of Nasals	5,2	4,2
P5-Mid-Philtrum	10,6	7,7
P6-Supradentale	9,1	8,7
P7-Infradentale	10,6	9,4
P8-Supramentale	11,0	9,1
P9-Mental Eminence	10,6	9,4
P10-Beneath Chin	10,4	8,7
Pontos Bilaterais		
P11-Frontal Eminence	4,9	3,9
P12-Supraorbital	6,9	5,8
P13-Suborbital	6,5	6,0
P14-Inferior Malar	11,2	10,0
P15-Lateral Orbit	9,1	9,2
P16-Zygomatic Arch	9,2	8,8
P17-Supraglenoid	11,6	10,8
P18-Gonion	12,7	10,9
P19- Supra M2	16,4	14,4
P20-Occlusal Line	14,4	11,7
P21-Sub M2	14,6	11,3

Fonte: Adaptado de Tedeschi-Oliveira et al. (5)

Tabela 4.4 – Tabela de ETMF obtida a partir de cadáveres

Pontos Craniométricos	Espessuras (em mm)
	Ambos os sexos
Linha Média	
P1-Supraglabella	4,17
P2-Glabella	4,43
P3-Nasion	4,84
P4-End of Nasals	5,27
P5-Supratip Break (não utilizado)	4,69
P6-Mid-Philtrum	9,04
P7-Upper Lip Margin	8,18
P8-Superior Labius Sulcus (não utilizado)	7,12
P9-Stomion (não utilizado)	6,48
P10-Lower Lip Margin	7,58
P11-Chin Lip Fold	9,92
P12-Mental Eminence	11,04
P13-Beneath Chin	9,78
Pontos Bilaterais	
P14-Frontal Eminence	4,63
P15-Supraorbital	5,99
P16-Suborbital	5,89
P17-Ecthocanthion (não utilizado)	6,06
P18-Endocanthion (não utilizado)	4,50
P19-Inferior Malar	11,95
P20-Lateral Orbit	9,10
P21-Zygomatic Arch	13,00
P22-Supraglenoid	14,16
P23-Alare	8,68
P24-Gonion	11,91
P25- Supra M2	15,65
P26-Occlusal Line	15,12
P27-Sub M2	14,30
P28-Supra-Canine	13,62

P29-Sub-Canine	12,58
P30-Chelion (não utilizado)	7,88
P31-Ramus of the mandible	17,24

Fonte: Adaptado de Almeida et al. (57)

Tabela 4.5 – Tabela de ETMF obtida a partir de TC

Pontos Craniométricos	Espessuras (em mm)	
	Masculino	Feminino
Linha Média		
P1-Supraglabella	4,23	3,39
P2-Glabella	5,69	4,95
P3-Nasion	7,08	5,93
P4-End of Nasals	1,93	1,67
P5-Mid-Philtrum	14,98	12,32
P6-Supradentale	12,37	9,53
P7-Infradentale	11,25	11,29
P8-Supramentale	11,45	10,76
P9-Mental Eminence	10,76	9,43
P10-Beneath Chin	8,39	6,93
Pontos Bilaterais		
P11D-Frontal Eminence	4,38	3,48
P11E-Frontal Eminence	4,46	3,42
P12D-Supraorbital	7,20	6,21
P12E-Supraorbital	7,12	6,14
P13D-Suborbital	5,35	5,0
P13E-Suborbital	5,33	4,84
P14D-Inferior Malar	20,39	19,42
P14E-Inferior Malar	20,50	18,71
P15D-Lateral Orbit	7,39	8,98
P15E-Lateral Orbit	7,23	10,39
P16D-Zygomatic Arch	8,05	7,44

P16E-Zygomatic Arch	7,75	7,48
P17D-Supraglenoid	11,23	10,0
P17E-Supraglenoid	10,93	9,94
P18D-Gonion	17,20	13,15
P18E-Gonion	17,33	13,21
P19D- Supra M2	28,19	26,0
P19E- Supra M2	28,23	26,31
P20D-Occlusal Line	22,77	20,10
P20E-Occlusal Line	22,89	20,38
P21D-Sub M2	25,12	23,52
P21E-Sub M2	25,53	23,99

Fonte: Adaptado de Beaini (59)

As RF foram nomeadas R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R12, R13, R14, R15 e R16, sendo que R1, R2, R3 e R4 representam as RF do alvo 1 pelas quatro tabelas de ETMF: cadáver (5), cadáver (57), RM (58) e TC (59), respectivamente; R5 a R8 representam as RF do alvo 2; R9 a R12 representam as RF do alvo 3; e R13 a R16 representam as RF do alvo 4.

A ordem de construção das RF foi baseada em uma sequência randomizada tanto de modelos quanto de tabelas de ETMF, obtida pelo website “<http://www.random.org>” (Quadro 4.5).

Sequência	Reconstrução	Nome
1 ^a	Modelo 1; Santos (2008)	R3
2 ^a	Modelo 3; Almeida et al. (2013)	R10
3 ^a	Modelo 1; Tedeschi-Oliveira et al. (2009)	R1
4 ^a	Modelo 3; Tedeschi-Oliveira et al. (2009)	R9
5 ^a	Modelo 4; Almeida et al. (2013)	R14
6 ^a	Modelo 1; Almeida et al. (2013)	R2
7 ^a	Modelo 2; Santos (2008)	R7
8 ^a	Modelo 3; Beaini (2013)	R12
9 ^a	Modelo 3; Santos (2008)	R11
10 ^a	Modelo 4; Beaini (2013)	R16
11 ^a	Modelo 4; Tedeschi-Oliveira et al. (2009)	R13
12 ^a	Modelo 2; Almeida et al. (2013)	R6
13 ^a	Modelo 4; Santos (2008)	R15
14 ^a	Modelo 2; Tedeschi-Oliveira et al. (2009)	R5
15 ^a	Modelo 1; Beaini (2013)	R4
16 ^a	Modelo 2; Beaini (2013)	R8

Quadro 4.5 – Sequência da realização das reconstruções faciais

Avaliação das Reconstruções Faciais:

Para avaliar a eficácia das quatro tabelas de ETMF, as RF foram examinadas por cento e vinte pessoas (ver item 4.2.1.C.ii).

As avaliações foram conduzidas da pelos teste de reconhecimento e de semelhança (25), conforme a etapa I desta pesquisa. Entretanto, caso fosse apontado o mínimo de semelhança (nível de semelhança 2), as características disponíveis para a escolha do voluntário como áreas mais semelhantes incluíram, além das regiões já abordadas anteriormente na fase I, testa, bochechas e queixo. Essa inclusão foi feita para abranger a maior quantidade possível de regiões da face, influenciadas pelas ETMF. Ao todo, cada voluntário avaliou dezesseis RF pelo teste de reconhecimento e quarenta e oito RF pelo teste de semelhança.

As figuras 4.12 e 4.13 exemplificam, respectivamente, avaliações feitas pelo teste de reconhecimento para os alvos 3 e 4.

Figura 4.12 – Exemplo de avaliação de RF pelo teste de reconhecimento (alvo 3). R9 (RF com tabela de cadáveres de Tedeschi-Oliveira et al.(5)); indivíduo 3 (alvo)

Figura 4.13 – Exemplo de avaliação de RF pelo teste de reconhecimento (alvo 4). R13 (RF com tabela de cadáveres de Tedeschi-Oliveira et al. (5)); indivíduo 9 (alvo)

A avaliação foi conduzida com os grupos I, II e IV (ver item 4.2.1.C.ii) de forma presencial, separadamente. Com o grupo III (ver item 4.2.1.C.ii), as avaliações foram conduzidas à distância, também por meio de um questionário *online*, conforme a etapa I.

Análise estatística

Teste de reconhecimento:

As frequências absoluta (n) e relativa (%) das faces apontadas como alvo (nenhuma ou de 01 a 09) pelos avaliadores foram obtidas, como também as frequências de acertos. As frequências de acertos também foram observadas em relação ao gênero e ao grupo dos avaliadores. Testes qui-quadrado de Pearson ou exato de Fisher (105) foram aplicados para avaliar as associações entre Gênero e Acerto e entre Grupo e Acerto.

Assim como na Fase I, a comparação entre as proporções de acertos pelas quatro tabelas foi feita por testes de comparação entre duas proporções, considerando o fato de serem os mesmos avaliadores, ou seja, considerando dependência entre as avaliações (comparações pareadas para proporções). O modelo binomial por equações de estimação generalizadas (106) também foi empregado, com o objetivo principal de considerar o efeito de interação entre a tabela escolhida e grupo de avaliadores.

Teste de semelhança:

Como na Fase I, as frequências de respostas, absoluta (n) e relativa (%), em cada categoria (escala de 1 a 5) e as estatísticas de média, quartis e DP dos escores foram obtidas. As frequências das regiões da face apontadas com maior semelhança também foram obtidas (escore > 1).

Para cada RF, três semelhanças foram avaliadas pelos mesmos avaliadores (uma para o alvo e as duas demais para dois suspeitos) totalizando 48 avaliações. Os escores entre as três avaliações foram comparados em cada RF por teste não paramétrico de Friedman (107), com objetivo de avaliar se a semelhança foi maior para os indivíduos alvos.

As frequências de alguma semelhança (pelo menos semelhança leve) também foram observadas e a comparação entre as proporções de alguma semelhança pelas quatro RF foi feita por testes de comparações pareadas para proporções.

Somente para avaliação da semelhança do indivíduo alvo, as comparações dos escores entre as RF (feitas com as quatro tabelas) foram feitas por teste não paramétrico de Friedman (107) e as comparações dos escores entre os grupos para cada tabela, por teste não paramétrico de Kruskal-Wallis (107).

Para considerar a dependência entre observações de um mesmo avaliador e verificar, principalmente, se existe efeito de interação entre RF (considerando o tipo de tabela de ETMF) e grupo, ou seja, se as diferenças dos escores de semelhança entre as RF variam (ou diferem) de acordo com os grupos de avaliadores, foi feita uma análise não paramétrica de dados ordinais para medidas repetidas (108).

O nível de significância dos testes também foi de 5% e, assim como na Fase I, foram utilizados os mesmos *softwares*.

4.3.4 Atendimento às normas de Ética em Pesquisa

Este trabalho foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (FOUSP), via Plataforma Brasil, e foi aprovado sob o protocolo 37709314.0.0000.0075, parecer de número 1.321.981 (parecer ANEXO).

Foram obtidos os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) de todos os participantes desta pesquisa e autorizações necessárias para uso da imagem. Em relação aos indivíduos das TC, foram obtidos também os Termos de Doação das Imagens.

A participação dos indivíduos que doaram as imagens de TC e as fotografias de seus rostos não ofereceu nenhum risco à saúde dos mesmos, pois as imagens já haviam sido realizadas com finalidade diagnóstica independente desta pesquisa.

A participação dos indivíduos que doaram fotografias dos rostos também não implicou em nenhum dano à saúde dos mesmos. Pelo fato das imagens serem utilizadas nesta pesquisa sem o recurso da tarja preta nos olhos ou embaçamento da face, foi previsto que os voluntários poderiam sentir um eventual desconforto gerado pelo possível reconhecimento por outras pessoas. Entretanto, esta possibilidade foi repassada e descrita ao voluntário antes do aceite em participar da pesquisa, por meio do TCLE.

Esta pesquisa também não ofereceu nenhum risco à saúde dos voluntários examinadores das RF pois eles apenas preencheram um formulário de avaliação.

5 RESULTADOS

A) Fase I:

Dois indivíduos (alvos 1 e 2) tiveram suas faces reconstruídas, manualmente (por meio de escultura), pelos métodos Americano (R1 e R3) e de Manchester (R2 e R4) de RFF, com as ETMF obtidas por dados de RM (58). As RF podem ser observadas a seguir (Figuras 5.1 e 5.2):

Figura 5.1 – Reconstruções faciais do alvo 1 pelos métodos Americano (R1) e de Manchester (R2)

Figura 5.2 – Reconstruções faciais do alvo 2 pelos métodos Americano (R3) e de Manchester (R4)

As quatro RF foram avaliadas por quarenta indivíduos voluntários com idades entre 19 e 44 anos, com média de 26,6 anos e mediana de 24,5 anos (DP = 6,5 anos), sendo que 24 (60%) são do sexo feminino e 16 (40%) do sexo masculino. Destes quarenta, dez voluntários são do grupo I (alunos de graduação que não passaram pela disciplina de Odontologia Legal), dez do grupo II (alunos de graduação que já passaram pela disciplina de Odontologia Legal e que tiveram o conteúdo de RFF ministrado), dez do grupo III (especialistas em Odontologia Legal) e dez do grupo IV (indivíduos sem conhecimento de anatomia humana).

Teste de reconhecimento:

As estatísticas descritivas de frequências estão na tabela 5.1. A tabela 5.2 apresenta as frequências de respostas em cada categoria da variável observada e os resultados dos testes de associação de Fisher (105) entre Gênero do avaliador e Acerto e entre Grupo e Acerto. A figura 5.3 mostra as frequências relativas referentes a cada RF em relação aos grupos.

Tabela 5.1 - Frequências de respostas pela avaliação de RF com o teste de reconhecimento

Indivíduos	R1 (FA)		R2 (FM)		R3 (MA)		R4 (MM)	
	R1		R2		R3		R4	
	n	%	n	%	n	%	n	%
0	2	5,0	8	20,0	4	10,0	5	12,5
1	6	15,0	4	10,0	0	0,0	1	2,5
2	5	12,5	14	35,0	4	10,0	1	2,5
3	9	22,5	0	0,0	1	2,5	2	5,0
4	1	2,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0
5	1	2,5	2	5,0	2	5,0	1	2,5
6	3	7,5	3	7,5	14	35,0	7	17,5
7	8	20,0	4	10,0	7	17,5	9	22,5
8	0	0,0	0	0,0	8	20,0	13	32,5
9	5	12,5	5	12,5	0	0,0	1	2,5
Total	40	100,0	40	100,0	40	100,0	40	100,0

As frequências de reconhecimento do indivíduo alvo feminino (acertos) foram de 20% (8 indivíduos) para o método Americano e de 10% (4 indivíduos) para o de Manchester. A diferença de 10% não foi estatisticamente significativa ($p = 0,35$). As frequências de reconhecimento do indivíduo alvo masculino (acertos) foram de 35% (14 indivíduos) para o método Americano e de 17,5% (7 indivíduos) para o de Manchester. Esta diferença de 17,5% também não foi significativa estatisticamente ($p = 0,13$).

Tabela 5.2 - Associações entre Gênero e Acerto e entre Grupo e Acerto

		R1	R2	R3	R4
Gênero					
F	n	3	2	8	3
	%	12,5	8,3	33,3	12,5
	RP	-1,5	-0,4	-0,3	-1,0
M	n	5	2	6	4
	%	31,3	12,5	37,5	25,0
	RP	1,5	0,4	0,3	1,0
Valor de p*		0,229	1,000	1,000	0,407
Grupo					
Tipo I	n	2	1	1	3
	%	20,0	10,0	10,0	30,0
	RP	0,0	0,0	-1,9	1,2
Tipo II	n	1	1	2	3
	%	10,0	10,0	20,0	30,0
	RP	-0,9	0,0	-1,1	1,2
Tipo III	n	3	1	8	0
	%	30,0	10,0	80,0	0,0
	RP	0,9	0,0	3,4	-1,7
Tipo IV	n	2	1	3	1
	%	20,0	10,0	30,0	10,0
	RP	1,0	0,0	-0,4	-0,7
Valor de p*		0,942	1,000	0,007	0,255

*teste exato de Fisher. RP: resíduo padronizado (excesso e falta na categoria podem ser atribuídos a valores de RP maiores que 1,96 e menores que -1.96, respectivamente)

Figura 5.3 – Frequência relativa de acertos das reconstruções em cada grupo

Para avaliar o comportamento das diferenças entre as proporções de acertos pelos dois métodos de RF (Americano e Manchester), tanto para o modelo feminino como para o masculino, em relação aos grupos, considerando a dependência das observações entre os métodos, foi avaliado o efeito de interação entre método de reconstrução e grupo no modelo *GEE* logístico (106). Os resultados estão nas tabelas 5.3 e 5.4.

