

# Introdução à Reconstrução Facial Forense

com Software Livre



Dr. Paulo Miamoto  
Cícero Moraes

# Bem-Vindo!

Com o avançar tecnológico que vivenciamos, torna-se possível profissionais de diferentes áreas unirem esforços e aplicar conhecimentos com objetivos em comum: a Reconstrução Facial digital, seja ela em âmbito acadêmico ou forense. Nos trabalhos em equipe desenvolvidos com o odontologista Dr. Paulo Miamoto, bem como com outros profissionais da área de Arqueologia, Museologia, Antropologia e afins, pôde-se a aliar multidisciplinaridade ao uso de softwares de acesso livre, com resultados promissores. Com o intuito de difundir este conhecimento entre profissionais interessados, gostaríamos de compartilhar uma prévia da divulgação do primeiro Curso de Introdução à Reconstrução Facial Forense com Software Livre. Mais informações em breve.

Caso haja interesse pelo curso, favor enviar e-mail para:  
[contato@ciceromoraes.com.br](mailto:contato@ciceromoraes.com.br)

Um abraço a todos!

Atenciosamente,

Cícero Moraes e Paulo Miamoto.



# Reconstrução de Tomografias Computadorizadas

As tomografias computadorizadas e outros exames por imagem 3D são potencialmente úteis em reconstrução facial forense, de modo que saber utilizá-los para reconstituir os ossos ou outros tecidos é crucial para se executar uma reconstrução facial forense.

Com o auxílio do InVesalius, software de visualização de arquivos DICOM (arquivos de imagem oriundos de exames médicos e odontológicos), o aluno não apenas aprenderá a isolar as áreas de interesse de um exame por imagem, mas também as visualizará em 3D e as converterá em malhas virtuais exportáveis nos formatos de maior compatibilidade.

Também será abordado o tópico de conversão de imagens simples em arquivos DICOM e a reconstrução 3D destes.

Filtrando os ossos  
a partir da tomografia



RFF a partir  
dos ossos filtrados



## A múmia bebê

A RFF ao lado trata-se de um interessante feito. A tomografia foi obtida através da captura de um vídeo disponibilizado pela Escola de Medicina da Universidade de Washington. Os quadros do vídeo foram convertidos em imagens e posteriormente em arquivos DICOM com a ajuda do IMG2DCM. Em seguida os ossos foram isolados, a face reconstruída e a indumentária configurada sob a consultoria do renomado egiptólogo Dr. Moacir Elias Santos.

