

Revista Brasileira de Odontologia Legal – RBOL

ISSN 2359-3466

<http://www.portalabol.com.br/rbol>



Reconstrução Facial

RECONSTRUÇÃO FACIAL FORENSE TRIDIMENSIONAL: TÉCNICA MANUAL VS. TÉCNICA DIGITAL.

Three-dimensional forensic facial reconstruction: manual technique vs. digital technique.

Julia Gabriela Dietrichkeit PEREIRA¹, Luciana Vigorito MAGALHÃES¹, Paula Barreto COSTA¹, Ricardo Henrique Alves da SILVA².

1. Aluno de Mestrado (Odontologia Legal), Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Programa de Pós-Graduação em Patologia, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.

2. Professor Doutor (Odontologia Legal), Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.

Informação sobre o manuscrito

Recebido em: 11 Jan 2017

Aceito em: 15 Fev 2017

Autor para contato:

Prof. Dr. Ricardo Henrique Alves da Silva
Universidade de São Paulo - Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto.

Avenida do Café, s/n, Bairro Monte Alegre, Ribeirão Preto, SP. CEP: 14040-904.

Email: ricardohenrique@usp.br.

RESUMO

A técnica da Reconstrução Facial Forense (RFF) pode ser útil quando há pouca ou nenhuma evidência para a identificação humana, caracterizando-se como um método auxiliar neste processo. Existem duas maneiras de se conduzir a RFF em três dimensões: a manual e a digital. O objetivo deste trabalho foi realizar a RFF de um mesmo crânio artificial utilizado para fins didáticos através dos dois métodos, digital e manual, e comparar os resultados obtidos, bem como as dificuldades e diferenças encontradas entre as duas técnicas. O protocolo da reconstrução facial tridimensional manual foi baseado no protocolo estabelecido por Taylor (2001) e a reconstrução digital foi baseada no protocolo de aproximação facial forense digital desenvolvido por Moraes e Miamoto (2015). Ao realizar a análise antropológica do crânio utilizado para a RFF, chegou-se ao perfil antropológico: espécie humana, sexo masculino, adulto (idade aproximada de 30 a 40 anos) e ancestralidade miscigenada, predominantemente caucasiano. Após o estabelecimento do perfil realizou-se a reconstrução facial manual e posteriormente a digital. Para a realização da determinação da espessura de tecidos moles, através de marcadores nos pontos craniométricos, foi utilizada a tabela desenvolvida por Beaini (2013). Concluiu-se que a reconstrução facial manual é possível de ser realizada por um operador leigo, sendo esta técnica a que mostrou maior subjetividade. Enquanto a técnica digital apresentou maior dificuldade pela falta de experiência do operador, resultando em uma reconstrução incompleta, devido à ausência do globo ocular.

PALAVRAS-CHAVE

Reconhecimento facial; Odontologia legal; Antropologia forense.

INTRODUÇÃO

O estabelecimento da identidade humana é fundamental, dentre outras, por razões sociais, jurídicas e familiares e, para isso, utilizam-se de métodos cientificamente

comprovados e a sua determinação depende de um exame comparativo, sendo necessário a existência de um suspeito para confronto de informações¹. No entanto, quando há pouca ou nenhuma evidência

que permita a utilização dos métodos convencionais, a técnica da Reconstrução Facial Forense (RFF) pode ser útil^{2,3}, sendo importante ressaltar que não se caracteriza com um método científico de identificação, mas um instrumento auxiliar neste processo^{1,2,4}.

Através das informações obtidas pelo exame antropológico, tais como a estimativa da idade, determinação de sexo e ancestralidade, é possível produzir a aproximação das características faciais em vida³, seguindo os valores médios de espessura de tecidos moles encontrados na literatura de acordo com o seu perfil antropológico. Diversas metodologias têm sido empregadas, buscando obter a relação entre os tecidos moles da face, sua base óssea no crânio e a aparência externa através de mensurações da espessura dos tecidos moles no crânio⁵. Essas medições permitem criar padrões para cada população, aumentando a chance de sucesso e confiabilidade da RFF^{6,7}.

