UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO
Programa de Pós-Graduação em Patologia

JULIA GABRIELA DIETRICHKEIT PEREIRA

**Aplicabilidade da aproximação facial forense pela técnica digital no processo
de reconhecimento de vítimas não reclamadas**

Ribeirão Preto

2019

JULIA GABRIELA DIETRICHKEIT PEREIRA

Aplicabilidade da aproximação facial forense pela técnica digital no processo de reconhecimento de vítimas não reclamadas

Versão corrigida. A versão original encontra-se disponível tanto na Biblioteca da Unidade que aloja o Programa, quanto na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP (BDTD)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Patologia Experimental da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Henrique Alves da Silva.

Ribeirão Preto

2019

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.

Pereira, Julia Gabriela Dietrichkeit Pereira

Aplicabilidade da aproximação facial forense pela técnica digital no processo de reconhecimento de vítimas não reclamadas. Ribeirão Preto, 2019.

62p.: il. ; 30 cm

Dissertação de Mestrado, apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto/USP. Área de concentração: Patologia.

Orientador: Silva, Ricardo Henrique Alves da.

1. Odontologia legal. 2. Processamento de Imagem Assistida por Computador. 3. Antropologia Forense.

Nome: PEREIRA, Julia Gabriela Dietrichkeit

Título: Aplicabilidade da aproximação facial forense pela técnica digital no processo de reconhecimento de vítimas não reclamadas.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Patologia Experimental da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre.

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr. Marco Aurélio Guimarães

Instituição: FMRP/USP

Julgamento: APROVADA

Assinatura: _____

Prof. Dr. Rodolfo Francisco Haltenhoff Melani

Instituição: FO/USP

Julgamento: APROVADA

Assinatura: _____

Prof. Dr. Thiago Leite Beaini

Instituição: FOUFU

Julgamento: APROVADA

Assinatura: _____

Dedicatoria

Aos meus pais, Hella Sayeda e Ailton, por não medirem esforços para me ajudar a concretizar os meus sonhos e as minhas escolhas.

Agradecimentos

A Deus por ter aberto e fechado diversas janelas e portas, me levando a estar em um dos melhores programas de pós-graduação da área, em uma das melhores universidades da América Latina. Assim como por ter me dado força, inspiração e motivação dia após dia para a confecção desse trabalho.

À minha família pelo investimento de amor, carinho, força; pelo apoio e respeito na decisão de continuar meus estudos, ingressando à pós-graduação mesmo longe de casa.

Aos meus pais por, além de todo o apoio e suporte, também financiarem meus estudos e vida, mesmo após a graduação.

À CAPES pelo financiamento da minha pesquisa, por todo o período do meu mestrado.

À USP por toda a estrutura e profissionais qualificados para um melhor ensino e incentivo a pesquisa.

À USP - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto por acolherem uma cirurgiã-dentista em sua Faculdade.

Ao Departamento de Patologia e Medicina Legal da USP - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto por abrirem as portas do Departamento permitindo que eu conseguisse realizar o sonho de fazer mestrado na área de Odontologia Legal.

À secretária do Departamento de Patologia e Medicina Legal, Camila de Luca Zambonini Gimenes por aguentar tantos telefonemas, e-mails e idas para retirar dúvidas, e por ter sempre tanta paciência e dedicação em ajudar.

Ao CEMEL – Centro de Medicina Legal por dar acesso às amostras utilizadas no trabalho e sempre estarem à disposição para ajudar e disponibilizar materiais para estudo próprio, palestras, oficinas.

À USP - Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto por me proporcionar a participação e organização de diversos eventos, palestras, aulas, mesmo sendo mestrandia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto.

Ao Departamento de Estomatologia, Saúde Coletiva e Odontologia Legal da FORP-USP por ser minha segunda casa aqui em Ribeirão Preto e por toda a estrutura cedida para a realização e confecção do projeto.

Ao Prof. Dr. Ricardo Henrique Alves da Silva, meu orientador e, arrisco dizer, amigo, por todas as dicas, orientações, puxões de orelha, e por muitas vezes acreditar mais em mim do que eu mesma. Por todo o conhecimento compartilhado, portas abertas na área, dedicação com a Odontologia Legal e por ser uma pessoa em quem eu me espelho, e desejo chegar à altura um dia.

Aos avaliadores da pesquisa muito obrigada pela contribuição, sem vocês esse trabalho não teria sido realizado.

Aos meus parceiros de mestrado sejam da graduação, especialização, mestrado ou doutorado por estarem diariamente comigo, tornando essa etapa muito mais calma, tranquila e animada. Sem dúvida sem vocês eu teria surtado (ainda mais)... Em especial à Giovanna, Larissa, Maria, Rienne, Paulo por terem sido meus confidentes nesse final de etapa e por terem me auxiliado de diversas maneiras para que os prazos fossem cumpridos, seja com ombro amigo, ou queijos e vinhos, risotos e cervejas, ao tão desejado Thunder das quartas-feiras, artigos compartilhados, revisão da escrita do projeto ou simplesmente com muitas e muitas gargalhadas, vocês foram e são essenciais.

Às minhas roomies por serem minha segunda família aqui, por respirarem fundo comigo, por ouvirem meus desabafos e por tornarem a estada em casa tão prazerosa, adoro vocês.

"Se podes?", disse Jesus. "Tudo é possível àquele que crê."

Marcos 9:23

"Sucesso é o que temos quando transformamos motivação em atitude."

Guilherme Machado

"Se você pensa que pode ou se pensa que não pode, de qualquer forma você está certo."

Henry Ford

RESUMO

PEREIRA, Julia Gabriela Dietrichkeit. **Aplicabilidade da aproximação facial forense pela técnica digital no processo de reconhecimento de vítimas não reclamadas.** 2018. 63 f. Dissertação (Mestrado em Patologia Experimental) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2018.

A identificação de corpos em estado de putrefação, esqueletizados ou mutilados, muitas vezes, é dificultada por não haver familiares reclamando esses corpos no Instituto de Medicina Legal (IML). Nesses casos, pode-se lançar mão de métodos auxiliares como a aproximação facial forense, visto a possibilidade de reconhecimento por algum parente ou conhecido, auxiliando na obtenção de dados *ante mortem* para o processo de identificação. Os objetivos foram avaliar a capacidade de reconhecimento de indivíduos por meio de aproximações faciais digitais e verificar a associação entre o nível de entendimento do tema dos avaliadores e o índice de acerto de reconhecimentos. Foram utilizados n=16 crânios de indivíduos com registro fotográfico prévio, provenientes do Laboratório de Antropologia Forense (LAF) do Centro de Medicina Legal (CEMEL) da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP) da Universidade de São Paulo (USP) e então realizadas as aproximações faciais tridimensionais, utilizando a técnica digital. A digitalização foi feita por fotogrametria do crânio, e reconstruído por método computadorizado de *software* aberto. Em seguida, 20 avaliadores tentaram reconhecer a aproximação facial realizada a partir de imagens presentes no *pool* de imagens. A média de acerto geral foi de 23,75%, e notou-se que em apenas cinco aproximações (31,24%) a opção do reconhecimento correto do indivíduo foi a que obteve maior número de seleções. Observou-se que os falsos positivos e negativos corresponderam, respectivamente, a 11,56% e 12,5%. Concluiu-se que o índice de reconhecimento de indivíduos por meio de aproximações faciais digitais a partir do exame de pool de faces obteve média de 23,75%. Não houve relação entre o nível de conhecimento e o índice de acerto, uma vez que os valores foram próximos. Não houve associação entre os grupos e os reconhecimentos pois o valor do teste Qui-quadrado foi de $p = 0,5578$.

Palavras chave: Odontologia legal; Processamento de Imagem Assistida por Computador; Antropologia Forense.

ABSTRACT

PEREIRA, Julia Gabriela Dietrichkeit. **Applicability of forensic facial approximation by digital technique in the process of recognition of unclaimed victims**. 2018. 63 f. Dissertation (Masters in Experimental Pathology) - Ribeirão Preto Medical School, University of São Paulo, Ribeirão Preto, 2018.

Identifying bodies in a state of putrefaction, skeletonized or mutilated, is often hampered by the fact that there are no relatives accounting for these bodies at the Institute of Legal Medicine (IML). In these cases, it is possible to use auxiliary methods such as forensic facial approximation, considering the possibility of recognition by a relative or acquaintance, in turn helping to obtain ante-mortem data for the identification process. The aims were to evaluate the capacity of recognition of individuals from digital facial approximations and to verify the association between the level of understanding of the subject of the evaluators and the index of recognition success. N = 16 skulls of individuals with previous photographic records from the Laboratory of Forensic Anthropology (LAF) of the Center for Legal Medicine (CEMEL) of the Ribeirão Preto Medical School (FMRP) of the University of São Paulo (USP), were selected and then utilized for dimensional approximations using digital technique. The scanning was done by photogrammetry of the skull, and reconstructed by computerized method of open software. Then, 20 evaluators tried to recognize the facial approximation performed from images present in the image pool. The mean overall score was 23.75%, and it was observed that in only five approximations (31.24%) the option of correct recognition of the victim was the one that obtained the highest number of selections. It was noted that the false positives and negatives corresponded, respectively, to 11.56% and 12.5%. Hence, it was concluded that the index of victim recognition by means of digital facial approximations from the facial pool examination obtained a mean of 23.75%. There was no relation between the level of knowledge and the success rate. There was no association between the groups and the acknowledgments because the value of the chi-square test was $p = 0.5578$.

Keywords: Forensic Dentistry; Image Processing, Computer-Assisted; Forensic Anthropology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – <i>Upload</i> das fotografias realizadas de um determinado crânio para a geração de um modelo 3D, no <i>software</i> Autodesk Recap Studio.....	25
Figura 2 - Modelo 3D gerado pelo <i>software</i> Autodesk Recap Studio a partir das fotografias sequenciais de um crânio.....	25
Figura 3 - Posicionamento dos marcadores de profundidade de tecido em pontos craniométricos específicos utilizando o <i>software</i> Blender. A: Vista frontal com maior detalhamento dos pontos craniométricos laterais. B: Vista lateral com maior evidência dos pontos craniométricos medianos.....	26
Figura 4 - Vista lateral de crânio com traçado do perfil lateral (em laranja para maior detalhe) da face do indivíduo.....	27
Figura 5 - A: Em alaranjado a face modelada no <i>software</i> MakeHuman e importada para o <i>software</i> Blender para a sua adaptação no crânio com os marcadores de tecido. B (vista frontal) e C (vista lateral): Face já adaptada e com as devidas alterações com relação à profundidade de tecido nos diferentes pontos.....	27
Figura 6 - Faces em vista frontal, finalizadas, texturizadas e renderizadas, prontas para serem colocadas no <i>pool</i> de faces. A: Face característica de adolescente na faixa dos 14-16 anos. B: Face característica de adulto na faixa dos 55-60 anos.....	28
Figura 7 - <i>Pool</i> de faces criado pela autora para a tentativa de reconhecimento de indivíduos a partir de aproximações faciais digitais. Na região superior da imagem é possível ver uma das aproximações, com uma letra do alfabeto indicada na mesma. Abaixo da aproximação digital encontram-se outras 6 imagens que são as possíveis pessoas a serem identificadas, numeradas de 1-6.....	29

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Porcentagem de vezes onde cada fotografia correta apareceu no <i>pool</i> de faces. De 1 a 6 correspondem às alternativas possíveis para escolha dentro do <i>pool</i> de faces, e o 7 corresponde às opções que não haviam fotografia correspondente.....	33
Gráfico 2 - Quantidade de acertos (em azul) e erros (em vermelho) obtidos pelo total de avaliadores em cada grupo.....	34
Gráfico 3 - Frequência de acertos (verde) e erros (vermelho) de cada aproximação facial realizada.....	36
Gráfico 4 - Número de vezes que cada posição do <i>pool</i> de faces foi escolhida como a correta nas aproximações C e G (aproximações que não possuíam fotografia correspondente).....	39
Gráfico 5 - Quantidade de falsos positivos e negativos de acordo com os grupos e com a quantidade total de respostas.....	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Frequência de acertos das aproximações de acordo com o número de avaliadores de cada grupo.....	35
Tabela 2 - Quantidade de vezes que cada fotografia foi escolhida pelos avaliadores em cada aproximação.....	36
Tabela 3 - Quantidade de vezes que as quatro imagens que não possuíam aproximação correspondente apareceram, juntamente com a quantidade de vezes em que foram escolhidas, e o número de avaliadores que optaram como a opção correta.....	37
Tabela 4 - Distribuição das fotografias sem aproximação dentro de cada posição do <i>pool</i> de faces de acordo com a aproximação facial e a quantidade de vezes que estas foram escolhidas como as respostas corretas.....	38