Tabela 5.3 – Testes dos efeitos no modelo GEE

	Estatística Wald (Chi-quadrado)	graus de liberdade	Valor de p
Modelo para Alvo Feminino			
Intercepto	34,62	1	< 0,001
Grupo	0,56	3	0,905
Método de Reconstrução	1,05	1	0,305
Grupo* Método de Reconstrução	0,42	3	0,937
Modelo para Alvo Masculino			
Intercepto	140,70	1	< 0,001
Grupo	142,24	3	< 0,001
Método de Reconstrução	78,78	1	< 0,001
Grupo* Método de Reconstrução	2,03	2	0,362

Tabela 5.4 – Comparações múltiplas para Acertos do Alvo Masculino

		Diferença entre proporções	Erro Padrão	Valor de p
Grupo I	Americano - Manchester	-0,20	0,19	0,292
Grupo II	Americano - Manchester	-0,10	0,22	0,651
Grupo III	Americano - Manchester	0,80	0,13	< 0,001
Grupo IV	Americano - Manchester	0,20	0,19	0,292
Americano (1)	Grupo I - Grupo II	-0,10	0,16	0,527
	Grupo I - Grupo III	-0,70	0,16	< 0,001
	Grupo I - Grupo IV	-0,20	0,17	0,248
	Grupo II - Grupo III	-0,60	0,18	0,001
	Grupo II - Grupo IV	-0,10	0,19	0,603
	Grupo III - Grupo IV	0,50	0,19	0,009
Manchester (2)	Grupo I - Grupo II	0,00	0,205	1,000
	Grupo I - Grupo III	0,30	0,14	0,038
	Grupo I - Grupo IV	0,20	0,17	0,248
	Grupo II - Grupo III	0,30	0,14	0,038
	Grupo II - Grupo IV	0,20	0,17	0,248
	Grupo III - Grupo IV	-0,10	0,09	0,292

Teste de semelhança

A avaliação da semelhança pelos voluntários foi feita para três suspeitos (A, B e C), entre eles o alvo. A tabela 5.5 mostra as frequências nas categorias dos resultados e a tabela 5.6 apresenta as estatísticas descritivas dos escores correspondentes. Pode-se observar na tabela 5.5 que, para R1, 70% dos avaliadores (28 indivíduos) consideram haver alguma semelhança (pelo menos leve) com o suspeito A (pois 30% consideraram haver nenhuma), analogamente, 62,5% (25 indivíduos) consideraram haver alguma semelhança com o suspeito B e 77,5% (31 indivíduos) avaliaram alguma semelhança com o suspeito C. Para R2, estes resultados foram, respectivamente, 30% (12 indivíduos); 72,5% (29 indivíduos) e 82,5% (33 indivíduos). Para R3, 92,5% (37 indivíduos); 52,5% (21 indivíduos) e 85,0% (34 indivíduos). E para R4, 55,0% (22 indivíduos); 47,5% (19 indivíduos) e 62,5% (25 indivíduos). A figura 5.4 mostra estas frequências e as estimativas médias (total).

Tabela 5.5 – Distribuição de frequências nas categorias avaliadas para a Semelhança

		A		B		C	
		n	%	n	%	n	%
R1	Nenhuma semelhança (1)	12	30,0	15	37,5	9	22,5
	Leve semelhança (2)	17	42,5	12	30,0	19	47,5
	Aproximada semelhança (3)	7	17,5	7	17,5	5	12,5
	Próxima semelhança (4)	3	7,5	3	7,5	5	12,5
	Forte semelhança (5)	1	2,5	3	7,5	2	5,0
R2	Nenhuma semelhança (1)	28	70,0	11	27,5	7	17,5
	Leve semelhança (2)	10	25,0	22	55,0	22	55,0
	Aproximada semelhança (3)	1	2,5	4	10,0	4	10,0
	Próxima semelhança (4)	1	2,5	1	2,5	5	12,5
	Forte semelhança (5)	0	0,0	2	5,0	2	5,0
R3	Nenhuma semelhança (1)	3	7,5	19	47,5	6	15,0
	Leve semelhança (2)	14	35,0	11	27,5	18	45,0
	Aproximada semelhança (3)	8	20,0	7	17,5	11	27,5
	Próxima semelhança (4)	11	27,5	1	2,5	4	10,0
	Forte semelhança (5)	4	10,0	2	5,0	1	2,5
R4	Nenhuma semelhança (1)	18	45,0	21	52,5	15	37,5
	Leve semelhança (2)	18	45,0	14	35,0	15	37,5
	Aproximada semelhança (3)	1	2,5	4	10,0	8	20,0
	Próxima semelhança (4)	2	5,0	1	2,5	1	2,5
	Forte semelhança (5)	1	2,5	0	0,0	1	2,5

Tabela 5.6 – Estatísticas descritivas dos escores de Semelhança e valor de p do teste de comparação entre os suspeitos

	Média	DP	1o. quartil	Mediana	3o. quartil	Valor p*
R1A	2,10	1,01	1,00	2,00	3,00	0,760
R1B	2,18	1,24	1,00	2,00	3,00	
R1C	2,30	1,11	2,00	2,00	3,00	
R2A [#]	1,38	0,67	1,00	1,00	2,00	< 0,001
R2B^{##}	2,03	0,97	1,00	2,00	2,00	
R2C ^{##}	2,33	1,07	2,00	2,00	3,00	
R3A^{##}	2,98	1,17	2,00	3,00	4,00	< 0,001
R3B [#]	1,90	1,10	1,00	2,00	2,75	
R3C [#]	2,40	0,96	2,00	2,00	3,00	
R4A	1,75	0,93	1,00	2,00	2,00	0,334
R4B	1,63	0,77	1,00	1,00	2,00	
R4C	1,95	0,96	1,00	2,00	2,75	

* teste de Friedman, ^{##} apresentou valores significantemente maiores que [#]

Figura 5.4 – Frequências de semelhanças (pelo menos uma semelhança leve)

Os resultados na tabela 5.5 e figura 5.4 mostram maiores proporções de alguma semelhança pelo método Americano em relação ao de Manchester. Para o sexo feminino, a diferença entre as proporções 70,0% e 61,7% não foi significativa ($p = 0,22$). Em relação ao alvo feminino (sujeito B), estas proporções foram 62,5% e 72,5%, respectivamente, para o método Americano e Manchester, não apresentando diferenças significativas. Para o sexo masculino, a diferença entre as proporções 76,7% e 55,0% foi significativa ($p < 0,001$). Em relação ao alvo (sujeito A), estas proporções foram 92,5% e 55,0%, respectivamente, para o método Americano e Manchester, e a diferença também foi significativa ($p < 0,001$).

Deste modo, as frequências das regiões consideradas pelos avaliadores de maior semelhança foram obtidas somente para estes casos em que

houve alguma semelhança (a partir do nível 2 – leve semelhança), sendo que mais de uma região, entre cinco, pôde ser apontada (Tabela 5.7).

Tabela 5.7 – Frequências das regiões de maior semelhança nos casos onde houve alguma semelhança (escore > 1)

		A		B		C	
		n	%	n	%	n	%
R1	Formato Rosto	5	17,86	18	72,00	13	41,94
	Olhos	17	60,71	12	48,00	8	25,81
	Nariz	16	57,14	15	60,00	17	54,84
	Boca	7	25,00	6	24,00	7	22,58
	Orelhas	3	10,71	1	4,00	4	12,90
R2	Formato Rosto	1	8,33	8	27,59	15	45,45
	Olhos	5	41,67	16	55,17	12	36,36
	Nariz	7	58,33	17	58,62	20	60,61
	Boca	3	25,00	9	31,03	8	24,24
	Orelhas	0	0,00	1	3,45	4	12,12
R3	Formato Rosto	25	67,57	10	47,62	19	55,88
	Olhos	15	40,54	13	61,90	18	52,94
	Nariz	29	78,38	6	28,57	15	44,12
	Boca	10	27,03	6	28,57	12	35,29
	Orelhas	2	5,41	6	28,57	4	11,76
R4	Formato Rosto	15	68,18	7	36,84	19	76,00
	Olhos	8	36,36	9	47,37	7	28,00
	Nariz	5	22,73	6	31,58	6	24,00
	Boca	4	18,18	7	36,84	11	44,00
	Orelhas	0	0,00	6	31,58	2	8,00

A tabela 5.8 mostra as estatísticas descritivas dos escores de semelhança do Alvo para cada método de reconstrução e em cada grupo, e também os valores de p dos testes de comparação dos escores, tanto entre métodos dentro de cada grupo, como entre grupos dentro de cada método.

Tabela 5.8 – Estatísticas descritivas dos escores de semelhança para o Alvo em cada grupo e valores de p dos testes de comparação dos escores entre métodos de RF em cada grupo, e de comparações dos escores entre grupos para cada método

	Grupo I		Grupo II		Grupo III		Grupo IV	
	R1B	R2B	R1B	R2B	R1B	R2B	R1B	R2B
Média (DP)	1,7 (0,7)	2,1 (1,1)	2,9 (1,4)	2,3 (1,3)	2,4 (1,1)	2 (0,8)	1,7 (1,3)	1,7 (0,7)
Min -- Max	1 -- 3	1 -- 5	1 -- 5	1 -- 5	1 -- 4	1 -- 3	1 -- 5	1 -- 3
Mediana	2,0	2,0	3,0	2,0	2,0	2,0	1,0	2,0
Quartis 1 e 3	(1; 2)	(1,8; 2)	(1,8; 4,3)	(1,8; 2,5)	(1,8; 3,3)	(1; 3)	(1; 2,3)	(1; 2)
Valor p entre métodos*	0,317		0,058		0,234		0,796	
	R3A	R4A	R3A	R4A	R3A	R4A	R3A	R4A
Média (DP)	2,6 (0,7)	1,7 (0,7)	3,7 (1,3)	1,8 (0,9)	3,0 (1,2)	1,8 (0,9)	2,6 (1,2)	1,7 (1,3)
Min -- Max	2 -- 4	1 -- 3	1 -- 5	1 -- 4	1 -- 5	1 -- 4	1 -- 5	1 -- 5
Mediana	2,5	2,0	4,0	2,0	3,0	2,0	2,0	1,0
Quartis 1 e 3	(2; 3)	(1; 2)	(3,5; 4,3)	(1; 2)	(2; 4)	(1; 2)	(2; 3,3)	(1; 2)
Valor p entre métodos*	0,041		0,016		0,062		0,070	
Valor p entre grupos**	R1B: 0,062		R2B: 0,701		R3A: 0,109		R4A: 0,855	

* teste de Wilcoxon, ** teste de Kruskal-Wallis

Pela figura 5.5 visualiza-se o comportamento médio dos escores em relação aos métodos de reconstrução e grupos. Para avaliar o comportamento das diferenças entre os escores de semelhança para o alvo dos dois métodos, tanto para o crânio feminino como para o crânio masculino, em relação aos grupos, considerando a dependência das observações entre os métodos, um modelo não paramétrico de dados ordinais para medidas repetidas foi ajustado e os resultados dos testes estão na tabela 5.9.

Figura 5.5 – Médias dos escores de semelhança para o Alvo em cada grupo

Tabela 5.9 – Testes dos efeitos no modelo não paramétrico de dados ordinais

	Estatística Wald	g.l.	Valor p
Crânio Feminino			
Grupo	7,96	3	0,047
Método de Reconstrução	0,06	1	0,807
Interação (Grupo*Método)	4,15	3	0,246
Crânio Masculino			
Grupo	2,33	3	0,506
Método de Reconstrução	33,64	1	< 0,001
Interação (Grupo*Método)	1,46	3	0,692

B) Fase II:

Quatro indivíduos (alvos 1, 2, 3 e 4) tiveram suas faces reconstruídas, manualmente (por meio de escultura), com quatro diferentes guias para ETMF para brasileiros (Figura 5.6).

Figura 5.6 – Reconstruções faciais dos alvos com as quatro tabelas de ETMF. A (alvo 1); B (alvo 2); C (alvo 3); D (alvo 4).

As dezesseis RF foram avaliadas por cento e vinte indivíduos voluntários com idades entre 18 e 73 anos, com média de 31 anos e mediana de 26 anos (DP = 6,12 anos), sendo que 83 (69,2%) são do sexo feminino e 37 (30,8%) do

sexo masculino. Destes cento e vinte, trinta voluntários são do grupo I (alunos de graduação que não passaram pela disciplina de Odontologia Legal), trinta do grupo II (alunos de graduação que já passaram pela disciplina de Odontologia Legal e que tiveram o conteúdo de RFF ministrado), trinta do grupo III (especialistas em Odontologia Legal) e trinta do grupo IV (indivíduos sem conhecimento de anatomia humana).

Teste de reconhecimento:

Cada voluntário avaliou as dezesseis RF, feitas com quatro dados de ETMF (tabelas de cadáveres de Tedeschi-Oliveira (5) e de Almeida (57), de RM de Santos (58) e de TC de Beaini (59)). As estatísticas descritivas de frequências estão na tabela 5.10.

Tabela 5.10 - Frequências de respostas pela avaliação de RF com o teste de reconhecimento

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
R1	<i>n</i>	8	11	11	9	2	8	4	53	2	12	120
	%	6,7	9,2	9,2	7,5	1,7	6,7	3,3	44,2	1,7	10,0	100,0
R2	<i>n</i>	12	13	8	4	3	7	8	46	4	15	120
	%	10,0	10,8	6,7	3,3	2,5	5,8	6,7	38,3	3,3	12,5	100,0
R3	<i>n</i>	9	31	48	4	4	4	3	10	3	4	120
	%	7,5	25,8	40,0	3,3	3,3	3,3	2,5	8,3	2,5	3,3	100,0
R4	<i>n</i>	10	11	9	19	5	14	14	17	10	11	120
	%	8,3	9,2	7,5	15,8	4,2	11,7	11,7	14,2	8,3	9,2	100,0
R5	<i>n</i>	40	0	15	1	2	6	12	9	32	3	120
	%	33,3	0,0	12,5	0,8	1,7	5,0	10,0	7,5	26,7	2,5	100,0
R6	<i>n</i>	21	0	40	5	1	5	19	11	15	3	120
	%	17,5	0,0	33,3	4,2	0,8	4,2	15,8	9,2	12,5	2,5	100,0
R7	<i>n</i>	11	5	17	11	3	8	24	11	27	3	120
	%	9,2	4,2	14,2	9,2	2,5	6,7	20,0	9,2	22,5	2,5	100,0
R8	<i>n</i>	18	10	12	9	6	12	16	20	14	3	120
	%	15,0	8,3	10,0	7,5	5,0	10,0	13,3	16,7	11,7	2,5	100,0
R9	<i>n</i>	7	10	17	5	2	3	9	12	48	7	120
	%	5,8	8,3	14,2	4,2	1,7	2,5	7,5	10,0	40,0	5,8	100,0
R10	<i>n</i>	8	12	10	11	9	26	4	2	13	25	120
	%	6,7	10,0	8,3	9,2	7,5	21,7	3,3	1,7	10,8	20,8	100,0

R11	<i>n</i>	8	7	34	4	8	9	11	10	17	12	120
	%	6,7	5,8	28,3	3,3	6,7	7,5	9,2	8,3	14,2	10,0	100,0
R12	<i>n</i>	3	18	10	6	9	21	8	8	11	26	120
	%	2,5	15,0	8,3	5,0	7,5	17,5	6,7	6,7	9,2	21,7	100,0
R13	<i>n</i>	11	7	7	11	12	3	32	5	3	29	120
	%	9,2	5,8	5,8	9,2	10,0	2,5	26,7	4,2	2,5	24,2	100,0
R14	<i>n</i>	13	2	5	0	4	9	58	2	7	20	120
	%	10,8	1,7	4,2	0,0	3,3	7,5	48,3	1,7	5,8	16,7	100,0
R15	<i>n</i>	14	9	7	6	21	16	12	3	6	26	120
	%	11,7	7,5	5,8	5,0	17,5	13,3	10,0	2,5	5,0	21,7	100,0
R16	<i>n</i>	24	16	11	6	9	14	7	12	11	10	120
	%	20,0	13,3	9,2	5,0	7,5	11,7	5,8	10,0	9,2	8,3	100,0

Para o alvo 1, as frequências de reconhecimento não ultrapassaram 45%. Para os alvos 2 e 3, as frequências de reconhecimento não ultrapassaram 20% e 10% respectivamente. Para o alvo 4, essas frequências não ultrapassaram 25%.

A figura 5.7 apresenta o gráfico de barras com as frequências de acertos considerando as diferentes tabelas de ETMF. A figura 5.8 apresenta o gráfico de barras com as frequências de acertos para cada RF e os testes de comparações pareadas entre as proporções.

Figura 5.7 – Frequência relativa de acertos para cada RF. A (tabela de cadáveres de Tedeschi-Oliveira et al.5); B (tabela de cadáveres de Almeida et al.57); C (tabela de RM de Santos 58); D (tabela de TC de Beaini 59)

Figura 5.8 – Frequência relativa de acertos para cada RF

Para o alvo 1 (feminino), as proporções de acertos são significativamente maiores para RF feitas com as tabelas de cadáveres (44% para Tedeschi-Oliveira (5) e 38% para Almeida (57)) em relação às RF com os dados de exames de imagem. Para o alvo 4, as proporções de acertos pelas RF feitas com os dados de cadáveres de Tedeschi-Oliveira (5) e com os de RM foram significativamente maiores que pela RF por TC.

A tabela 5.11 apresenta as frequências de respostas em cada categoria da variável observada e os resultados dos testes de associação entre Gênero do avaliador e Acerto e entre Grupo do avaliador e Acerto. A figura 5.8 mostra o comportamento das frequências relativas referentes a cada RF em relação aos grupos.