Existem duas maneiras de se conduzir a RFF em três dimensões: a clássica ou manual, e a digital, por meio da computação gráfica^{1,2,4-6}. Na técnica manual, a reconstrução é feita através da modelagem com argila ou outro material similar, exigindo do operador, além de conhecimento técnico, também destreza manual³⁻⁶ e, por outro lado, essa modalidade permite um viés subjetivo, a depender da interpretação e experiência do operador³ e a modelagem manual atualmente ainda é a técnica mais usada na reconstrução facial⁴.

Na técnica digital são utilizados softwares que processam imagens de

fotografias ou tomografias do crânio e permitem a inserção dos planos musculares e pele^{4,5}. Nessa modalidade, há uma melhor qualidade na reprodução das características, tornando a face mais realista, isso porque reduz-se a percepção subjetiva do operador⁴. Seja pela técnica manual ou digital, o resultado final da RFF não é a total precisão do rosto, mas uma aproximação que levará ao reconhecimento do sujeito³ pois, após a realização da RFF, essa face pode ser veiculada em meios de comunicação, sendo factível o reconhecimento por algum familiar ou conhecido^{1-3,8} e, existindo um suspeito, é possível prosseguir às análises convencionais para o estabelecimento ou não da identidade¹.

Nesse sentido, sendo a RFF uma valiosa ferramenta no auxílio à identificação, o objetivo deste trabalho foi realizar a RFF de um mesmo crânio artificial utilizado para fins didáticos através dos dois métodos, digital e manual, e comparar os resultados obtidos, bem como as dificuldades e diferenças encontradas entre as duas técnicas.

MATERIAL E MÉTODOS

As reconstruções faciais foram realizadas por um operador que, embora estudante de pós-graduação em Odontologia Legal, foi considerado leigo, por apresentar conhecimentos majoritariamente teóricos no assunto. E, dessa forma, a execução das reconstruções requereu estudo prévio das técnicas e, em alguns momentos, foi necessário consultar colegas mais experientes a respeito das etapas de cada técnica. E, a fim de diminuir

a influência inconsciente do operador em modelar a face em semelhança à reconstrução anterior, foi respeitado o intervalo de um mês entre as reconstruções faciais pelas diferentes técnicas.

Técnica Manual

O protocolo da reconstrução facial tridimensional manual foi baseado no protocolo estabelecido por Taylor (2001)⁹. Após o posicionamento do crânio, foi confeccionado o globo ocular. Com a inserção deste na órbita, seguindo a tabela desenvolvida por Beaini (2013)¹⁰, foi realizada a determinação da espessura de tecidos moles, através de marcadores posicionados nos pontos craniométricos. Após este passo foi confeccionado o nariz. Posteriormente os marcadores foram unidos entre si com plastilina, para realização da reconstrução facial em si, levando em conta os desníveis faciais e as diferenças de espessura, a fim de suavizar as linhas de união dos pontos. Finalizou-se a reconstrução manual com a confecção das orelhas e lábios superiores e inferiores, passando para a etapa de acabamento e caracterização da face.

Técnica Digital

A realização da reconstrução digital tridimensional foi baseada no protocolo de aproximação facial forense digital, baseado em software aberto, desenvolvido por Moraes e Miamoto (2015)⁶. O crânio foi digitalizado pela técnica da fotogrametria, onde utiliza-se uma câmera montada num tripé e as fotos são tiradas em torno do

crânio. Depois de realizadas as fotografias padronizadas ao redor do crânio, as imagens digitais foram colocadas no site Recap 360° (Autodesk, EUA), transformando as imagens em um modelo 3D para a confecção da reconstrução digital. Com o modelo 3D pronto, passou-se a realizar a reconstrução digital em si, com a utilização do software Blender® (Blender Foundation, EUA), utilizando as profundidades dos tecidos nos pontos de referência para a realização da modelagem da face propriamente dita. Por meio deste esboço, foram criados rascunhos individualizados de modelagem da face no software MakeHuman (MakeHuman™), de acordo com o perfil antropológico. A face criada no MakeHuman (MakeHuman™) foi importada no Blender® (Blender Foundation, EUA), sendo adaptada, modelada e esculpida sobre o crânio 3D e seus marcadores de tecido mole em ambiente virtual.

RESULTADOS

Ao realizar a análise antropológica do crânio didático artificial utilizado para a reconstrução facial forense, chegou-se ao seguinte perfil antropológico: espécie humana, sexo masculino, adulto, estimativa de idade entre 30 e 40 anos, ancestralidade miscigenada, predominantemente caucasiano. Após o estabelecimento do perfil e aplicação dos métodos descritos, realizou-se a reconstrução facial manual (Figura 1), e após um mês, realizou-se a reconstrução digital (Figura 2).