# Escaneamento 3D por Fotografia

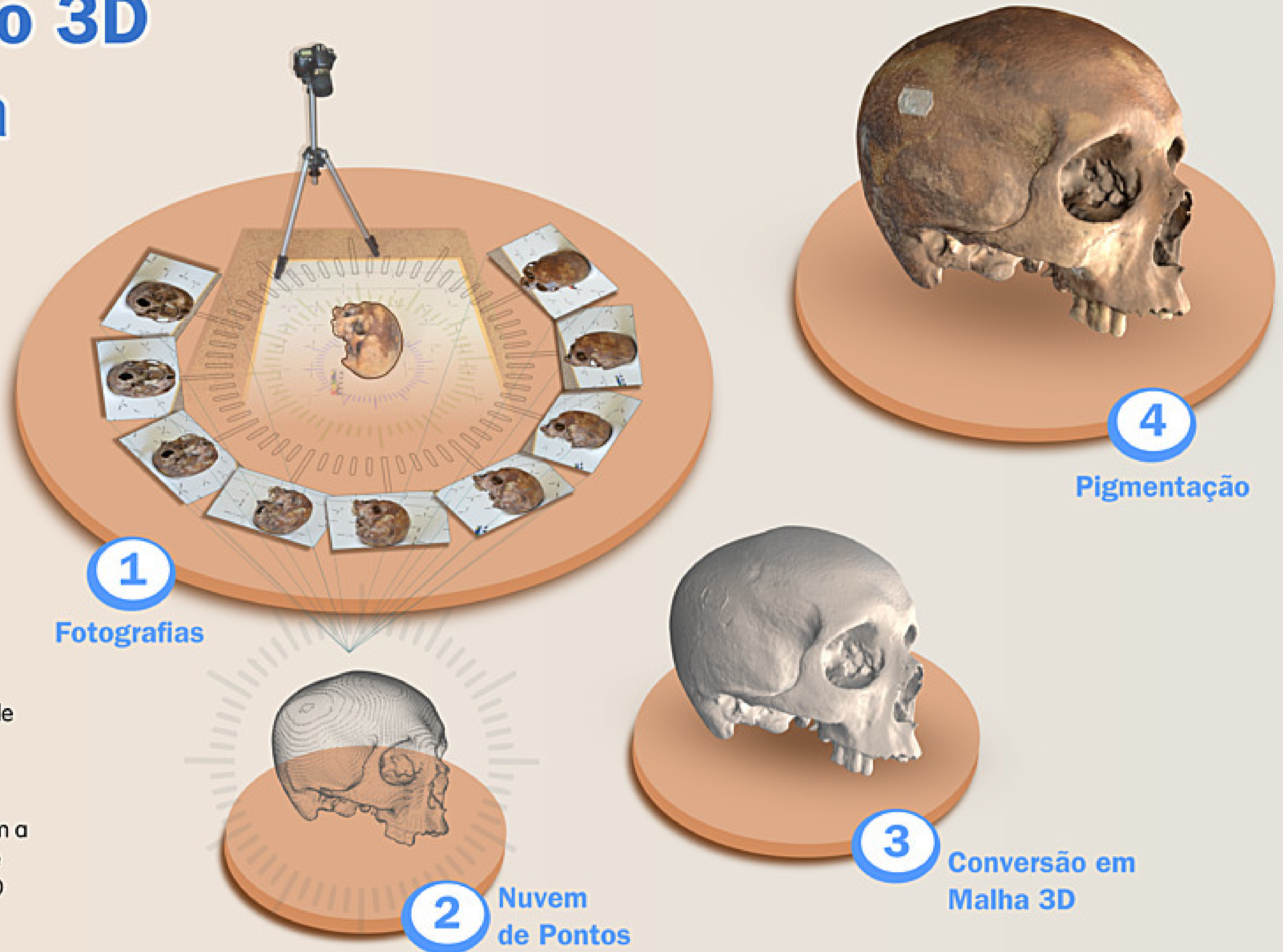
Aprenda a construir modelos 3D a partir de uma série de fotografias com o software Python Photogrammetry Toolbox (PPT-GUI).

Ao se fotografar e processar as fotografias do crânio, é gerada uma nuvem de pontos que será convertida em uma malha 3D com o software Meshlab.

Posteriormente, o modelo 3D será pigmentado automaticamente com as cores obtidas diretamente das fotografias, incrementando as informações de tamanho e formato da malha com informações de textura e cor.

A precisão em modelos gerados dentro do protocolo pode alcançar a casa dos décimos de milímetros.

Denominada fotogrametria, trata-se de uma metodologia extremamente acessível, pois com a facilidade de acesso a câmeras digitais que se observa atualmente, pode-se criar modelos 3D sem a necessidade de utilizar hardwares avançados, como scanners, tomógrafos ou outros.



## Faces da Evolução

A maioria dos crânios reconstruídos na exposição de homínídeos apresentada no Museu Egípcio e Rosacruz de Curitiba - PR foram obtidos através da técnica de fotogrametria. As imagens foram feitas pelo arqueólogo Dr. Moacir Elias Santos e compartilhadas na internet para que fossem baixadas e escaneadas.



# Princípios Básicos de Modelagem 3D

Nesse módulo o aluno aprenderá sobre o funcionamento da computação gráfica 3D, inicialmente através de uma visão holística e adentrando gradualmente conteúdos mais específicos.

Como funciona a manipulação de objetos, como criar novos elementos, trocar a sua cor, colocar luzes na cena e gerar imagens são alguns dos tópicos abordados.