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3D	Tridimensional
CAAE	Certificado de Apresentação para Apreciação Ética
CEMEL	Centro de Medicina Legal
cm	Unidade de medida de distância - Centímetro
CNS	Conselho Nacional de Saúde
DNA	Ácido desoxirribonucleico
FA	Frequência absoluta
FMRP	Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto
FR	Frequência relativa
IML	Instituto de Medicina Legal
LAF	Laboratório de Antropologia Forense
mm	Unidade de medida de distância - Milímetro
TC	Tomografia Computadorizada
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO E REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
2	OBJETIVO	22
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	23
3.1	ASPECTOS ÉTICOS	23
3.2	COMPOSIÇÃO DA AMOSTRA.....	23
3.3	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO.....	23
3.4	CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO.....	23
3.5	DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA.....	24
3.5.1	Aproximação digital	24
3.5.2	Fotografias	28
3.5.3	Avaliadores	29
3.5.4	Reconhecimento.....	30
3.6	ANÁLISE ESTATÍSTICA	31
4	RESULTADOS.....	33
5	DISCUSSÃO	40
5.1	FOTOGRAMETRIA.....	40
5.2	TABELA DE PROFUNDIDADE TECIDUAL.....	41
5.3	APROXIMAÇÃO DIGITAL	42
5.4	POOL DE FACES.....	43
5.5	RECONHECIMENTO	45
5.5.1	Reconhecimento x fotografia.....	47
5.5.2	Reconhecimento x avaliadores	49
6	CONCLUSÃO	54
	REFERÊNCIAS.....	55
	APÊNDICES.....	59
	Apêndice A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	59

Apêndice B – Ficha de resposta do questionário.....	60
ANEXO	61
Anexo A – Parecer de aprovação do CEP	61

1 INTRODUÇÃO E REFERENCIAL TEÓRICO

Na prática forense, é frequente o exame para identificação de corpos irreconhecíveis devido à putrefação, esqueletização, mutilação ou carbonização (DE GREEF; WILLEMS, 2005; TEDESCHI-OLIVEIRA, 2010; VANEZIS et al., 1989). Quando há suspeita sobre a identidade da vítima, são solicitados dados *ante mortem* do indivíduo para comparação com as informações geradas no exame *post mortem* do corpo. Entretanto, quando não existem familiares reclamando o corpo da vítima, a identificação fica prejudicada, uma vez que a comparação desses dados ficará impossibilitada, por não haverem os elementos *ante mortem*. (DE GREEF; WILLEMS, 2005).

Um método auxiliar para casos onde haja falta de dados *ante mortem* é a aproximação facial forense. O objetivo desta técnica é reaproximar a aparência de um crânio desconhecido e divulgá-la, na tentativa de um reconhecimento pelo reavivar da memória de pessoas próximas à vítima, possibilitando a obtenção de dados *ante mortem*. A técnica é considerada uma das ferramentas ao alcance da Antropologia Forense e da Odontologia Legal e é executada após o estabelecimento do perfil bioantropológico da vítima, compreendido por exames como estimativa do sexo, idade, estatura e ancestralidade (CATTANEO, 2007; MORAES; DIAS; MELANI, 2014; TEDESCHI-OLIVEIRA, 2010; VANEZIS et al., 2000; WILKINSON et al., 2006).

As características morfológicas das estruturas faciais são estimadas por métodos anatômicos. Logo, os acidentes anatômicos do crânio guiarão sua aproximação por meio de técnicas objetivas e reprodutíveis. O fundamento biológico para a técnica baseia-se na unicidade da face humana e de seu arcabouço de tecido mineralizado. Assim, toda face reconstruída com base em metodologias empregadas pela comunidade forense também será individualizada. As chances de uma identificação podem ser aumentadas quando o reconhecimento traz à investigação informações que viabilizem a aplicação de métodos primários de identificação, tais como o perfil de DNA ou métodos odontológicos (CATTANEO, 2007; DE GREEF; WILLEMS, 2005; MORAES; DIAS; MELANI, 2014; TEDESCHI-OLIVEIRA, 2010; VANEZIS et al., 2000; WILKINSON, 2010; WILKINSON et al., 2006).

A aproximação facial não reproduz de forma idêntica a face de um indivíduo, dado que existem algumas características de difícil estimativa a partir dos tecidos

ósseos, tais como o estado nutricional, a cor exata dos olhos, a cor e formato exatos dos cabelos. Contudo, grande parte das características pessoais pode ser estimada por meio da morfologia óssea (CATTANEO, 2007; TEDESCHI-OLIVEIRA, 2010; WILKINSON, 2010).

Além de ser uma importante ferramenta forense, a aproximação facial é também utilizada para fins didáticos, arqueológicos e culturais, como em treinamentos, estudos sobre civilizações extintas e exposições em museus (LINDSAY; RÜHLI; DELEON, 2015; MORAES; DIAS; MELANI, 2014).

As técnicas de aproximação facial existentes são: (I) aproximação facial bidimensional: manual e gerada por computador; e (II) aproximação facial tridimensional: manual plástica e gerada por computador (TEDESCHI-OLIVEIRA, 2008; VANEZIS; VANEZIS, 2000). As técnicas digitais podem, ainda, ser manuais, semi-automatizadas ou automatizadas.

Para realizar a aproximação digital deve-se digitalizar o crânio a ser estudado e posicionar os marcadores de profundidade tecidual, como realizado nas técnicas manuais, entretanto, em ambiente virtual. Os marcadores de espessura de tecidos moles específicos para o perfil bioantropológico do crânio são utilizados como guias auxiliares para a modelagem. Estes dados são obtidos em estudos populacionais, a partir de pontos faciais e/ou craniométricos específicos, e podem ser colhidos em cadáveres, indivíduos vivos ou por meio de exames imaginológicos. As medidas de espessuras faciais específicas para o biotipo antropológico, juntamente com as informações individualizantes fornecidas pelo exame antropológico são fatores que influenciam na qualidade das aproximações (CLAES et al., 2006; VANDERMEULEN et al., 2006; VANEZIS; VANEZIS, 2000; VANEZIS et al., 1989).

Uma aproximação realizada por alguém sem conhecimento ou sem habilidade pode não só reduzir as chances de um reconhecimento, como levar a um erro no processo de identificação (VANEZIS et al., 2000).

Vanezis et al. (1989) afirmam que a técnica manual tem limitações, mas estas não inviabilizam o processo de aproximação. Entretanto, este é um trabalho de tempo prolongado com marcante dificuldade para a adaptação das diferentes situações, como estados nutricionais variados. A técnica digital tem como vantagem ser mais rápida, com possibilidade de edições mais ágeis das características faciais.

Miyasaka et al. (1995) verificaram que a aproximação facial feita pelo

computador representa melhoria das aproximações feitas pelo método de argila e desenho convencional, tanto no aspecto operacional quanto na flexibilidade de criar múltiplas versões. A aproximação facial digital, além de possuir uma abordagem bastante objetiva e rápida, permite gerar uma gama de possíveis rostos. Concluíram os autores que a aproximação facial digital leva a um aumento na probabilidade de identificação positiva em casos práticos.

Claes et al. (2006) realizaram aproximações faciais tridimensionais digitais a partir de um modelo estatístico de tecido mole, combinando profundidades e superfícies faciais completas e compararam com vários testes. O teste de *pool* de faces realistas foi o teste que mostrou maior taxa de sucesso na identificação. Dos 28 avaliadores sem experiência prévia, registrou-se 18 compatibilidades, uma média de 81,15% de resultados positivos. Três dos 28 observadores tiveram uma pontuação perfeita de 100% de identificação.

Wilkinson et al. (2006) realizaram uma pesquisa envolvendo digitalização do crânio e da face por meio de tomografia computadorizada (TC) e a aproximação digital pelo método britânico. Observaram que esse sistema de aproximação facial obteve bons níveis de confiabilidade e precisão. Sugeriram que novos estudos deveriam utilizar escaneamento a laser para evitar os problemas durante as avaliações morfológicas que foram causados pela digitalização por TC, como os artefatos de técnica introduzidos por objetos metálicos.

Verzé (2009) afirma que vários *softwares* de computador têm sido desenvolvidos para a aproximação facial automatizada e trazem consigo uma maior flexibilidade, eficiência e rapidez para a técnica. A aproximação à mão depende da competência e experiência de cada modelador, desta forma, a aproximação por computador deveria eliminar essa subjetividade. Para a pesquisadora, o sistema mais adequado deveria possuir três etapas: a digitalização do crânio para coletar informações; a entrada dos detalhes conhecidos, como sexo, idade, ancestralidade e estatura; e a aproximação no computador.

Shahrom et al. (1996) concluíram que apesar de algumas limitações na obtenção de uma identificação positiva, a técnica de aproximação facial é muito útil no reforço do processo de identificação, especialmente nos casos de corpos decompostos, severamente mutilados e esqueletizados.

O reconhecimento de vítimas é muito utilizado para a identificação de corpos,

principalmente por parentes próximos à vítima. O reconhecimento de pessoas desconhecidas difere do reconhecimento por pessoas que conheciam a vítima, uma vez que é fácil reconhecer rostos familiares (CAPLOVA et al., 2017a). Ainda assim, há uma alta taxa de erro no reconhecimento de rostos conhecidos (CAPLOVA et al., 2017b). Por este motivo, a tentativa de reconhecimento de pessoas por desconhecidos tem sido alvo de diversos estudos (CAPLOVA et al., 2017a, 2017b; GIBELLI et al., 2016; LEE; WILKINSON, 2016).

A melhor região do corpo para identificar intuitivamente um indivíduo pode ser considerada o rosto. Atualmente, existem três principais abordagens científicas para a avaliação facial: (1) a morfológica, comparando as diversas formas faciais; (2) a métrica, utilizando medições em diversos pontos da face; e (3) a superposição, que combina a forma com o tamanho das faces (GIBELLI et al., 2016; MORETON; MORLEY, 2011).

Entretanto, diferentemente dos métodos de identificação humana, como o DNA e a papiloscopia, as características da face não são imutáveis, podendo ser alteradas por diversos fatores físicos: peso, idade; ou extrínsecos: iluminação, posicionamento (CAPLOVA et al., 2017b; MORETON; MORLEY, 2011). Tais alterações prejudicam a comparação de imagens, e com isso, o reconhecimento. A qualidade da imagem é outro fator limitante potencialmente significativo para a comparação de imagens (MORETON; MORLEY, 2011).

Greef e Willems (2005) em revisão de literatura sobre o tema de aproximação facial observaram que vários estudos demonstraram que os métodos de aproximação facial e suas diretrizes tradicionais apresentam imprecisões e que novos estudos são necessários para aumentar esse grau de precisão.

Wilkinson e Evans (2009) tentaram realizar reconhecimentos de imagens de monitoramento por especialistas e por estudantes e concluíram que os especialistas não são infalíveis, pois estes fizeram falsas aceitações ou rejeições, ou seja, indivíduos com rostos semelhantes ao agressor poderiam ser erroneamente reconhecidos. Ainda assim os especialistas reconheceram melhor as pessoas do que os estudantes.

Stephan e Cicoline (2010) verificaram a influência da destreza do praticante nos reconhecimentos faciais, sendo que o ideal seria que essa não limitasse a capacidade de reconhecimento. Entretanto os autores concluíram que mesmo quando

a mesma pessoa realiza as aproximações de um mesmo rosto há alteração nos reconhecimentos. Ademais, os reconhecimentos foram muito baixos, de 0% a 31% de acerto.

Herrera et al. (2016) realizaram aproximações faciais com diferentes espessuras de tecido facial em brasileiros para tentar reconhecê-las. Os autores puderam concluir que as diferenças de espessuras teciduais dificultaram o reconhecimento, mostrando a importância de tabelas específicas para as diferentes populações. Ademais, enfatizaram a necessidade de se investigar outras características, como a experiência do avaliador, visto que a mesma pode influenciar no reconhecimento facial.