Tabela 5.11 - Associações entre Gênero e Acerto e entre Grupo e Acerto

		Sexo		Valor de p	Tipo				Valor de p
		F	M		I	II	III	IV	
R1	n	41	12	0,084 ^P	14	9	19	11	0,053 ^P
	%	49,4%	32,4%		46,7%	30,0%	63,3%	36,7%	

	RP	1,7	-1,7		0,3	-1,8	2,4	-1,0	
R2	n	35	11		12	14	13	7	
	%	42,2%	29,7%	0,196 ^P	40,0%	46,7%	43,3%	23,3%	0,252 ^P
	RP	1,3	-1,3		0,2	1,1	0,7	-2,0	
R3	n	5	5		0	3	4	3	
	%	6,0%	13,5%	0,170 ^P	0,0%	10,0%	13,3%	10,0%	0,214 ^F
	RP	-1,4	1,4		-1,9	0,4	1,1	0,4	
R4	n	12	5		4	7	2	4	
	%	14,5%	13,5%	0,891 ^P	13,3%	23,3%	6,7%	13,3%	0,390 ^F
	RP	0,1	-0,1		-0,2	1,7	-1,4	-0,2	
R5	n	8	4		3	0	5	4	
	%	9,6%	10,8%	0,843 ^P	10,0%	0,0%	16,7%	13,3%	0,138 ^F
	RP	-0,2	0,2		0,0	-2,1	1,4	0,7	
R6	n	16	3		5	4	5	5	
	%	19,3%	8,1%	0,122 ^P	16,7%	13,3%	16,7%	16,7%	1,000 ^F
	RP	1,5	-1,5		0,1	-0,4	0,1	0,1	
R7	n	12	12		5	10	4	5	
	%	14,5%	32,4%	0,023^P	16,7%	33,3%	13,3%	16,7%	0,205 ^P
	RP	-2,3	2,3		-0,5	2,1	-1,1	-0,5	
R8	n	12	4		1	4	2	9	
	%	14,5%	10,8%	0,587 ^P	3,3%	13,3%	6,7%	30,0%	0,019^F
	RP	0,5	-0,5		-1,9	0,0	-1,2	3,1	
R9	n	2	3		0	2	3	0	
	%	2,4%	8,1%	0,170 ^F	0,0%	6,7%	10,0%	0,0%	0,171 ^F
	RP	-1,4	1,4		-1,3	0,8	1,8	-1,3	
R10	n	7	4		0	2	4	5	
	%	8,4%	10,8%	0,677 ^P	0,0%	6,7%	13,3%	16,7%	0,095^F
	RP	-0,4	0,4		-2,0	-0,5	0,9	1,6	
R11	n	3	1		0	3	1	0	
	%	3,6%	2,7%	1,000 ^F	0,0%	10,0%	3,3%	0,0%	0,186 ^F
	RP	0,3	-0,3		-1,2	2,3	0,0	-1,2	
R12	n	5	1		1	1	3	1	
	%	6,0%	2,7%	0,665 ^F	3,3%	3,3%	10,0%	3,3%	0,720 ^F
	RP	0,8	-0,8		-0,5	-0,5	1,5	-0,5	
R13	n	19	10		3	11	11	4	
	%	22,9%	27,0%	0,625 ^P	10,0%	36,7%	36,7%	13,3%	0,016^P
	RP	-0,5	0,5		-2,1	1,8	1,8	-1,6	
R14	n	17	3		6	3	5	6	
	%	20,5%	8,1%	0,093^P	20,0%	10,0%	16,7%	20,0%	0,696 ^P
	RP	1,7	-1,7		0,6	-1,1	0,0	0,6	
R15	n	19	7		7	5	6	8	
	%	22,9%	18,9%	0,626 ^P	23,3%	16,7%	20,0%	26,7%	0,806 ^P
	RP	0,5	-0,5		0,3	-0,8	-0,3	0,8	

R16	n	6	4		3	1	1	5	
	%	7,2%	10,8%	0,512 ^P	10,0%	3,3%	3,3%	16,7%	0,271 ^F
	RP	-0,7	0,7		0,4	-1,1	-1,1	1,9	

P: teste qui-quadrado de Pearson, F: teste exato de Fisher. RP: resíduo padronizado (excesso e falta na categoria podem ser atribuídos a valores de RP maiores que 1,96 e menores que -1,96, respectivamente)

Os resultados dos testes de associação (Tabela 5.11) sugerem que somente R7 (RF do alvo 2, masculino, por RM) mostra evidências significativas de maior proporção de acertos pelos homens (32%) em relação às mulheres (15%).

Em relação aos grupos, R8 (RF do alvo masculino 1 por TC) e R13 (RF do alvo feminino 2 por RM) apresentaram diferenças entre as proporções de acertos. Para R8, o grupo IV (indivíduos sem conhecimento de anatomia) apresentou 30% de acertos, proporção maior que os demais grupos. E para R13 o grupo I (alunos de graduação que não passaram pela disciplina de Odontologia Legal) apresentou 10% de acerto, proporção menor que os demais três grupos (tabela 5.11 e figura 5.8).

Figura 5.9 - Proporção de acertos das RF em cada grupo

Para averiguar, com mais detalhes, o comportamento das diferenças entre as proporções de acertos pelas quatro RF, tanto para os alvos femininos como

para os masculinos, em relação aos grupos, considerando a dependência das observações, foi avaliado o efeito de interação entre RF (tabelas de ETMF) e grupo no modelo *GEE* logístico, os resultados estão nas tabelas 5.12 e 5.13.

Tabela 5.12 - Testes dos efeitos no modelo *GEE*

	Estatística Wald (Chi-quadrado)	graus de liberdade	Valor de p
Modelo para Alvo 1 (feminino)			
Intercepto	508,8	1	< 0,001
Grupo	290,4	3	< 0,001
Tabela de ETMF	320,5	3	< 0,001
Grupo* Tabela de ETMF	9,4	8	0,307
Modelo para Alvo 2 (masculino)			
Intercepto	559,8	1	< 0,001
Grupo	351,3	3	< 0,001
Tabela de ETMF	305,8	3	< 0,001
Grupo* Tabela de ETMF	8,8	8	0,357
Modelo para Alvo 3 (feminino)			
Intercepto	715,0	1	< 0,001
Grupo	508,5	3	< 0,001
Tabela de ETMF	339,9	3	< 0,001
Grupo* Tabela de ETMF	483,2	4	< 0,001
Modelo para Alvo 4 (masculino)			
Intercepto	161,0	1	< 0,001
Grupo	1,4	3	0,700
Tabela de ETMF	10,5	3	0,015
Grupo* Tabela de ETMF	15,0	9	0,091

Tabela 5.13 - Comparações múltiplas para Acertos dos Alvos

		Diferença entre proporções	Erro Padrão	Valor de p
Alvo 1				
Cadáver (Tedeschi-O) -	Cadáver (Almeida)	0,06	0,07	0,359
	RM	0,44	0,05	<0,001
	TC	0,31	0,06	<0,001
Cadáver (Almeida) -	RM	0,38	0,05	<0,001
	TC	0,25	0,06	<0,001
RM -	TC	-0,13	0,03	<0,001

Grupo I -	Grupo II	-0,25	0,03	<0,001
	Grupo III	-0,26	0,04	<0,001
	Grupo IV	-0,19	0,03	<0,001
Grupo II -	Grupo III	-0,01	0,05	0,902
	Grupo IV	0,06	0,04	0,164
Grupo III -	Grupo IV	0,07	0,05	0,196
Alvo 2				
Cadáver (Tedeschi-O) -	Cadáver (Almeida)	-0,16	0,03	<0,001
	RM	-0,19	0,04	<0,001
	TC	-0,10	0,03	0,002
Cadáver (Almeida) -	RM	-0,03	0,05	0,538
	TC	0,06	0,05	0,236
RM-	TC	0,09	0,05	0,090
Grupo I -	Grupo II	0,10	0,03	<0,001
	Grupo III	-0,03	0,04	0,476
	Grupo IV	-0,08	0,04	0,054
Grupo II -	Grupo III	-0,13	0,03	<0,001
	Grupo IV	-0,18	0,04	<0,001
Grupo III -	Grupo IV	-0,06	0,04	0,182
Alvo 3				
Grupo I	Cadáver (Tedeschi-O) - Cadáver (Almeida)	-0,07	0,05	0,143
	Cadáver (Tedeschi-O) - RM	-0,10	0,05	0,068
	Cadáver (Tedeschi-O) - TC	0,00	0,00	1,000
	Cadáver (Almeida) - RM	-0,03	0,07	0,640
	Cadáver (Almeida) - TC	0,07	0,05	0,143
	RM - TC	0,10	0,05	0,068
Grupo II	Cadáver (Tedeschi-O) - Cadáver (Almeida)	-0,07	0,05	0,143
	Cadáver (Tedeschi-O) - RM	-0,13	0,06	0,032
	Cadáver (Tedeschi-O) - TC	-0,17	0,07	0,014
	Cadáver (Almeida) - RM	-0,07	0,08	0,386
	Cadáver (Almeida) - TC	-0,10	0,08	0,222
	RM - TC	-0,03	0,09	0,717
Grupo III	Cadáver (Tedeschi-O) - Cadáver (Almeida)	-0,10	0,05	0,068
	Cadáver (Tedeschi-O) - RM	-0,03	0,03	0,309
	Cadáver (Tedeschi-O) - TC	0,00	0,00	1,000
	Cadáver (Almeida) - RM	0,07	0,06	0,296
	Cadáver (Almeida) - TC	0,10	0,05	0,068
	RM - TC	0,03	0,03	0,309
Grupo IV	Cadáver (Tedeschi-O) - Cadáver (Almeida)	0,00	0,05	1,000
	Cadáver (Tedeschi-O) - RM	-0,07	0,06	0,296
	Cadáver (Tedeschi-O)- TC	0,00	0,05	1,000
	Cadáver (Almeida)- RM	-0,07	0,06	0,296
	Cadáver (Almeida) - TC	0,00	0,05	1,000
	RM- TC	0,07	0,06	0,296
Cadáver (Tedeschi-O)	Grupo I - Grupo II	0,00	0,00	1,000
	Grupo I - Grupo III	0,00	0,00	1,000

	Grupo I - Grupo IV	-0,03	0,03	0,309
	Grupo II - Grupo III	0,00	0,00	1,000
	Grupo II - Grupo IV	-0,03	0,03	0,309
	Grupo III - Grupo IV	-0,03	0,03	0,309
Cadáver (Almeida)	Grupo I - Grupo II	0,00	0,07	1,000
	Grupo I - Grupo III	-0,03	0,07	0,654
	Grupo I - Grupo IV	0,03	0,06	0,562
	Grupo II - Grupo III	-0,03	0,07	0,654
	Grupo II - Grupo IV	0,03	0,03	0,309
	Grupo III - Grupo IV	0,07	0,07	0,309
RM	Grupo I - Grupo II	-0,03	0,09	0,705
	Grupo I - Grupo III	0,07	0,07	0,309
	Grupo I - Grupo IV	0,00	0,08	1,000
	Grupo II - Grupo III	0,10	0,07	0,166
	Grupo II - Grupo IV	0,03	0,09	0,705
	Grupo III - Grupo IV	-0,07	0,07	0,309
TC	Grupo I - Grupo II	-0,17	0,07	0,014
	Grupo I - Grupo III	0,00	0,00	1,000
	Grupo I - Grupo IV	-0,03	0,03	0,309
	Grupo II - Grupo III	0,17	0,07	0,014
	Grupo II - Grupo IV	0,13	0,08	0,087
	Grupo III - Grupo IV	-0,03	0,03	0,309
Alvo 4				
Cadáver (Tedeschi-O) -	Cadáver (Almeida)	0,05	0,06	0,351
	RM	0,00	0,06	0,980
	TC	0,15	0,05	0,002
Cadáver (Almeida) -	RM	-0,05	0,05	0,316
	TC	0,09	0,04	0,035
RM -	TC	0,15	0,04	0,001

Os resultados dos modelos logísticos com equações de estimação generalizadas (tabela 5.12), na presença do efeito de interação, sugerem efeitos significativos de grupo e da tabela de ETMF para os alvos feminino e masculino 1, efeitos de interação significativos entre grupo e tabela de ETMF para o alvo feminino 2 e somente efeito de tabela de ETMF para o alvo masculino 2.

Pela tabela 5.13, observa-se que para o alvo 1 (feminino), as RF com dados de cadáveres apresentaram maiores proporções de acertos que as RF com dados de RM e TC. A RF por RM foi a que apresentou menor proporção de acertos, também menor que por TC. O grupo I apresentou, em média, menor proporção de acertos que os demais três grupos.

Para o alvo 2 (masculino), a RF com dados de cadáveres de Almeida et al., de RM e de TC apresentaram, em média, maiores proporções de acertos que a RF com dados de cadáveres de Tedeschi-Oliveira et al. e o grupo II apresentou em média menor proporção que os demais.

Para o alvo 3 (feminino), somente no grupo II observa-se diferenças nas proporções de acertos entre as RF. Pela Tedeschi-Oliveira et al. foram menores estas proporções em relação às RF por RM e TC. Na RF por TC, o grupo II apresentou maiores acertos em relação aos grupos I e III.

Para o alvo 4 (masculino), a RF por TC apresentou menor proporção de acertos que as demais RF. Observa-se neste caso evidências fracas de efeito de interação ($p = 0,091$) devido ao fato do comportamento de acertos entre os grupos pela RF com dados de Tedeschi-Oliveira et al. ser diferente do comportamento das demais RF, nesta reconstrução as maiores proporções de acertos ocorreram nos grupos I e II e para as demais três reconstruções as maiores frequências de acertos ocorreram nos grupos I e IV.

Teste de semelhança:

A avaliação da semelhança pelos voluntários foi feita para três suspeitos (A, B e C), entre eles o alvo. As tabelas 5.14 e 5.15 mostram as frequências nas categorias dos resultados e a tabela 5.16 apresenta as estatísticas descritivas dos escores correspondentes aos da tabela 5.14.

Observa-se pela tabela 5.14 que a maioria dos alvos apresentaram nenhuma semelhança às RF para os avaliadores, exceto para R1, R2, R3, R4 e R7, que apresentaram uma semelhança mínima (leve semelhança). A maioria dos indivíduos “falsos”, da mesma maneira, foram considerados nada semelhantes às RF, exceto para R3 (C), R10, R11 (B), R12 e R13.

Tabela 5.14 - Distribuição de frequências nas categorias avaliadas para a Semelhança

		A		B		C	
		n	%	n	%	n	%
R1	Nenhuma semelhança	53	44,2	14	11,7	56	46,7
	Leve semelhança	44	36,7	42	35,0	41	34,2
	Aproximada semelhança	14	11,7	29	24,2	16	13,3
	Próxima semelhança	5	4,2	20	16,7	4	3,3
	Forte semelhança	4	3,3	15	12,5	3	2,5
R2	Nenhuma semelhança	86	71,7	25	21,0	73	60,8
	Leve semelhança	25	20,8	51	42,9	31	25,8
	Aproximada semelhança	6	5,0	23	19,3	10	8,3
	Próxima semelhança	3	2,5	13	10,9	2	1,7
	Forte semelhança	0	0,0	7	5,9	2	1,7
R3	Nenhuma semelhança	65	54,2	39	32,8	27	22,5
	Leve semelhança	42	35,0	46	38,7	43	35,8
	Aproximada semelhança	6	5,0	18	15,1	28	23,3
	Próxima semelhança	2	1,7	9	7,6	9	7,5
	Forte semelhança	5	4,2	7	5,9	13	10,8
R4	Nenhuma semelhança	44	36,7	38	31,7	71	59,2
	Leve semelhança	39	32,5	39	32,5	22	18,3
	Aproximada semelhança	23	19,2	27	22,5	13	10,8
	Próxima semelhança	7	5,8	4	3,3	6	5,0
	Forte semelhança	7	5,8	12	10,0	8	6,7
R5	Nenhuma semelhança	64	53,3	95	79,2	86	71,7
	Leve semelhança	35	29,2	21	17,5	25	20,8
	Aproximada semelhança	16	13,3	1	0,8	7	5,8
	Próxima semelhança	2	1,7	2	1,7	2	1,7
	Forte semelhança	3	2,5	1	0,8	0	0,0
R6	Nenhuma semelhança	47	39,2	81	67,5	72	60,0
	Leve semelhança	40	33,3	30	25,0	32	26,7
	Aproximada semelhança	24	20,0	6	5,0	13	10,8
	Próxima semelhança	3	2,5	0	0,0	2	1,7
	Forte semelhança	6	5,0	3	2,5	1	0,8
R7	Nenhuma semelhança	48	40,0	65	54,2	42	35,0
	Leve semelhança	51	42,5	47	39,2	43	35,8
	Aproximada semelhança	11	9,2	8	6,7	16	13,3
	Próxima semelhança	3	2,5	0	0,0	14	11,7
	Forte semelhança	7	5,8	0	0,0	5	4,2
R8	Nenhuma semelhança	53	44,2	68	56,7	55	45,8
	Leve semelhança	45	37,5	38	31,7	47	39,2
	Aproximada semelhança	14	11,7	12	10,0	11	9,2
	Próxima semelhança	5	4,2	2	1,7	3	2,5
	Forte semelhança	3	2,5	0	0,0	4	3,3
R9	Nenhuma semelhança	83	69,2	91	75,8	68	56,7

	Leve semelhança	30	25,0	19	15,8	40	33,3
	Aproximada semelhança	6	5,0	6	5,0	4	3,3
	Próxima semelhança	0	0,0	2	1,7	6	5,0
	Forte semelhança	1	0,8	2	1,7	2	1,7
R10	Nenhuma semelhança	35	29,2	43	35,8	73	60,8
	Leve semelhança	53	44,2	52	43,3	34	28,3
	Aproximada semelhança	20	16,7	17	14,2	9	7,5
	Próxima semelhança	8	6,7	5	4,2	4	3,3
	Forte semelhança	4	3,3	3	2,5	0	0,0
R11	Nenhuma semelhança	62	51,7	45	37,8	67	55,8
	Leve semelhança	39	32,5	47	39,5	40	33,3
	Aproximada semelhança	13	10,8	16	13,4	9	7,5
	Próxima semelhança	2	1,7	7	5,9	2	1,7
	Forte semelhança	4	3,3	4	3,4	2	1,7
R12	Nenhuma semelhança	25	21,0	34	28,6	61	50,8
	Leve semelhança	51	42,9	48	40,3	31	25,8
	Aproximada semelhança	24	20,2	23	19,3	18	15,0
	Próxima semelhança	4	3,4	6	5,0	4	3,3
	Forte semelhança	15	12,6	8	6,7	6	5,0
R13	Nenhuma semelhança	40	33,3	46	38,3	21	17,5
	Leve semelhança	45	37,5	44	36,7	51	42,5
	Aproximada semelhança	15	12,5	12	10,0	24	20,0
	Próxima semelhança	10	8,3	11	9,2	13	10,8
	Forte semelhança	10	8,3	7	5,8	11	9,2
R14	Nenhuma semelhança	99	82,5	47	39,2	49	40,8
	Leve semelhança	15	12,5	43	35,8	48	40,0
	Aproximada semelhança	3	2,5	18	15,0	11	9,2
	Próxima semelhança	2	1,7	8	6,7	6	5,0
	Forte semelhança	1	0,8	4	3,3	6	5,0
R15	Nenhuma semelhança	70	58,3	44	36,7	49	40,8
	Leve semelhança	35	29,2	38	31,7	46	38,3
	Aproximada semelhança	8	6,7	17	14,2	18	15,0
	Próxima semelhança	5	4,2	14	11,7	2	1,7
	Forte semelhança	2	1,7	7	5,8	5	4,2
R16	Nenhuma semelhança	72	60,0	63	52,5	63	52,5
	Leve semelhança	33	27,5	41	34,2	38	31,7
	Aproximada semelhança	5	4,2	8	6,7	12	10,0
	Próxima semelhança	7	5,8	5	4,2	3	2,5
	Forte semelhança	3	2,5	3	2,5	4	3,3

A figura 5.10 mostra as frequências de alguma semelhança (pelo menos semelhança leve) entre RF e alvo, considerando as quatro tabelas de ETMF.

