

Digitalização de baixo custo de anatomias

Low cost scanning of anatomies

RESUMO

Alissa Aiko Marques Taguchi
aiko.martagu@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil

José Aguiomar Foggianto
foggianto@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil

Paloma Hohmann Poier
palomahoh@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil

Este trabalho utilizou digitalização 3D de baixo custo de moldes em atadura gessada de órteses de membro superior. Foi realizada também a digitalização direta de nariz e orelha para avaliar a potencialidade das tecnologias analisadas para uso na modelagem de próteses faciais. Para as digitalizações das órteses, foi utilizado o software de digitalização 3D, *Skaneect*, e um sensor de movimento, *Kinect Scanner Xbox 360*. Este sistema permite o escaneamento das superfícies da órtese, transformando as informações adquiridas em um arquivo digital 3D. Já nas digitalizações diretas, foram utilizados dois métodos: digitalização com *Kinect* e digitalização com fotos. Na utilização do *Kinect*, foi observado, que mesmo modificando as configurações, os resultados mostraram contornos faciais simplificados e distorcidos. Prosseguindo, utilizamos o software de digitalização *ReCap Photo*, onde é possível adicionar várias fotos da orelha e nariz e transformá-las em um arquivo digital 3D. Ao analisar os resultados, foi observado que a digitalização não reproduziu adequadamente as geometrias analisadas. Com base nesses experimentos foi possível concluir que esses dois métodos não são viáveis para essas anatomias. No caso dos moldes das órteses os resultados mostraram que o método escolhido pode ser utilizado para essa aplicação.

PALAVRAS-CHAVE: Digitalização. Órteses. Próteses faciais.

Recebido: 19 ago. 2019.

Aprovado: 01 out. 2019.

Direito autoral: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



ABSTRACT

This study used low-cost 3D scanning of molds in plastered bandage of upper limb orthoses. Direct scanning of the nose and ear has been also performed to evaluate the potential of the technologies analyzed for use in the modeling of facial prostheses. The 3D scanning software *Skaneect* and the motion sensor *Kinect Scanner Xbox 360* have been used to scan the orthoses. This system allows scanning the surfaces of the orthosis, transforming the information acquired into a 3D digital file. In direct scans, two methods have been used: digitalization with *Kinect* and digitalization with photos. In the use of *Kinect*, it has been observed that even modifying the configurations, the results showed simplified and distorted facial contours. Next, used the *ReCap Photo* scanning software, where it is possible to add sequential photos of the ear and nose and transform them into a 3D digital file. When analyzing the results, it has been observed that the scanning did not adequately reproduce the analyzed geometries. Based on these experiments it has been possible to

conclude that these two methods are not viable for these anatomies. In the case of orthosis molds, the results showed that the chosen method can be used for this application.

KEYWORDS: Scanning. Orthoses. Facial prostheses.

INTRODUÇÃO

Este trabalho abordará dois estudos de caso: digitalização 3D de baixo custo de moldes em atadura gessada de órteses de membro superior e digitalização direta de nariz e orelha.

“A digitalização 3D ou ‘escaneamento 3D’ é o processo utilizado para obter arquivos digitais a partir de objetos físicos” (ESX, 2019). O processo ocorre com o auxílio de um software de digitalização, onde as informações serão enviadas e transformadas em um arquivo digital. O resultado dependerá do software utilizado no processo e da complexidade da peça. Há uma variedade de tecnologias que podem ser utilizadas para uma digitalização 3D, como os scanners a laser, mas é importante destacar aquelas que utilizam tecnologias de baixo custo, como a digitalização baseada em fotos e a digitalização com o sensor *Kinect*.

Para a realização dos estudos de caso no laboratório do NUFER (Núcleo de Manufatura Aditiva e Ferramental), foram utilizados dois softwares de digitalização, *Skaneect* e *ReCap Photo*. O *Skaneect* gera o arquivo 3D a partir das informações do sensor de movimento *Kinect Scanner Xbox 360*. Ele permite mudar o formato do arquivo digital gerado, facilitando a compatibilidade com os softwares de modelagem, porém também possui desvantagens como a exigência de um ambiente espaçoso e perto o suficiente de um computador, de modo que possibilite que o operador que manuseia o *Kinect* consiga caminhar em torno da peça com facilidade, capturando todos os ângulos da face.

O *ReCap Photo* digitaliza um objeto a partir de um conjunto de fotos adicionadas no seu sistema. Não necessita de um ambiente específico para a realização do processo e depende apenas de uma máquina fotográfica ou aparelho celular e um computador.

Este trabalho mostrará os resultados adquiridos de dois estudos. O primeiro fala sobre digitalização de anatomias de membro superior para uso na modelagem de órteses, “As órteses são denominadas como uma peça permanente ou transitória utilizadas no auxílio do membro, órgão ou tecido, auxiliando na deficiência do paciente ou impossibilitando o agravamento de uma deformidade” (Thiele, 2018). No segundo estudo de caso utilizará a digitalização direta de baixo custo para a obtenção da geometria de nariz e orelha para serem utilizados na modelagem de próteses faciais.