Herrera et al. (2017) fizeram um estudo para verificar a diferença entre dois métodos de aproximação facial forense em relação às taxas de reconhecimento das mesmas. Os autores encontraram que mais da metade dos avaliadores consideraram que havia semelhanças entre as aproximações e a face da pessoa analisada.

Caplova et al. (2017b) em seu estudo analisaram a capacidade de reconhecimento de rostos desconhecidos por meio de fotografias e concluíram que pelos faciais diferentes podem ser considerados obstáculos para o reconhecimento, assim como a diferença de idade entre a aproximação e o cadáver. Ao analisar o reconhecimento entre profissionais e estudantes, concluíram que os acertos não diferiram entre os avaliadores, mas que são valores muito baixos para considerar este método de identificação confiável e, portanto, precisam ser apoiados por outros meios. Concluíram também que muito provavelmente a qualidade de imagem deles ajudou no reconhecimento, por serem de boa qualidade, e que futuros trabalhos devem utilizar qualidades de imagem inferiores para representar melhor a realidade pericial. Finalizam informando que o reconhecimento de rostos desconhecidos pode ser utilizado como forma inicial de classificação e não como identificação em si.

Richard e Monson (2017) realizaram aproximações por meio de um *software* de aproximação facial (ReFace) e puderam concluir que os reconhecimentos ficaram aquém do esperado, utilizando avaliadores familiarizados com o tema, uma vez que em estudo anterior conseguiram obter reconhecimentos mais promissores com avaliadores desconhecidos.

Parks e Monson (2018) analisando aproximações faciais 3D e seu reconhecimento por meio de fotografias 2D concluíram que imagens bidimensionais

de aproximações de argila podem não ser prontamente adaptadas a fotos de vida por *software* de reconhecimento facial, pois causaram um nível de reconhecimento baixo.

Miranda et al. (2018) em estudo recente constataram que programas de *software* livre produzem com precisão e capacidade de reconhecimento, aproximações craniofaciais forenses computadorizadas 3D. Mas ressaltaram a necessidade de utilizar outras espessuras de tecido e programas para avaliar esse método.

2 OBJETIVO

Avaliar a capacidade de reconhecimento de indivíduos por meio de aproximações faciais digitais em crânios cujas faces são conhecidas.

Verificar a existência de associação entre o nível de entendimento do tema dos avaliadores e o índice de acerto de reconhecimentos

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ASPECTOS ÉTICOS

O projeto foi submetido à apreciação e aprovado (Anexo A) pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo sob o número CAAE 69052017.8.0000.5440, a fim de cumprir todos os requisitos exigidos pela Resolução CNS 466/2012.

3.2 COMPOSIÇÃO DA AMOSTRA

Devido à dificuldade de se ter acesso a crânios que fossem de pessoas identificadas e que possuísem fotografia prévia, foi utilizada uma amostra de conveniência, composta por 16 crânios de indivíduos não reclamados por familiares, com registro fotográfico prévio, provenientes do Laboratório de Antropologia Forense (LAF) do Centro de Medicina Legal (CEMEL) da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FMRP-USP), cujo exame cadavérico permitiu o estabelecimento de um perfil bioantropológico.

3.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Foram considerados como critério de inclusão os crânios que permitiram a verificação de dados como idade, sexo e ancestralidade e tivessem esses dados confirmados pela identificação das ossadas. Ademais, os crânios a serem utilizados deveriam possuir foto do indivíduo *ante mortem* ou falecida.

3.4 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Foram excluídos da amostra os crânios que apresentavam traumas que comprometessem significativamente a porção facial do polo cefálico. Além disso, crânios que não apresentassem fotografia da face em vida, momento da morte, ou se a fotografia fosse da face em avançado estado de decomposição.

3.5 DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA

3.5.1 Aproximação digital

Foi aplicado um protocolo de aproximação facial digital 3D totalmente baseado em *software* aberto (MORAES; DIAS; MELANI, 2014), nele, as técnicas de aproximação facial descritas na literatura forense foram aplicadas em ambiente virtual. O crânio foi digitalizado pela técnica da fotogrametria, o posicionamento do crânio ocorreu a partir de um dispositivo giratório, com um anel com cerca de 100mm de diâmetro, a fim de manter os crânios a uma distância constante da máquina fotográfica, e no mesmo posicionamento em todos os registros.

Para a fotogrametria foi utilizada uma câmera Canon, PowerShot SX1IS (Canon U.S.A Inc, Estados Unidos), em um comprimento focal de 60mm, e imagens de 3648 x 2736 pixels.

Para a técnica, a câmera foi montada em tripé e as fotos foram tiradas ao redor do crânio posicionado com o Plano de Frankfurt (plano horizontal perpendicular aos planos frontal e sagital, que vai da borda inferior das órbitas ao teto dos poros acústicos externos) paralelo ao solo.

O registro fotográfico iniciou-se com o tripé a aproximadamente 50 cm de altura, num ângulo de 45 graus. Girou-se o suporte giratório com o crânio posicionado, realizando uma fotografia a cada 12 graus, totalizando 30 fotos ao completar uma volta completa (360 graus). Na sequência, o tripé foi posicionado numa altura menor, a um ângulo de 30 graus e foram realizadas mais 30 fotos, até a volta completa. Para padronizar os graus e facilitar a realização das fotografias, foi desenhado um grande círculo em uma cartolina com as marcações dos graus e então o suporte giratório era girado até o grau desejado e a fotografia realizada.

Depois de realizadas as tomadas fotográficas padronizadas ao redor do crânio, as imagens digitais foram processadas com o auxílio de um *software*, o Autodesk Recap Studio, (Autodesk Inc, Estados Unidos). O *software* cria dados 3D a partir de fotos capturadas (Figuras 1 e 2) e varreduras a laser em um processo simplificado e totalmente online (<https://recap360.autodesk.com/>).

Figura 1 - *Upload* das fotografias realizadas de um determinado crânio para a geração de um modelo 3D, no *software* Autodesk Recap Studio.

Fonte: Arquivo próprio.

Figura 2 - Modelo 3D gerado pelo *software* Autodesk Recap Studio a partir das fotografias sequenciais de um crânio.

Fonte: Arquivo próprio.

A réplica digital do crânio foi importada no *software* *Blender* (Blender Foundation, Holanda), e para realizar a verificação de distorções, foram realizadas medidas no crânio e na réplica digitalizada. Realizou-se as medidas das aberturas piriformes dos

crânios (réplica e real), em largura e altura, e então fez-se uma regra de três para verificar possíveis distorções no crânio. Essa distorção foi corrigida utilizando uma ferramenta específica do *Blender* onde faz-se a escala do objeto.

Os marcadores de profundidade média de tecidos moles foram posicionados sobre pontos craniométricos específicos da réplica do crânio (Figura 3), de acordo com o estudo de referência para o perfil bioantropológico estimado da indivíduo.

A tabela de tecidos moles a ser utilizada foi selecionada de acordo com o perfil bioantropológico de cada crânio, variando de acordo com idade e sexo. Foi preconizada a utilização de uma tabela desenvolvida em brasileiros e em vivos por meio de tomografia computadorizada, o que diminui as possibilidades de distorções por meio da desidratação *post mortem* ocorrida em cadáveres (BEAINI, 2013).

Figura 3 - Posicionamento dos marcadores de profundidade de tecido em pontos craniométricos específicos utilizando o *software Blender*. A: Vista frontal com maior detalhamento dos pontos craniométricos laterais. B: Vista lateral com maior evidência dos pontos craniométricos medianos.

Fonte: Arquivo próprio.

Em seguida foram realizados estudos anatômicos para se estimar o traçado do perfil lateral da face do indivíduo (Figura 4), constituindo esboços para a modelagem

da face propriamente dita.

Figura 4 - Vista lateral de crânio com traçado do perfil lateral (em laranja para maior detalhe) da face do indivíduo.

Fonte: Arquivo próprio.

Foram criadas faces de acordo com os perfis bioantropológicos dos crânios, levando em consideração a idade, sexo e ancestralidade dos mesmos, no *software MakeHuman* (MakeHuman™, Data Collection AB, Suíça). A face criada no *MakeHuman* (MakeHuman™, Data Collection AB, Suíça) foi importada para o *Blender* (Blender Foundation, Holanda) sendo então adaptada, modelada e esculpida sobre o crânio 3D e seus marcadores de tecido mole em ambiente virtual (Figura 5).

Figura 5 - A: Em alaranjado a face modelada no *software MakeHuman* e importada para o *software Blender* para a sua adaptação no crânio com os marcadores de tecido. B (vista frontal) e C (vista lateral): Face já adaptada e com as devidas alterações com relação à profundidade de tecido nos diferentes pontos craniométricos.

Fonte: Arquivo próprio.

A versão finalizada da face foi renderizada em vista frontal (Figura 6). As renderizações se constituíram em tons básicos de acordo com o perfil bioantropológico de cada crânio, em versões sem cabelos. Para a criação do *pool* de faces tanto as reconstruções como as fotografias de cada indivíduo foram colocadas em tons de cinza.

Figura 6 - Faces em vista frontal, finalizadas, texturizadas e renderizadas, prontas para serem colocadas no *pool* de faces. A: face característica de adolescente na faixa dos 14-16 anos. B: Face característica de adulto na faixa dos 55-60 anos.

Fonte: Arquivo próprio.

3.5.2 Fotografias

Para a realização do *pool* de faces (Figura 7), foram utilizadas fotografias frontais da face dos indivíduos não reclamados que tiveram os seus crânios utilizados, provenientes dos arquivos do LAF-CEMEL-FMRP/USP. A autorização para acesso aos arquivos foi obtida por meio da Autorização de acesso ao acervo do responsável pelo Centro de Medicina Legal da FMRP/USP. E, além dessas fotografias provenientes do LAF-CEMEL, foram utilizadas as fotografias das aproximações digitais para a etapa de confronto.

Figura 7 - *Pool* de faces criado pela autora para a tentativa de reconhecimento de o indivíduos a partir de aproximações faciais digitais. Na região superior da imagem é possível ver uma das aproximações, com uma letra do alfabeto indicada na mesma. Abaixo da aproximação digital encontram-se outras seis imagens que são as possíveis pessoas a serem identificadas, numeradas de 1-6.

Fonte: Arquivo próprio.

3.5.3 Avaliadores

Foram convidados para participar como avaliadores das aproximações um total de $n=20$ voluntários, sendo $n=5$ peritos criminais (de diversas formações), $n=5$ alunos do último ano da graduação em Odontologia da USP – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, $n=5$ especialistas em Odontologia Legal e $n=5$ pessoas leigas no assunto.

Os grupos foram definidos para tentar abranger todos os níveis de conhecimento

da área, desde o mais aprofundado (odontologia legal) até o inexistente (leigos). Nesse sentido, os especialistas em odontologia legal (grupo 1) poderiam ter um maior índice de acerto comparado com os demais grupos, por estudarem no curso de especialização a disciplina de aproximação facial, terem conhecimento de como fazer a técnica, algumas vezes realizarem aproximações, e saberem as áreas que estão mais correlacionadas entre crânio e aproximação por causa dos marcadores de tecido mole.

Já os peritos (grupo 2) por causa da profissão têm uma percepção mais apurada de detalhes, observam por mais tempo e mais minuciosamente algumas características. Por este motivo esse grupo poderia ter um índice de acerto elevado, além do fato de terem tido treinamento para identificações e reconhecimento de pessoas no curso de formação.

Os estudantes de odontologia da FORP/USP do último ano (grupo 3), por já terem passado pela disciplina de odontologia legal, sabem que existe a aproximação facial e como funciona, entretanto, não tem conhecimento aprofundado no tema e nem prática no assunto e, dessa forma os mesmos sabem que a técnica existe, mas não sabem avaliar ou realizá-la.

Os leigos no assunto (grupo 4) seriam as pessoas que não tiveram contato com aproximação facial e não possuíam nenhum treinamento com a mesma, ou para reconhecimentos. Por isso os mesmos teriam um índice de acerto menor, visto que seria o primeiro contato destes com a técnica.

Todos os convidados eram maiores de idade e de ambos os sexos, que não tiveram nenhum tipo de contato prévio com o material do estudo. Os voluntários que participaram deste projeto tiveram o seu consentimento documentado por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), pode-se verificar o mesmo no apêndice A.

