

IMPRESSÃO 3D DE PRÓTESES BASEADA EM EXAMES RADIOLÓGICOS: INTEGRAÇÃO COM TERAPIA OCUPACIONAL

AVANÇOS TECNOLÓGICOS E HUMANIZAÇÃO NO PROCESSO DE REABILITAÇÃO DE PACIENTES AMPUTADOS

Ana Karen Soares, Laila Luiza Santos, Lisânia Gabriele Santos, Maria Helena de
Teixeira, Thaissa Ribeiro.

Universidade Federal de Minas Gerais, anakarenda310@gmail.com

Universidade Federal de Minas Gerais, lailaluiza@outlook.com.br

Universidade Federal de Minas Gerais, mariahelenateixeiraribeiro@gmail.com

Universidade Federal de Minas Gerais, lgs2004ufmg@gmail.com

Resumo: A impressão 3D tem transformado a produção de próteses personalizadas, tornando-as mais acessíveis e ajustáveis às necessidades individuais. Exames radiológicos, como TC e RM, são essenciais para garantir a precisão na confecção das próteses, fornecendo imagens detalhadas da anatomia do paciente. A terapia ocupacional é crucial nesse processo, auxiliando na adaptação dos dispositivos ao

cotidiano do indivíduo e na reintegração social. Este trabalho discute a utilização da impressão 3D em próteses, baseada em exames radiológicos, e sua relação com a terapia ocupacional.

Palavras-chave: Impressão 3D; Exames radiológicos; Terapia ocupacional; Próteses; Tecnologia Assistiva.

1. Introdução

Entre 2012 e 2023, o SUS realizou mais de 282 mil amputações de membros inferiores, segundo a Sociedade Brasileira de Angiologia e de Cirurgia Vascular, evidenciando o impacto crescente dessa realidade na mobilidade, independência e qualidade de vida dos indivíduos (Branco; Santos; Luz, 2017). Diante disso, destaca-se a importância da reabilitação multiprofissional e do uso de tecnologias emergentes como a impressão 3D, que permite a produção de próteses personalizadas com base em exames radiológicos. Liacouras et al. (2017) mostram que o uso de imagens de TC garante maior precisão anatômica, enquanto Silva et al. (2021) ressaltam o papel da Terapia Ocupacional (TO) no apoio funcional e emocional ao paciente. Assim, este trabalho discute a integração entre a impressão 3D e a TO na confecção de próteses personalizadas.

2. Exposição do problema

A falta de acesso a próteses personalizadas e funcionais continua sendo um grande obstáculo para a reabilitação de pessoas amputadas, especialmente em países em desenvolvimento. A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que 85% a 95% dessas pessoas não têm acesso adequado a tecnologias assistivas, devido ao alto custo, produção artesanal, escassez de profissionais capacitados e aplicação limitada

de tecnologias como a impressão 3D. Embora exames como tomografia computadorizada (TC) e ressonância magnética (RM) possibilitem a criação de próteses precisas, seu uso ainda é restrito a centros especializados, excluindo os serviços públicos de saúde, o que compromete a qualidade da reabilitação e a autonomia dos pacientes. Além disso, a reabilitação muitas vezes foca apenas no aspecto físico, negligenciando os aspectos psicossociais e ocupacionais, e a atuação de terapeutas ocupacionais ainda é subutilizada. A impressão 3D surge como uma alternativa mais acessível e sustentável, permitindo a produção local e personalizada, mas sua adoção é limitada pela falta de políticas públicas, o que amplia as desigualdades no acesso e impede avanços em práticas mais equitativas e ecológicas.

3. Metodologia

Esta revisão de literatura teve como objetivo analisar os benefícios das próteses 3D baseadas em exames radiológicos e a atuação da TO na reabilitação. O estudo seguiu cinco etapas: (1) definição da questão, (2) critérios de inclusão e exclusão, (3) busca em literatura científica, (4) análise dos dados e (5) apresentação dos resultados. Foram utilizados artigos dos últimos oito anos (exceto um de 16 anos), nas línguas português e inglês, encontrados em PubMed, Scopus, SciELO e BVS. A seleção foi feita por leitura de título e resumo, com exclusão de estudos fora do período determinado. Os artigos foram categorizados conforme tipo de prótese, exame de imagem, tecnologia de impressão, benefícios terapêuticos e desafios na TO.

4. Benefícios do Diagnóstico por Imagem e da Impressão 3D na Personalização e Fabricação de Próteses

O diagnóstico por imagem desempenha um papel fundamental na personalização de próteses. Segundo Liacouras *et al.* (2017), a impressão 3D a partir de Tomografia Computadorizada (TC) cria uma geometria mais precisa que permite projetar

dispositivos mais personalizados se comparado aos métodos tradicionais. Esses exames fornecem dados detalhados sobre ossos, tecidos moles, músculos e nervos, essenciais para um ajuste preciso.