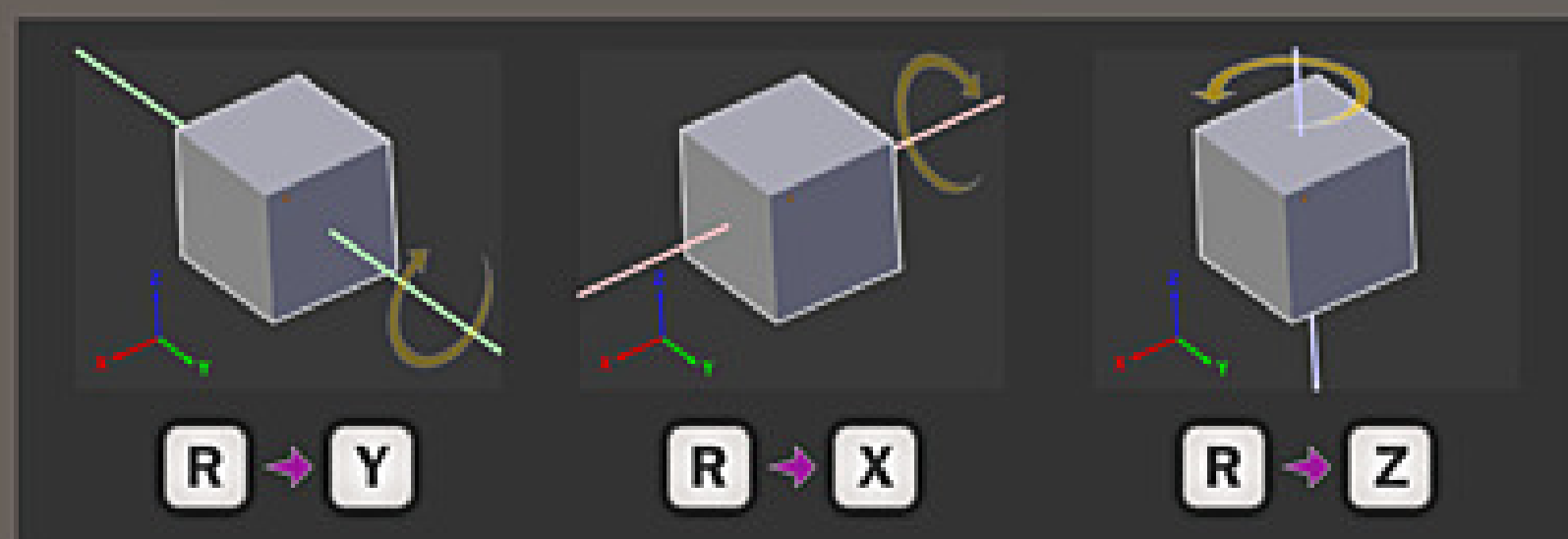
O objetivo primo é desmistificar a modelagem tridimensional, tida como extremamente complexa, principalmente por aqueles que estão se aventurando pelas primeiras vezes.

Através de tutoriais e exercícios práticos o aluno terá a compreensão e familiarização com as ferramentas sedimentadas em seu aprendizado.



## Testado e aprovado nas 5 regiões do Brasil

Esse módulo é o resultado de seis anos de atividades práticas em computação 3D em 12 estados brasileiros, desde palestras a cursos de extensão. Ao longo deste período, uma série de materiais didáticos foram desenvolvidos e aprimorados com a dupla preocupação de serem informativos e ao mesmo tempo facilmente assimiláveis pelos alunos.