Na tabela 5.15 também se identifica as diferenças significativas das proporções de alguma semelhança entre as RF.

Figura 5.10 – Frequências de alguma semelhança (pelo menos semelhança leve) entre RF e alvos. A (tabela de cadáveres de Tedeschi-Oliveira et al.5); B (tabela de cadáveres de Almeida et al.57); C (tabela de RM de Santos 58); D (tabela de TC de Beaini 59)

Tabela 5.15 - Distribuição de frequências de alguma semelhança (pelo menos semelhança leve) e identificação das diferenças significativas entre as reconstruções

	A		B		C		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%
R1	67	55,8**	106	88,3**	64	53,3*	237	65,8**
R2	34	28,3*	94	79,0	47	39,17*	175	48,7*
R3	55	45,8**	80	67,2*	93	77,5**	228	63,5**
R4	76	63,3**	82	68,3*	49	40,8*	207	57,5
R5	56	46,7	25	20,8*	34	28,3*	115	31,9*
R6	73	60,8	39	32,5	48	40,0*	160	44,4***
R7	72	60,0	55	45,8**	78	65,0***	205	56,9***
R8	67	55,8	52	43,3**	65	54,2**	184	51,1**
R9	37	30,8*	29	24,2*	52	43,3	118	32,8*
R10	85	70,8***	77	64,2**	46	38,3	208	57,8**
R11	58	48,3**	74	62,2**	53	44,2	185	51,5**
R12	94	79,0***	85	71,4**	59	49,2	238	66,5***
R13	80	66,7***	74	61,7	99	82,5**	253	70,3***
R14	21	17,5*	73	60,8	71	59,2*	165	45,8*
R15	49	40,8**	76	63,3	71	59,2*	196	54,4**
R16	48	40,0**	57	47,5	57	47,5*	162	45,0*

Valor de p entre reconstruções : comparações pareadas entre proporções.

Diferenças significativas entre pares de reconstruções: *** > ** > * (***) apresentou valores significativamente maiores que ** e ** valores significativamente maiores que *)

Pela tabela 5.15 nota-se que alguma semelhança foi observada em maiores proporções para a face do alvo 1 (feminino 1), onde pelo menos 67% de alguma semelhança foi observada, e em menores proporções para a face do alvo 3 (feminino 2), onde se observa no máximo 49% de alguma semelhança. Vemos que para os alvos, a proporção de alguma semelhança não diferiu significativamente entre as RF com diferentes tabelas, para faces dos alvos 2 e 4 (masculinos) e alvo 3 (feminino 2). Para a face do alvo 1 (feminino 1), a RF com dados de cadáveres de Tedeschi-Oliveira (5) apresentou maior proporção de alguma semelhança em relação à TC e RM, onde 88% dos voluntários avaliaram existir alguma semelhança em relação a menos de 70% de alguma semelhança por RM e TC.

Tabela 5.16 - Estatísticas descritivas dos escores de Semelhança e valor de p do teste de comparação entre os suspeitos

	Média	DP	1o. quartil	Mediana	3o. quartil	Valor p*
R1A [#]	1,86	1,01	1,00	2,00	2,00	<0,001
R1B ^{##}	2,83	1,21	2,00	3,00	4,00	
R1C [#]	1,81	0,96	1,00	2,00	2,00	
R2A [#]	1,38	0,70	1,00	1,00	2,00	<0,001
R2B ^{###}	2,38	1,11	2,00	2,00	3,00	
R2C ^{##}	1,61	0,96	1,00	1,00	2,00	
R3A [#]	1,67	0,96	1,00	1,00	2,00	<0,001
R3B ^{##}	2,15	1,14	1,00	2,00	3,00	
R3C ^{###}	2,48	1,23	2,00	2,00	3,00	
R4A ^{##}	2,12	1,15	1,00	2,00	3,00	0,001
R4B ^{##}	2,28	1,23	1,00	2,00	3,00	
R4C [#]	1,82	1,22	1,00	1,00	2,00	
R5A ^{##}	1,71	0,94	1,00	1,00	2,00	<0,001
R5B [#]	1,28	0,65	1,00	1,00	1,00	
R5C [#]	1,38	0,67	1,00	1,00	2,00	
R6A ^{##}	2,01	1,07	1,00	2,00	3,00	<0,001
R6B [#]	1,45	0,81	1,00	1,00	2,00	
R6C [#]	1,57	0,82	1,00	1,00	2,00	
R7A ^{##}	1,92	1,06	1,00	2,00	2,00	<0,001
R7B [#]	1,53	0,62	1,00	1,00	2,00	
R7C ^{##}	2,14	1,15	1,00	2,00	3,00	
R8A ^{##}	1,83	0,96	1,00	2,00	2,00	0,026
R8B [#]	1,57	0,74	1,00	1,00	2,00	

R8C ^{##}	1,78	0,95	1,00	2,00	2,00	
R9A [#]	1,38	0,66	1,00	1,00	2,00	
R9B [#]	1,38	0,80	1,00	1,00	1,00	0,007
R9C ^{##}	1,62	0,90	1,00	1,00	2,00	
R10A ^{##}	2,11	1,01	1,00	2,00	3,00	
R10B ^{##}	1,94	0,95	1,00	2,00	2,00	<0,001
R10C [#]	1,53	0,78	1,00	1,00	2,00	
R11A [#]	1,73	0,96	1,00	1,00	2,00	
R11B ^{##}	1,97	1,03	1,00	2,00	2,00	0,006
R11C [#]	1,60	0,83	1,00	1,00	2,00	
R12A ^{##}	2,44	1,23	2,00	2,00	3,00	
R12B ^{##}	2,21	1,12	1,00	2,00	3,00	0,001
R12C [#]	1,86	1,11	1,00	1,00	2,00	
R13A [#]	2,21	1,23	1,00	2,00	3,00	
R13B [#]	2,08	1,18	1,00	2,00	2,75	<0,001
R13C ^{##}	2,52	1,17	2,00	2,00	3,00	
R14A [#]	1,26	0,67	1,00	1,00	1,00	
R14B ^{##}	1,99	1,06	1,00	2,00	2,75	<0,001
R14C ^{##}	1,93	1,07	1,00	2,00	2,00	
R15A [#]	1,62	0,91	1,00	1,00	2,00	
R15B ^{###}	2,18	1,22	1,00	2,00	3,00	<0,001
R15C ^{##}	1,90	1,00	1,00	2,00	2,00	
R16A	1,63	0,99	1,00	1,00	2,00	
R16B	1,70	0,95	1,00	1,00	2,00	0,644
R16C	1,73	0,98	1,00	1,00	2,00	

* teste de Friedman, **Diferenças significativas entre pares de reconstruções:** ^{###} > ^{##} > [#] (^{###} apresentou valores significativamente maiores que ^{##} e ^{##} valores significativamente maiores que [#])

Em relação aos escores (Tabela 5.16), medianas são menores que 3, mostrando que, pelo menos metade das avaliações não excederam à semelhança aproximada, sugerindo baixa semelhança, inclusive em relação ao alvo, exceto para R1, em que os escores de semelhança para o alvo apresentaram mediana 3, indicando que metade das avaliações foram pelo menos de semelhança aproximada e, 25% das avaliações, pelo menos de semelhança próxima (perto).

Diferenças significativas de maiores escores de semelhança para os alvos em relação aos demais suspeitos foram evidenciadas para as faces dos indivíduos feminino 1 e masculino 1. Para as faces dos indivíduos 2, o alvo 3

(feminino) apresentou menores escores de semelhança em relação aos suspeitos, exceto para com os dados de cadáveres de Tedeschi-Oliveira et al. (5) em que foi maior que os demais e, para o alvo 4 (masculino), observa-se maiores valores dos escores por RF com dados de cadáveres de Almeida et al. (57) e RM em relação a pelo menos um dos dois suspeitos.

As frequências das regiões consideradas pelos avaliadores de maior semelhança foram obtidas somente para estes casos em que houve alguma semelhança, sendo que mais de uma região, entre oito, pôde ser apontada. Essas frequências foram ordenadas, da maior para a menor (ordem decrescente) para cada tabela de RF, de acordo com o sexo dos alvos (Tabela 5.17).

Tabela 5.17 - Frequências das regiões da face de maior semelhança nos casos onde houve alguma semelhança (escore > 1)

	Total Feminino			Total Masculino			Total		
		n	%		n	%		n	%
Tedeschi-Oliveira et al.	Nariz	99	62,66	Nariz	61	46,92	Nariz	160	55,56
	Formato Rosto	60	37,97	Testa	49	37,69	Formato Rosto	97	33,68
	Olhos	57	36,08	Boca	47	36,15	Testa	94	32,64
	Testa	45	28,48	Queixo	46	35,38	Olhos	88	30,56
	Queixo	38	24,05	Formato Rosto	37	28,46	Queixo	84	29,17
	Boca	34	21,52	Olhos	31	23,85	Boca	81	28,13
	Bochechas	28	17,72	Bochechas	21	16,15	Bochechas	49	17,01
	Orelhas	5	3,16	Orelhas	20	15,38	Orelhas	25	8,68
Almeida et al.	Nariz	74	52,86	Nariz	67	45,89	Nariz	141	49,30
	Formato Rosto	52	37,14	Queixo	67	45,89	Queixo	112	39,16
	Boca	49	35,00	Boca	57	39,04	Boca	106	37,06
	Queixo	45	32,14	Olhos	42	28,77	Formato Rosto	90	31,47
	Olhos	42	30,00	Testa	40	27,40	Olhos	84	29,37
	Bochechas	21	15,00	Formato Rosto	38	26,03	Testa	57	19,93
	Testa	17	12,14	Orelhas	23	15,75	Bochechas	42	14,69
	Orelhas	9	6,43	Bochechas	21	14,38	Orelhas	32	11,19
RM	Nariz	70	52,63	Formato Rosto	74	50,00	Nariz	125	44,48
	Boca	51	38,35	Nariz	55	37,16	Formato Rosto	117	41,64
	Olhos	48	36,09	Olhos	53	35,81	Olhos	101	35,94
	Formato Rosto	43	32,33	Queixo	47	31,76	Boca	93	33,10
	Queixo	26	19,55	Testa	43	29,05	Queixo	73	25,98
	Testa	24	18,05	Boca	42	28,38	Testa	67	23,84
	Bochechas	18	13,53	Bochechas	33	22,30	Bochechas	51	18,15
	Orelhas	7	5,26	Orelhas	33	22,30	Orelhas	40	14,23
TC	Nariz	85	60,28	Formato Rosto	61	49,19	Formato Rosto	125	47,17

Formato Rosto	64	45,39	Testa	40	32,26	Nariz	113	42,64
Queixo	53	37,59	Queixo	38	30,65	Queixo	91	34,34
Olhos	48	34,04	Olhos	37	29,84	Olhos	85	32,08
Boca	42	29,79	Boca	36	29,03	Testa	79	29,81
Testa	39	27,66	Nariz	28	22,58	Boca	78	29,43
Bochechas	33	23,40	Bochechas	22	17,74	Bochechas	55	20,75
Orelhas	12	8,51	Orelhas	18	14,52	Orelhas	30	11,32

Pela tabela 5.17 nota-se, de modo geral, que para os alvos femininos, o nariz e o formato do rosto, nesta ordem, foram as regiões consideradas de maior semelhança para todas as tabelas. Somente para a tabela de RM, a segunda região mais frequente foi a boca. Para os alvos masculinos, as regiões de maior semelhança foram o nariz – para as tabelas de Tedeschi-Oliveira et al. e Almeida et al. – e formato do rosto, para RM e TC.

A tabela 5.18 mostra as estatísticas descritivas dos escores de semelhança do Alvo para cada RF e em cada grupo, e também os valores de p dos testes de comparação dos escores, tanto entre RF dentro de cada grupo, como entre grupos dentro de cada RF.

Tabela 5.18 - Estatísticas descritivas dos escores de semelhança para o Alvo em cada grupo e valores de p dos testes de comparação dos escores entre métodos de reconstrução (tabelas de ETMF) em cada grupo, e de comparações dos escores entre grupos para cada método

		Média (DP)	Min -- Max	Mediana	Quartis 1 e 3	Valor p (reconstruções)
Grupo I	R1B	2,80 (1,19)	1 -- 5	3,00	(2; 3,25)	0,178
	R2B	2,53 (1,20)	1 -- 5	2,00	(2; 3)	
	R3B	2,07 (1,17)	1 -- 5	2,00	(1; 3)	
	R4B	2,47 (1,20)	1 -- 5	2,00	(2; 3)	
	R5A*	1,77 (1,01)	1 -- 5	1,00	(1; 2,25)	0,022
	R6A**B	2,40 (1,28)	1 -- 5	2,50	(1; 3)	
	R7A**B	2,33 (1,24)	1 -- 5	2,00	(1; 3)	
	R8A^B	2,20 (1,10)	1 -- 5	2,00	(1; 3)	
	R9C	1,63 (0,96)	1 -- 5	1,00	(1; 2)	0,256
	R10C	1,77 (0,90)	1 -- 4	2,00	(1; 2)	
	R11C^A	1,53 (0,82)	1 -- 5	1,00	(1; 2)	
	R12C	2,00 (1,23)	1 -- 5	2,00	(1; 3)	
	R13B ** C,	2,67 (1,32)	1 -- 5	2,00	(2; 4)	0,013

	R14B*	1,90 (0,99)	1 -- 5	2,00	(1; 2)	
	R15B**	2,50 (1,38)	1 -- 5	2,00	(1,75; 3,25)	
	R16B*	1,80 (1,16)	1 -- 5	1,00	(1; 2)	
Grupo II	R1B^B	2,97 (1,22)	1 -- 5	3,00	(2; 4)	
	R2B	2,40 (1,07)	1 -- 5	2,00	(2; 3)	0,088
	R3B	2,28 (0,96)	1 -- 5	2,00	(2; 3)	
	R4B	2,33 (1,30)	1 -- 5	2,00	(1; 3)	
	R5A *	1,40 (0,62)	1 -- 3	1,00	(1; 2)	
	R6A **B	2,03 (0,93)	1 -- 5	2,00	(1; 2)	0,001
	R7A **B	1,90 (0,80)	1 -- 5	2,00	(1; 2)	
	R8A^B	1,73 (0,74)	1 -- 3	2,00	(1; 2)	
	R9C	1,57 (0,68)	1 -- 4	1,50	(1; 2)	
	R10C	1,33 (0,61)	1 -- 3	1,00	(1; 2)	0,107
	R11C^A	1,40 (0,62)	1 -- 3	1,00	(1; 2)	
	R12C^A	1,67 (0,99)	1 -- 5	1,00	(1; 2)	
	R13B^B	1,93 (0,91)	1 -- 4	2,00	(1; 2)	
	R14B	2,07 (1,01)	1 -- 5	2,00	(1; 2,25)	0,279
	R15B	2,20 (1,13)	1 -- 5	2,00	(1; 3)	
	R16B	1,63 (0,67)	1 -- 3	2,00	(1; 2)	
Grupo III	R1B**B	3,23 (1,30)	1 -- 5	3,00	(2; 4,25)	
	R2B*	2,20 (1,16)	1 -- 5	2,00	(1; 2,25)	< 0,001
	R3B*	2,10 (1,21)	1 -- 5	2,00	(1; 2)	
	R4B*	2,20 (1,19)	1 -- 5	2,00	(1; 3)	
	R5A**	1,93 (1,08)	1 -- 5	2,00	(1; 2,25)	
	R6A**A	1,60 (0,81)	1 -- 4	1,00	(1; 2)	0,021
	R7A*^A	1,33 (0,48)	1 -- 2	1,00	(1; 2)	
	R8A*^A	1,30 (0,47)	1 -- 2	1,00	(1; 2)	
	R9C*	1,50 (0,86)	1 -- 4	1,00	(1; 2)	
	R10C*	1,40 (0,56)	1 -- 3	1,00	(1; 2)	< 0,001
	R11C**B	2,00 (1,02)	1 -- 5	2,00	(1; 2)	
	R12C**B	2,23 (1,17)	1 -- 5	2,00	(1; 3)	
	R13B^{A,A}	1,57 (1,14)	1 -- 5	1,00	(1; 2)	
	R14B	1,93 (1,11)	1 -- 5	2,00	(1; 3)	0,267
	R15B	2,07 (1,34)	1 -- 5	1,00	(1; 3,25)	
	R16B	1,73 (1,11)	1 -- 5	1,00	(1; 2)	
Grupo IV	R1B^A	2,33 (0,99)	1 -- 5	2,00	(2; 3)	
	R2B	2,38 (1,05)	1 -- 5	2,00	(2; 3)	0,470
	R3B	2,17 (1,23)	1 -- 5	2,00	(1; 3)	
	R4B	2,10 (1,27)	1 -- 5	2,00	(1; 3)	
	R5A	1,73 (0,94)	1 -- 5	1,50	(1; 2)	
	R6A	2,00 (1,11)	1 -- 5	2,00	(1; 3)	0,507
	R7A^B	2,10 (1,27)	1 -- 5	2,00	(1; 3)	