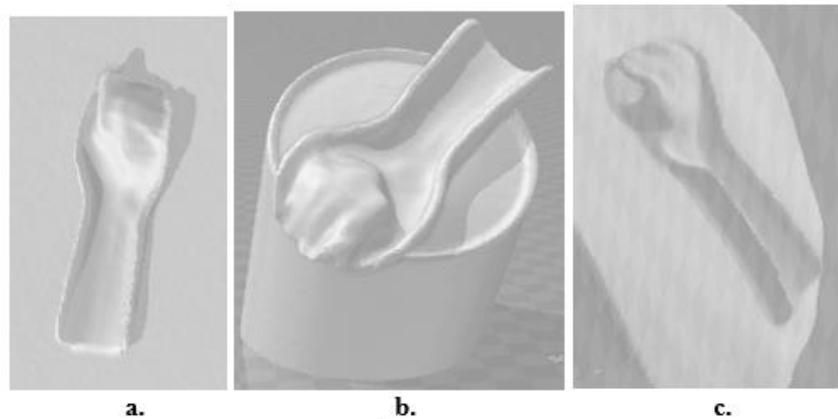
MATERIAL E MÉTODOS

“Órteses são dispositivos de TA que podem assumir diversas funções em processos terapêuticos, podendo: proteger a cicatrização de estruturas; manter ou promover a amplitude de movimento de determinada articulação; substituir ou aumentar uma função; prevenir ou corrigir deformidades; oferecer repouso articular; reduzir a dor; servir como base para acessório de autoajuda, entre outros” (PATERSON *et al.*, 2012; PETTEN; ÁVILA, 2010).

Nas digitalizações 3D dos moldes das órteses em atadura gessada foi utilizado o sensor *Kinect do Xbox 360*, “um acessório acoplado ao hardware Xbox 360” (Cultura, 2019), que possui a capacidade de capturar superfícies de um objeto com grande precisão com o auxílio do de digitalização *Skane*.

Para a utilização do *Kinect* foi necessário um ambiente espaçoso com luz artificial e acesso a computador. Antes de dar início ao processo de digitalização foi necessário primeiro definir os parâmetros iniciais, do programa *Skane*, de acordo com o objeto a ser digitalizado. Em seguida, foi realizada a captura dos objetos com auxílio do *Kinect*. O operador, com o *Kinect* em mãos, deve passar o sensor próximo de todas superfícies de modo com que ele consiga reconhecer toda a geometria da peça, e assim, obter uma malha com o mínimo de defeitos possível. Ao finalizar é possível ver o resultado em 3D (Figura 1) e exportar o arquivo em outros formatos de malha.

Figura 1: Órteses digitalizadas



Fonte: Autoria própria (2019).

Nas digitalizações do nariz e orelha foram utilizados dois sistemas de digitalização: o *Kinect Scanner (Xbox 360)* com o programa *Skane* 3D Scanning. O segundo sistema foi baseado em fotografias e utilizou as câmeras dos aparelhos celulares Samsung Galaxy J2 Prime e Samsung Galaxy J5. As fotografias foram transferidas para o programa *ReCap Photo* (Autodesk) que gerou os modelos 3D. Primeiramente, foi utilizado o *Kinect* digitalizando uma cabeça inteira (Figura 2), com o objetivo de posteriormente destacar o nariz e a orelha da geometria capturada.

Figura 2: Digitalização da cabeça com foco na região da orelha e do nariz

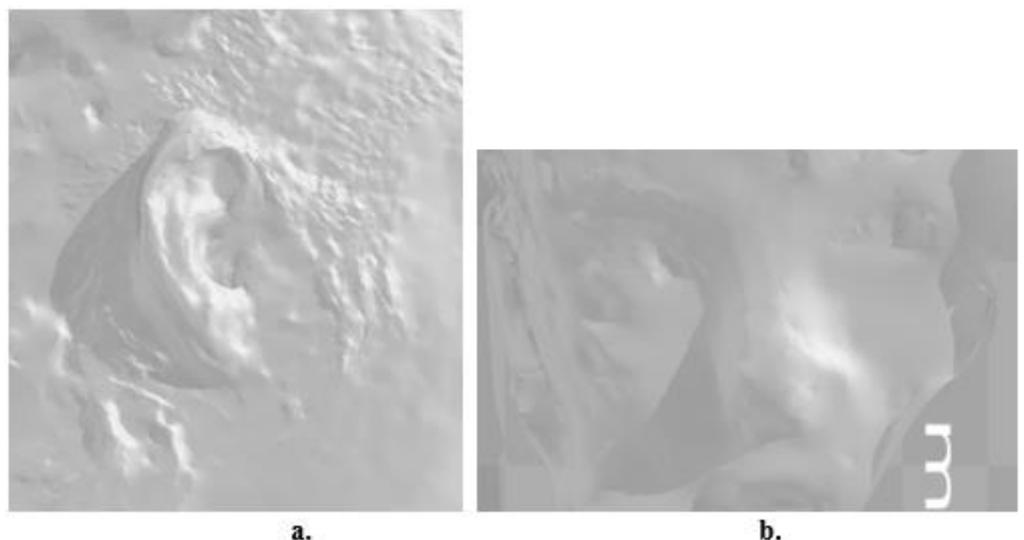


Fonte: Autoria própria (2019).