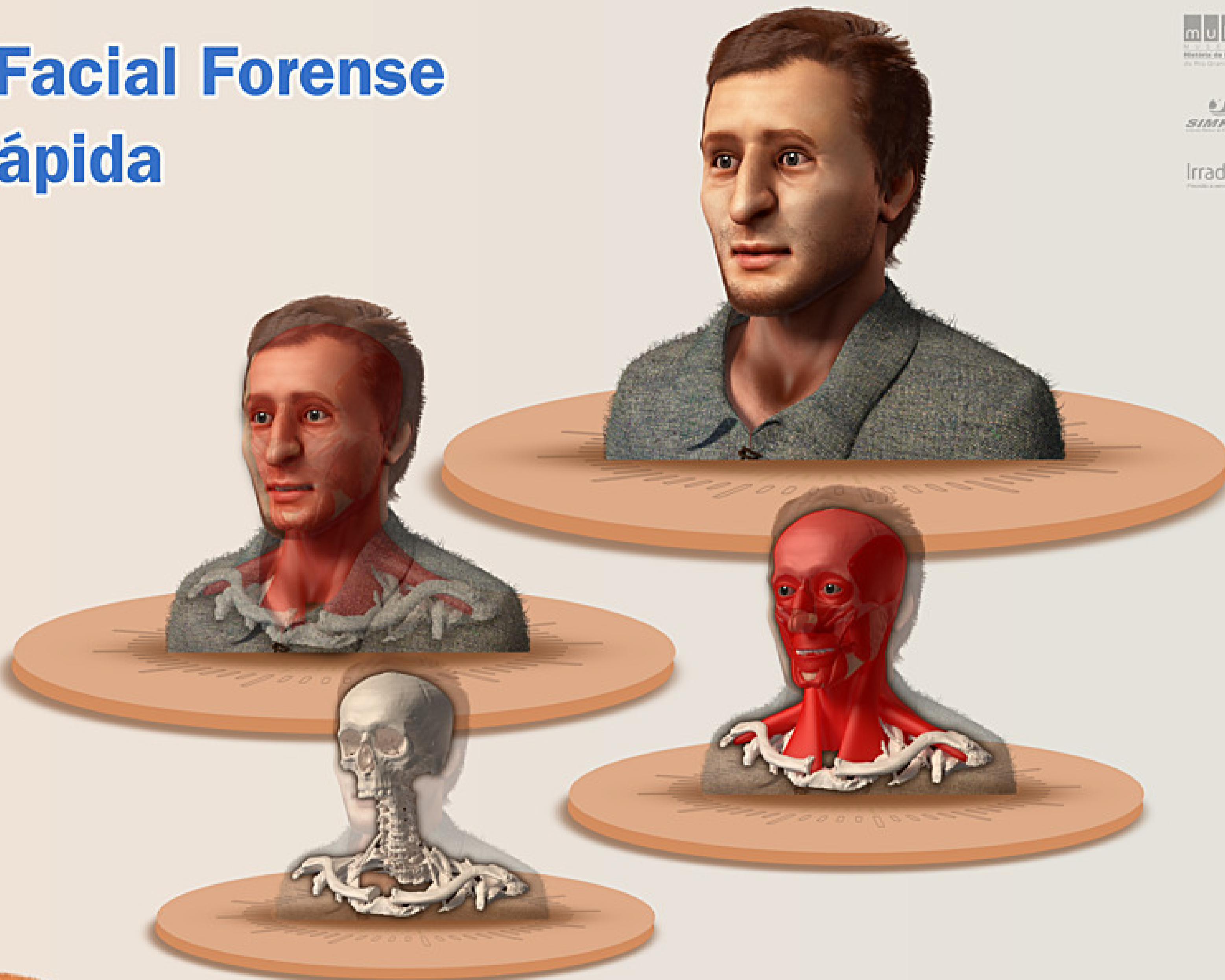
# Reconstrução Facial Forense

## Metodologia Rápida

Ao invés de modelar a face "do zero" a cada reconstrução, o aluno partirá de arquivos pré definidos (templates), deformando-os até que se adaptem ao arcabouço anatômico determinado pelo crânio seco em conjunto com as tabelas de profundidade tecidual média específica para o tipo antropológico do indivíduo.

