

A IMPORTÂNCIA DA PRODUÇÃO DE ÓRTESES E PRÓTESES ATRAVÉS DA MANUFATURA ADITIVA NO SUS

Marcos André Cardoso Villa Campo¹

Paulo Roberto de Azevedo Souza²

Juarez de Souza Pereira³

marcosandretr2105@gmail.com

PALAVRAS-CHAVE: Manufatura Aditiva, Próteses e Órteses, Tecnologia Assistiva, SUS.

INTRODUÇÃO

A Manufatura Aditiva possui diversas tecnologias de fabricação por adição de material e essas tecnologias possuem em comum o princípio de fabricar os produtos por camadas. Conforme citado por Volpato (2007), existem aproximadamente mais de 20 Sistemas de Manufatura Aditivas. Os objetos são construídos de forma livre, mesmo possuindo sua geometria simples ou complexa, eliminando as ferramentas de molde, conforme Canciglieri et al (2015). Os processos de Manufatura Aditiva são baseados em Líquidos, Sólidos e Pós (SANTOS, PADILHA e TREICHEL, 2018). Com o aumento da demanda de produtos e o aumento do nível de detalhamento necessário para a produção dos mesmos, vem sendo exigido alterações substanciais no processo de desenvolvimento dos produtos (PDP), principalmente tendo em vista aumentar a qualidade dos produtos, diminuir o tempo de produção e a satisfazer a demanda de forma competitiva (VOLPATO, 2018). A impressão 3D se caracteriza pela produção de peças por etapas, sendo elas por deposição automática, camada a camada a partir de um modelo virtual desenvolvido por softwares. A impressora 3D ampliou o conceito de personalização em pequena e grande escala para os mais variados setores além das linhas industriais, se tornando uma tecnologia inovadora que abrange as pesquisas científicas e área da saúde (JÚNIOR, CRUZ e SARMANHO, 2018). De acordo com a nossa Carta Magna, em seu art. 196, a saúde é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação (BRASIL, 1988). O Decreto Nº 7.508 de junho de 2011 que regulamentou a Lei Nº 8.080 de 19 de setembro de 1990 (Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências), estabelece garantias de um conjunto de ações e serviços de saúde que variam entre níveis de complexidade, garantindo integralidade de assistência à saúde

¹ Acadêmico do Curso de Engenharia Mecânica 3º período, da Faculdade Univértix – Três Rios/RJ.

² Graduado em Análise de Sistemas. Especialista em Psicopedagogia e Tecnologias da Informação aplicadas à Educação e Mestre em Informática pela UFRJ. Professor da FAETEC Três Rios/RJ.

³ Fisioterapeuta. Esp. em Anatomia Humana e Biomédica. Mestre em Saúde e Tecnologia. Professor Faculdade Univértix – Três Rios/RJ.

(BRASIL, 2011). Sendo o SUS a política nacional de saúde pautada nos princípios da universalidade (acesso aos serviços de saúde em todos os níveis de assistência gratuito a todos os cidadãos), a integralidade (que garante a assistência, entendida como conjunto articulado e contínuo das ações e serviços preventivos e curativos, individuais e coletivos, exigidos para cada caso em todos os níveis de complexidade do sistema) e ainda, a garantia da preservação da autonomia das pessoas na defesa de sua integridade física e moral, nesse sentido, o sistema público de saúde contabiliza inúmeros desafios para garantir a atenção a saúde a todos os cidadãos e as suas respectivas necessidades de saúde. (BRASIL, 1990). Desafios que se pautam desde o baixo investimento em saúde, a escassez de mão de obra qualificada, equipamentos, recursos tecnológicos, entre outros, até a atenção integral a grupos específicos de pessoas como as das pessoas com deficiência. Importante destacar a íntima relação entre o envelhecimento populacional com o aumento das deficiências físicas, visuais, auditivas e mentais. Além daquelas decorrentes de acidentes de trânsito e as violências. (PEREIRA E MACHADO, 2015). Destaca-se que de acordo com o Estatuto Brasileiro da Pessoa com Deficiência, considera-se pessoa com deficiência aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas. (BRASIL, 2015). A integralidade da assistência à pessoa com deficiência demanda muito mais que acesso aos serviços de saúde, mas principalmente que estes cidadãos tenham um ambiente inclusivo livres de barreiras e sobretudo a garantia de acesso às órteses, próteses e meios auxiliares de locomoção (OPM). Para tanto, cabe ao poder público disponibilizar uma equipe multiprofissional responsável por minimizar as barreiras físicas e atitudinais garantido ao máximo a funcionalidade da PcD. Destaca-se que os fisioterapeutas e terapeutas ocupacionais são profissionais essenciais por serem habilitados à prescrição, a confecção, a dispensação e a adaptação correta das OPM. (JUNIO et al, 2018; CASTANEDA, 2021). Os OPMEs⁴ comprometem os custos da assistência à saúde, uma vez que os mesmos estão dentre os materiais mais caros. E este valor pode aumentar de forma bem sutil quando se compara o preço dos produtos nacionais com os importados (CHAGAS, MOTTA *et al.*, 2017). Entende-se por próteses peças artificiais que substituem partes ausentes do corpo, e as órteses, como componentes auxiliares que colocados junto a algum segmento do corpo garante um melhor posicionamento, estabilidade e/ou função. São confeccionadas, em grande maioria, sob medida e servem para auxiliar na mobilidade, funções manuais (escrita, manejo de objetos, etc.), para correção postural, entre outros (BERSCH, 2017). Um fator muito recorrente na produção de órteses e próteses são os problemas anatômicos, biomecânicos e cinesiológicos que não podem ser dispensados, pois cada indivíduo é um caso particular, possuindo medidas exatas. Tal problema se soluciona com a impressão 3D, pois a mesma oferece adequação a cada caso e a personalização do produto, mantendo ainda assim, o seu baixo custo e alto rendimento na produção e