R8A^B	2,10 (1,16)	1 -- 5	2,00	(1; 2,25)	
R9C	1,77 (1,07)	1 -- 5	1,00	(1; 2)	
R10C	1,63 (0,93)	1 -- 4	1,00	(1; 2)	
R11C^A	1,47 (0,73)	1 -- 3	1,00	(1; 2)	0,665
R12C^A	1,53 (0,94)	1 -- 5	1,00	(1; 2)	
R13B^B	2,13 (1,07)	1 -- 5	2,00	(1; 3)	
R14B	2,07 (1,14)	1 -- 5	2,00	(1; 3)	
R15B	1,97 (0,96)	1 -- 4	2,00	(1; 3)	0,387
R16B	1,63 (0,81)	1 -- 4	1,00	(1; 2)	
Valor de p entre grupos					
	R1B 0,036	R2B 0,575	R3B 0,629	R4B 0,544	
	R5A 0,213	R6A 0,045	R7A 0,001	R8A 0,001	
	R9C 0,693	R10C 0,160	R11C 0,024	R12C 0,033	
	R13B < 0,001	R14B 0,846	R15B 0,366	R16B 0,989	

Valor de p entre grupos: teste de Kruskal-Wallis, **Valor de p entre reconstruções:** teste de Friedman. **Diferenças significativas entre pares de reconstruções:** *** > ** > *, **Diferenças significativas entre grupos:** C > B > A

Quando avaliados os escores de semelhança para os alvos (tabela 5.18), observa-se no grupo I diferenças entre as RF para os alvos masculinos. No alvo 2 (masculino 1), RF com dados de Almeida et al. (57) e de RM apresentaram maiores escores que os demais grupos. No alvo 4 (masculino 2), as RF com dados de Tedeschi-Oliveira et al. (5) e RM foram as que apresentaram maiores escores em relação às duas demais. No grupo II, somente para o alvo 2 foram observadas diferenças significativas dos escores entre as RF, e assim como no grupo I, Almeida et al. (57) e RM apresentaram maiores escores que os demais grupos. No grupo III se observa algumas diferenças dos escores entre as RF: para o alvo 1 (feminino 1), Tedeschi-Oliveira et al. (5) foi a RF de maiores escores de semelhança. Para o alvo 2, Tedeschi-Oliveira et al. (5) e Almeida et al. (57) apresentaram os maiores escores. Para o alvo 3 (feminino 2), RM e TC foram as RF com os maiores escores. Para o alvo 4 não houve diferenças dos escores entre as RF.

Para o alvo 1, somente a RF com dados de Tedeschi-Oliveira et al. (5) apresentou diferenças dos escores entre os grupos: os escores dos grupos II e III foram maiores que no grupo IV. O alvo 2 apresentou diferenças dos escores entre

grupos para as RF com dados de Almeida et al. (57), RM e TC, nas quais o grupo III apresentou os menores escores. Para o alvo 3 as RF por RM e TC apresentaram maiores escores no grupo III. E para o alvo 4 somente a RF Tedeschi-Oliveira et al.(5) apresentou maiores escores no grupo I e menores no grupo III.

Pela figura 5.11 se visualiza o comportamento médio dos escores em relação aos métodos de RF (tabelas de ETMF) e grupos. Para avaliar o comportamento das diferenças entre os escores de semelhança para o Alvo entre as RF, tanto para os alvos femininos como para os masculinos, em relação aos grupos, considerando a dependência das observações entre os métodos, um modelo não paramétrico de dados ordinais para medidas repetidas foi ajustado e os resultados dos testes estão na tabela 5.19.

Figura 5.11 - Médias dos escores de semelhança para o Alvo em cada grupo

Tabela 5.19 - Testes dos efeitos no modelo não paramétrico de dados ordinais

	Estatística Wald	g.l.	Valor p
Alvo 1 (feminino 1)			
Grupo	2,32	3	0,509
Tabela de ETMF	31,82	3	< 0,001
Interação (Grupo*Tabela)	16,60	9	0,055
Alvo 2 (masculino 1)			
Grupo	16,31	3	0,001
Tabela de ETMF	8,24	3	0,041
Interação (Grupo*Tabela)	23,26	9	0,006
Alvo 3 (feminino 2)			
Grupo	4,67	3	0,198
Tabela de ETMF	5,69	3	0,128
Interação (Grupo*Tabela)	23,69	9	0,005
Alvo 4 (masculino 2)			
Grupo	6,28	3	0,099
Tabela de ETMF	15,95	3	0,001
Interação (Grupo*Tabela)	19,74	9	0,020

A análise de dados ordinais evidencia o efeito de interação entre grupo e RF para todos os quatro alvos, embora com evidências mais fracas para o alvo 1 (feminino 1) ($0,05 < p < 0,10$). Estes resultados enfatizam o comportamento diferente dos escores de semelhança em relação às RF para cada grupo, assim como cada RF também pode apresentar diferenças nos escores de semelhança em relação aos grupos, conforme observa-se na figura 5.9 e análise da tabela 5.18.

6 DISCUSSÃO

A face pode ser recriada por meio de desenhos (métodos 2D) ou por meio de esculturas manuais ou computadorizadas (métodos 3D). Altos índices de sucesso no reconhecimento de indivíduos já foram conseguidos pela técnica de RF, sobretudo com as construídas por métodos manuais (14, 20, 21, 28). Segundo Vanezis et al. (109) e Stephan e Hennenberg (96), métodos 3D manuais são superiores aos outros métodos, mesmo necessitando de maior tempo de confecção. Os autores ainda afirmam que métodos computadorizados não produzem imagens muito favoráveis, mas sim “sem vida”. Decker et al. (98), por outro lado, ao avaliar de forma quantitativa (comparações métricas) algumas RF feitas por métodos tradicionais e por computador, de um mesmo indivíduo, apontaram que ambas as técnicas produziram regiões de imprecisão.

Este trabalho propôs realizar RF de 4 indivíduos brasileiros, vivos, a partir de exames de TC de crânio e face. A partir dessas imagens médicas, uma impressão 3D, em tamanho real, foi obtida para cada indivíduo.

Estudos (98, 110) demonstraram que protótipos obtidos a partir de modelos STL de imagens DICOM são homólogos aos crânios reais. Guyomarc'h et al. (111) afirmam que para uma aproximação às verdadeiras proporções do objeto real, a aquisição da imagem e a reconstrução da superfície no programa (criação de modelo sólido virtual) devem ser otimizadas. A criação do modelo sólido é dependente de uma definição precisa do limite entre ar e osso ou osso e tecidos moles, dada por uma escala de tons de cinza (escala Hounsfield). Neste trabalho foi empregado um *threshold* próximo à 200 HU (unidade Hounsfield), correspondente a região óssea.

As diferenças entre as distâncias mensuradas para modelos e crânios (quadro 4.2) foram, em média, de 0,5 cm. Essas diferenças podem ser atribuídas à dificuldade da localização exata dos pontos craniométricos nas imagens de TC para as mensurações. Guyomarc'h et al. (111) afirmam que tal dificuldade pode levar à interpretações errôneas de mensurações.

Morfológicamente, os modelos foram capazes de reter informações importantes para a RF, como áreas de protuberâncias ósseas, suturas, forames e

outras cavidades, elementos dentários, fossas dentre outras. Desta forma, o modelo impresso foi considerado adequado para a pesquisa.

Alguns autores, como Stephan e Cicolini (24), questionam se o sucesso de uma RF é devido a sua acurácia ou a sua publicação na mídia. A habilidade artística, como mencionado por Stephan e Henneberg (96), também pode influenciar no resultado da RF. Dessa maneira, visando minimizar uma eventual interferência no trabalho em relação a habilidade técnica, o pesquisador responsável pela realização das RF participou de um workshop de escultura artística forense.

O teste de reconhecimento tem sido o método de maior expressão para avaliar RF (23-25, 96, 101). As críticas relacionadas ao teste de semelhança dizem respeito ao fato das pesquisas ignorarem comparações entre a RF e outros indivíduos que não o alvo (23, 96). Autores^{ttt} (apud Zeilmann, 2013) afirmam que a utilização dos testes de semelhança não deve ser descartada, pois quanto mais avaliações forem empregadas para verificar a acurácia da RF, melhor. Considerando essas duas percepções, este trabalho adotou os dois métodos de avaliação.

A) Fase I

Os resultados da tabela 5.1 mostram que não há diferenças entre os métodos de RF na proporção de reconhecimentos corretos. Analisando-se apenas as frequências de reconhecimento, o método Americano gera maior proporção de reconhecimentos corretos (20% para o sexo feminino e 35% para o masculino) em relação ao método de Manchester (10% para o sexo feminino e 17,5% para o masculino). Esse mesmo achado pôde ser observado no trabalho de Stephan e Hennenberg (96), que realizaram RF de 4 indivíduos (2 homens e 2 mulheres) por meio de 4 métodos diferentes, sendo dois deles o método 3D manual Americano e o 3D manual de Manchester. As avaliações foram feitas pelo teste de reconhecimento por 37 examinadores. As RF realizadas pelo método 3D manual Americano apresentaram mais reconhecimentos positivos: no caso dos alvos femininos, as

^{ttt} Wilkinson CM, Whittaker DK. Juvenile Forensic facial reconstruction – a detailed accuracy study. Proceedings of the 10th meeting of the international association of craniofacial identification; 2002 Sept; Bari, Italy

frequências de reconhecimento foram 24% e 14% para o método Americano contra 14% e 16% para o método de Manchester; as frequências de reconhecimento para os alvos masculinos foram 10% e 0% para o método Americano e 4% e 4% para o método de Manchester. Os autores, entretanto, não descartam o método de Manchester, pois foi o único método que permitiu que todos os indivíduos fossem reconhecidos (pelo menos um reconhecimento).

Nesta pesquisa, os dois métodos foram úteis no reconhecimento dos indivíduos alvos, mesmo que a porcentagem mínima de acerto, para um dos casos, tenha correspondido a 10% apenas. Participaram avaliadores que não conheciam nem os indivíduos alvos e nem os indivíduos não-alvos o que pôde, provavelmente, ter contribuído com os baixos índices de reconhecimento. Em uma situação real, o reconhecimento aconteceria por pessoas familiarizadas com os alvos. Alguns autores (23, 101) afirmam que testes de avaliação de RF deveriam englobar examinadores familiarizados com indivíduos alvos, porém os autores ressaltam que existe muita resistência de familiares de indivíduos já falecidos (alvos) na participação em pesquisas, além das questões éticas envolvidas. No caso do emprego de indivíduos alvos vivos, como nesta pesquisa, as dificuldades são atribuídas ao acesso aos familiares dos alvos para atuarem como examinadores bem como a eventuais amigos/conhecidos dos familiares para atuarem como indivíduos não-alvos da pesquisa, pois se o alvo fosse o único conhecido do grupo de fotografias seria um tanto óbvio para os familiares a quem a RF pertenceria. O trabalho de Fernandes et al. (63) foi um dos raros trabalhos que conseguiu empregar examinadores familiarizados com todos os indivíduos das fotografias, dentre eles o alvo. Os referidos autores demonstraram que os índices de reconhecimentos corretos não foram significativos estatisticamente, porém apresentaram taxas mais altas que outros autores, como Stephan e Henneberg (25).

Os resultados dos testes de associação (Tabela 5.2) indicam que ser um examinador do sexo masculino ou feminino não influencia na proporção de reconhecimentos corretos. Somente para R3 (RF do alvo masculino pelo método Americano) há evidências significativas de maior proporção de acertos no grupo dos especialistas em Odontologia Legal (80%) e de menor proporção de acertos no grupo dos alunos de graduação que não passaram pela disciplina de Odontologia Legal (10%).

Os resultados dos modelos logísticos com equações de estimação generalizadas (tabela 5.3) na presença do efeito de interação sugerem efeitos significativos de grupo e de método de reconstrução somente para o alvo masculino. Na tabela 5.4 pode-se observar que o grupo III apresentou um comportamento diferente em relação aos demais pois neste grupo a diferença entre as proporções de acertos entre os dois métodos foi significativa (maior proporção de acertos pelo método Americano). Também pode-se observar que, para os dois métodos de RF, o grupo III apresentou proporções de acertos diferentes, significativamente, dos grupos I e II, porém do modo oposto; para o método de reconstrução Americano, o grupo III apresentou maior proporção de acertos que os demais, diferenças de 0,7, 0,6 e 0,5 em relação aos grupos I, II e IV, respectivamente. Já para o método de reconstrução de Manchester, o grupo III apresentou menor proporção de acertos em relação aos grupos I e II, diferenças de tamanho 0,3.

Geralmente especialistas em Odontologia Legal são familiarizados com análises antropológicas e acabam desenvolvendo uma sensibilidade para analisar detalhes da face (em tecido ósseo e tecido mole) considerados importantes no processo de identificação. Todavia, pelas análises realizadas, não é possível dizer que ser especialista em Odontologia Legal interfere positivamente na frequência de reconhecimentos corretos, pois os indivíduos que não apresentaram nenhum conhecimento de anatomia humana (grupo IV) foram capazes de melhor reconhecer os alvos pelo método Americano comparados aos alunos de graduação (com conhecimento anatômico específico de cabeça e pescoço), porém não foram resultados significantes. Não foram encontrados outros trabalhos que utilizaram diferentes grupos de examinadores para que fossem comparados com essa pesquisa.

Comparando os resultados obtidos com outros trabalhos (24, 63, 96, 101) que apenas empregaram indivíduos com algum conhecimento anatômico de cabeça e pescoço em testes de avaliação de RF, as frequências de reconhecimento não foram discrepantes: o trabalho de Stephan e Hennenberg (96), que empregou 37 estudantes da área de saúde, apresentou 38 reconhecimentos corretos num cenário de 472 possibilidades; o de Fernandes et al. (63), que empregou 30 estudantes de odontologia, produziu 21 reconhecimentos corretos em 90 possibilidades.

De modo geral, maiores proporções de alguma semelhança pelo método Americano em relação ao Manchester foram observadas (tabela 5.5 e figura 5.4), sendo essa diferença significativa para o indivíduo masculino. Em relação ao alvo (sujeito A), estas proporções foram 92,5% e 55,0%, respectivamente para os métodos Americano e Manchester, e a diferença também foi significativa ($p < 0,001$).

Na comparação das proporções de semelhanças entre alvo e os dois demais suspeitos, a diferença foi significativa somente para a RF do indivíduo masculino pelo método Americano (R3), o qual apresentou 92,5% de alguma semelhança para o alvo em relação a 68,7% de alguma semelhança juntamente para os demais dois suspeitos. Para os outros três casos, R1, R2 e R4, as proporções de alguma semelhança não foram diferentes, significativamente, entre alvo e demais suspeitos, sendo os valores de p 0,29, 0,13 e 1,00, respectivamente. Não foi possível a comparação desses resultados com outros da literatura pois não foram encontrados trabalhos que avaliaram metodologias de RF (Americano e Manchester) pelo teste de semelhança.

Em relação aos escores (Tabela 5.6), as medianas são menores que 3, mostrando que, pelo menos metade das avaliações não excederam à semelhança aproximada, sugerindo baixa semelhança, inclusive em relação ao alvo. Este resultado se opõe aos achados de Stephan e Henneberg (25) que encontraram altos escores de semelhança em suas análises. Houve apenas uma exceção (R3), em que os escores de semelhança para o alvo apresentaram mediana 3, indicando que metade das avaliações foram pelo menos de semelhança aproximada e, 25% das avaliações, pelo menos de semelhança próxima (perto). Diferenças significativas de maiores escores de semelhança para o alvo A em relação aos demais suspeitos também foram evidenciadas neste caso (indivíduo masculino pelo método Americano). Para o indivíduo feminino, também se observa maiores valores significativos dos escores de semelhança do alvo B em relação ao suspeito A no método de Manchester.

Esses resultados estão de acordo com as observações feitas por Stephan e Arthur (23) que afirmam que as faces corretas (alvos) não recebem maiores escores que as faces incorretas (indivíduos não-alvos). Os autores notaram que as duas RF realizadas em seus estudos, morfologicamente diferentes, listaram escores semelhantes pelo teste de semelhança e resultados muito diferentes para o teste de reconhecimento.

Apesar dos resultados baixos de semelhanças obtidos (semelhança leve) as RF foram reconhecidas (vide frequências de acertos). Com pelo menos uma pessoa reconhecendo o alvo, mesmo que não seja parecido com a RF realizada, o objetivo da RF foi alcançado.