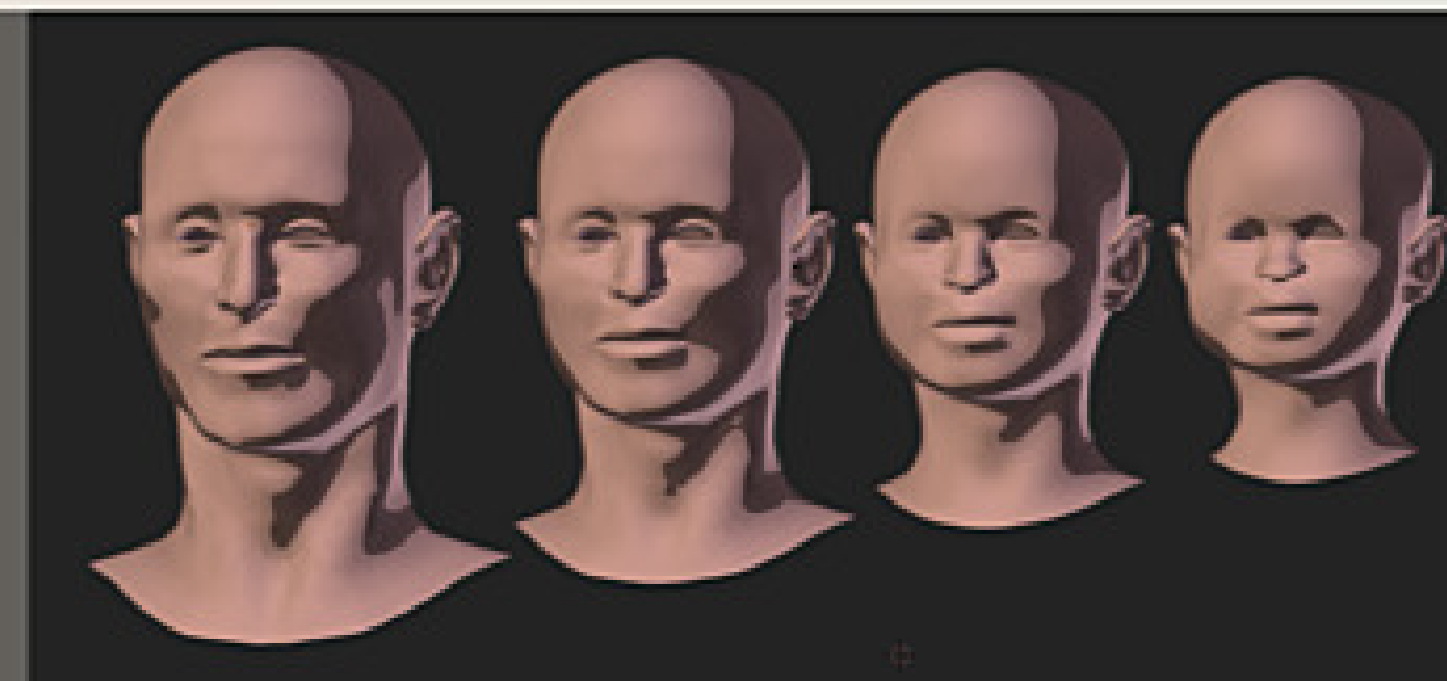
Não é necessário que o aluno tenha formação em artes para que compreenda e aplique essa metodologia. Importa que tenha uma forte base de conhecimentos anatômicos na área de cabeça e pescoço, respeite os preceitos das técnicas consagradas pela literatura de referência e tenha uma prática constante. Logo, estará familiarizado com as ferramentas e será capaz de tirar máximo proveito delas.

O objetivo é concluir uma reconstrução em algumas horas, sempre priorizando na modelagem as particularidades anatômicas inerentes a cada indivíduo.



### Flexibilidade

Todos os exemplos mostrados aqui foram modelados a partir de um único template, adaptado para as características estimadas pela análise forense antropológica e odontológica do crânio, como sexo, ancestralidade e idade.