A TC, ao gerar imagens tridimensionais com raios-X, aumenta a precisão do ajuste das próteses em até 30%, enquanto a RM permite identificar deformidades em tecidos moles, melhorando o conforto e a eficácia das próteses. A combinação desses exames com a impressão 3D resulta em próteses personalizadas, mais acessíveis e com um custo até 60% menor que os métodos tradicionais, proporcionando maior conforto e qualidade de vida ao paciente. A impressão 3D, além de permitir a personalização e a adaptação anatômica, reduz custos a longo prazo, devido à automação e ao uso de materiais acessíveis como plásticos e resinas. O tempo de produção é significativamente menor, com próteses sendo criadas em poucas horas ou dias, tornando essa tecnologia uma solução ideal, especialmente em situações urgentes (LIACOURAS et al., 2017).

5. Terapia ocupacional no atendimento a pacientes amputados e no desenvolvimento de próteses

O atendimento a pessoas amputadas e o desenvolvimento de próteses personalizadas exige a abordagem de uma equipe interdisciplinar, dentro da qual está a TO. Ela, com seu enfoque centrado no cliente, vai além da adaptação física, promovendo autonomia, reintegração social e a retomada de atividades diárias significativas. Estudos apontam (Silva *et al.*, 2021; Branco *et al.*, 2017), que essa profissão auxilia na independência e autoaceitação dos pacientes diante de sua nova condição, além de considerar aspectos emocionais e sociais, auxiliando na ressignificação da identidade do indivíduo, abordando os impactos emocionais e sociais da amputação. A Resolução nº 458 (2015) reconhece a responsabilidade do terapeuta na seleção, adaptação e treinamento do uso de próteses, contribuindo para o desempenho ocupacional e o bem-estar mental do paciente. Morimoto et al. (2021)

destacam que a eficácia do uso das próteses é significativamente aumentada com a presença do terapeuta ocupacional, que, por meio de intervenções personalizadas, facilita a autonomia funcional e a qualidade de vida do usuário.

6. Conclusão

A combinação entre exames radiológicos, impressão 3D e atuação interdisciplinar representa um avanço na produção de próteses personalizadas, garantindo melhor adaptação, conforto e funcionalidade. O terapeuta ocupacional tem papel essencial em todas as fases, desde a avaliação até o treino com a prótese. Além dos benefícios físicos, a reabilitação deve considerar aspectos emocionais e sociais, como mostram estudos como o de Branco et al. (2017). A atuação conjunta entre profissionais da saúde e tecnologia favorece uma recuperação mais completa, promovendo qualidade de vida e autonomia. Entretanto, o acesso a essas tecnologias ainda é limitado no Brasil. Para que os benefícios cheguem a todos, é necessário investir em políticas públicas, pesquisa e formação interdisciplinar. A verdadeira inclusão depende não só da inovação, mas também do compromisso com equidade e acessibilidade.

Referências

AMERICAN OCCUPATIONAL THERAPY ASSOCIATION. Occupational therapy practice framework: domain and process. 4. ed. American Journal of Occupational Therapy, [S.l.], v. 74, n. Supl. 2, p. 1–87, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5014/ajot.2020.74S2001>. Acesso em: 7 mai. 2025.

BRANCO, R. L. L. et al. Promovendo a saúde da pessoa amputada: uma ação educativa chamada conversa no leito. Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional, São Carlos, v. 25, n. 3, p. 641–648, 2017. Disponível em: <https://www.cadernosdeterapiaocupacional.ufscar.br/index.php/cadernos/article/view/1705>. Acesso em: 7 mai. 2025.

LIACOURAS, P. C.; SAHAJWALLA, D.; BEACHLER, M. D.; SLEEMAN, T. J.; HO, V. B.; LICHTENBERGER, J. P. Using computed tomography and 3D printing to construct custom prosthetics attachments and devices. 3D Printing in Medicine, [S.l.], v. 3, n. 1, art. 8, ago. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41205-017-0016-1>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29782612/>. Acesso em: 7 mai. 2025.

NATIONAL CENTER FOR BIOTECHNOLOGY INFORMATION. Anatomical engineering and 3D printing for surgery and medical applications, 2025. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8970887/>. Acesso em: 7 mai. 2025. NATIONAL INSTITUTE OF HEALTH. Three-dimensional printed anatomic models derived from medical Imaging, 2025. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10326907/>. Acesso em: 7 mai. 2025.

NTOP. 3D printing in prosthetics: a design guide, 2025. Disponível em: <https://www.ntop.com/resources/blog/3d-printing-in-prosthetics-a-design-guide/>. Acesso em: 7 mai. 2025.

SILVA, G. N.; SILVA, O. L.; SILVA, A. M. B. F. Processo de cuidar da terapia ocupacional na reabilitação e adaptação de prótese ocular em clientes de clínica especializada no Rio de Janeiro. Recisatec – Revista Científica Saúde e Tecnologia, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, e115, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.53612/recisatec.v1i1.5>. Acesso em: 7 mai. 2025.

O'NEILL, D. W.; FANNING, A. L.; LAMB, W. F.; STEINBERGER, J. K. A good life for all within planetary boundaries. Nature Sustainability, [S.l.], v. 1, n. 2, p. 88–95, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41893-018-0021-4>. Acesso em: 7 mai. 2025.

ROCKSTRÖM, J. et al. A safe operating space for humanity. The Lancet, London, v. 461, n. 7263, p. 472–475, 2009. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)61706-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(09)61706-7). Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(12\)60429-2/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(12)60429-2/fulltext). Acesso em: 30 abr. 2025.