

APLICAÇÃO DA PROTOTIPAGEM RÁPIDA NA PRODUÇÃO DE BIOMODELOS PARA ESTUDOS DE ANATOMIA, CASOS CLÍNICOS E MATERIAIS MÉDICOS

APPLICATION OF RAPID PROTOTYPING IN THE PRODUCTION OF BIOMODELS FOR ANATOMY STUDIES, CLINICAL CASES AND MEDICAL MATERIALS

Lucas da Mota Louredo¹
Marcelo Mota de Souza Duarte²
Maria Clara Emos de Araujo³
Jalsi Tacon Arruda⁴

Resumo

A prototipagem rápida ou manufatura aditiva é a criação de objetos tridimensionais por meio da impressão de camadas subsequentes de materiais plásticos ou não por meio de modelos digitais modelados previamente com precisão das proporções com importante relação com o real. O objetivo desse resumo é discutir como foi feito a instalação do laboratório de impressão 3D na Universidade Evangélica de Goiás – UniEVANGÉLICA e como a tecnologia é utilizada mundialmente. Metodologia baseou-se no planejamento de pesquisa da viabilização da instalação da impressora no ambiente acadêmico, além de uma revisão integrativa moldada com 78 artigos escolhidos individualmente nos bancos de dados PubMed, SciELO, LILAS e google acadêmico, adequando-se a critérios de inclusão e exclusão. Os resultados mostraram a instalação da impressora CL2 Edu, 46cm x 44cm x 44cm com tecnologia de impressão por Filamento Fundido (FDM/FFF). A revisão demonstrou como a tecnologia é aplicada, perpassando por estudos comparativos de peças reais, tridimensionais e imagens bidimensionais, até planejamento cirúrgico e treinamento de técnicas cirúrgicas. Existe ainda diversos desafios a serem enfrentados, mas a demanda de tecnologias é cada vez mais primordial no ambiente de ensino.

Palavras-Chave: Impressão tridimensional. Anatomia. Educação Médica.

1. Introdução

O processo de produção de objetos geométricos utilizando materiais (sintéticos ou orgânicos), que consiste na fabricação, a partir de um modelo tridimensional computadorizado, e exteriorizado por meio de impressoras que adicionam sucessivas camadas do material (LOZANO et al., 2017; VOLPATO et al., 2017). Nada mais é do que a adição de camadas de um determinado material, de maneira automatizada que reproduz fisicamente um modelo 3D virtual pode ser definida como prototipagem rápida ou manufatura aditiva (CORAZZA et al., 2020; SILVA et al., 2020).

Com a evolução tecnológica foi possível adequar o uso da impressão 3D na transformação de produtos bidimensionais dos exames de imagem usados na medicina em objetos volumétricos.

¹ Graduando em Medicina, Universidade Evangélica de Goiás, UniEVANGÉLICA, Brasil. lucasdmotalouredo@gmail.com

² Graduando em Medicina, Universidade Evangélica de Goiás, UniEVANGÉLICA, Brasil. marcelomotaduarte@gmail.com

³ Graduanda em Medicina, Universidade Evangélica de Goiás, UniEVANGÉLICA, Brasil. maria_emos@hotmail.com

⁴ Docente no curso de Medicina, Universidade Evangélica de Goiás, UniEVANGÉLICA, Brasil. jalsitacon@gmail.com

(WILK et al., 2020). O uso de outras tecnologias também permitiu, com técnicas inovadoras a digitalização de modelos fotogramétricos, a criação de banco de dados de peças passíveis de impressão que podem transpassar os limites impostos no uso de cadáveres no processo ensino-aprendizagem.

2. Objetivo

Discutir a criação de um laboratório de impressão 3D na Universidade Evangélica de Goiás- UniEVANGÉLICA e as vantagens do uso da prototipagem rápida na produção de conhecimento.

3. Método

A viabilização da instalação da impressora 3D foi feita pelo levantamento de informações acerca dos tipos de impressora, os materiais utilizados, o custo-benefício dos tipos, o local de instalação, a aplicabilidade no ambiente acadêmico e a relação e interesses entre os alunos, professores e gestores do curso de medicina da Universidade Evangélica de Goiás- UniEVANGÉLICA. A pesquisa envolveu também a produção de um estudo descritivo, baseado em uma revisão integrativa da literatura respeitando as etapas que envolvem desde a identificação do tema; interpretação dos resultados e apresentação dos resultados evidenciados. Os bancos de dados utilizados foram PubMed, LILACS, SciELO e Google Acadêmico com os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) “Impressão Tridimensional”, “Anatomia”, “Educação Médica” em inglês e português com o auxílio de operadores Booleanos (AND/OR). Ao adequar as seleções dos artigos com os critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados ao todo 78 artigos.