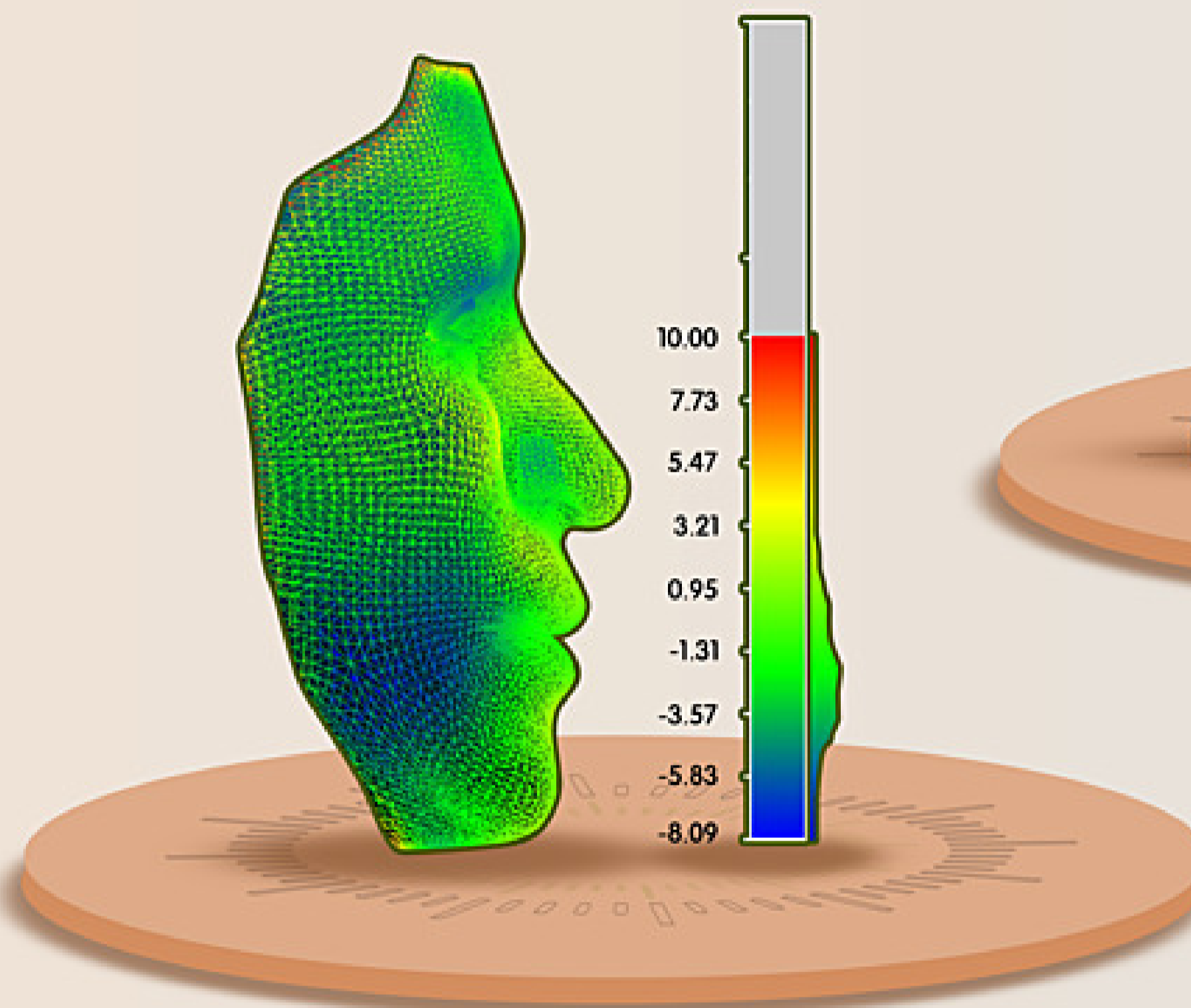
# Processamento e Comparação de Malhas 3D

Aprenda a comparar com o software livre CloudCompare as distâncias entre a face modelada e a face real, digitalizada por tomografia computadorizada ou escaneamentos a laser, ópticos ou mistos .

Alinhe modelos 3D de modo a compor uma única peça ou gerar novas comparações.

Compare os crânios escaneados por fotografias versus outras técnicas supracitadas.