3.5.4 Reconhecimento

Após a obtenção das aproximações faciais forenses foi realizada a tentativa de reconhecimento. Para isto, foi criado um arquivo em *PowerPoint®*, (Microsoft Office, Estados Unidos) com as fotografias dos possíveis indivíduos e das aproximações digitais em norma frontal. Para padronização, todas as imagens foram colocadas em

tons de cinza, evitando dessa forma viés na identificação por causa do tom de pele ou cor de olhos e cabelos.

O *pool* de faces foi composto por seis fotos, juntamente com cada aproximação facial digital realizada, ordenadas aleatoriamente em cada folha/*slide*, totalizando 16 conjuntos de fotos (uma para cada aproximação facial).

No total foram utilizadas 18 fotografias diferentes, separadas de seis em seis nas 16 diferentes aproximações faciais, totalizando 96 diferentes posições X fotografias.

Das 16 aproximações faciais realizadas, apenas 14 delas possuíam fotografia para ser reconhecida e, dessa forma, duas aproximações não deveriam possuir indicação de reconhecimento por parte dos avaliadores.

Para evitar que os avaliadores pudessem escolher fotografias que ainda não haviam sido escolhidas para determinada aproximação facial, foram colocadas quatro fotografias do acervo do CEMEL que não tiveram suas faces reconstruídas, e destas, pelo menos uma foi colocada em cada conjunto de fotos.

Preconizou-se por variar as posições das fotografias dentro do *pool* de faces para que o avaliador não gravasse facilmente que aquela imagem já havia aparecido e se já havia sido escolhida ou não por ele, podendo fazer com que o mesmo quisesse alterar sua resposta.

Os avaliadores observaram cada aproximação digital separadamente e indicaram a qual das seis fotografias a aproximação apresentada pertencia. Os avaliadores deveriam optar por valores de 0 a 6 (Apêndice B). Sendo 0 para não correspondência, e de 1 a 6 se houvesse correspondência entre a aproximação e a fotografia do número correspondente (Figura 7). Dessa forma, o avaliador teria sete opções de escolha (0-6), totalizando 112 alternativas diferentes (7x16). Dessa forma haveria 80 respostas corretas dentro de cada grupo, totalizando 320 respostas corretas em um total de 2.240 possibilidades.

Os avaliadores foram solicitados e orientados a avaliar cada aproximação facial apenas uma vez, evitando voltar as folhas/slides.

3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Neste trabalho foi utilizada a estatística descritiva a partir do levantamento da

frequência absoluta e relativa, assim como a média de acertos nas tentativas de reconhecimento para cada aproximação digital e das opções escolhidas, e análise de falso positivo e falso negativo. Para verificar a associação entre a aproximação e o nível de conhecimento, categorizado conforme os diferentes grupos de avaliadores foi aplicado o Teste Qui-Quadrado.

4 RESULTADOS

Pode-se verificar que a realização de fotogrametria se utilizando *sítes* não pagos para a criação de crânios 3D é possível (Figura 2). Ademais, observou-se que esses modelos de crânio 3D puderam ser utilizados gerar aproximações faciais digitais (Figuras 4 e 5).

A aproximação facial digital gera faces diferentes para cada crânio utilizado (Figura 6), inclusive se utilizado *softwares* abertos e gratuitos.

As fotografias que deveriam ser assinaladas como as corretas foram colocadas de forma aleatória em cada posição, entretanto tomou-se o cuidado de tentar colocar cada posição com números de vezes parecidas, para não causar dúvida no avaliador por haver uma posição com maior quantidade de possibilidades do que a outra (Gráfico 1).

Gráfico 1 - Porcentagem de vezes onde cada fotografia correta apareceu no *pool* de faces. De 1-6 correspondem às alternativas possíveis para escolha dentro do *pool* de faces, e o 7 corresponde às opções que não haviam fotografia correspondente.

Fonte: Arquivo próprio.

A partir da análise visual dos dados, pode-se verificar que não houve relação entre o nível de conhecimento, medido de acordo com o grupo de avaliadores, e o índice de acerto, uma vez que os valores foram próximos (Gráfico 2). Contudo, fez-se o teste Qui-quadrado entre a quantidade de acertos e erros das aproximações e todos os grupos de avaliadores, sendo o valor $p = 0,5578$, ou seja, não houve associação entre os grupos e os reconhecimentos.

Gráfico 2 - Quantidade de acertos (em azul) e erros (em vermelho) obtidos pelo total de avaliadores em cada grupo.

Fonte: Arquivo próprio.

O grupo 1, composto por cinco especialistas em odontologia legal, variou de 12,0% a 31,25% de acertos por avaliador, obtendo uma média de 25%. O grupo 2, composto por 5 peritos oficiais das mais diversas áreas, variou de 12,5% a 37,5% de acertos por avaliador, com uma média de acerto de 21,25%. O grupo composto por 5 estudantes de graduação de odontologia (Grupo 3), tiveram uma média de acerto de 28,75%, com mínima de 12,5% e máxima de 50%. Já com relação ao grupo formado por pessoas leigas, que não tinham conhecimento sobre o tema ou técnica (Grupo 4), o valor mínimo de acertos foi de 12,5% e o máximo de 25%, com uma média de 20%. A média de acerto geral, de todos os avaliadores juntos, foi de 23,75% das respostas totais.

Após ponderar sobre cada avaliador, foi-se decidido verificar qual a frequência de acertos das aproximações, de acordo com o número de avaliadores, ou seja, quantas aproximações os cinco avaliadores acertaram, quantas aproximações nenhum dos avaliadores obtiveram respostas corretas, indo de zero (nenhum avaliador) a cinco (todos os avaliadores), e esses dados encontram-se descritos na Tabela 1. Já no gráfico 3 observa-se a quantidade de erros e acertos de cada

aproximação.

Tabela 1 - Frequência de acertos das aproximações de acordo com o número de avaliadores de cada grupo.

Número de avaliadores	G1		G2		G3		G4		Total
	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)	
0	6	37,50%	8	50,00%	6	37,50%	8	50,00%	28
1	4	25,00%	4	25,00%	2	12,50%	3	18,75%	13
2	4	25,00%	1	6,25%	5	31,25%	3	18,75%	13
3	0	0,00%	2	12,50%	2	12,50%	1	6,25%	5
4	2	12,50%	0	0,00%	0	0,00%	1	6,25%	3
5	0	0,00%	1	6,25%	1	6,25%	0	0,00%	2
Total	16	100%	16	100%	16	100%	16	100%	64

FA – Frequência absoluta; FR – Frequência relativa.

G1 – Grupo de especialistas em odontologia legal; G2 – Grupo de peritos; G3 – Grupo de alunos da graduação em odontologia; G4 – Grupo de leigos.

Na tabela 2 é possível verificar os dados referentes às escolhas dos avaliadores com relação à aproximação e a posição que as imagens se encontravam. Ademais, nota-se que em apenas cinco aproximações (31,24%) a opção do reconhecimento correto do indivíduo foi a que obteve maior número de seleções. Outro ponto que é possível de se constatar é que em seis aproximações, 50% ou mais dos avaliadores optaram equivocadamente pela mesma fotografia.

Das 320 possibilidades de resposta correta, apenas 76 foram corretamente escolhidas. Dessas, 51 respostas certas (67,10%) foram mais vezes escolhidas pelo total de avaliadores, e se concentraram em 5 aproximações. Dos 20 avaliadores, 15,9% escolheram mais vezes a aproximação que correspondia ao sujeito-alvo.

Gráfico 3 - Frequência de acertos (verde) e erros (vermelho) de cada aproximação facial realizada.

Fonte: Arquivo próprio.

Tabela 2 - Quantidade de vezes que cada fotografia foi escolhida pelos avaliadores em cada aproximação.

Aproximação	Posição das Fotografias						
	1	2	3	4	5	6	7
A	0	1	4	10*	0 ^a	5	0
B	0	1	18 ^{*a}	0	0	0	1
C	0	0	3	14*	0	0	3 ^a
D	6 ^a	1	1	0	0	7*	5
E	2	5*	4 ^a	3	1	4	1
F	8*	1	3	0	3	2 ^a	3
G	4	0	5	10*	0	1	0 ^a
H	0	0	2	1 ^a	12*	4	1
I	5	3	2	9 ^{*a}	0	1	0
J	3	1	2	1	9 ^{*a}	2	2
K	2	0	2	8*	0	3 ^a	5
L	3	3 ^a	1	3	3	1	6*
M	14*	0 ^a	0	1	1	3	1
N	2	3	3 ^a	0	2	0	10*
O	2	0	5	1	4	6 ^{*a}	2
P	9 ^{*a}	1	1	1	5	0	3

* Número da fotografia escolhida mais vezes para a aproximação correspondente.

^a Número da fotografia que corresponde corretamente a aproximação em questão.

Das 18 fotografias utilizadas, quatro delas (identificadas com o número 5, 11, 15, 16) não possuíam aproximação facial realizada, sendo uma quantidade total de 22,22% das fotografias utilizadas. Essas imagens apareceram 21 vezes nos *pools* de faces (Tabela 3), representando 21,87% das possíveis escolhas pelos avaliadores. Essas fotografias não tiveram as aproximações realizadas, pois no momento de efetivar a inclusão dos crânios para realizar a fotogrametria, estes foram excluídos por possuírem fraturas extensas ou em regiões importantes para a modelagem da face.

Em todos os *pools* de faces, havia pelo menos uma fotografia que não havia sido feita aproximação. Na tabela 4 é possível observar que as fotografias que não possuíam nenhuma aproximação correspondente foram escolhidas como a opção correta 41 vezes, correspondendo dessa forma a 12,81% das escolhas dos avaliadores.

Tabela 3 - Quantidade de vezes que as quatro imagens que não possuíam aproximação correspondente apareceram, juntamente com a quantidade de vezes em que foram escolhidas, e o número de avaliadores que optaram como a opção correta.

	Fotografia sem aproximação*				TOTAL
	5	11	15	16	
Quantidade de aproximações em que apareceu	9	3	3	6	21
Quantidade de aproximações em que foi escolhida	7	2	2	2	13
Número de vezes escolhida como a opção correta	15	5	15	6	41

* Fotografias sem aproximação facial com números identificadores 5, 11, 15, 16.

Tabela 4 - Distribuição das fotografias sem aproximação dentro de cada posição do *pool* de faces de acordo com a aproximação facial e a quantidade de vezes que estas foram escolhidas como as respostas corretas.

Posição das fotografias sem aproximação dentro do <i>pool</i> de faces	Aproximações faciais (Fotografia sem aproximação*)															
	A (11)	B (11/15/16)	C (16)	D (15/16)	E (5)	F (5)	G (5)	H (5)	I (16)	J (5)	K (5)	L (5)	M (15/16/11)	N (5)	O (16)	P (5)
1							4				2		14			
2				1												1
3	4			1				2		2			0		5	
4		0				0										
5		0	0		1				0			3	1			
6		0												0		
Total	4	0	0	2	1	0	4	2	0	2	2	3	15	0	5	1

* Fotografias sem aproximação facial com números identificadores 5, 11, 15, 16.

As duas aproximações faciais (C e G), que não possuíam fotografia no *pool* de faces, obtiveram apenas 3 respostas corretas de 40 (20 para cada aproximação facial), totalizando apenas 7,5% de escolhas corretas (Gráfico 4). Logo, 37 avaliadores identificaram as aproximações faciais, mesmo essas não possuindo fotografia correspondente. Pode-se notar que a Aproximação C e G obtiveram a fotografia 4 escolhida como a correta por 14 e 10 vezes respectivamente. Cabe ressaltar que apenas a aproximação C obteve respostas corretas.

O gráfico 5 traz a relação dos falsos positivos, ou seja, quando o avaliador marcou alguma fotografia quando a aproximação não possuía nenhuma alternativa; e dos falsos negativos, ou seja, quando os avaliadores não reconheceram a aproximação em nenhuma das fotografias, mas deveria haver o reconhecimento dessa. Nela é possível observar que os falsos positivos e negativos corresponderam respectivamente a 11,56% e 12,5% das escolhas dos avaliadores, sendo quase um quarto das opções destes para as respostas corretas. Pode-se observar que os grupos tiveram quantidades de falso positivo e negativo bem próximas, com exceção

do grupo 4 que teve apenas 2 falsos negativos, ou seja, em apenas 2 respostas de 20 os avaliadores optaram por dizer que não haveria nenhuma imagem relacionada à aproximação quando existia.

Gráfico 4 - Número de vezes que cada posição do *pool* de faces foi escolhida como a correta nas aproximações C e G (aproximações que não possuíam fotografia correspondente).