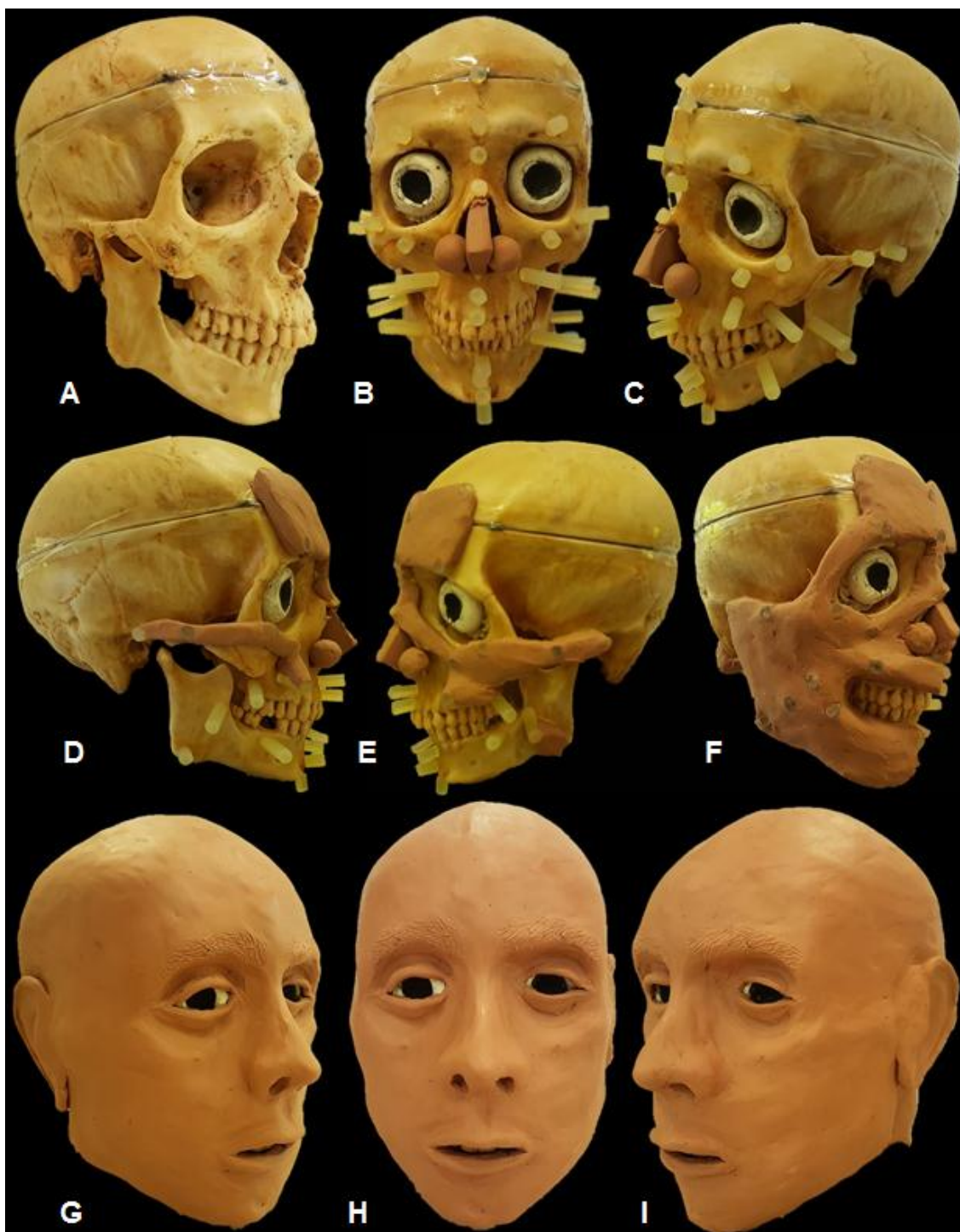


Figura 1. Reconstrução Facial Forense, Técnica Manual: (A) vista lateral direita do crânio sem marcadores; (B) marcação dos pontos craniométricos - vista frontal; (C) marcação dos pontos craniométricos - vista lateral esquerda; (D) e (E) início da reconstrução facial com união dos marcadores - vistas laterais; (F) vista lateral direita do crânio com a hemiface em processo de finalização; (G) resultado final - vista lateral direita; (H) resultado final - vista frontal; (I) resultado final - vista lateral esquerda.