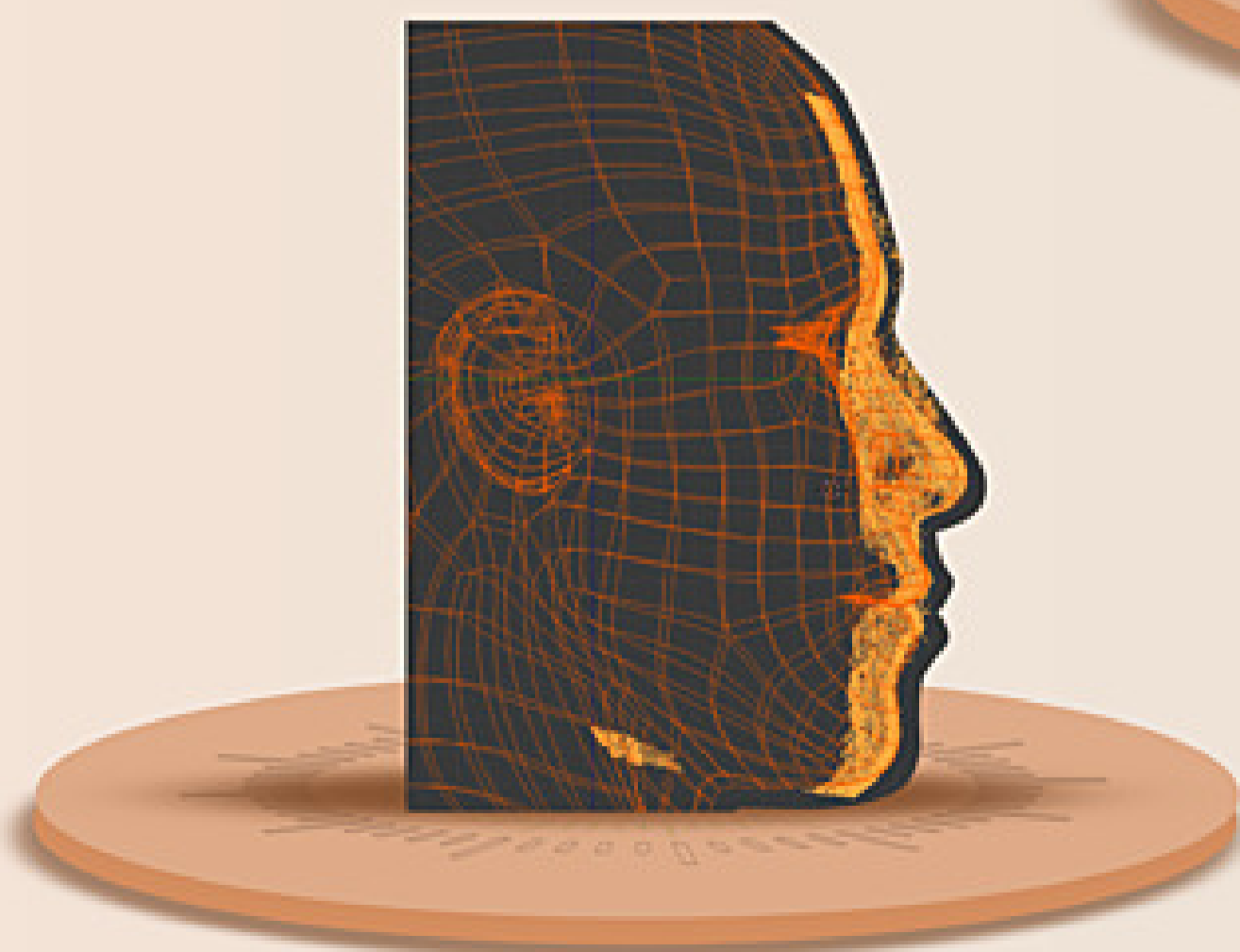
Faça superposições de faces virtuais sobre fotografias de modo rápido e intuitivo.