Pela tabela 5.7, nota-se que as regiões de maior semelhança, nos casos avaliados com pelo menos semelhança leve, foram o formato do rosto, olhos e nariz, principalmente para os alvos. Essas regiões foram mais apontadas para o método Americano em relação ao Manchester no caso masculino. No caso feminino, o formato do rosto foi mais apontado como semelhante pela técnica Americana; já os olhos e nariz foram mais frequentes na técnica de Manchester, porém as diferenças foram muito pequenas. Segundo Hayes et al. (70), em reconhecimentos de indivíduos não-familiares, considera-se principalmente o formato da face e o estilo do cabelo enquanto que em reconhecimentos de indivíduos conhecidos (familiares), as características físicas são mais relevantes, sendo os olhos, boca e nariz, nesta ordem, os elementos mais analisados.

Hayes et al. (3) afirmam que são poucos os trabalhos que descrevem os métodos empregados para construir uma RF, ocasionando questionamentos a respeito da validade da metodologia de escolha. Este estudo permitiu aplicar diferentes metodologias para a modelagem de características da face, algumas utilizadas como “regras artísticas” e outras testadas e baseadas em testes empíricos, por meio de estudos em exames de imagens e fotografias. Dentre todas as estruturas, o nariz, em particular, construído pelo método de Krogman^{uuu} (20, 22) demonstrou maiores frequências de pelo menos alguma semelhança com o nariz dos indivíduos alvos (masculino e feminino) em relação ao construído por Rynn e Wilkinson (81). A principal dificuldade encontrada para a reconstrução do nariz pela técnica de Rynn e Wilkinson (81) foi a transferência dos valores encontrados nas equações de regressão para o material de modelagem, o que sugere que o método, apesar de bastante objetivo, não é prático para RF 3D manuais, colaborando com o baixo sucesso da técnica dado pelos testes de semelhança. Acreditamos que tal técnica apresenta grande potencial para técnicas 2D ou 3D computadorizadas.

Por outro lado, a metodologia de Krogman^{wv} foi considerada por alguns autores (22,82) por subestimar a projeção nasal para homens e mulheres em um

^{uuu} Cf capítulo Revisão de Literatura, p. 25.

^{wv} Cf capítulo Revisão da Literatura, p.25.

estudo com radiografias; os autores afirmaram que o referido método poderia apresentar um melhor desempenho se aplicado diretamente em crânios. Neste trabalho observou-se, por uma análise puramente visual, que tal método superestimou a projeção nasal, principalmente para as RF masculinas. Apesar desses achados não terem sido quantificados, é mais provável que a mensuração direta da espinha nasal anterior nos protótipos explique os maiores valores para as projeções, uma vez que na mensuração indireta existem limitações, como a sobreposição de estruturas anatômicas.

As orelhas e a boca foram as estruturas menos apontadas com alguma semelhança, independente da técnica empregada. Esses achados estão de acordo com a literatura. Segundo Guyomarc'h e Stephan (92), as orelhas contribuem menos para a identificação, com exceção de casos em que a pessoa apresente orelhas muito atípicas. Para Decker et al. (98), que fizeram um estudo comparativo quantitativo (comparação métrica) por sobreposição entre RF manuais, computadorizadas e a face real (TC) de um indivíduo masculino, as áreas de menor acurácia tanto em RF manuais quanto em computadorizadas, foram: queixo, orelhas e nariz, principalmente forma e orientação das orelhas e forma do queixo. Wilkinson (16) afirma que a boca é a região mais difícil de se determinar a morfologia e depende muito da interpretação artística. Lee et al. (27) após análise quantitativa da acurácia de RF, também afirmaram que a morfologia da boca é bastante incerta de se estimar. Este fator pode ter influenciado, mesmo que de forma mínima, na aparência final dos lábios.

Quando avaliados os escores de semelhança para os alvos (tabela 5.8), observa-se fracas evidências de diferenças entre os grupos para as RF pelo método Americano (R1B e R3A: valor de $p < 0,10$). Quando se compara os métodos em cada grupo, as diferenças significantes ocorreram para o crânio masculino entre os dois métodos nos grupos I e II, com maiores valores de escores no método Americano. Embora não significativas ao nível de 5%, nota-se evidências mais fracas ($p < 0,10$) de maiores valores de escores pelo método Americano nos grupos III e IV para o crânio masculino e também no grupo II para o crânio feminino. O comportamento destes resultados, em média, é também observado na figura 5.5.

Pela análise de dados ordinais, não houve evidências significativas de efeitos de interação, porém, efeitos significativos de grupo para o crânio feminino e de método de RF para o crânio masculino são observados, com evidências

significativas de menores valores de escores no grupo IV em relação aos grupos II ($p=0,016$) e III ($p=0,042$) para o crânio feminino e, para o crânio masculino, maiores escores pelo método de RF Americano em relação ao Manchester (Tabela 5.9).

Dessa forma, optou-se pelo emprego do método Americano para as construções das próximas faces.

B) Fase II

Durante a fase II, realizou-se RF com o método Americano para quatro indivíduos (dentre eles os alvos da fase I), sendo dois do sexo masculino e dois do sexo feminino. Foram utilizados, como guias, dados de ETMF de quatro tabelas desenvolvidas para brasileiros: a tabela obtida de cadáveres de Tedeschi-Oliveira et al. (5), a tabela de cadáveres de Almeida et al. (57), de RM de Santos (58) e de TC de Beaini (59).

Este estudo mostrou, de maneira geral, maiores proporções de reconhecimentos dos alvos por RF feitas com dados de ETMF de cadáveres em relação às RF com dados de exames de imagens médicas (Figura 5.7).

Ao detalhar esses resultados, observou-se que ora as tabelas de cadáveres permitiram mais reconhecimentos corretos, ora as tabelas de exames de imagem. Para os alvos femininos (alvos 1 e 3), por exemplo, o pior desempenho em reconhecimentos corretos foi para as RF com dados de RM (8% e 3%, respectivamente), embora significativo apenas para o alvo 1 (figura 5.8 e tabela 5.14). Esses resultados são opostos aos resultados obtidos por Fernandes et al. (63), que observaram os melhores reconhecimentos com RF que empregaram dados de RM (26%). Em relação aos alvos masculinos (alvos 2 e 4), observou-se que para o alvo 2, a RF com dados de Tedeschi-Oliveira et al. (5) apresentou proporções de acertos significativamente menores que todas as outras, enquanto que para o alvo 4 as menores proporções foram para RF por TC (Figura 5.8 e Tabela 5.13).

Este estudo também mostrou, pelo teste de semelhança, que a maioria dos alvos e dos indivíduos não-alvos não foram considerados semelhantes às RF (tabela 5.14). Pela análise apenas das frequências de alguma semelhança (pelo

menos semelhança leve), pôde-se observar que, no geral, os alvos foram considerados mais semelhantes às RF feitas com dados de ETMF obtidos de cadáveres (Figura 5.10). Somente o alvo 1 mostrou diferenças significativas de frequências de semelhança leve entre as RF, sendo a RF com dados de cadáveres de Tedeschi-Oliveira et al. (5) a que apresentou maior proporção de alguma semelhança em relação as RF com dados de RM e TC (Tabela 5.15). Para tal RF, metade das avaliações foi de pelo menos semelhança aproximada (escore 3 da escala do método de semelhança).

Fernandes et al. (63) afirmaram não ser possível concluir se existe uma tabela que seja melhor que a outra, pois ao menos um reconhecimento correto foi obtido em seu estudo para todos os dados empregados (inclusive com dados de americanos). Os autores, entretanto, utilizaram apenas trinta examinadores e sugeriram repetir o estudo com uma amostra maior. Stephan e Cicolini (101) recomendam equipes acima de cento e quinze indivíduos, caso contrário, os resultados devem ser considerados aproximados. Esta avaliação empregou cento e vinte examinadores e também foi obtido ao menos um reconhecimento com cada tabela, para todos os alvos.

Entendemos, portanto, que julgar RF com dados de ETMF por exames de imagem como sendo mais acuradas, é um equívoco. Ainda que alguns estudos (7, 34) afirmem que os exames de imagens sejam melhores para a obtenção de médias de ETMF devido a possibilidade de localizar com precisão os pontos anatômicos de interesse para mensuração, existem muitas limitações atribuídas à técnica. A direção de mensuração, o posicionamento da cabeça, a resolução das imagens, os algoritmos de segmentação de tecidos duros e o posicionamento de marcadores são fatores que podem complicar a coleta dos dados (35, 37). Ademais, as diferenças entre valores médios de ETMF obtidas por diferentes metodologias referem-se a poucos milímetros e, na prática, não há uma grande influência na aparência do indivíduo: não deixamos de reconhecer alguém, por exemplo, quando esse alguém se encontra numa posição horizontal.

Dados os achados deste trabalho, é coerente considerar, portanto, a união dessas ETMF para brasileiros.

Alguns estudos (10-12) recentemente têm apontado que a divisão dos dados pelo método de obtenção dessas ETMF é de pouco significado prático, assim como a divisão dos dados por sexo, idade, população e índice de massa corporal. O

motivo principal para tais observações é o baixo rigor metodológico de coleta dessas espessuras nas pesquisas, como o número amostral e os erros de mensuração. Stephan e Simpson (34), ao compararem dados de ETMF por diferentes metodologias de coleta, observaram que as médias obtidas por cadáveres e por ultrassom foram bastante parecidas e as médias obtidas por TC foram as menores comparadas à todos os outros métodos; entretanto utilizaram uma amostra diferente para análise neste último caso. Os autores também observaram padrões idênticos de valores médios para homens e mulheres e concluem que os protocolos de obtenção de ETMF são bastante variados, inclusive para um mesmo método de coleta. Sugeriram o uso de uma tabela única de ETMF, sem divisões em subcategorias (11). Guyomarc'h et al. (38) também não encontraram diferenças entre dados de ETMF de indivíduos de diferentes sexos, população e idade e sugerem a aplicação de texturas (cabelo, rugas e maquiagens) para melhorar o impacto visual das RF a se basear somente nas ETMF para obter uma RF mais acurada. A tabela de ETMF de cadáveres, obtida por Almeida et al. (57), não dividiu as médias de espessuras por sexo e seu desempenho, neste estudo, pode ser considerado adequado: as RF feitas com tal tabela permitiu, de modo geral, mais reconhecimentos corretos em relação às RF feitas com dados de TC para todos os alvos, embora significativos apenas para o alvo 1. Segundo os autores, as diferenças mínimas de ETMF entre homens e mulheres podem estar associadas ao formato da face, mas não ao sexo. Uma outra reflexão pode ser feita em relação ao índice de massa corporal: não deixamos de reconhecer alguém pelo fato dele ter engordado ou emagrecido e, por esse motivo, não haveria necessidade de separar os dados conforme o estado nutricional dos indivíduos. Isto posto, novas pesquisas precisam ser conduzidas para verificar, por exemplo, se RF com dados de tabelas unificadas permitem melhores resultados. Lee et al. (27), no entanto, afirmam que tal avaliação deve ser feita pelo teste de reconhecimento.

Não foi possível dizer que há influência do sexo do examinador na proporção de reconhecimentos corretos pois somente R7 mostrou evidências significativas de maior proporção de acertos pelos homens em relação às mulheres (tabela 5.11). Esperava-se encontrar que os alvos fossem mais reconhecidos por examinadores do sexo feminino, pois segundo alguns estudos (112-114) mulheres são mais habilidosas em reconhecer faces do que homens. Essa habilidade é atribuída à capacidade superior que as mulheres apresentam em detectar emoções

pela observação da face (112, 114) e, embora não diretamente, à boa expressão verbal (113).

Além disso, mulheres tendem a melhor reconhecer faces femininas e homens, masculinas (113-115). Tal fato é explicado devido as mulheres, possivelmente, serem mais familiarizadas ou terem mais conhecimento prévio de faces femininas do que masculinas como resultado da maior exposição às revistas de beleza ou devido ao reflexo de interesses diferentes entre os sexos (113, 114). Curioso observar que as frequências de reconhecimentos corretos referentes aos alvos femininos foram maiores em relação aos alvos masculinos, o que reforça a ideia acima apresentada, pois a maioria dos examinadores deste trabalho são do sexo feminino (69%).

Entre grupos de avaliadores, observou-se comportamento bastante variado de reconhecimentos e de semelhança em relação às diferentes tabelas de ETMF, não sendo possível dizer com esta pesquisa que os indivíduos com maior conhecimento de anatomia ou específico de Odontologia Legal possuem maior desempenho no reconhecimento de pessoas. Tal achado fortalece o objetivo da RF, cujo destino é a sociedade como um todo, ou seja, qualquer indivíduo que possua um parente ou amigo desaparecido, necessitando de identificação pode ser capaz de reconhecer alguém. Assim como na fase I, não foi possível comparar os resultados desta pesquisa com outros da literatura, que normalmente empregaram apenas indivíduos com algum conhecimento anatômico.

Ao contrário do que é apontado pela literatura, este estudo encontrou que ser um avaliador familiar ao alvo não é determinante para maiores frequências de reconhecimentos corretos. Nenhum grupo era familiarizado aos alvos 1 e 2 e, pelos modelos GEE logísticos (Tabelas 5.12 e 5.13), foi observada diferença entre proporções de reconhecimentos corretos entre os grupos: para o alvo 1, somente o grupo I apresentou menores proporções de acertos em relação aos demais grupos, de forma significativa e, para o alvo 2, o grupo II apresentou as menores proporções, também de forma significativa. No caso do alvo 4 – indivíduo familiar à alguns indivíduos dos grupos I, II e IV - não foi observado efeito de grupo nas diferenças de proporções de acertos, isto é, não houve diferença nas frequências de acertos entre grupos e consequentemente, os grupos familiares não apresentaram maiores reconhecimentos que os demais (grupo III).

Houve efeito de grupo nos escores de semelhança apenas para o alvo 2 - não familiar a nenhum grupo desta pesquisa (Tabela 5.19). Porém, considerando a interação método de RF e grupo, ser familiar ao alvo não necessariamente proporcionou maiores escores de semelhança. Apesar de para o alvo 4 terem sido evidenciados maiores escores de semelhança por grupos com indivíduos familiares (grupos I, II e IV) apenas pela tabela de Tedeschi-Oliveira et al.(5), para o alvo 3 (familiar à apenas a alguns indivíduos dos grupos I e II) os maiores escores foram fornecidos pelo grupo não familiar (grupo III), mesmo que somente pelas tabelas de RM e TC (tabela 5.18).

Muitos autores (100, 101, 116) afirmam que maiores índices de reconhecimento em pesquisas são obtidos com avaliadores familiares aos alvos mas, raros são os estudos que conseguiram empregá-los. Stephan et al. (117) realizaram RF 2D e as avaliaram de duas formas diferentes: primeiro, os autores apresentaram as RF à indivíduos não familiares, os quais tiveram que reconhecer os alvos dentre um grupo de 6 fotografias; depois, apresentaram as RF dos alvos à indivíduos familiares aos mesmos, e lhes foi perguntado se reconheciam aquelas pessoas. Os autores observaram taxas de reconhecimentos que seguiram os mesmos padrões nos dois cenários: no geral, 43% de reconhecimento. Entretanto, os autores atribuem esses valores ao fato de que um dos alvos (F5) apresentava características faciais bem particulares comparadas aos demais. Os autores consideram os resultados com avaliadores familiares mais robustos, no entanto, a amostra utilizada de avaliadores familiares foi bem pequena, o que pode ter elevado as frequências de reconhecimento: quatro avaliadores para face 1, cinco para face 4 e sete para face 5. Já o estudo de Fernandes et al. (63), por outro lado, empregou apenas examinadores familiares (trinta indivíduos) para avaliação de RF de um alvo feminino e conseguiram frequências de acertos que não ultrapassaram 24%. No presente estudo, apesar da distribuição dos grupos de examinadores não ter sido homogênea quanto a familiaridade aos alvos, as frequências de reconhecimento para os alvos femininos, juntas, não ultrapassaram 27%, sendo superiores às frequências obtidas por Fernandes et al. (63). Para os alvos masculinos, as frequências de reconhecimento, juntas, não ultrapassaram 23%.

Embora não apresentados nos resultados, foi verificado para todas as RF que quanto maior o número de regiões da face apontado como semelhante maiores os escores de semelhança atribuído (teste de correlação de Pearson,

$p < 0,001$). De modo geral, o nariz foi bastante apontado como uma região semelhante. Em seguida, o formato do rosto (exceto para a tabela Almeida et al., para a qual foi o queixo). As regiões menos apontadas pelos avaliadores foram as orelhas (Tabela 5.17). Esses resultados foram semelhantes aos obtidos na fase I deste estudo.

Considerando as maiores frequências (totais) para cada região da face, observadas na tabela 5.17, e em razão dos estudos seguirem uma tendência de unificação dos dados de ETMF, este estudo propôs a junção das quatro tabelas, por regiões, mantendo-se os valores de espessuras originais, como visto na tabela 6.1.

