



## **PROPOSTA PARA AUTOMATIZAR O PROCESSO DE FABRICAÇÃO ADITIVA DE PRÓTESE DE MEMBRO SUPERIOR**

Menilde Araújo Silva Bião, Leonardo Lino Silva Santos, Leandro Brito Santos, Roberto Luiz Souza Monteiro

### **INTRODUÇÃO**

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010) a população brasileira apresentava 23,9% de indivíduos com pelo menos uma deficiência, destes, 13 milhões com deficiência física e/ou motora, estando o Nordeste em evidência por apresentar maior prevalência de deficiência por região. Neste sentido, a produção de Tecnologia Assistiva (TA) o processo tradicional de produção de próteses apresenta diversos problemas. Ele é extremamente dependente de um profissional de saúde com habilidade para avaliação. As medidas extraídas do coto por exemplo são medidas de comprimento e altura que são insuficientes para representar, realisticamente, uma forma tridimensional semelhante ao coto.

Diversos projetos existem com o propósito de produzir órteses e próteses, mas a falta de procedimento padrão para fabricação e teste de qualidade do produto, a dificuldade de adaptação do usuário, considerando que as órteses e próteses entregues pelo Sistema Único de Saúde (SUS) são modelos pré-fabricado em tamanho P, M, G produzidos em larga escala e o inconveniente gerado pela má definição da geometria apresentam diversos problemas. Outra questão relevante está no investimento alto em equipamentos e materiais para a confecção das órteses e próteses, tendo em vista o elevado risco de abandono, devido à ausência de uma padronização na avaliação, confecção e habilitação e na reabilitação de usuários de órteses e próteses.

Diante deste contexto a impressão 3D surge como alternativa para o desenvolvimento de órteses e próteses com características customizáveis o que pode levar a melhor adaptação ao dispositivo. As possibilidades trazidas através deste recurso vão desde o refinamento das adaptações de forma individual, à extinção de uso de alguns materiais, que podem causar incômodos ou intercorrências, uma vez que podem permitir um ajuste perfeito, sem sobreposições ou costuras (bastante comuns em adaptações de termoplásticos), além da melhora da estética do produto e do menor custo em relação as adaptações já existentes no mercado e diversos trabalhos contribuem para este desenvolvimento (OHARA, 2017, GRINET et al, 2017, FERREIRA, 2017; SOARES, 2019, DA SILVA, 2017).

No que concerne ao problema do elevado grau de incerteza das medições será adotada uma metodologia neste projeto para o desenvolvimento de um modelo computacional para a partir dos dados obtidos por um Scanner 3D em conjunto um software de modelagem 3D trará maior exatidão com relação as medidas tomadas e conseqüentemente maiores possibilidades de adaptação do usuário ao dispositivo.

Além dos resultados encontrados nas pesquisas, as experiências vivenciadas a partir dessas investigações relacionadas sobre a avaliação, prescrição, fabricação de órteses e próteses resultaram na produção de publicações para contribuir com as pesquisas em TA.

Este resumo trata da proposta da implementação de um modelo computacional como ferramenta que possibilite melhorar os parâmetros de ajustes da produção de prótese de membro superior, fábrica com a manufatura aditiva. Neste sentido, este projeto traz uma concepção inovadora na obtenção dos parâmetros antropométricos de pessoas amputadas para impressão de próteses de membro superior, além disso, após implementação do projeto compreender em que esses modelos auxiliarão na parametrização do desenvolvimento de próteses 3D.

### **METODOLOGIA**

Trata-se de uma pesquisa experimental atribuída ao protocolo para obtenção dos dados.



Neste estudo a proposta é utilizar um Scanner 3D para obter parâmetros do coto do amputado e do membro contralateral (não amputado). O Scanner 3D será responsável pela determinação de valores e qualidade dimensionais (através das medições com reduzido grau de incerteza) e, conseqüentemente, fornecerá o suporte para os cálculos estruturais do membro do paciente de forma personalizada. Outro elo importante entre o Scanner 3D e o membro do paciente está na existência de uma interface computacional que receberá diretamente do Scanner as informações antropométricas possibilitando a efetivação de uma análise baseada nas características de cada sujeito, garantindo uma melhor automatização do processo de medição e modelagem da prótese.

Assim, será realizado o desenvolvimento do modelo computacional dividido nas seguintes etapas: A modelagem computacional utilizada para o scanner, estudo e definição do modelo de Scanner 3D que fará o mapeamento da superfície corporal para aquisição geométrica da superfície do coto, definição dos valores de referência (medidas antropométricas), definição do software de modelagem 3D que assegure a instalação do modelo computacional, teste e implementação do modelo computacional proposto através de um estudo piloto.

Vamos incluir na implementação do modelo proposto à avaliação do paciente/solicitante da prótese, escaneamento da superfície corporal para aquisição dos parâmetros, prescrição do dispositivo, recepção dos dados coletados pelo Scanner 3D através do plug-in e envio destes parâmetros para o software que faz a modelagem da prótese. As informações adquiridas serão encaminhadas para a e-NABLE Brasil, comunidade global que tem como principal objetivo prestar assistência com Tecnologia 3D no âmbito de próteses de acordo com as informações adquiridas.



Figura 1: Fluxo da metodologia. Fonte: Autores.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Principais resultados que vamos gerar, o modelo computacional para capturar os dados do processo do Scanner 3D, a parametrização dos dados para a fabricação da prótese de membro superior personalizada.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Consideramos que este irá reduzir a margem de erro das medições para impressão 3D e eliminar a necessidade de recorrer a trabalho manual para aquisição de parâmetros antropométricos, sendo estes os principais pontos onde que se diferencia dos restantes métodos utilizados para o desenvolvimento e fabricação de próteses para membro superior.

## REFERÊNCIAS

OHARA, Lucas Eduardo Calabuig Chapina. Impressoras 3D para confecção de próteses de mão. 2017.

GRINET, Marco AVM; PEDROSO, Thiago M.; MARCIANO, Fernanda R. Projeto Mão Aberta: Prótese parcial passiva open-source para falange media/distal. **Revista Univap**, v. 22, n. 40, p. 833, 2017.



SOARES, Juliana Maria Moreira; FONSECA DE CAMPOS, Paulo Eduardo. Tecnologia Assistiva, Impressão 3D e Indústria 4.0. **Blucher Design Proceedings**, v. 6, n. 1, 2019.

DA SILVA, Bruno Borges et al. Utilização das tecnologias CAD e CAM no projeto, modelagem e produção de uma prótese mecânica e uma biónica de extremidade de membro superior. 2017.