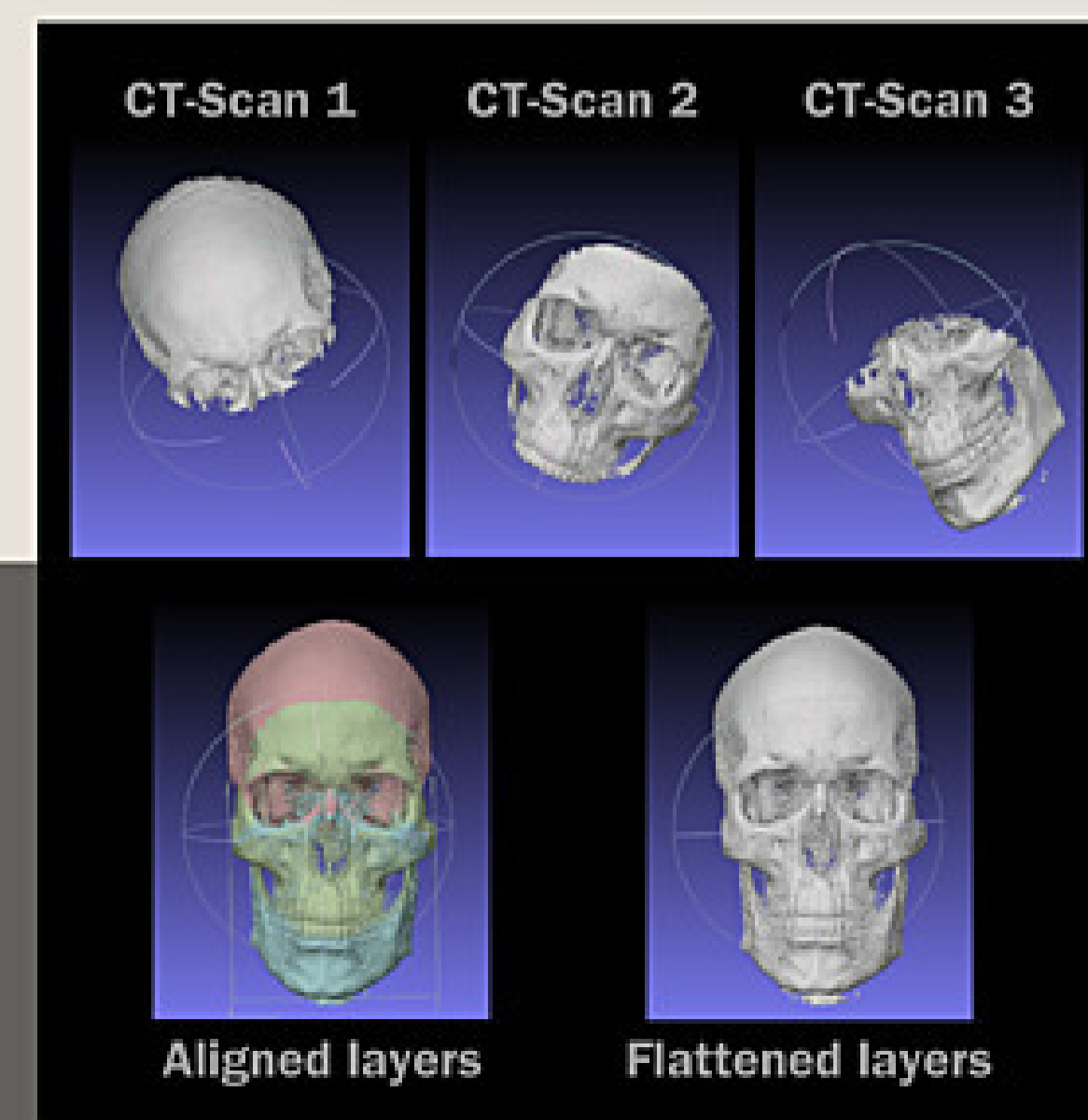
3D FFR vs. Laser Scan



3D FFR vs. Fotografia



3D FFR vs. Cone Beam



## Alinhamento

O Meshlab oferece uma ampla gama de ferramentas voltadas á área de escaneamento 3D, como por exemplo a possibilidade de alinhar objetos escaneados parcialmente, como a tomografia Cone Beam ao lado.