Fonte: Arquivo próprio.

Gráfico 5 - Quantidade de falsos positivos e negativos de acordo com os grupos e com a quantidade total de respostas.

Fonte: Arquivo próprio.

5 DISCUSSÃO

5.1 FOTOGRAMETRIA

Na técnica da aproximação facial há a necessidade de se realizar modelamento dos tecidos moles no crânio que se quer reconstruir, entretanto, por serem materiais provenientes de provas periciais, criminais, e muitas vezes estarem em estado de conservação precários, não se recomenda a utilização do crânio real (BATISTELA; MORAES; MIAMOTO, 2017; VANEZIS et al., 1989; VERZÉ, 2009). Por este motivo, utilizam-se réplicas dos crânios para serem trabalhados em cima, para a técnica digital, pode-se realizar o escaneamento a laser do crânio, por meio de tomografia computadorizada ou com a utilização da fotogrametria (BATISTELA; MORAES; MIAMOTO, 2017; MORAES; DIAS; MELANI, 2014; VANEZIS et al., 1989).

No presente estudo, optou-se pela realização da fotogrametria dos crânios, e verificou-se na prática, a facilidade e possibilidade de execução desse método. Esta técnica consiste na realização de diversas fotografias do crânio em diferentes posições e angulações, e por meio de *softwares* é possível realizar a aproximação dessas imagens em uma imagem tridimensional. Ademais, diversos estudos realizados já comprovaram que a técnica reproduz fielmente o crânio, em suas devidas dimensões e é eficaz para realizar aproximações faciais neste (BATISTELA; MORAES; MIAMOTO, 2017; MORAES; DIAS; MELANI, 2014; MORAES; MIAMOTO, 2015).

Com a realização desse trabalho, pode-se verificar que a fotogrametria demanda um tempo maior do que o simples escaneamento a laser, entretanto, é uma técnica que mesmo alguém sem prévio treinamento, e portando apenas uma câmera fotográfica, consegue executá-la.

Igualmente, Moraes, Dias e Melani (2014) demonstraram a utilização do protocolo de fotogrametria para a aproximação 3D de crânios e relataram que é possível de se trabalhar essa técnica com um computador básico e uma câmera digital, e é possível de se visualizar esses modelos inclusive por meio de *smartphones*. O mesmo foi observado no trabalho de Batistela, Moraes e Miamoto (2017), pois os autores conseguiram confeccionar modelos tridimensionais de crânios utilizando a metodologia da fotogrametria com o uso de aparelho celular.

No estudo atual utilizou-se *site* não pago para a criação dos modelos 3D dos crânios. O *site* mostrou-se de fácil utilização, em alguns momentos com demora na resposta, provavelmente pela velocidade da *internet* ou do tamanho das imagens utilizadas. O mesmo foi observado em uma pesquisa envolvendo cinco diferentes sistemas de digitalização, onde Batistela, Moraes e Miamoto (2017) concluíram que todos os sistemas foram satisfatórios e que não existem sistemas melhores que os outros. Os autores analisaram o uso do ReCap360® (Autodesk Inc, Estados Unidos) e finalizaram o estudo dizendo que este é fácil de operar e gratuito (com certas limitações e aplicações oferecidas após pagamento), mas depende de *internet*.

5.2 TABELA DE PROFUNDIDADE TECIDUAL

Nas aproximações faciais, sejam elas manual ou digital, a face de um indivíduo é estimada por meio da morfologia craniana combinada com a profundidade tecidual (PITHON et al., 2014; TEDESCHI-OLIVEIRA et al., 2009). Por esse motivo, diversos trabalhos têm estudado sobre a profundidade tecidual em cada ponto craniométrico pré-estabelecido e têm demonstrado a sua importância para a técnica de aproximação facial (BEAINI, 2013; GUNGOR et al., 2015; LODHA et al., 2016; PITHON et al., 2014; TEDESCHI-OLIVEIRA et al., 2009).

Para a estipulação da profundidade desses tecidos lança-se mão de diferentes métodos de escolha, podendo ser em cadáveres: como a punção cadavérica (DE ALMEIDA et al., 2013) ou em vivos, por meio da ressonância magnética (BULUT et al., 2017), ultrassonografia (DE GREEF et al., 2006), tomografia computadorizada (BEAINI, 2013; LODHA et al., 2016) ou radiografias laterais (PITHON et al., 2014).

Todavia, é sabido que as alterações tanatológicas limitam a técnica da punção utilizada em cadáveres, uma vez que a desidratação ocorrida após a morte pode acarretar em valores de espessura divergentes dos em vida (BEAINI, 2013; DE ALMEIDA et al., 2013). Caplova et al. (2018) observaram uma alta correlação linear entre as alterações faciais e o tempo decorrido com a morte. As alterações observadas foram desidratação próxima à linha média facial e inchaço nas partes laterais do rosto. Tendo em vista estes possíveis vieses, no trabalho atual, optou-se por utilizar uma tabela de profundidade de tecido que tivesse sua confecção em pessoas vivas, como a desenvolvida por Beaini (2013). Tal tabela teve sua determinação por meio de

tomografia computadorizada.

Nesta pesquisa, por ter tido como amostra crânios de brasileiros que chegaram até o IML da região de Ribeirão Preto – SP, preconizou-se a utilização da tabela supracitada (BEAINI, 2013), visto que a mesma foi composta de brasileiros, mais precisamente da região sudeste do país, sugerindo uma maior quantidade de pessoas pertencentes a essa região.

No estudo realizado por Gungor et al. (2015), os autores ao desenvolverem uma tabela de espessura de tecido para a população da Turquia, verificaram que as espessuras eram diferentes entre os turcos e japoneses, e entre os próprios turcos quando verificadas diferentes regiões. Outro estudo, desta vez realizado na população de Gujarati (estado indiano) por Lodha et al. (2016), os resultados sugeriram diferença nas espessuras teciduais entre as populações gujarati, chinesa, egípcia, francesa, coreana entre outras, inclusive entre outras populações indianas. Esses trabalhos demonstram a importância de se utilizar tabelas nacionais ou se possível regionais para as profundidades teciduais, corroborando a escolha realizada pela utilização, neste trabalho, da tabela confeccionada em população regional e nacional.

Segundo Chung et al. (2015), as espessuras do tecido mole facial variam de acordo com o sexo e a idade, entretanto não há alterações com relação ao lado esquerdo e direito. Em decorrência desse fato, dentro da amostra estudada no presente estudo, foram utilizados diferentes valores das espessuras teciduais, de acordo com a idade de cada crânio a ter sua face reconstruída. Como só foram utilizados crânios masculinos, manteve-se a escolha na tabela com relação a esse sexo.

5.3 APROXIMAÇÃO DIGITAL

A aproximação facial forense computadorizada imita o método manual de aproximação facial (GUPTA, 2015). Vários sistemas que usam *software* de computador foram desenvolvidos para a aproximação facial trazendo maior flexibilidade, eficiência e velocidade (GUPTA, 2015; VERZÉ, 2009). Entretanto, no presente trabalho, as aproximações faciais iniciais mostraram-se bastante demoradas, pois o operador não possuía conhecimento dos comandos a serem utilizados e das etapas a serem seguidas.

Vanezis et al. (1989), em seu estudo pioneiro na área de aproximação facial digital, demonstraram que a técnica de aproximação utilizando computadores é viável para gerar faces de crânios. No atual estudo pode-se inferir que a aproximação facial digital, mesmo quando realizada por pessoa não especialista ou com pouca prática na área, gera faces diferentes para cada crânio utilizado (figura 8). O mesmo foi observado por Verzé (2009) que em seu trabalho afirmou que a aproximação manual depende subjetivamente das habilidades e experiência de cada modelador individual, entretanto, modelar uma face por computador deve eliminar essa subjetividade.

Conjuntamente com faces diferentes, no presente estudo, observou-se que mesmo fazendo utilização de *softwares* abertos e gratuitos, obteve-se acerto nos reconhecimentos de mais de 23%, ou seja, além de ser possível realizar as aproximações, é possível reconhecê-las. Igualmente, Miranda et al. (2018) realizaram reconstruções faciais utilizando os *softwares Blender* (Blender Foundation, Holanda) e *MakeHuman* (MakeHuman™, Data Collection AB, Suíça) e concluíram que programas de *software* livre possuem valor em investigações forenses, visto que esses são capazes de originar aproximações faciais tridimensionais passíveis de serem reconhecidas.

As reconstruções realizadas no presente trabalho tiveram algumas complicações no modelamento das faces, pois são várias etapas a serem seguidas e muito sensíveis. Para trabalhos futuros, seria interessante a realização de cursos prévios de utilização dos *softwares*, pois por mais que seja possível de se realizar as reconstruções sem esse prévio contato, os modelamentos da face poderiam ter sido mais facilmente e rapidamente executadas.

Discordando com isso, Gupta (2015) considerou em seu trabalho que o modelamento de uma face no método digital é mais fácil do que comparado com o manual, diminuindo a necessidade de treinamento de profissionais para a prática desta. Contudo, Vanezis et al. (2000) sugerem que uma aproximação realizada por alguém sem conhecimento pode levar a um erro no processo de identificação ou ao menos reduzir as chances dessa identificação, sendo recomendada a realização da técnica por pessoa com habilidade nesta.

5.4 POOL DE FACES

A pesquisa atual utilizou o método do reconhecimento para avaliar a capacidade de utilizar aproximações faciais digitais para reconhecer faces de pessoas desconhecidas. Diversos trabalhos elencam que existem duas formas de se avaliar as aproximações, pelo método da semelhança (o avaliador observa a aproximação e a imagem da pessoa e diz se elas se assemelham) e o método do reconhecimento (por meio de *pool* de faces ou individualmente, os avaliadores devem tentar reconhecer um suspeito a partir da aproximação facial), sendo que para os autores, a melhor metodologia é a do reconhecimento (FERNANDES et al., 2013; STEPHAN; ARTHUR, 2006; STEPHAN; CICOLINI, 2008; VANEZIS et al., 2000).

Todas as fotografias utilizadas no *pool* de faces foram provenientes do acervo do CEMEL. Algumas eram do rosto dos cadáveres, outras não possuíam qualidade boa, seja por serem antigas, por terem sido digitalizadas ou por serem de jornal. Em seu trabalho, Caplova et al. (2017b) também optaram por utilizar somente imagens do banco de dados de casos autopsiados pela Seção de Medicina Legal, ao realizarem um estudo visando realizar reconhecimento de faces de indivíduos.

Das 16 aproximações faciais, apenas 14 poderiam ser identificadas, pois continham suas respectivas fotografias no *pool* de faces. As fotografias dessas duas aproximações foram excluídas, pois as imagens eram de corpos em avançado estado de decomposição. Outro estudo ao realizar a tentativa de reconhecimento de indivíduos por meio de fotografias, também descartou as que possuísem sinais faciais de putrefação (CAPLOVA et al., 2017b).

Para compor o *pool* de faces, foram selecionadas fotografias onde as pessoas tivessem idades parecidas tanto entre os próprios indivíduos, como em relação à aproximação facial. Dessa forma, visou-se evitar a remoção de determinado o indivíduo por causa da sua idade aparente na fotografia ser diferente da que aparentava ter na aproximação. A fim de tornar o reconhecimento mais realista, Caplova et al. (2017b) utilizaram fotografias de indivíduos que fossem os mais semelhantes possíveis.

Igualmente, Fernandes (2013) escolheu para compor o *pool* de faces da sua pesquisa sujeitos parecidos com o sujeito alvo, possuindo a mesma faixa etária, etnia e gênero. Wilkinson e Evans (2009) criaram *pool* de faces para o reconhecimento de pessoas com base em vídeo e fotografias e incluíram fotografias de faces de idade, sexo e etnia semelhantes. Porém não é uma característica unanime nos trabalhos,

pois se encontra na literatura estudo sem este cuidado (STEPHAN; HENNEBERG, 2006).

Conjuntamente com o fato de ter escolhido fotografias de pessoas com características parecidas com o sujeito-alvo, esse trabalho optou por utilizar posições variadas entre as fotografias, dessa forma dificultaria de o avaliador gravar uma imagem. Contudo, novamente esta opção não é unânime, pois em um trabalho anterior, os autores ao realizarem diversos experimentos optaram por não variar as imagens dentro das posições (HENDERSON; BRUCE; BURTON, 2001).