Em seguida foi utilizado o *ReCap Photo* (software de digitalização a partir de fotografias), onde foram utilizadas mais de vinte fotos de vários ângulos da orelha e do nariz, separadamente, feitas com as câmeras dos celulares Samsung Galaxy J2 Prime e do Samsung Galaxy J5. O programa processa as imagens remotamente e devolve o arquivo 3D da geometria fotografada.

Verifica-se na (Figura 3) que os resultados obtidos não foram satisfatórios e não seriam úteis para a modelagem de uma prótese facial. Durante os experimentos, a maioria dos conjuntos de fotos do nariz foram rejeitadas pelo software e o resultado apresentado representa uma das tentativas que retornaram o modelo 3D. Para tentar realçar alguns detalhes da orelha foram utilizados alguns artifícios, como colar pequenas porções de massa de modelar na cor preta, mas isso não resultou num modelo 3D de melhor qualidade (Figura 4).

Figura 3: Digitalização com uso do ReCap com a câmera do Samsung Galaxy J2 Prime - orelha (a) e com a câmera do Samsung Galaxy J5 - nariz (b)



a.

b.

Fonte: Autoria própria (2019).

Figura 4: Digitalização com uso da câmera do Samsung Galaxy J2 Prime e do *ReCap Photo* com o uso de massa de modelar preta atrás da orelha



Fonte: Autoria própria (2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A digitalização dos moldes em atadura gessada foi realizada com sucesso mostrando que o uso do sensor do Kinect é uma solução viável para a geração de modelos 3D de órteses.

Analisando o resultado mostrado na (Figura 2) nota-se que não é possível visualizar detalhes dos orifícios nasais, contornos da orelha e de algumas partes coladas de pele e cabelo. Ao tentar digitalizar cada membro separadamente com o *Kinect*, os resultados não foram melhores, mesmo depois de atualizar as configurações para se adequar ao tamanho da parte a ser digitalizada.

Observando a Figura 3A, o modelo apresenta partes deformadas que permitem visualizar os contornos da orelha, porém com baixa qualidade superficial. Na (Figura 3B), novamente a geometria apresenta deformações, os contornos são difíceis de visualizar e, assim como na (Figura 2), não há visualização dos orifícios nasais. Na (Figura 4), a utilização da massa de modelar preta atrás da orelha não melhorou o resultado da digitalização, pois o software não conseguiu diferenciar a massinha e a pele, resultando em algumas partes coladas umas nas outras com a superfície apresentando rugosidade em locais originalmente lisos, assim como na (Figura 3A), porém houve maior definição em comparação às outras digitalizações diretas de nariz e orelha.

CONCLUSÃO

Concluo que o *Skanect*, com o auxílio do *Kinect*, desempenha bem sua função quando digitaliza órteses gessadas, porém quando se é necessário digitalizar geometrias menores e complexas, ele não é viável.

Em relação ao uso do *ReCap Photo*, a superfície fica bem rugosa, mesmo em áreas originalmente lisas, alguns detalhes mais acentuados são aparentes, porém os mesmos vêm com distorções e a profundidade, como nos orifícios nasais e no centro da orelha, ou é mal representada ou nem aparece. Pode-se concluir que nenhum desses métodos utilizados é apropriado para esse tipo de digitalização, em áreas tão pequenas e com geometria tão complexa.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao auxílio financeiro do CNPq, à UTFPR e aos colegas de laboratório.

REFERÊNCIAS

Cultura Mix Como Funciona Tecnologia Kinect., 2012. Disponível em: <<https://tecnologia.culturamix.com/jogos/como-funciona-tecnologia-kinect>>. Acesso em: 30 de jul de 2019.

ESX Múltiplas Soluções de Engenharia Ltda Digitalização 3D e Suas Aplicações. Disponível em: <<http://www.esx-engenharia.com.br/digitalizacao-3d-e-suas-aplicacoes/>>. Acesso em: 30 de jul de 2019.

MALLMANN, Thiele da Silva. **O Uso De Impressão 3d No Auxílio Às Pessoas Usuárias De Órteses: Um Projeto De Design Focado Em Tecnologia Assistiva**. 2018. – Universidade do Vale Do Taquari, Lajeado, 2018. Disponível em: <<https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/2120/1/2018ThieledaSilvaMallmann.pdf>>. Acesso em: 17 agosto 2019.

PATERSON, A. M. J.; BIBB, R. J.; CAMPBELL, R. I. Evaluation of a digitized splinting approach with multiple-material functionality using Additive Manufacturing technologies. **Solid Freeform Fabrication Symposium**. p.656–672, 2012.

PETTEN, A. M. V. N. V.; ÁVILA, A. F. Efeito do uso de órtese de punho na ativação da musculatura flexora e extensora do punho. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 45, n. 1, p. 72–78, 2010.