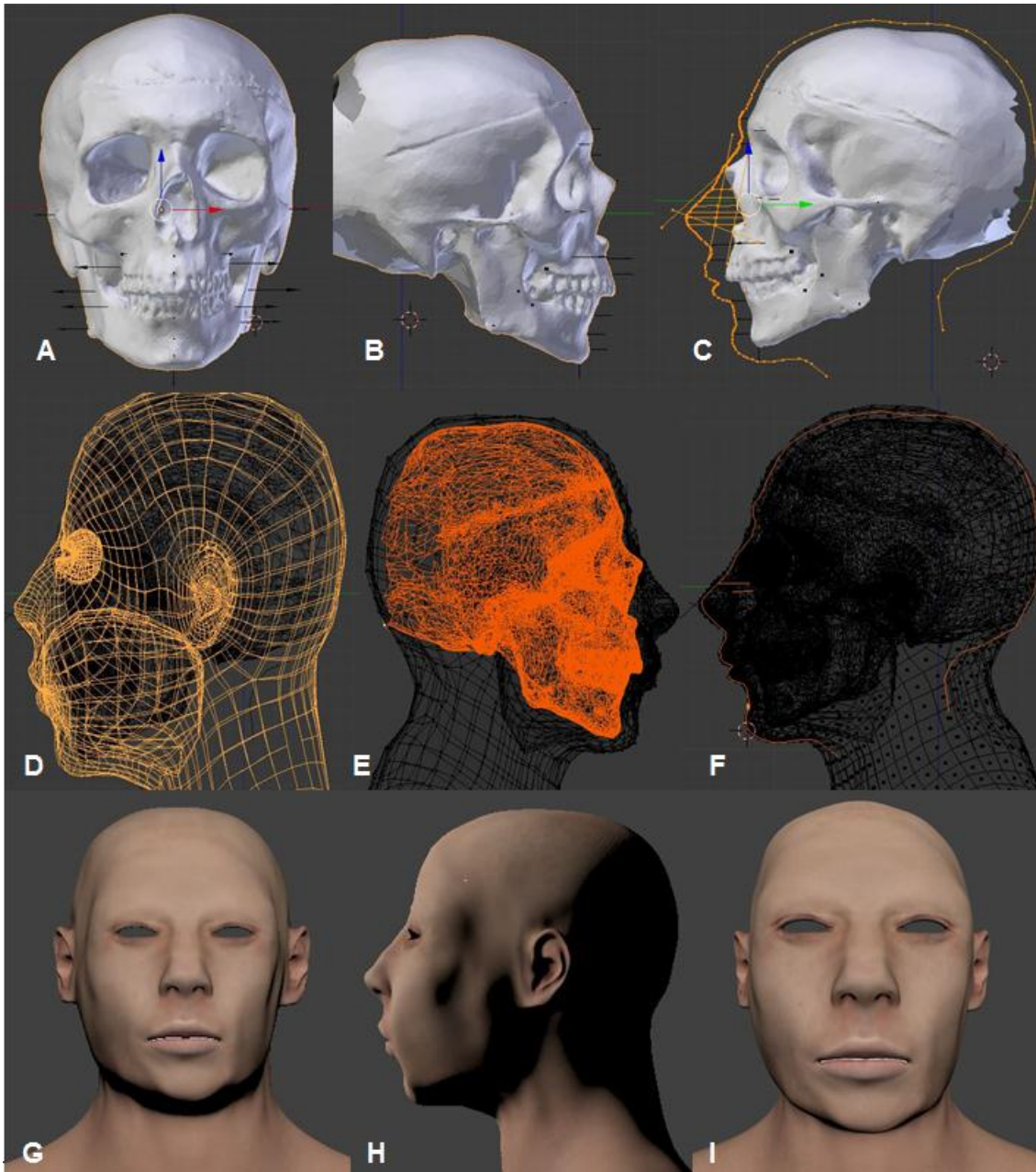


Figura 2. Reconstrução Facial Forense, Técnica Digital: (A) marcação dos pontos craniométricos - vista frontal; (B) marcação dos pontos craniométricos - vista lateral; (C) contorno da face através de ligação dos marcadores em pontos craniométricos; (D) evidenciação do modelo importado do software MakeHuman (MakeHuman™); (E) modelagem da malha em processo; (F) finalização do processo de modelagem da malha; (G) resultado final - vista frontal; (H) resultado final - vista lateral; (I) resultado final - após aplicação do Render Image, componente do software Blender® (Blender Foundation, EUA).