5.5 RECONHECIMENTO

A identificação pessoal é uma questão crucial na antropologia e patologia forenses, consistindo na descrição, comparação e atribuição correta de características biológicas de individualização. A identificação pessoal é geralmente dividida em duas etapas: (1) a construção de um perfil biológico (sexo, idade, ancestralidade, estatura) e (2) a comparação de marcadores individualizantes para obter uma correspondência positiva. A metodologia existente concentra-se principalmente na identificação de falecidos desconhecidos (GIBELLI et al., 2016).

Aproximações faciais podem ser apresentadas ao público de diversas maneiras, tendo como objetivo estimular o reconhecimento do indivíduo falecido por amigos, familiares ou conhecidos, como meio de gerar uma pista de quem poderia ser a vítima em questão e então lançar-se mão de métodos de identificação (RICHARD; MONSON, 2017; RICHARD; PARKS; MONSON, 2014).

Existem três definições para a precisão da aproximação facial: semelhança anatômica entre as faces; capacidade de identificar a pessoa; gerar pistas que possam trazer uma identificação futura para aquela pessoa (STEPHAN; CICOLINI, 2010).

Segundo Vanezis et al. (1989), embora a imagem da face reconstruída possa permitir que a pessoa falecida seja reconhecida, ela é muito dependente da habilidade, experiência e da subjetividade do operador uma vez que, quer sejam utilizados meios manuais ou digitais, a confecção do nariz, orelhas, olhos e cabelos serão sempre problemáticos. Diversas situações complicam o reconhecimento de vítimas: as imagens podem ser de baixa qualidade, as características podem não ser

visíveis ou cobertos por pelos, óculos ou roupas (CAPLOVA et al., 2017a). Nas aproximações do presente estudo optou-se por não acrescentar cabelo e pelos nos modelos, pois como visto acima, não é possível aproximar esses aspectos com precisão.

Fernandes et al. (2013) analisaram se seria necessária a utilização de cabelos para o reconhecimento por familiares de aproximações faciais. Os resultados obtidos foram mais altos quando não havia cabelo nas aproximações do que quando havia, com isso os autores concluíram que quando a cor e estilo do cabelo não são conhecidos, o uso dos mesmos pode prejudicar no reconhecimento, mesmo por pessoas familiarizadas com o sujeito em questão.

Frowd et al. (2012) sugerem ser mais prudente mascarar ou desfocar roupas, pelos e características externas para o reconhecimento ideal da face. Henderson, Bruce e Burton (2001) realizaram um estudo onde um público geral deveria tentar reconhecer pessoas a partir de fotografias e imagens de monitoramento de vídeo. Para a realização do trabalho, os autores decidiram por desfocar a região dos cabelos e objetos ao fundo das imagens e puderam concluir que a ausência dessas informações piorou a taxa de reconhecimento, entretanto essa piora não foi estatisticamente significativa e não se aplicou a todos os contextos.

No contexto criminal, ou de identificação, deve-se atentar tanto com falsos positivos (quando um indivíduo diferente é correspondido erroneamente ao rosto apresentado) quanto com falsos negativos (quando a identidade de uma pessoa cujo rosto aparece na imagem é descartada como sendo a correta). Henderson, Bruce e Burton (2001) realizaram alguns experimentos com imagens de vídeos e suspeitos, sendo que em dois desses, puderam observar falsos positivos e falsos negativos. Os autores concluíram que muitas vezes os participantes escolhem um rosto, mesmo quando nenhum desses se encaixa no perfil, por suporem que necessita haver uma resposta correta. Mesmo quando os participantes foram informados de o sujeito-alvo era uma das duas faces a serem confrontadas, uma taxa de erro de 35% foi alcançada.

No presente estudo foi observado que os falsos positivos e negativos corresponderam respectivamente a 11,56% e 12,5% das escolhas dos avaliadores, sendo quase um quarto das opções destes para as respostas corretas. Pode-se observar que diferentemente do estudo supracitado, o caso atual obteve maior

quantidade de falsos negativos, ou seja, os avaliadores apontaram mais vezes a não existência de um rosto a ser identificado, do que identificarem alguém erroneamente.

Wilkinson e Evans (2009) avaliaram o reconhecimento de pessoas com dois experimentos diferentes. Em um deles, os sujeitos-alvo olhavam para a câmera de frente e não possuíam nada que pudesse atrapalhar o seu reconhecimento, e no outro, o sujeito estava fazendo uso de um boné. No primeiro caso foram criados 10 *pool* de faces, nesses, seis possuíam a face a ser reconhecida e em quatro o sujeito-alvo não estava presente. No total, o público geral teve 10% de falsos positivos e 39% de falsos negativos e os especialistas no assunto tiveram um total de 3% de falsos positivos e 8% de falsos negativos. No segundo caso, os *pools* de faces eram compostos por 6 conjuntos com a presença do sujeito-alvo e 2 sem a face a ser reconhecida. O público geral obteve 10% dos falsos positivos e 59% dos falsos negativos. Já os peritos obtiveram 2% de falsos positivos e 25% dos falsos negativos.

Igualmente, no presente estudo houve um maior índice de falsos negativos do que de falsos positivos, contudo, esses valores foram bem próximos uns dos outros. Outra discrepância com relação ao estudo citado anteriormente, é que todos os grupos analisados do presente estudo (seja com maior conhecimento ou com menor) tiveram taxas de falsos positivos e negativos parecidos, além disso, a maior taxa não ultrapassa 20% das possibilidades.

5.5.1 Reconhecimento x fotografia

A qualidade da fotografia foi descrita em muitos trabalhos como um fator limitador para o reconhecimento de faces (GIBELLI et al., 2016; HENDERSON; BRUCE; BURTON, 2001; MORETON; MORLEY, 2011; WILKINSON; EVANS, 2009; ZHAO et al., 2003), este pode ter sido um dos fatores que dificultaram o reconhecimento das aproximações com as fotografias do acervo, visto que alguns detalhes e informações importantes, como demarcações ósseas do mento, mandíbula e zigomático, contidos nas fotografias estavam mais complicados de serem percebidos e analisados por causa da qualidade destas imagens.

Em 2001, Henderson, Bruce e Burton (2001) concluíram em seu estudo que combinar faces em imagens de baixa qualidade é muito difícil e pode causar confusão

quando pessoas parecidas são analisadas, contudo, mesmo com imagens de alta qualidade, os índices de acerto e a confiança nesse reconhecimento foram baixos.

Ainda a respeito da qualidade das imagens, Zhao et al. (2003) afirmam que por possuir uma natureza amigável, o reconhecimento de face continua sendo uma poderosa ferramenta para identificação pessoal, como em caixas eletrônicos, vigilância por vídeo, entre outros. Os autores trazem que um dos problemas mais desafiadores desse método de reconhecimento é a baixa qualidade das imagens.

As aproximações faciais tiveram sua imagem selecionada com as mesmas angulações e direções, entretanto as fotos não puderam seguir esse padrão, algumas ficando mais lateralizadas, outras mais próximas, com sorriso ou sem. Entretanto tal característica foi vista pelos autores como positiva, uma vez que em casos reais, as pessoas irão disponibilizar fotos que elas encontrem dos parentes, podendo ser uma *selfie* de um celular, uma fotografia de um documento antigo, ou ainda uma foto numa festa com os colegas.

Ou seja, as posições e qualidades das fotografias serem as mais diversas tornou o processo um pouco mais próximo da realidade encontrada no dia-a-dia e saiu da construção de padrões perfeitos laboratoriais, que muitas vezes só são reproduzíveis e úteis para esses casos completamente monitorados. Segundo Caplova et al. (2017a), a precisão de reconhecimento também depende do posicionamento facial e das expressões faciais, porém em situações da vida real, é quase impossível encontrar imagens faciais que sejam tiradas exatamente sob as mesmas condições, com os mesmos parâmetros e nas mesmas poses.

Henderson, Bruce e Burton (2001) realizaram experimentos utilizando pessoas desconhecidas por meio de imagens de câmeras de vigilância, e observaram uma alta taxa de erro de reconhecimento (24%) mesmo se a posição e expressão da face fossem as mesmas da imagem da câmera de vigilância e da fotografia utilizada para realizar o reconhecimento.

Optou-se por não realizar alterações nas fotografias utilizadas (salvo a colocação das mesmas em tons de cinza), dessa forma, por serem fotografias de casos reais, havia alterações de iluminação, posicionamento e distância da imagem, o que também foi verificado no estudo de Caplova et al. (2017b).

Zhao et al. (2003), ao pesquisarem na literatura fatores que interferem no reconhecimento facial, encontraram principalmente a iluminação, o posicionamento,

assim como a diferença de idade entre o suspeito e a imagem a ser reconhecida, como os maiores influenciadores para um reconhecimento errado. Segundo Wilkinson e Evans (2009), uma imagem de circuito de monitoramento pode muitas vezes ser difícil de interpretar, por causa da qualidade da câmera, iluminação, movimento e problemas na pose dos sujeitos a serem analisados. Os autores concluem que para o olho destreinado, essas imagens podem parecer indecifráveis

Outro problema encontrado foi de algumas fotografias entregues serem de quando os indivíduos eram mais novos, com isso, algumas aproximações eram de adultos mais velhos, e as suas respectivas fotos de adultos mais novos, o que pode ter dificultado também na escolha, pelo avaliador, daquela imagem. Cabe ressaltar que a idade causa modificações nas estruturas ósseas, porém, após a puberdade essas alterações não são mais tão relevantes, e ocorrem de maneira mais lenta (CAPLOVA et al., 2017a). Ou seja, no momento da aproximação, considerar alguém mais novo ou mais velho não causa diferença nas profundidades de tecido ou nos pontos craniométricos, mas pode causar alterações nas caracterizações realizadas nas aproximações, como as demarcações de sulcos, principalmente os dos nasogenianos (bigode chinês) e dos sulcos na região de testa.

Segundo De Almeida et al. (2013) mesmo havendo diferenças entre os rostos de adultos e crianças, não é possível correlacionar a espessura do tecido com as diferenças de idade, sendo que o estado nutricional afeta mais a espessura do tecido do que o próprio envelhecimento.

5.5.2 Reconhecimento x avaliadores

É comum pensar que as pessoas são boas em reconhecimentos, especialmente de rostos familiares. O ato de reconhecer pessoas por parentes ou conhecidos pelo uso das características morfológicas da face dessas, é extremamente comum, no entanto, quando se refere a desconhecidos, essa capacidade torna-se falha (CAPLOVA et al., 2017a, 2017b; GUPTA, 2015; WILKINSON; EVANS, 2009).

Os avaliadores deste trabalho obtiveram uma média de acerto de 23,75% das respostas, contudo, nenhum deles possuía conhecimento dos rostos a serem analisados. Tal fato seria uma possível justificativa para a baixa taxa de sucesso nos reconhecimentos. Segundo Caplova et al. (2017b), o reconhecimento de

desconhecidos possui maior predisposição a erros pois, mesmo havendo um prévio conhecimento da face, o método apresenta limitações.

Corroborando com a justificativa levantada no presente trabalho, na pesquisa realizada por Bruce et al. (2001) os autores encontraram que quando as pessoas possuem um prévio conhecimento da face, é possível de se realizar um reconhecimento mesmo com imagens de baixa qualidade como as de vídeos de vigilância. Porém, os autores são enfáticos ao afirmarem que faces não devem ser comparadas quando a pessoa não está familiarizada com o rosto em questão, por causarem muitos erros, especialmente quando forem de baixa qualidade. Diversos outros estudos concordam com as questões levantadas por Bruce et al. em 2001 (BURTON et al., 1999; HENDERSON; BRUCE; BURTON, 2001).

Richard e Monson (2017) realizaram tentativa de reconhecimento de imagem com pessoas familiarizadas e não familiarizadas com o sujeito-alvo. Os autores encontraram um desempenho fraco e parecido em ambos os grupos de avaliadores, inclusive, familiares de uma pessoa não a reconheceram, mesmo convivendo com esta por vários anos.

Fernandes et al. (2013) obtiveram resultados pouco promissores em reconhecimento de aproximações digitais mesmo com avaliadores que conheciam o sujeito-alvo. O maior índice de acerto foi de 34,8%, com médias entre as aproximações variando de 0% a 34,8%. O presente estudo obteve índices de reconhecimento próximos ao supracitado, mesmo os avaliadores não possuindo qualquer conhecimento das faces a serem reconhecidas.