Tabela 6.1 - Tabela de espessuras de tecidos moles faciais para brasileiros

Região da face	Pontos craniométricos	Tabela de ETMF	Média original (mm)	
			Masc	Fem
Nariz	End of nasals	Cadáver (Tedeschi-Oliveira et al., 2009)	5,2	4,2
	Mid philtrum	Cadáver (Tedeschi-Oliveira et al., 2009)	10,6	7,7
	Nasion	Cadáver (Tedeschi-Oliveira et al., 2009)	5,9	5,0
Rosto	Zigomatic arch (D;E)	TC (Beaini, 2013)	8,05; 7,75	7,44; 7,48
	Gonion (D;E)	TC (Beaini, 2013)	17,20; 17,33	13,15; 13,21
Olhos	Supraorbital	RM (Santos, 2008)	9,32	8,12
	Suborbital	RM (Santos, 2008)	6,30	6,35
	Lateral orbit	RM (Santos, 2008)	9,25	9,57
Testa	Supraglabella	Cadáver (Tedeschi-Oliveira et al., 2009)	5,0	4,3
	Glabella	Cadáver (Tedeschi-Oliveira et al., 2009)	5,5	4,6
	Frontal eminence	Cadáver (Tedeschi-Oliveira et al., 2009)	4,9	3,9
Queixo	Chin-lip fold	Cadáver (Almeida et al., 2013)		9,92
	Mental eminence	Cadáver (Almeida et al., 2013)		11,04
	Beneath chin	Cadáver (Almeida et al., 2013)		9,78
Boca	Supradentale	Cadáver (Almeida et al., 2013)		8,18
	Infradentale	Cadáver (Almeida et al., 2013)		7,58
	Supra-canine	Cadáver (Almeida et al., 2013)		13,62
	Sub-canine	Cadáver (Almeida et al., 2013)		12,58
Bochechas	Supra M2 (D;E)	TC (Beaini, 2013)	28,19; 28,23	26,0; 26,31
	Sub M2 (D;E)	TC (Beaini, 2013)	25,12; 25,53	23,52; 23,99
	Occlusal line (D;E)	TC (Beaini, 2013)	22,77; 22,89	20,10; 20,38
	Inferior malar (D;E)	TC (Beaini, 2013)	20,39; 20,50	19,42; 18,71
Orelhas	Supraglenoid	RM (Santos, 2008)	14,26	13,23

Nota-se que a região da boca foi mais apontada como semelhante com a tabela de cadáveres de Almeida et al. (57). A circunstância pela qual isso pôde ter ocorrido é que, para esta tabela, os autores sugeriram a inclusão de dois outros pontos craniométricos (os caninos), o que supostamente contribuiu para uma melhor configuração da boca na escultura.

Outra observação notável pode ser feita em relação as regiões das bochechas. Nessa região existem muitas estruturas gordurosas, como o corpúsculo gorduroso bucal, também conhecido como “bola de Bichat”, situado a frente do músculo masseter, unido ao músculo bucinador, tendo como limite posterior a área retromolar da mandíbula (65). O tamanho desses tecidos varia entre as pessoas devido a diferença de massa corporal e, conseqüentemente, influencia nas ETMF da região das bochechas (62). O impacto gerado nas RF feitas com dados de cadáveres, para essas regiões, é uma face mais magra com um aspecto aprofundado dos tecidos, o que não foi observado para as RF com dados de TC, que permitiu um contorno mais natural das bochechas. Isso, possivelmente, foi devido às maiores espessuras obtidas para esta região pelas tabelas de exames imagenológicos, principalmente às de TC, frente às medições obtidas de cadáveres.

Dessa forma, espera-se que a junção das informações sobre ETMF para brasileiros, proposta por este trabalho, ajude a elucidar a incerteza existente do reconstrutor frente a escolha de diversos dados de ETMF. Também é esperado que a tabela proposta (Tabela 6.1) contribua com o progresso das pesquisas, permitindo RFF mais acuradas.

7 CONCLUSÕES

1- O método Americano de RF permitiu maiores proporções de acertos (ou de reconhecimentos corretos) e maiores proporções de alguma semelhança em relação ao método de Manchester.

2- Constatou-se, de maneira geral, maiores proporções de reconhecimentos dos alvos por RF feitas com dados de ETMF de cadáveres quando comparadas às RF com dados de exames de imagens médicas (RM e TC). Os alvos também foram considerados mais semelhantes às RF feitas com dados de ETMF obtidos de cadáveres.

3- O sexo do avaliador não determinou maiores índices de reconhecimentos corretos por meio de RFF. Ser especialista em Odontologia Legal ou ter algum conhecimento de anatomia humana também não facilitou o processo de reconhecimento.

4- Em razão de todas as tabelas de ETMF testadas nesta pesquisa possibilitarem ao menos um reconhecimento, presume-se que a tabela 6.1, apresentada na discussão, expresse melhores resultados em termos de reconhecimento e semelhança de RFF, uma vez que a mesma representa a incorporação dos principais pontos positivos que cada tabela oferece.

REFERÊNCIAS¹

1 Stephan CN. Anthropological facial 'reconstruction--recognizing the fallacies, 'unembracing' the errors, and realizing method limits. *Sci Justice*. 2003;43(4):193-200.

2 Stephan CN. Facial approximation—from facial reconstruction synonym to face prediction paradigm. *J Forensic Sci*. 2015;60(3):566-71.

3 Hayes S. Facial approximation of 'angel': case specific methodological review. *Forensic Sci Int*. 2014;237:e30-41.

4 El-Mehallawi IH, Soliman EM. Ultrasonic assessment of facial soft tissue thicknesses in adult Egyptians. *Forensic Sci Int*. 2001;117:99–107.

5 Tedeschi-Oliveira SV, Melani RF, Almeida NH, de Paiva LA. Facial soft tissue thickness of Brazilian adults. *Forensic Sci Int*. 2009;193:127.e1-7.

6 Sipahioglu S, Ulubay H, Diren HB. Midline facial soft tissue thickness database of Turkish population: MRI study. *Forensic Sci Int*. 2012;219:282.e1-8.

7 Perlaza Ruiz NA. Facial soft tissue thickness of Colombian adults. *Forensic Sci Int*. 2013;229:160.e1-9.

8 Sahni D, Sanjeev, Singh G, Jit I, Singh P. Facial soft tissue thickness in northwest Indian adults. *Forensic Sci Int*. 2008;176:137-46.

9 Hwang HS, Park MK, Lee WJ, Cho JH, Kim BK, Wilkinson CM. Facial soft tissue thickness database for craniofacial reconstruction in Korean adults. *J Forensic Sci*. 2012;57(6):1442-7.

10 Stephan CN. Accuracies of facial soft tissue depth means for estimating ground truth skin surfaces in forensic craniofacial identification. *Int J Legal Med*. 2015;129(4):877-88.

¹ De acordo com Estilo Vancouver.

11 Stephan CN. The application of the central limit theorem and the law of large numbers to facial soft tissue depths: T-Table robustness and trends since 2008. *J Forensic Sci.* 2014;59(2):454-62.

12 Stephan CN, Munn L, Caple J. Facial soft tissue thicknesses: noise, signal, and p. *Forensic Sci Int.* 2015;257:114-22.

13 Rodrigues JC. *Tabu da morte*. 2a ed. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2006. 260p.

14 Prag J, Neave R. *Making faces using forensic and archeological evidence*. London: British Museum Press; 1997. 256p.

15 Verze L. History of facial reconstruction. *Acta Biomed.* 2009;80(1):5-12.

16 Wilkinson C. Facial reconstruction-anatomical art or artistic anatomy? *J Anat.* 2010;216(2):235-50.

17 Ballestriero R. Anatomical models and wax Venuses: art masterpieces or scientific craft works? *J Anat.* 2010;216(2):223-34.

18 Starbuck JM, Ward RE. The affect of tissue depth variation on craniofacial reconstructions. *Forensic Sci Int.* 2007;172(2-3):130-6.

19 Lee WJ, Wilkinson CM, Hwang HS. An accuracy assessment of forensic computerized facial reconstruction employing cone-beam computed tomography from live subjects. *J Forensic Sci.* 2012;57(2):318-27.

20 Taylor KT. *Forensic art and illustration*. New York: CRC Press; 2001. 580 p.

21 Snow CC, Gatliff BP, McWilliams KR. Reconstruction of facial features from the skull: an evaluation of its usefulness in forensic anthropology. *Am J Phys Anthropol.* 1970;33(2):221-7.

22 Rynn C, Wilkinson CM. Appraisal of traditional and recently proposed relationships between the hard and soft dimensions of the nose in profile. *Am J Phys Anthropol.* 2006;130(3):364-73.

23 Stephan CN, Arthur RS. Assessing facial approximation accuracy: how do resemblance ratings of disparate faces compare to recognition tests? *Forensic Sci Int.* 2006;159 (1):S159-63.

24 Stephan CN, Cicolini J. Measuring the accuracy of facial approximations: a comparative study of resemblance rating and face array methods. *J Forensic Sci.* 2008;53(1):58-64.

25 Stephan CN, Henneberg M. Recognition by forensic facial approximation: case specific examples and empirical tests. *Forensic Sci Int.* 2006;156:182-91.

26 Wilkinson C, Rynn C, Peters H, Taister M, Kau CH, Richmond S. A blind accuracy assessment of computer-modeled forensic facial reconstruction using computed tomography data from live subjects. *Forensic Sci Med Pathol.* 2006;2(3):179-87.

27 Lee WJ, Wilkinson CM, Hwang HS, Lee SM. Correlation between average tissue depth data and quantitative accuracy of forensic craniofacial reconstructions measured by geometric surface comparison method. *J Forensic Sci.* 2015;60(3):572-80.

28 Wilkinson C, Neave R. Skull re-assembly and the implications for forensic facial reconstruction. *Sci Justice.* 2001;41(3):233-4.

29 Stephan CN. Beyond the sphere of the English facial approximation literature: ramifications of German papers on western method concepts. *J Forensic Sci.* 2006;51(4):736-9.

30 Ullrich H, Stephan CN. On Gerasimov's plastic facial reconstruction technique: new insights to facilitate repeatability. *J Forensic Sci.* 2011;56(2):470-4.

31 Fernandes CMS. Análise das reconstruções faciais forenses digitais caracterizadas utilizando padrões de medidas lineares de tecidos moles da face de brasileiros e estrangeiros [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2010.

32 Sales-Peres A, Silva RHA, Lopes-Júnior C, Carvalho SPM. Forensic tanatology: biological and legal aspects. *Braz J Oral Sci.* 2006;5(19):1198-202.

33 Tedeschi-Oliveira SV. Avaliação de medidas da espessura dos tecidos moles da face em uma amostra populacional atendida na seção técnica de verificação de

óbitos do município de Guarulhos - São Paulo [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2008.

34 Stephan CN, Simpson EK. Facial soft tissue depths in craniofacial identification (part I): an analytical review of the published adult data. *J Forensic Sci.* 2008;53(6):1257-72.

35 Hwang HS, Choe SY, Hwang JS, Moon DN, Hou Y, Lee WJ, et al. Reproducibility of facial soft tissue thickness measurements using Cone-Beam CT images according to the measurement methods. *J Forensic Sci.* 2015;60(4):957-65.

36 Panenkova P, Benus R, Masnicova S, Obertova Z, Grunt J. Facial soft tissue thicknesses of the mid-face for Slovak population. *Forensic Sci Int.* 2012;220:293.e1-6.

37 Caple JM, Stephan CN, Gregory LS, MacGregor DM. Effect of head position on facial soft tissue depth measurements obtained using Computed Tomography. *J Forensic Sci.* 2015 Aug 18. doi: 10.1111/1556-4029.12896.

38 Guyomarc'h P, Santos F, Dutailly B, Coqueugniot H. Facial soft tissue depths in French adults: variability, specificity and estimation. *Forensic Sci Int.* 2013;231:411.e1-10.

39 Rhine JS, Moore CE. Tables of facial tissue thickness of American Caucasoids in forensic anthropology. *Maxwell Museum Tech Ser.* 1984;1.

40 Rhine JS, Campbell HR. Thickness of facial tissues in American blacks. *J Forensic Sci.* 1980;25:847-58.

41 Aulsebrook WA, Becker PJ, Iscan MY. Facial soft-tissue thicknesses in the adult male Zulu. *Forensic Sci Int.* 1996;79(2):83-102.

42 Phillips VM, Smuts NA. Facial reconstruction: utilization of computerized tomography to measure facial tissue thickness in a mixed racial population. *Forensic Sci Int.* 1996;83(1):51-9.

43 Garlie TN, Saunders SR. Midline facial tissue thicknesses of subadults from a longitudinal radiographic study. *J Forensic Sci.* 1999;44(1):61-7.

- 44 Simpson E, Henneberg M. Variation in soft-tissue thicknesses on the human face and their relation to craniometric dimensions. *Am J Phys Anthropol.* 2002;118(2):121-33.
- 45 De Greef S, Claes P, Vandermeulen D, Mollemans W, Suetens P, Willems G. Large-scale in-vivo Caucasian facial soft tissue thickness database for craniofacial reconstruction. *Forensic Sci Int.* 2006;159 (1):S126-46.
- 46 Tilotta F, Richard F, Glaunes J, Berar M, Gey S, Verdeille S, et al. Construction and analysis of a head CT-scan database for craniofacial reconstruction. *Forensic Sci Int.* 2009;191:112.e1-12.
- 47 Fourie Z, Damstra J, Gerrits PO, Ren Y. Accuracy and reliability of facial soft tissue depth measurements using cone beam computer tomography. *Forensic Sci Int.* 2010;199:9-14.
- 48 Utsuno H, Kageyama T, Uchida K, Yoshino M, Miyazawa H, Inoue K. Facial soft tissue thickness in Japanese children. *Forensic Sci Int.* 2010;199:109.e1-6.
- 49 Utsuno H, Kageyama T, Uchida K, Yoshino M, Oohigashi S, Miyazawa H, et al. Pilot study of facial soft tissue thickness differences among three skeletal classes in Japanese females. *Forensic Sci Int.* 2010;195:165.e1-5.
- 50 Salazar CB, Matamala DZ, Cantín LM, Galdames IS. Grosos tisulares faciales en cadáveres de individuos chilenos con fines médicos-legales. *Int J Odontostomat.* 2010;4(3):215-22.
- 51 Cavanagh D, Steyn M. Facial reconstruction: soft tissue thickness values for South African black females. *Forensic Sci Int.* 2011;206:215.e1-7.
- 52 Dong Y, Huang L, Feng Z, Bai S, Wu G, Zhao Y. Influence of sex and body mass index on facial soft tissue thickness measurements of the northern Chinese adult population. *Forensic Sci Int.* 2012;222:396.e1-7.
- 53 Kurkcuoglu A, Pelin C, Ozener B, Zagyapan R, Sahinoglu Z, Yazici AC. Facial soft tissue thickness in individuals with different occlusion patterns in adult Turkish subjects. *Homo.* 2011;62(4):288-97.

54 Bulut O, Sipahioglu S, Hekimoglu B. Facial soft tissue thickness database for craniofacial reconstruction in the Turkish adult population. *Forensic Sci Int.* 2014;242:44-61.

55 Jeelani W, Fida M, Shaikh A. Facial soft tissue thickness among three skeletal classes in adult Pakistani subjects. *J Forensic Sci.* 2015. Aug 11.doi: 10.1111/1556-4029.12851.

56 Chung JH, Chen HT, Hsu WY, Huang GS, Shaw KP. A CT-scan database for the facial soft tissue thickness of Taiwan adults. *Forensic Sci Int.* 2015;253:132.e1-11.

57 de Almeida NH, Michel-Crosato E, de Paiva LA, Biazevic MG. Facial soft tissue thickness in the Brazilian population: new reference data and anatomical landmarks. *Forensic Sci Int.* 2013;231:404.e1-7.

58 Santos WDF. Mensuração de tecidos moles da face de brasileiros vivos em imagens multiplicares de Ressonância Magnética Nuclear (RMN) para fins médico-legais [tese]. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto; 2008.

59 Beaini TL. Espessura de tecidos moles nos diferentes tipos faciais: estudo em tomografias computadorizadas Cone-Beam [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2013.

60 Pithon MM, Ribeiro DLR, Santos LR, de Santana CL, Cruz JPP. Soft tissue thickness in young north eastern Brazilian individuals with different skeletal classes. *J Forensic Leg Med.* 2014;22:115-20.

61 Parks CL, Richard AH, Monson KL. Preliminary assessment of facial soft tissue thickness utilizing three-dimensional computed tomography models of living individuals. *Forensic Sci Int.* 2014;237:146.e1-.e10.

62 De Greef S, Vandermeulen D, Claes P, Suetens P, Willems G. The influence of sex, age and body mass index on facial soft tissue depths. *Forensic Sci Med Pathol.* 2009;5(2):60-5.

63 Fernandes CM, Serra MC, da Silva JV, Noritomi PY, Pereira FD, Melani RF. Tests of one Brazilian facial reconstruction method using three soft tissue depth sets and familiar assessors. *Forensic Sci Int.* 2012;214:211.e1-7.

64 Stephan CN, Simpson EK. Facial soft tissue depths in craniofacial identification (part II): an analytical review of the published sub-adult data. *J Forensic Sci.* 2008;53(6):1273-9.

65 Tostevin PM, Ellis H. The buccal pad of fat: a review. *Clin Anat.* 1995;8(6):403-6.

66 Stephan CN, Devine M. The superficial temporal fat pad and its ramifications for temporalis muscle construction in facial approximation. *Forensic Sci Int.* 2009;191:70-9.

67 Baillie LJ, Mirijali SA, Niven BE, Blyth P, Dias GJ. Ancestry and BMI Influences on Facial Soft Tissue Depths for A Cohort of Chinese and Caucasoid Women in Dunedin, New Zealand. *J Forensic Sci.* 2015;60(5):1146-54.

68 Stephan CN, Norris RM, Henneberg M. Does sexual dimorphism in facial soft tissue depths justify sex distinction in craniofacial identification? *J Forensic Sci.* 2005;50(3):513-8.

69 Facial recognition — Part 1. *Biometric Technology Today* 2003;11(11):10–1.

70 Hayes S, Taylor R, Paterson A. Forensic facial approximation: an overview of current methods used at the Victorian Institute of Forensic Medicine/Victoria Police Criminal Identification Squad. *J Forensic Odontostomatol.* 2005;23(2):45-50.