DISCUSSÃO

A Reconstrução Facial Forense é um método auxiliar no processo de identificação de corpos quando não é possível utilizar dos métodos primários de identificação ou quando não há informações

sobre a vítima¹⁻⁴. Dentre as possíveis técnicas a serem utilizadas no desenvolvimento de uma reconstrução facial, temos a opção da reconstrução clássica ou manual e a técnica de reconstrução digital. Apesar das diferenças

entre as técnicas, ambas buscam o mesmo objetivo³.

Durante o desenvolvimento deste estudo, foram feitas análises e comparações entre as técnicas para aprofundar conhecimentos, tendo em vista que estudos sobre o tema ainda são escassos na literatura.

Importante ressaltar, em primeiro lugar, que a escolha da tabela de espessura tecidual deve ser feita com cautela já que há uma variação entre diferentes populações e faixas etárias^{7,8,11,12}. Assim, o estabelecimento do perfil antropológico do indivíduo deve ser o passo inicial para a reconstrução. No presente caso foi utilizada a tabela desenvolvida por Beaini (2013)¹⁰, oriunda de população brasileira e indivíduos vivos, a partir de tomografias computadorizadas, diminuindo as deformações ocorridas após o óbito.

No desenvolvimento das reconstruções faciais forenses realizadas, em relação à possível subjetividade das técnicas, pode-se notar que esta característica se aplica com maior relevância à técnica manual, assim como abordado por Santos et al. (2015)⁴. É possível observar a influência do operador já no ponto inicial da reconstrução, na mensuração dos marcadores de espessura, uma etapa de difícil obtenção exata, admitindo ser utilizado o valor médio ou os valores que estiverem dentro do desvio-padrão, já que segundo Muñoz et al. (2011)¹³, a simetria facial é basicamente um conceito teórico.

A modelagem do rosto, apesar das medidas de espessuras serem pré-estabelecidas, acaba sofrendo interferência

do operador, ainda que de maneira inconsciente, por despertar o seu senso estético e induzir, assim, à busca de um padrão estético mais aceitável para o mesmo, em ambas as técnicas. Como, por exemplo, a distribuição e acúmulo de tecido adiposo, que não possui marcadores de espessura e segundo a literatura^{11,13,14} é variável de acordo com o estado nutricional e estruturas anatômicas do indivíduo, como o corpo adiposo da bochecha, permitindo a influência do operador em sua modelagem.

As regiões que se mostraram mais subjetivas e que demandaram maior experiência artística do operador foram: nariz, boca, orelha e olhos, como já evidenciado em estudos anteriores^{1,4,14,15}, em ambos os métodos, com suas respectivas particularidades. Com relação ao nariz, apesar de o mesmo possuir mensurações e técnicas para prever a sua forma, a modelagem, em ambas as técnicas, ofereceu dificuldades para o acabamento da abertura das narinas, asa do nariz (sua forma e tamanho) e na projeção e largura do nariz na região do osso nasal. A maior dificuldade encontrada na modelagem dos lábios, foi conseguir uma espessura e formato harmonioso, sofrendo bastante influência do operador na sua elaboração no método manual, uma vez que no digital, ao importar a forma do rosto desenvolvida no software MakeHuman (MakeHumanTM), a boca já está desenhada.

Apesar de ter sido um dos itens que sofreu maior influência do operador na técnica manual, a orelha não se mostrou um item de relevância para o resultado final da reconstrução ainda que dependa totalmente da habilidade do operador. Já na técnica

digital, a orelha se apresenta pré-moldada, sendo modificada apenas no seu posicionamento, sendo a mesma para todas as reconstruções que forem realizadas, conforme igualmente descrito por Santos et al. (2015)⁴.