Stephan e Henneberg (2006) pediram que 20 examinadores avaliassem uma aproximação facial e como resultado os autores encontraram que o sujeito em questão foi o mais reconhecido dentro do *pool* de faces por aproximadamente 15% dos avaliadores. O presente estudo encontrou valores bem próximos ao supracitado, pois 15% dos avaliadores escolheram mais vezes o indivíduo correto dentro do *pool* de faces.

Os avaliadores não passaram por nenhum treinamento antes das aproximações em si. O único treinamento que os mesmos tiveram foi nos possíveis conhecimentos prévios dos mesmos com relação à profissão ou especialidade deles. Os grupos foram definidos para tentar abarcar diversos níveis de conhecimento da área, desde um mais aprofundado (Odontologia legal) até o inexistente (leigos).

Caplova et al (2017b) escolheram como profissionais habilitados para o reconhecimento, os peritos forenses, por lidarem regularmente com questões relativas à identificação e reconhecimento facial.

Ao realizar a revisão de literatura do atual trabalho, pode-se constatar que diversos autores têm utilizado diferentes grupos com diferentes conhecimentos, para analisar a viabilidade de reconhecimento por meio de imagens e aproximações faciais. Como Wilkinson e Evans (2009), que visaram analisar se as pessoas que possuíam conhecimento em análise facial tinham maiores chances de acerto nos reconhecimentos.

Herrera et al. (2017) trazem a necessidade de se considerar que o processo de reconhecimento é subjetivo, com os avaliadores podendo responder de maneiras diferentes se questionados em momentos diferentes. Os autores não obtiveram resultados satisfatórios em seu estudo, porém ressaltam também que a aproximação facial é uma técnica que serve para estimar, aproximar faces e não para se chegar ao rosto fidedigno. Muitos avaliadores podem estar esperando encontrar aproximações faciais que seriam praticamente fotografias dos sujeitos, o que não corresponde à verdade.

Em 2017, Caplova et al. (2017b) realizaram um estudo para verificar se profissionais e estudantes seriam capazes de reconhecer rostos que não eram familiarizados. A média entre os estudantes foi de 78,1% de acertos, variando de 12,2% a 100% e a dos profissionais variaram de 20% a 100% com média de 80%. Os autores observaram que não havia diferença estatística entre os grupos, e concluíram que esse dado demonstra que o reconhecimento facial é uma habilidade inata do humano, onde todos têm possibilidade de identificação de rostos, independente de conhecimento ou aprendizado de técnicas.

Igualmente ao trabalho supracitado, o presente trabalho não encontrou diferenças significativas entre os grupos (25%, 21,25%, 28,75%, 20% - grupos de 1 a 4 respectivamente), e nem associação entre o nível de conhecimento e os grupos em si ($p = 0,55$), contudo, o índice de reconhecimento foi bem abaixo do encontrado por esses autores, sendo o índice de acerto abaixo de 25%. Burton et al. (1999) ao analisarem imagens de segurança para tentar reconhecimento de sujeitos, concluíram que mesmo policiais com experiência em identificação forense tiveram um índice ruim de reconhecimento da mesma forma que pessoas que não conheciam os alvos.

Contrapondo o presente estudo, Wilkinson e Evans (2009) avaliaram reconhecimentos de faces por meio de *pool* de faces, utilizando grupos compostos por pessoas do público geral e especialistas. Os dados mostraram que o público geral reconheceu 46% corretamente e os peritos, 83% de identificações corretas. Valores bem acima dos encontrados no presente estudo. Entretanto também não houve diferença estatística entre os acertos por pessoas com conhecimento e os sem. Porém os autores concluem que os resultados sugerem que o treinamento e a experiência em análise facial causaram reconhecimentos mais confiáveis e precisos.

Como foi verificado que não houve uma diferença real no grau de conhecimento das pessoas e o acerto das aproximações, e como não houve uma associação entre os avaliadores e o reconhecimento das imagens, uma sugestão para trabalhos futuros seria aumentar a amostra para conseguir valores mais significativos e representativos. Adicionado a isso, há a possibilidade de ser trabalhado com apenas um grupo, ou com no máximo dois, entretanto com maior quantidade de avaliadores para verificar se haveria alguma alteração nos resultados.

Wilkinson e Evans (2009) trazem a análise facial dividida em três métodos básicos: comparações morfológicas (comparação de características semelhantes quanto à forma), proporcionais (comparação de características semelhantes quanto ao tamanho e inter-relações dessas medidas) e antropométricas (comparação de características faciais e medições).

Os avaliadores tiveram total liberdade de como realizar o reconhecimento, a partir do momento em que os mesmos receberam os arquivos. Eles poderiam realizar mensurações, proporções, ou verificar qualquer característica que achassem relevantes para o caso. Entretanto, segundo Moreton e Morley (2011) as proporções da face não são fixas e podem facilmente sofrer alterações, por exemplo, o posicionamento da cabeça dentro de um ambiente 3D é complexo e mal representado em imagens 2D, ademais, os efeitos da distância da câmera e resolução da imagem afetam as proporções faciais.

Preconizou-se por não interferir no método escolhido pelos avaliadores para realizar os reconhecimentos. Além disso, nos casos reais, muitas vezes as fotografias das pessoas desaparecidas passam por alguns segundos na rede de televisão ou são vistas muito rapidamente em algumas contas de luz, água. Dificilmente uma pessoa fica analisando a imagem para ver se consegue reconhecer ou se imagina ter visto a

mesma por onde passou. Muitas vezes, os cartazes com fotografias de crianças desaparecidas podem ser encontrados nas ruas, nos meios de comunicação ou nos jornais, e a família, juntamente com a polícia esperam que estranhos reconheçam a criança desaparecida (CAPLOVA et al., 2017a).

A única solicitação feita aos avaliadores foi que os mesmos evitassem voltar para as aproximações antigas, para evitar que dessa forma eles fizessem alterações das suas respostas. Entretanto, não há como saber se os mesmos seguiram essa orientação ou não. Para evitar esse viés, em futuros trabalhos seria interessante realizar os reconhecimentos juntamente com o avaliador, para evitar que o mesmo volte às imagens, para dar uma quantidade de tempo padronizada para todos os avaliadores e aproximações, além de evitar que os mesmos peçam opiniões para outras pessoas.

6 CONCLUSÃO

O índice de reconhecimento de indivíduos por meio de aproximações faciais digitais a partir do exame de pool de faces obteve média de 23,75%.

Não houve relação entre o nível de conhecimento, medido de acordo com o grupo de avaliadores, e o índice de acerto, uma vez que os valores foram próximos.

Não houve associação entre os grupos e os reconhecimentos pois o valor do teste Qui-quadrado foi de $p = 0,5578$.

Pode-se concluir que a metodologia é viável de ser realizada, e que o reconhecimento é possível, uma vez que obteve sucesso em 23,75% dos casos. Tendo em vista as importantes consequências na vida dos familiares de vítimas não identificadas, tanto nos âmbitos social e psicológico, como no sucessório, econômico e jurídico, uma família vir a ter quase um quarto de reconhecimento do familiar e então identificá-lo, mostra a importância do índice encontrado no presente estudo.

REFERÊNCIAS

- BATISTELA, G. C.; MORAES, C. A. DA C.; MIAMOTO, P. Comparação entre cinco sistemas de digitalização 3D por fotogrametria aplicados à Antropologia Forense e Odontologia Legal. **Revista Brasileira de Odontologia Legal - RBOL**, v. 4, n. 3, p. 24–33, 2017.
- BEAINI, T. L. **Espessura de tecidos moles nos diferentes tipos faciais: estudo em tomografias computadorizadas cone-beam**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2013.
- BRUCE, V. et al. Matching identities of familiar and unfamiliar faces caught on CCTV images. **Journal of Experimental Psychology: Applied**, v. 7, n. 3, p. 207–218, 2001.
- BULUT, O. et al. Comparison of three-dimensional facial morphology between upright and supine positions employing three-dimensional scanner from live subjects. **Legal Medicine**, v. 27, n. February, p. 32–37, jul. 2017.
- BURTON, A. M. et al. Face Recognition in Poor-Quality Video: Evidence From Security Surveillance. **Psychological Science**, v. 10, n. 3, p. 243–248, 6 maio 1999.
- CAPLOVA, Z. et al. Recognition of children on age-different images: Facial morphology and age-stable features. **Science & Justice**, v. 57, n. 4, p. 250–256, jul. 2017a.
- CAPLOVA, Z. et al. The Reliability of Facial Recognition of Deceased Persons on Photographs. **Journal of Forensic Sciences**, v. 62, n. 5, p. 1286–1291, set. 2017b.
- CAPLOVA, Z. et al. 3D quantitative analysis of early decomposition changes of the human face. **International Journal of Legal Medicine**, v. 132, n. 2, p. 649–653, 13 mar. 2018.
- CATTANEO, C. Forensic anthropology: developments of a classical discipline in the new millennium. **Forensic Science International**, v. 165, n. 2–3, p. 185–193, 2007.
- CHUNG, J. H. et al. A CT-scan database for the facial soft tissue thickness of Taiwan adults. **Forensic Science International**, v. 253, p. 132.e1-132.e11, 2015.
- CLAES, P. et al. Craniofacial reconstruction using a combined statistical model of face shape and soft tissue depths: Methodology and validation. **Forensic Science International**, v. 159, n. 1, p. S147–S158, maio 2006.
- DE ALMEIDA, N. H. et al. Facial soft tissue thickness in the Brazilian population: New reference data and anatomical landmarks. **Forensic Science International**, v. 231, n. 1–3, p. 404.e1-404.e7, set. 2013.
- DE GREEF, S. et al. Large-scale in-vivo Caucasian facial soft tissue thickness database for craniofacial reconstruction. **Forensic Science International**, v. 159, n. 1, p. S126–S146, maio 2006.
- DE GREEF, S.; WILLEMS, G. Three-dimensional cranio-facial reconstruction in

forensic identification: latest progress and new tendencies in the 21st century. **Journal of forensic sciences**, v. 50, n. 1, p. 12–17, 2005.

FERNANDES, C. M. S. et al. Is characterizing the digital forensic facial reconstruction with hair necessary? A familiar assessors' analysis. **Forensic Science International**, v. 229, n. 1–3, p. 164.e1-164.e5, jun. 2013.

FROWD, C. D. et al. Recovering faces from memory: The distracting influence of external facial features. **Journal of Experimental Psychology: Applied**, v. 18, n. 2, p. 224–238, 2012.

GIBELLI, D. et al. The identification of living persons on images: A literature review. **Legal Medicine**, v. 19, p. 52–60, mar. 2016.

GUNGOR, K. et al. Variations of midline facial soft tissue thicknesses among three skeletal classes in Central Anatolian adults. **Legal Medicine**, v. 17, n. 6, p. 459–466, nov. 2015.

GUPTA, S. Forensic Facial Reconstruction: The Final Frontier. **JOURNAL OF CLINICAL AND DIAGNOSTIC RESEARCH**, v. 9, n. 9, p. 26–28, 2015.

HENDERSON, Z.; BRUCE, V.; BURTON, A. M. Matching the faces of robbers captured on video. **Applied Cognitive Psychology**, v. 15, n. 4, p. 445–464, jul. 2001.

HERRERA, L. M. et al. Forensic facial approximation assessment: can application of different average facial tissue depth data facilitate recognition and establish acceptable level of resemblance? **Forensic Science International**, v. 266, p. 311–319, 2016.

HERRERA, L. M. et al. Comparison Among Manual Facial Approximations Conducted by Two Methodological Approaches of Face Prediction. **Journal of Forensic Sciences**, v. 62, n. 5, p. 1279–1285, set. 2017.

LEE, W.-J.; WILKINSON, C. M. The unfamiliar face effect on forensic craniofacial reconstruction and recognition. **Forensic Science International**, v. 269, p. 21–30, dez. 2016.

LINDSAY, K. E.; RÜHLI, F. J.; DELEON, V. B. Revealing the Face of an Ancient Egyptian: Synthesis of Current and Traditional Approaches to Evidence-Based Facial Approximation. **The Anatomical Record**, v. 298, n. 6, p. 1144–1161, jun. 2015.

LODHA, A. et al. Facial soft tissue thickness database of Gujarati population for forensic craniofacial reconstruction. **Egyptian Journal of Forensic Sciences**, v. 6, n. 2, p. 126–134, jun. 2016.