71 Alves N, Cândido PL. *Anatomia para o curso de Odontologia geral e específica.* São Paulo: Santos; 2012. 320 p.

72 Stephan CN. The human masseter muscle and its biological correlates: a review of published data pertinent to face prediction. *Forensic Sci Int.* 2010;201:153-9.

73 Stephan CN, Davidson PL. The placement of the human eyeball and canthi in craniofacial identification. *J Forensic Sci.* 2008;53(3):612-9.

74 Wilkinson CM, Mautner SA. Measurement of eyeball protrusion and its application in facial reconstruction. *J Forensic Sci.* 2003;48(1):12-6.

75 Whitnall SE. *The anatomy of the human orbit and accessory organs of vision.* Oxford Medical Publications. London: Henry Frowde; 1921.

76 Stephan CN, Huang AJ, Davidson PL. Further evidence on the anatomical placement of the human eyeball for facial approximation and craniofacial superimposition. *J Forensic Sci.* 2009;54(2):267-9.

77 Stephan CN. Position of superciliare in relation to the lateral iris: testing a suggested facial approximation guideline. *Forensic Sci Int.* 2002;130(1):29-33.

78 Maltais Lapointe G, Lynnerup N, Hoppa RD. Validation of the new interpretation of Gerasimov's nasal projection method for forensic facial approximation using CT data. *J Forensic Sci.* 2015 Aug 14. doi: 10.1111/1556-4029.12920.

79 López B, Schilling J, Galdames IS. Evaluación de los Métodos de Localización del Punto Pronasal para la Reconstrucción Facial Forense. *Int J Morphol.* 2010;28(4):1181-8.

80 Macho GA. An appraisal of plastic reconstruction of the external nose. *J Forensic Sci.* 1986;31(4):1391-403.

81 Rynn C, Wilkinson CM, Peters HL. Prediction of nasal morphology from the skull. *Forensic Sci Med Pathol.* 2010;6(1):20-34.

82 Stephan CN, Henneberg M, Sampson W. Predicting nose projection and pronasale position in facial approximation: a test of published methods and proposal of new guidelines. *Am J Phys Anthropol.* 2003;122(3):240-50.

83 Tedeschi-Oliveira SV. Reconstrução facial forense: projeção nasal [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2010.

84 Sforza C, Grandi G, De Menezes M, Tartaglia GM, Ferrario VF. Age- and sex-related changes in the normal human external nose. *Forensic Sci Int.* 2011;204:205.e1-9.

85 Stephan CN. Facial approximation: an evaluation of mouth-width determination. *Am J J Phys Anthropol.* 2003;121(1):48-57.

86 Wilkinson C. Facial approximation: comments on Stephan (2003). *Am J Phys Anthropol.* 2004;125(4):329-30.

87 Stephan CN, Henneberg M. Predicting mouth width from inter-canine width--a 75% rule. *J Forensic Sci.* 2003;48(4):725-7.

88 Stephan CN, Murphy SJ. Mouth width prediction in craniofacial identification: cadaver tests of four recent methods, including two techniques for edentulous skulls. *J Forensic Odontostomatol.* 2008;26(1):2-7.

89 Sforza C, Grandi G, Binelli M, Dolci C, De Menezes M, Ferrario VF. Age- and sex-related changes in three-dimensional lip morphology. *Forensic Sci Int.* 2010;200:182.e1-7.

90 Dias PEM. Análise da morfologia labial com interesse para reconstrução facial forense [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2013.

91 Sforza C, Grandi G, Binelli M, Tommasi DG, Rosati R, Ferrario VF. Age- and sex-related changes in the normal human ear. *Forensic Sci Int.* 2009;187(1-3):110.e1-7.

92 Guyomarc'h P, Stephan CN. The validity of ear prediction guidelines used in facial approximation. *J Forensic Sci.* 2012;57(6):1427-41.

93 Miyasaka S, Yoshino M, Imaizumi K, Seta S. The computer-aided facial reconstruction system. *Forensic Sci Int.* 1995;74:155-65.

94 Vandermeulen D, Claes P, Loeckx D, De Greef S, Willems G, Suetens P. Computerized craniofacial reconstruction using CT-derived implicit surface representations. *Forensic Sci Int.* 2006;159(1):S164-74.

95 Claes P, Vandermeulen D, De Greef S, Willems G, Clement JG, Suetens P. Computerized craniofacial reconstruction: Conceptual framework and review. *Forensic Sci Int.* 2010;201:138-45.

96 Stephan CN, Henneberg M. Building faces from dry skulls: are they recognized above chance rates? *J Forensic Sci.* 2001;46(3):432-40.

97 Zeilmann PP. Avaliação da acuracidade da reconstrução facial 3D por meio de fotografias antemortem de indivíduos previamente identificados [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2013.

98 Decker S, Ford J, Davy-Jow S, Faraut P, Neville W, Hilbelink D. Who is this person? A comparison study of current three-dimensional facial approximation methods. *Forensic Sci Int.* 2013;229(1-3):161.e1-8.

99 Quatrehomme G, Balaguer T, Staccini P, Alunni-Perret V. Assessment of the accuracy of three-dimensional manual craniofacial reconstruction: a series of 25 controlled cases. *Int J Legal Med.* 2007;121(6):469-75.

100 Richard AH, Parks CL, Monson KL. Assessment of presentation methods for ReFace computerized facial approximations. *Forensic Sci Int.* 2014;242:283-92.

101 Stephan CN, Cicolini J. The reproducibility of facial approximation accuracy results generated from photo-spread tests. *Forensic Sci Int.* 2010;201:133-7.

102 Gaytan E, Mansilla-Lory J, Leboreiro I, Pineda SC. Facial reconstruction of a pathological case. *Forensic Sci Med Pathol.* 2009;5(2):95-9.

103 Fernandes CM, Pereira FD, da Silva JV, Serra MC. Is characterizing the digital forensic facial reconstruction with hair necessary? A familiar assessors' analysis. *Forensic Sci Int.* 2013;229:164.e1-5.

104 Pereira CB, Alvim MCM. Manual para estudos cranimétricos e cranioscópicos. Santa Maria: Imprensa Universitária da Universidade Federal de Santa Maria; 1979. 125 p.

105 Armitage P, Berry G. Statistical methods in medical research: Oxford: Blackwell Science; 1994.

106 Liang KY, Zeger SL. Longitudinal analysis using generalized linear models. *Biometrika.* 1986;73:13-22.

107 Siegel S, Castellan Jr NJ. Nonparametric statistics for the behavioral sciences: New York: McGraw-Hill; 1988.

108 Brunner E, Langer F. Nonparametric analysis of ordered categorical data in designs with longitudinal observations and small sample sizes. *Biometrical Journal.* 2000;42:663-75.

- 109 Vanezis P, Blowers RW, Linney AD, Tan AC, Richards R, Neave R. Application of 3-D computer graphics for facial reconstruction and comparison with sculpting techniques. 1989;42:69–84.
- 110 Decker SJ, Hilbelink DR, Hoegstrom EJ. Virtual anatomy: three dimensional computer modeling and measurement of human cranial anatomy. Proceedings of the American Academy of Forensic Sciences 60th Annual Meeting. 2008 Feb 19-23, Washington, D.C., p. 312.
- 111 Guyomarc'h P, Santos F, Dutailly B, Desbarats P, Bou C, Coqueugniot H. Three-dimensional computer-assisted craniometrics: a comparison of the uncertainty in measurement induced by surface reconstruction performed by two computer programs. 2012;219:221–7.
- 112 Rehnman J, Herlitz A. Higher face recognition ability in girls: magnified by own-sex and own-ethnicity bias. Memory. 2006;14(3):289-96.
- 113 Lewin C, Herlitz A. Sex differences in face recognition--women's faces make the difference. Brain Cogn. 2002;50(1):121-8.
- 114 Rehnman J, Herlitz A. Women remember more faces than men do. Acta Psychol (Amst). 2007;124(3):344-55.
- 115 Wright DB, Sladden B. An own gender bias and the importance of hair in face recognition. Acta Psychol (Amst). 2003;114(1):101-14.
- 116 Davy-Jow S. The devil is in the details: a synthesis of psychology of facial perception and its applications in forensic facial reconstruction. Sci Justice. 2013;53(2):230-5.
- 117 Stephan CN, Penton-Voak IS, Clement JG, Henneberg M. Ceiling recognition limits of two-dimensional facial approximations constructed using averages. In: Clemente, JG. Computer Graphic Facial Reconstruction. Boston: Academic Press; 2005. p. 199-219.

ANEXO –Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: Reconstrução Facial Forense: comparação entre tabelas de espessuras de tecidos moles faciais

Pesquisador: Rodolfo Francisco Haltenhoff Melani

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 37709314.0.0000.0075

Instituição Proponente: Universidade de São Paulo

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 944.759

Data da Relatoria: 03/02/2015

Apresentação do Projeto:

Segundo os pesquisadores, a Reconstrução Facial Forense é uma técnica de reconhecimento que permite reconstituir os tecidos moles sobre o crânio não identificado a partir de análises antropológicas, possibilitando, assim, o aumento das chances de identificação de um indivíduo. Este trabalho insere-se na linha de pesquisa do OFLab - Laboratório de Antropologia e Odontologia Forense, da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (USP), sobre Reconstrução Facial Forense.

Objetivo da Pesquisa:

É objetivo deste trabalho realizar reconstruções faciais de quatro crânios brasileiros identificados, utilizando-se as tabelas nacionais existentes sobre as médias de espessuras de tecidos moles faciais. Essas reconstruções serão avaliadas pelos Métodos de Reconhecimento e Semelhança para observar, dentre as 4 tabelas nacionais, a que apresenta melhor resultado. As reconstruções faciais serão conduzidas pela técnica manual, por meio dos métodos Americano e Manchester. Réplicas de crânios de indivíduos vivos brasileiros (dois homens e duas mulheres) serão obtidas por impressão tridimensional a partir de exames de Tomografia Computadorizada e moldagem odontológica.

Voluntários avaliarão as reconstruções faciais por meio de comparação entre as fotografias das

Endereço: Av Prof Lineu Prestes 2227
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 05.508-900
UF: SP **Município:** SÃO PAULO
Telefone: (11)3091-7960 **Fax:** (11)3091-7814 **E-mail:** cepfo@usp.br

FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DA
UNIVERSIDADE DE SÃO

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Reconstrução Facial Forense: comparação entre tabelas de espessuras de tecidos moles faciais

Pesquisador: Rodolfo Francisco Haltenhoff Melani

Área Temática:

Versão: 5

CAAE: 37709314.0.0000.0075

Instituição Proponente: Universidade de São Paulo

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.321.981

Apresentação do Projeto:

Imagens tomográficas de 4 indivíduos (2 homens e 2 mulheres) serão utilizadas na pesquisa. A partir dessas imagens, serão obtidas impressões tridimensionais do crânio e face desses indivíduos (modelos) para a realização de reconstruções faciais forenses, utilizando diferentes dados de espessuras de tecidos moles da população brasileira. As reconstruções faciais serão avaliadas pelos métodos "Semelhança" e "Reconhecimento" e as avaliações acontecerão em duas etapas. Na primeira etapa, examinadores voluntários avaliarão reconstruções faciais realizadas pelos métodos "Americano" e "Manchester" e construídas com apenas um dado de espessura de tecido mole; e na segunda etapa, examinadores analisarão reconstruções faciais realizadas pelo método mais significativo obtido na primeira etapa ("Americano" ou "Manchester") e construídas com as 4 tabelas de espessuras de tecidos moles. O objetivo da segunda etapa será levantar qual dado de espessura de tecido produz melhores resultados. Os voluntários que avaliarão as reconstruções na primeira etapa serão divididos em 4 grupos: 10 alunos de graduação que não passaram pela disciplina de Odontologia Legal, 10 alunos de graduação cursando a disciplina mas que já assistiram às aulas de RFF, 10 alunos de especialização em Odontologia Legal que também assistiram às aulas de RFF e 10 indivíduos sem o conhecimento de anatomia. Para a segunda etapa

Endereço: Av Prof Lineu Prestes 2227
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 05.508-900
UF: SP **Município:** SÃO PAULO
Telefone: (11)3091-7960 **Fax:** (11)3091-7814 **E-mail:** cepfo@usp.br

Continuação do Parecer: 1.321.981

de análise das reconstruções faciais, 120 avaliadores voluntários, também serão divididos em grupos: 30 alunos de graduação que não passaram pela disciplina de Odontologia Legal, 30 alunos de graduação cursando a disciplina mas que já assistiram às aulas de RFF, 30 alunos de especialização em Odontologia Legal que também assistiram às aulas de RFF e 30 indivíduos sem o conhecimento de anatomia; quarenta desses avaliadores

poderão ter participado da primeira etapa. O método "Semelhança" de avaliação compreenderá a comparação de cada uma das fotografias das reconstruções com fotografias dos indivíduos aos quais as reconstruções pertencem. Além disso, irão comparar as fotografias das reconstruções com a fotografias de outros 2 indivíduos de características faciais semelhantes (tipo facial é um exemplo), para compor um teste "falso". Essa análise

será conduzida por meio de uma escala de semelhança. Já o método "Reconhecimento" compreenderá em reconhecer o indivíduo reconstruído, apontando a fotografia do indivíduo (dentro um grupo (ou "pool") de 9 fotografias de indivíduos) que mais se aproximar da reconstrução (o indivíduo reconstruído estará no grupo de fotografias). Para tais avaliações, serão necessários 32 voluntários (16 homens e 16 mulheres) para fornecer uma fotografia de rosto e assim permitir as comparações. Os resultados serão analisados estatisticamente, de forma descritiva, por meio do levantamento da frequência de cada número da escala, para cada reconstrução facial (para cada fotografia comparada) e também por meio do levantamento da frequência de cada indivíduo do "pool" de fotografias reconhecido pelos voluntários. Também serão contabilizadas as respostas dos participantes

segundo sexo e grupo pertencente.

Objetivo da Pesquisa:

Realizar reconstruções faciais de quatro crânios de brasileiros vivos identificados, com base nas tabelas nacionais sobre as médias de espessuras de tecidos moles faciais. Essas reconstruções serão avaliadas pelos Métodos de Reconhecimento e Semelhança para observar, dentre as tabelas, a que apresenta melhor resultado. Também é objetivo desse trabalho realizar as reconstruções faciais utilizando a técnica manual, por meio dos métodos Americano e Manchester

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Os indivíduos estarão se submetendo à exames de Tomografia Computadorizada e os riscos, portanto, são inerentes a este procedimento. Entretanto, os indivíduos serão submetidos a estes exames por solicitação externa à esta pesquisa. Esta pesquisa apenas utilizará as imagens

Endereço: Av Prof Lineu Prestes 2227
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 05.508-900
UF: SP **Município:** SAO PAULO
Telefone: (11)3091-7960 **Fax:** (11)3091-7814 **E-mail:** cepfo@usp.br

Continuação do Parecer: 1.321.981

fornecidas pelos voluntários(exames e fotografias) e portanto, não oferece riscos à saúde. Quanto aos avaliadores, essa pesquisa não oferece nenhum risco à saúde pois irão apenas examinar as reconstruções realizadas e assinalar um formulário. A pesquisa também não oferece riscos à sua saúde dos indivíduos que fornecerão fotografias de seus rostos para os testes; eles apenas poderão ser reconhecidos durante a avaliação das reconstruções faciais pelos voluntários avaliadores, sendo o único desconforto que poderão sentir.

Benefícios:

Essa pesquisa não oferece benefícios diretos pela participação dos voluntários, mas oferecerá benefícios para indivíduos que necessitem de identificação.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Os pesquisadores justificaram o motivo da diferença do título em alguns documentos.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foi anexado novo projeto completo, informações básicas e doação de imagem.

Recomendações:

Tendo em vista a legislação vigente, devem ser encaminhados ao CEP-FOUSP relatórios parciais anuais referentes ao andamento da pesquisa e relatório final, utilizando-se da opção "Enviar Notificação" (descrita no Manual "Submeter Notificação", disponível na Central de Suporte - canto superior direito do site www.saude.gov.br/plataformabrasil).

Qualquer alteração no projeto original deve ser apresentada "emenda" a este CEP, de forma objetiva e com justificativas para nova apreciação.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Emenda aprovada.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_475396 E1.pdf	12/11/2015 13:44:30		Aceito
Folha de Rosto	digitalizar0032.pdf	12/11/2015 13:39:56	Lara Maria Herrera	Aceito
Outros	doacao_de_imagem.docx	04/11/2015 18:55:08	Lara Maria Herrera	Aceito
Projeto Detalhado	Projeto_5.docx	04/11/2015	Lara Maria Herrera	Aceito

Endereço: Av Prof Lineu Prestes 2227
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 05.508-900
UF: SP **Município:** SAO PAULO
Telefone: (11)3091-7960 **Fax:** (11)3091-7814 **E-mail:** cepfo@usp.br

Página 03 de 04

Continuação do Parecer: 1.321.981

/ Brochura Investigador	Projeto_5.docx	18:53:52	Lara Maria Herrera	Aceito
Outros	Autorização hospital.pdf	03/08/2015 13:10:46		Aceito
Outros	Autorização pool .docx	21/05/2015 10:33:43		Aceito
Outros	Autorização TC.docx	21/05/2015 10:33:08		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE examinadores REV.docx	21/05/2015 10:32:00		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE pool.docx	21/05/2015 10:31:46		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE TC .docx	21/05/2015 10:31:29		Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO PAULO, 13 de Novembro de 2015

Assinado por:
Maria Gabriela Haye Biazzevic
 (Coordenador)