No caso referido neste relato a maior dificuldade do operador foi desenvolver os olhos. Na técnica manual por mais que se tenha utilizado o diâmetro preconizado na literatura, este acabou ficando com tamanhos desproporcionais à cavidade orbital e pálpebras. Enquanto na técnica digital a dificuldade foi renderizar o rosto finalizado texturizando juntamente o olho, pois sempre que se ia renderizar o olho desaparecia ou havia alteração de cor, como pode-se observar na Figura 2, onde não há a presença do olho na face finalizada. Obteve-se dificuldade na técnica digital também para texturizar a face, visto que o programa não abria as caixas de diálogo que deveria abrir segundo o protocolo utilizado para a confecção⁶.

Uma dificuldade que se mostrou exclusiva da técnica digital foi a necessidade de experiência do operador em execuções prévias, contrariando estudos anteriores^{2,4}. Na técnica manual, embora a prática e dons artísticos do operador evidentemente tragam melhores resultados, ainda assim foi possível que o operador leigo desenvolvesse a reconstrução, enquanto a técnica digital exigiu maior habilidade tecnológica, sendo necessário consultar colegas com mais experiência na execução desse tipo de reconstrução. Concordando com o escrito anterior, Wilkinson (2005)¹⁶ afirma que muitos sistemas digitais requerem maior habilidade

e treinamento do operador. Vale ressaltar que não há muitos artigos descrevendo o passo a passo de como a mesma deve ser realizada.

Apesar de Gupta et al. (2015)² terem encontrado que a técnica manual exige um maior trabalho laboral, sendo mais difícil de ser realizada do que a digital, no presente estudo, a técnica digital mostrou-se mais demorada, levando em torno de 10 dias para a sua finalização, enquanto que a técnica manual foi finalizada em dois dias. Corroborando com o elencado, Wilkinson (2005)¹⁶ discorre em seu trabalho que o sistema digital nem sempre é mais rápido que o manual, sendo que o manual pode ser feito em 1-2 dias e o digital requer este mesmo tempo ou até mais. Tal demora na técnica digital foi atribuída, principalmente, a complexidade dos softwares utilizados, que demandaram tempo para aprendizagem para a utilização e diversos comandos não realizavam o procedimento esperado.

É importante levar em conta que muitas variações na face não têm correlação óssea, tornando-se impossível a representação exata da face, como sinais de nascença, cicatrizes, marcas de expressões⁷, porém em casos de reconstrução facial, o objetivo não é conseguir-se uma face idêntica, mas sim similar, capaz de causar um reconhecimento.

Com as dificuldades elencadas e vivenciadas foi possível perceber que ainda há uma grande ausência na literatura de publicações que explorem as metodologias e que demonstrem o passo a passo para a utilização de ambas as técnicas.

CONCLUSÃO

Concluiu-se que a reconstrução facial manual é possível de ser realizada por um operador leigo, sendo esta técnica a que mostrou maior subjetividade. Enquanto a técnica digital apresentou maior dificuldade pela falta de experiência do operador, resultando em uma reconstrução

incompleta, devido à ausência do globo ocular.

AGRADECIMENTOS

À Karinna Froés Lima, ao Prof. Dr. Paulo Eduardo Miamoto Dias e ao Designer 3D Cícero Moraes pela contribuição durante o desenvolvimento do trabalho.

ABSTRACT

The technique of Forensic Facial Reconstruction (FFR) may be useful when there is little or no evidence for human identification, characterized as an auxiliary method. There are two ways of conducting FFR in three dimensions: manual and digital. The objective of this study was to perform the FFR of the same artificial skull used for didactic purposes through the two methods, digital and manual, and compare the results obtained, as well as the difficulties and differences found between the two techniques. The manual three-dimensional facial reconstruction protocol was based on the protocol established by Taylor (2001) and the digital reconstruction was based on the digital forensic facial approximation protocol developed by Moraes and Miamoto (2015). When performing the anthropological analysis of the skull used for the FFR, the anthropological profile obtained was: human being, male, adult (approximately 30-40 years old), and predominantly Caucasian ancestry. After the establishment of the profile, manual and digital facial reconstruction were performed. For the determination of the thickness of soft tissues, through markers positioned in the craniometric points, it was used the table developed by Beaini (2013). It was concluded that manual facial reconstruction is possible to be performed by a lay operator, and this technique showed the highest subjectivity. While the digital technique presented greater difficulty due to lack of operator experience, resulting in an incomplete reconstruction, due to the absence of the eye.