MIRANDA, G. E. et al. Assessment of accuracy and recognition of three-dimensional computerized forensic craniofacial reconstruction. **PLOS ONE**, v. 13, n. 5, p. e0196770, 2 maio 2018.

MIYASAKA, S. et al. The computer-aided facial reconstruction system. **Forensic Science International**, v. 74, n. 1–2, p. 155–165, 1995.

MORAES, C. A. DA C.; DIAS, P. E. M.; MELANI, R. F. H. Demonstration of protocol for computer-aided forensic facial reconstruction with free software and photogrammetry. **Journal of Research in Dentistry**, v. 2, n. 1, p. p.77-90, 2014.

MORAES, C.; MIAMOTO, P. **Manual de Reconstrução Facial 3D Digital: Aplicações com Código Aberto e Software Livre**. [s.l: s.n.].

MORETON, R.; MORLEY, J. Investigation into the use of photoanthropometry in facial image comparison. **Forensic Science International**, v. 212, n. 1–3, p. 231–237, out. 2011.

PARKS, C. L.; MONSON, K. L. Automated facial recognition of manually generated clay facial approximations: Potential application in unidentified persons data repositories. **Forensic Science International**, v. 282, p. 133–136, 2018.

PITHON, M. M. et al. Soft tissue thickness in young north eastern Brazilian individuals with different skeletal classes. **Journal of Forensic and Legal Medicine**, v. 22, p. 115–120, fev. 2014.

RICHARD, A. H.; MONSON, K. L. Recognition of computerized facial approximations by familiar assessors. **Science & Justice**, v. 57, n. 6, p. 431–438, nov. 2017.

RICHARD, A. H.; PARKS, C. L.; MONSON, K. L. Assessment of presentation methods for ReFace computerized facial approximations. **Forensic Science International**, v. 242, p. 283–292, set. 2014.

SHAHROM, A. W. et al. Techniques in facial identification: Computer-aided facial reconstruction using a laser scanner and video superimposition. **International Journal of Legal Medicine**, v. 108, n. 4, p. 194–200, dez. 1996.

STEPHAN, C. N.; ARTHUR, R. S. Assessing facial approximation accuracy: How do resemblance ratings of disparate faces compare to recognition tests? **Forensic Science International**, v. 159, p. S159–S163, maio 2006.

STEPHAN, C. N.; CICOLINI, J. Measuring the Accuracy of Facial Approximations: A Comparative Study of Resemblance Rating and Face Array Methods. **Journal of Forensic Sciences**, v. 53, n. 1, p. 58–64, jan. 2008.

STEPHAN, C. N.; CICOLINI, J. The reproducibility of facial approximation accuracy results generated from photo-spread tests. **Forensic Science International**, v. 201, n. 1–3, p. 133–137, set. 2010.

STEPHAN, C. N.; HENNEBERG, M. Recognition by forensic facial approximation: Case specific examples and empirical tests. **Forensic Science International**, v. 156, n. 2–3, p. 182–191, 2006.

TEDESCHI-OLIVEIRA, S. V. **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**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2008.

TEDESCHI-OLIVEIRA, S. V. et al. Facial soft tissue thickness of Brazilian adults. **Forensic Science International**, v. 193, n. 1–3, p. 127.e1-127.e7, dez. 2009.

TEDESCHI-OLIVEIRA, S. V. **Reconstrução facial forense: projeção nasal**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2010.

VANDERMEULEN, D. et al. Computerized craniofacial reconstruction using CT-derived implicit surface representations. **Forensic Science International**, v. 159, n. 1, p. S164–S174, maio 2006.

VANEZIS, M.; VANEZIS, P. Cranio-facial reconstruction in forensic identification--historical development and a review of current practice. **Medicine, science, and the law**, v. 40, n. 3, p. 197–205, 2000.

VANEZIS, P. et al. Application of 3-D computer graphics for facial reconstruction and comparison with sculpting techniques. **Forensic Science International**, v. 42, n. 1–2, p. 69–84, jul. 1989.

VANEZIS, P. et al. Facial reconstruction using 3-D computer graphics. **Forensic Science International**, v. 108, n. 2, p. 81–95, fev. 2000.

VERZÉ, L. **History of facial reconstruction** *Acta Biomedica de l'Ateneo Parmense*, 2009.

WILKINSON, C. et al. A blind accuracy assessment of computer-modeled forensic facial reconstruction using computed tomography data from live subjects. **Forensic Science, Medicine, and Pathology**, v. 2, n. 3, p. 179–187, set. 2006.

WILKINSON, C. Facial reconstruction - anatomical art or artistic anatomy? **Journal of Anatomy**, v. 216, n. 2, p. 235–250, fev. 2010.

WILKINSON, C.; EVANS, R. Are facial image analysis experts any better than the general public at identifying individuals from CCTV images? **Science & Justice**, v. 49, n. 3, p. 191–196, set. 2009.

ZHAO, W. et al. Face recognition: A Literature Survey. **ACM Computing Surveys**, v. 35, n. 4, p. 399–458, 1 dez. 2003.

APÊNDICES

Apêndice A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(Resolução 466/12 – Conselho Nacional de Saúde)

Nós, Julia Gabriela Dietrichkeit Pereira e Prof. Dr. Ricardo Henrique Alves da Silva, convidamos você

_____, RG: _____, para participar, como voluntário(a), da pesquisa intitulada “APLICABILIDADE DA RECONSTRUÇÃO FACIAL FORENSE NO PROCESSO DE RECONHECIMENTO DE POTENCIAIS VÍTIMAS: TÉCNICA DIGITAL”, sob responsabilidade da Mestranda Julia Gabriela Dietrichkeit Pereira, de forma que este termo foi-lhe apresentado pela pesquisadora Julia Gabriela Dietrichkeit Pereira, aluna de Mestrado da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto sob a supervisão do Ricardo Henrique Alves da Silva, docente da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FORP-USP). Esta pesquisa tem como finalidade analisar a possibilidade de conhecimento de possíveis vítimas por meio de reconstruções faciais pela técnica, com o intuito de confirmar a importância desta técnica, chamada de Reconstrução Facial para a investigação pericial.

Para realizar a pesquisa será feita um *pool* de faces utilizando as fotografias frontais da face dos indivíduos reclamados que terão os seus crânios reconstruídos e as fotografias das reconstruções digitais para a etapa de confronto. Você deverá apenas assinalar no papel recebido se encontrou alguém nesse *pool* de faces que se pareça com a reconstrução apresentada. Você não receberá qualquer valor em dinheiro. Seu nome não aparecerá em qualquer momento do estudo, preservando assim, sua identidade. Informamos ainda que fica garantida a você a interrupção de suas participações, em qualquer momento, sem que a mesma ocasione qualquer tipo de penalização. Declaramos que suas informações pessoais serão mantidas sob absoluto sigilo e que não há riscos previsíveis durante pesquisa.

Estamos à disposição para qualquer esclarecimento antes, durante ou após a realização da pesquisa. Qualquer reclamação e/ou insatisfação relacionadas à sua participação poderá ser comunicada por escrito à secretaria do CEP/FMRP/USP.

Data: / /

Sujeito da Pesquisa

Pesquisador Responsável
Julia Gabriela Dietrichkeit Pereira
CPF: 03285615176

Prof. Dr. Ricardo Henrique Alves da Silva
CPF: 222.048.008-99

CONTATO

Pesquisador responsável

Julia Gabriela Dietrichkeit Pereira: (19) 984060244 juliadie@usp.br
Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto – USP - Área de Odontologia Legal

Comitê de Ética e Pesquisa

(16) 3602-2228 - cep@hcrp.fmrp.usp.br

Apêndice B – Ficha de resposta do questionário

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO
Departamento de Patologia e Medicina Legal

Nome do avaliador: _____

Titulação: _____

Especialização: _____

QUESTIONÁRIO

Reconstrução a ser avaliada	Nº da fotografia do <i>pool</i> de faces correspondente a reconstrução (0 – 6)
A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	
H	
I	
J	
K	
L	
M	
N	
O	
P	

RIBEIRÃO PRETO – S.P. - BRASIL

ANEXO

Anexo A – Parecer de aprovação do CEP

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: APLICABILIDADE DA RECONSTRUÇÃO FACIAL FORENSE NO PROCESSO DE RECONHECIMENTO DE POTENCIAIS VÍTIMAS: TÉCNICAS MANUAL E DIGITAL

Pesquisador: Julia Gabriela Dietrichkelt Pereira

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 69052017.8.0000.5440

Instituição Proponente: Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.101.945

Apresentação do Projeto:

A identificação de corpos em estado de putrefação, esqueletizados ou mutilados, muitas vezes, é dificultada pelo não aparecimento de familiares da possível vítima e, assim, pode-se lançar mão de métodos auxiliares como a reconstrução facial forense (RFF), para a possibilidade de reconhecimento por algum parente ou conhecido e auxiliar na obtenção de dados antemortem e postmortem para o processo de identificação.

Objetivo da Pesquisa:

O estudo tem como objetivos: (I) Realizar reconstruções faciais de crânios, cuja face é conhecida, por meio das técnicas manual e digital; e (II) Avaliar a capacidade de reconhecimento de reconstruções faciais por meio de exames de pool de faces

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Não há riscos para os sujeitos da pesquisa, visto que serão utilizadas ossadas já existentes e arquivadas no CEMEL.

Benefícios: Os benefícios são representados pela possibilidade de aplicação de dois métodos que viabilizem um reconhecimento de desaparecidos/vítimas, para auxiliar na identificação de ossadas

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de Estudo Descritivo. Será utilizada uma amostra de conveniência, composta por 15

Continuação do Parecer: 2.101.945

crânios de indivíduos desconhecidos, com registro fotográfico prévio, não reclamados por familiares, provenientes do Laboratório de Antropologia Forense (LAF) do Centro de Medicina Legal (CEMEL) da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FMRP-USP), cujo exame cadavérico permita o estabelecimento de um perfil bioantropológico.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Documentos devidamente apresentados.

Recomendações:

não se aplica.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Diante do exposto e à luz da Resolução CNS 466/2012, o projeto de pesquisa, assim como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, podem ser enquadrados na categoria APROVADO.

Considerações Finais a critério do CEP:

Projeto Aprovado: Tendo em vista a legislação vigente, devem ser encaminhados ao CEP, relatórios parciais anuais referentes ao andamento da pesquisa e relatório final ao término do trabalho. Qualquer modificação do projeto original deve ser apresentada a este CEP em nova versão, de forma objetiva e com justificativas, para nova apreciação.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_P	30/05/2017		Aceito
	ROUETO_899984.pdf	19:32:40		
TCE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_Consentimento.doc	30/05/2017	Julia Gabriela Dietrichkelt Pereira	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_MESTRADO.doc	30/05/2017	Julia Gabriela Dietrichkelt Pereira	Aceito
Outros	UPC_julia.pdf	30/05/2017	Julia Gabriela Dietrichkelt Pereira	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	amostra.pdf	30/05/2017	Julia Gabriela Dietrichkelt Pereira	Aceito
Outros	EsclarecimentodevinculocomaFaculdade deMedicinaDeRibeiraoPreto.docx	15/05/2017	Julia Gabriela Dietrichkelt Pereira	Aceito
Folha de Rosto	folha_rostoassinada.pdf	10/05/2017	Julia Gabriela	Aceito

Continuação do Parecer: 2.101.945

Folha de Rosto	folha_rostoassinada.pdf	08:29:56	Dietrichkelt Pereira	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Infra_julia_mestrado.pdf	04/05/2017	Julia Gabriela Dietrichkelt Pereira	Aceito
		08:16:06		

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RIBEIRÃO PRETO, 06 de Junho de 2017

Assinado por:
MARCIA GUIMARÃES VILLANOVA
(Coordenador)

Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO
Bairro: MONTE ALEGRE CEP: 14.048-900
UF: SP Município: RIBEIRÃO PRETO
Telefone: (16)3602-2228 Fax: (16)3633-1144 E-mail: cep@hosp.usp.br

Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO
Bairro: MONTE ALEGRE CEP: 14.048-900
UF: SP Município: RIBEIRÃO PRETO
Telefone: (16)3602-2228 Fax: (16)3633-1144 E-mail: cep@hosp.usp.br

Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO
Bairro: MONTE ALEGRE CEP: 14.048-900
UF: SP Município: RIBEIRÃO PRETO
Telefone: (16)3602-2228 Fax: (16)3633-1144 E-mail: cep@hosp.usp.br