⁴ Órteses, Próteses e Materiais Especiais.

qualidade (JUNIOR, JUNIOR e SANT'ANNA, 2015). As próteses feitas de PMMA⁵ são incrivelmente viáveis, não apenas pela sua versatilidade no preenchimento de espaços, superfícies e modelagem, mas como também o seu baixo custo, biocompatibilidade, ser quimicamente inertes e podem ser visualizadas em exames de imagem (UNTERHOFER, WIPPLINGER *et al.*, 2017). Com as possibilidades quase infinitas e inovadoras da impressão 3D, ela é de grande importância para a confecção de órteses e próteses, que são peças de Tecnologia Assistiva (TA), que por essa inovação se tornam mais viáveis, tanto na sua velocidade de produção e modelagem a cada caso, como também, no seu baixo custo poder ser obtida por mais pessoas. A TA é a área responsável pelo desenvolvimento de capacitores funcionais para pessoas com deficiência e incapacidade ou dificuldade de mobilidade, seja ela hereditária ou adquirida, assim auxiliando a se propiciar uma melhor qualidade de vida e inclusão social (JÚNIOR, CRUZ e SARMAHO, 2018). Dentre os materiais mais utilizados nas impressões 3D, o que possui destaque disparado é o Polímero de Plástico, porém também utilizados materiais como o ouro, prata, resinas, titânio e até mesmo biomateriais. A mescla de materiais é bastante utilizada na área da saúde à fim de obter um material compatível com o corpo humano. Dentre os mais utilizados estão a Acrilonitrila Butadieno Estireno (ABS), que é uma resina sintética obtida a partir do petróleo, e o Ácido Polilático, que é um biopolímero de estrutura molecular semelhante ao ABS. (JÚNIOR, CRUZ e SARMAHO, 2018). O objetivo desse trabalho é analisar fatos inseridos em uma realidade específica no contexto da importância da produção de órteses e próteses através da Manufatura Aditiva no Sistema Único de Saúde (SUS).

METODOLOGIA

Esse estudo é de natureza quantitativa com um objetivo exploratório. Através de uma busca em plataformas científicas Google Acadêmico, SciELO e demais bases referenciadas no presente estudo. Os descritores utilizados foram: manufatura aditiva, próteses e órteses, SUS, impressão 3D, tecnologia assistiva. Foram analisados diferentes autores que já se debruçaram sobre o tema e observadas suas conclusões e observações a fim de fundamentar a escrita de maneira coesa e estruturada. Trata-se de uma pesquisa de natureza básica e com objetivos exploratórios, que de acordo com Gil (2008), tem como principal finalidade desenvolver e esclarecer conceitos tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Trata-se de uma pesquisa em andamento a qual propõe-se por luz aos temas pessoa com deficiência, órteses e próteses e a Manufatura Aditiva. Destaca-se a relevância no processo da intersectorialidade a qual a engenharia mecânica está inserida junto a