4. Resultados

Conseguiu-se a criação do laboratório de Inovação 3D na UniEvangélica. A impressora utilizada é a Cliever CL2 Educacional para produção de peças e uso pelos estudantes da universidade (UNIEVANGÉLICA, 2020). A impressora CL2 Edu, 46cm x 44cm x 44cm tem tecnologia de impressão por Filamento Fundido (FDM/FFF) e mesa de impressão com superfície de vidro aquecida, e pode trabalhar com ABS, PETG e PLA. Infelizmente, a produção das primeiras peças foi adiada com a instalação da pandemia de COVID-19, mas planos futuros de produção já estão estabelecidos.

Foi encontrado na revisão que diversos pontos do mundo já utilizam essa tecnologia na melhoria da eficiência do processo ensino-aprendizagem de seus estudantes. A aplicação é extremamente vasta, variando desde a criação de metodologias ativas comparativas entre o entendimento bidimensional das imagens e a estrutura material tridimensional até a aplicação no planejamento de cirurgias complexas e no treinamento de profissionais de saúde nas técnicas cirúrgicas como os acessos centrais, além da substituição com um reduzido custo dos modelos in vivo das peças anatômicas cadavéricas tradicionais (ARAUJO et al., 2021; DUARTE et al., 2021; LOUREDO et al., 2021).

5. Conclusão

Dessa forma, a utilização desse novo modelo em diversas vertentes da sociedade, associado a precisão extraordinária dos modelos criados, a melhoria das habilidades espaciais, visuais, clínicos apontam um novo degrau alcançado na evolução tecnológica e no desenvolvimento de novas formas de aprendizagem no âmbito das ciências da saúde. Por outro lado, desafios precisam ser vencidos. A não democratização, os custos, o saber técnico de uso são pontos a serem mudados. Sendo assim, é preciso continuar pesquisando, estudando e, dessa maneira, lapidando os ganhos do conhecimento gerado.

Agradecimentos

Agradeço inicialmente à Equipe Morfofuncional, aos professores Jalsi Tacon Arruda que nos guiou brilhantemente na metodologia científica, aos professores Denis Masashi Sugita e Sandro Marlos Moreira A Doutoranda Joelma Louredo que foi a ponte interdisciplinar para promoção da tecnologia. A direção do curso de medicina, em especial aos diretores Priscila Maria Alvares Usevicius e João Baptista Carrijo que viabilizaram os trâmites burocráticos, o custos e planejamento global de instalação na faculdade. Os acadêmicos Lucas, Marcelo e Maria Clara participam do Programa Voluntário de Iniciação Científica (PVIC) da UniEVANGÉLICA.

Referências

ARAUJO, M. C. E.; DUARTE, M. M. S.; LOUREDO, L. M.; LOUREDO, J. M.; ARRUDA, J. T. Contribuições da engenharia reversa e produção de modelos 3D para o ensino médico. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 11, p. e385101119692, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i11.19692.

ANAIIS DO PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UniEVANGÉLICA

XII JORNADA DE PESQUISA E INOVAÇÃO DA UniEVANGÉLICA
II JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA UniEVANGÉLICA

UniEVANGÉLICA
UNIVERSIDADE EVANGÉLICA DE GOIÁS

CORAZZA, P. F. L., et al. Avaliação da precisão de diferentes protocolos de aquisição de TCFC usados em modelos de prototipagem rápida. **Research, Society and Development**. V.9, n. 11, e2649119842, 2020.

DUARTE, M. M. S.; ARAUJO, M. C. E.; LOUREDO, L. M.; LOUREDO, J. M.; ARRUDA, J. T. Aplicabilidades da técnica de fotogrametria no ensino de Anatomia Humana. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 11, p. e51101119328, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i11.19328.

LOUREDO, L. M.; DUARTE, M. M. S.; ARAÚJO, M. C. E.; LOUREDO, J. M.; ARRUDA, J. T. Uso de prototipagem rápida ou manufatura aditiva para estudos de casos clínicos e planejamento de técnica cirúrgica utilizando modelos 3D. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 12, p. e336101220403, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i12.20403.

LOZANO, M. T. U., et al. (2017). 3D Digitization and Prototyping of the Skull for Practical Use in the Teaching of Human Anatomy. **Journal of Medical Systems**, V.41, n.83, p. 1-5, 2017.

SILVA, P. C., et al. Manufatura aditiva: Revisão sistemática da literatura / Additive manufacturing: A systematic review. **Brazilian Journal of Development**, V.6, n.11, p. 84502-84515, 2020.

UNIVERSIDADE EVANGÉLICA DE GOIÁS. Catálogo de Laboratórios da UniEvangélica, Campus Rev. Arthur Wesley Archibald, 2020. Recuperado de: <https://www4.unievangelica.edu.br/storage/4487/Cat%C3%A1logo-de-Laborat%C3%B3rios---2020---menor.pdf>. Acesso em: 16/julho/2021.

VOLPATO, N., et al. **Manufatura Aditiva: Tecnologias e aplicações da impressão 3D**. 1. ed. São Paulo, Blucher, 2017.

WILK, R., et al. What would you like to print? Students' opinions on the use of 3D printing technology in medicine. **PloS one**. V.15, n.4, e0230851, 2020.