KEYWORDS

Facial recognition; Forensic dentistry; Forensic anthropology.

REFERÊNCIAS

1. Fernandes CMS. Análise das reconstruções faciais forenses digitais caracterizadas utilizando padrões de medidas lineares de tecidos moles da face de brasileiros e estrangeiros. Tese (Doutorado). Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP; 2010. 152p. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/2/3/23148/tde-03072010-103917/publico/ClementeMaiadaSilvaFernandes.pdf>.
2. Gupta S, Gupta V, Vij H, Vij R, Tyagi N. Forensic facial reconstruction: The final frontier. J Clin Diagnostic Res. 2015; 9(9):26-8. <http://dx.doi.org/10.7860/JCDR/2015/14621.6568>.
3. Theodoro MJA. Aplicação da Computação Gráfica na Reconstrução de Face para Reconhecimento: Um Estudo de Caso. Dissertação (Mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. São Carlos, SP; 2011. 75p. Disponível em: http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/2/82131/tde-15052012-101538/publico/TDE_MatheusJoaoAccoro.
4. Santos, DB. Reconstrução facial forense: percepção dos métodos tridimensional manual e digital para reconhecimento visual. Monografia (Trabalho de conclusão de curso). Departamento de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, RN; 2015. 21p. Disponível em: <https://monografias.ufrn.br/jspui/handle/123456789/1570>.
5. Tedeschi-Oliveira SV. Avaliação de medidas da espessura dos tecidos moles da face em uma amostra populacional atendida na seção técnica de verificação de óbitos do município de Guarulhos - São Paulo. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP; 2008. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/2/3/23148/tde-21012009-151057/publico/SilviaVirginiaTedeschiOliveira.pdf>.
6. Moraes C, Miamoto P. Manual de Reconstrução Facial 3D Digital: Aplicações com Código Aberto e Software Livre. 1ª ed. Sinop-MT: Expressão Gráfica; 2015. 424p.

- Disponível em:
<http://ciceromoraes.com.br/ebook/>.
7. Tedeschi-Oliveira SV, Beaini TL, Melani RFH. Forensic facial reconstruction: Nasal projection in Brazilian adults. *Forensic Sci Int.* 2016; 266:123–9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2016.05.004>.
 8. Wilkinson C. Facial reconstruction - anatomical art or artistic anatomy? *J Anat.* 2010;216:235–50. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-7580.2009.01182.x>.
 9. Taylor KT. *Forensic art and illustration.* New York: CRC Press; 2001. 580p.
 10. Beaini TL. Espessura de tecidos moles nos diferentes tipos faciais: estudo em tomografias computadorizadas cone-beam. Tese (Doutorado). Faculdade de Odontologia de São Paulo. São Paulo, SP; 2013. 143p. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/2/3/23153/tde-28032014-160826/publico/ThiagoLeiteBeainiVersaoCorrigida.pdf>.
 11. Kotrashetti VS, Mallapur MD. Radiographic assessment of facial soft tissue thickness in South Indian population - An anthropologic study. *J Forensic Leg Med.* 2016; 39:161–8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jflm.2016.01.032>.
 12. Stephan CN, Simpson EK. Facial soft tissue depths in craniofacial identification (part II): An analytical review of the published sub-adult data. *J Forensic Sci.* 2008; 53(6):1273–9. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1556-4029.2008.00853.x>.
 13. Muñoz SRT, Cantín M, Rojas FJP, Galdames IS. Evaluation of facial asymmetry using soft-tissue thickness for forensic purposes. *Int J Morphol.* 2011; 29(3):1033–9.
 14. Herrera LM, Strapasson RAP, Silva JVL, Melani RFH. Forensic facial approximation assessment: can application of different average facial tissue depth data facilitate recognition and establish acceptable level of resemblance? *Forensic Sci Int.* 2016; 266:311–9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2016.06.015>.
 15. Couto RC. *Perícias em medicina legal & odontologia legal.* Medbook, Rio de Janeiro; 2011.
 16. Wilkinson C. Computerized Forensic Facial Reconstruction - A Review of Current Systems. *Forensic Sci Med Pathol.* 2005; 2(3):173–7. <http://dx.doi.org/10.1385/FSMP:1:3:173>.