⁵ É uma sigla para polimetilmetacrilato e é um material que preenche volumes do tecido, usado em preenchimentos que alteram algumas formas do corpo, procedimento chamado por alguns profissionais de bioplastia. Ele é um tipo de plástico, apresentado em um formato de microesferas. (AYRES)

área da saúde, assistência social, economia, emprego entre outras. Espera-se que ao final da pesquisa artigos sejam produzidos considerando a relevância do tema e apresentados como pré-requisito para a conclusão da graduação de Engenheiro Mecânico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por luz ao tema em baila além de desafiante apresenta-se como uma oportunidade para contribuir na inclusão das pessoas com deficiência através da oferta das órteses e próteses com a Manufatura Aditiva no SUS e o quanto a engenharia mecânica pode contribuir neste processo.

REFERÊNCIAS

AYRES, N. Minha Vida. Disponível em: <<https://www.minhavidade.com.br/beleza/tudo-sobre/18267-pmma#comment-module>>. Acesso em: 2021.

BERSCH, R. **Tecnologia Assistiva**, Porto Alegre, 2017. Disponível em: <https://ntmmacae.com/site/files/Educa%C3%A7%C3%A3o%20Inclusiva/Tecnologia%20Assistiva/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf>.

CASTANEDA, L. **Tipos e uso de meios auxiliares de locomoção**. UNA-SUS, São Luís, 2021.

CHAGAS, E. T. C. et al. **Planejamento de órteses e próteses e materiais especiais para pacientes SUS no sistema de agendamento cirúrgico**. Clin Biomed Res, 2017. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/171035/001051073.pdf?sequence=1>>.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. Atlas, São Paulo, n. 6, 2008.

JÚNIOR, J. L. R.; CRUZ, L. M. D. S.; SARMAHO, A. P. S. **Impressora 3D no desenvolvimento de pesquisas com próteses**. Universidade do Estado do Pará - UEPA, Belém, 2018. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/3f98/657533b5feb040ecf49361d74535ec179c3f.pdf>>.

JUNIOR, O. C.; JUNIOR, A. S.; SANT'ANNA, Â. M. O. **Método de decisão dos processos de prototipagem rápida na concepção de novos produtos**. [S.l.]: Gestão & Produto, v. 22, 2015. 345-355 p. ISBN 2.

SANTOS, M. R. S.; PADILHA, R. C.; TREICHEL, T. L. E. **Impressão 3D no desenvolvimento de prototipagem de órteses**. Anais do IX seminário Regional de Extensão Universitária da Região Centro Oeste, Rio Verde, 2018. Disponível em: <<https://www.unirv.edu.br/conteudos/fckfiles/files/IMPRESS%C3%83O%203D%20NO%20DESENVOLVIMENTO%20DE%20PROTOTIPAGEM%20DE%20c3%93RTESES.pdf>>.

UNTERHOFER, C. et al. **Reconstruction of large cranial defects with poly-methyl-methacrylate (PMMA) using a rapid prototyping model and a new technique for intraoperative implant modeling.** Polish Neurological Society., v. 51, p. 214–220, 2017. ISSN 3. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.pjnns.2017.02.007>>.

VOLPATO, N. **Prototipagem rápida: Tecnologias e aplicações.** Blucher, São Paulo, 2007.

VOLPATO, N. **Manufatura aditiva: Tecnologias e aplicações da impressão 3D.** 1. ed. São Paulo: Blucher, 2018.

BRASIL. Art. 196, de 1988. Emenda Constitucional nº 96 de 06/06/2017). **Constituição Federal do Brasil**, Brasília, DF, 1988. Disponível em: <https://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/con1988_06.06.2017/art_196_.asp> . Acesso em: 2021.

BRASIL. Lei nº 8.080, (de 19 de setembro de 1990), DECRETO Nº 7.508, (DE 28 DE JUNHO DE 2011). **Constituição Federal do Brasil**. Brasília, DF, 2011. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/decreto/d7508.htm>. Acesso em: 2021.

Pereira JS, Machado WCA. **Implantação de centro especializado em reabilitação.** Rev Ter Ocup Univ São Paulo. 2015 set.-dez.;26(3):373-81

Lei Nº 13.146, de 6 de julho de 2015. **Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência** (Estatuto da Pessoa com Deficiência).