

Estudo e validação do uso de impressora 3D para fabricação de placas de acessibilidade e mapas táteis

Nathalya Lagos Vicente Ferreira¹, Matheus Piazzalunga Neivock¹, Marco Hiroshi Naka¹

¹Instituto Federal de Mato Grosso do Sul – Campus Campo Grande -MS

nathalya.ferreira@estudante.ifms.edu.br, marco.naka@ifms.edu.br, matheus.neivock@ifms.edu.br

Resumo

Uma dificuldade para pessoas com deficiência visual é o acesso a locais públicos. Portanto, a utilização de mapas táteis e placas de acessibilidade que auxiliam as pessoas com deficiência visual em sua localização em espaços públicos é um dos elementos mais importantes em termos de acessibilidade. O uso desses elementos é regulamentado por normas e utilizam escrita em Braille, cuja produção é cara e trabalhosa. Desta forma, este trabalho visa avaliar o uso da impressão 3D na fabricação de placas de acessibilidade e mapas táteis, uma vez que esta tecnologia permite a impressão rápida de objetos tridimensionais, que é o caso desses elementos. Os melhores parâmetros de impressão para esta aplicação foram investigados para garantir uma boa leitura tátil.

Palavras-chave: Impressão 3D, Braille, Mapas táteis.

Introdução

Atualmente, existem diversas leis que amparam o deficiente visual, sejam elas relacionadas a aposentadorias e ingressos em concursos públicos, ou até mesmo em tarefas simples como o caminhar. Constantemente, tem-se pesquisado formas de tornar essas atividades mais simples e seguras, visto que governantes e gestores devem se preocupar com o bem estar social como um todo, inclusive com uma atenção maior voltada a pessoas com deficiências. Assim, criam-se leis que as incluem e amparam. Por exemplo, a acessibilidade para locais físicos é regulamentada pela norma NBR 9050.

No caso de deficientes visuais, percebe-se a necessidade de se criar placas de acessibilidade e mapas táteis para garantir a acessibilidade destes em lugares públicos. Todavia, a confecção dos mesmos é de certa forma cara e trabalhosa, pois envolve o uso da escrita em Braille, o que exige a formação de relevos para a leitura tátil. Logo, surge um outro desafio que é a versatilidade desses mapas e placas, pois caso haja mudança no nome de um dado lugar ou a mudança na localização de uma dada sala, seria necessário produzir novas placas e mapas.

Diante disso, estudou-se a possibilidade do uso da tecnologia de impressão 3D, visto que a mesma possui a capacidade para reproduzir a escrita Braille de forma rápida. Ou seja, a impressão 3D é usada para prototipagem rápida de modelos, o que permitiria a fabricação rápida e direta de

placas e mapas, reduzindo o custo e tempo de readequação, no caso, devido a mudança de salas e localização.

Neste trabalho, foi feito um estudo e avaliação da validação do uso da impressão 3D para fabricação de placas de acessibilidade e mapas táteis.

Metodologia

Inicialmente, foi feita uma pesquisa acerca do Braille, suas funções, como é realizada a leitura, bem como seus códigos e posicionamento das letras. O Braille funciona através de 64 símbolos em relevo, resultantes da combinação de até seis pontos dispostos em duas colunas de três pontos cada. Através desses relevos é possível identificar, letras, números e símbolos. Na Figura 1, tem-se as letras usadas em Braille.



Figura 1. Posicionamento dos pontos para alfabeto em Braille.

Fonte: Pós Educação Unisinos

Após o estudo do Braille e suas dimensões, que são padronizadas pela norma NBR 9050, deu-se início ao processo de projeto em *software* CAD das placas, conforme pode ser visto na Figura 2.

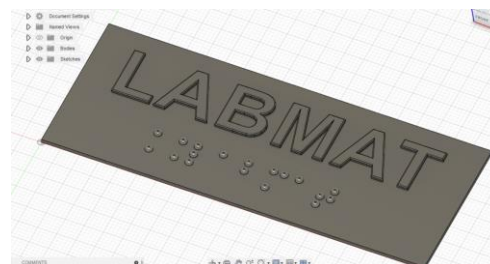


Figura 2. Placas de identificação em Braille

Fonte: Autores, 2022.

Foi necessário realizar um mapeamento dos blocos e salas para o dimensionamento e a criação das placas com o Braille. Para o projeto das mesmas, usou-se o *software* de desenho da Autodesk, o Fusion 360 e o Solid Edge. A partir desses *softwares*, pudemos fazer o projeto de um mapa com identificação de todas as salas e corredores dos blocos.

Para que pudéssemos chegar em um bom padrão de impressão foram necessários vários projetos de celas braille, a fim de se obter uma identificação de boa qualidade e de fácil entendimento para os deficientes visuais. Após esse período de pesquisa e desenvolvimento, deu-se início ao processo de fabricação utilizando a impressão 3D.

Resultados e Discussão

Logo ao iniciarmos o processo de produção, encontramos algumas dificuldades, principalmente voltado a impressão do Braille, visto que como são relevos circulares de pequena espessura, tínhamos um achatamento provocado pelo calor gerado no bico extrusor do equipamento. Com isso, foram feitas diversas tentativas com alteração de parâmetros, até que se chegasse a um modelo adequado. Na Figura 3, tem-se o exemplo de placas impressas durante os testes de melhorias das celas Brailles.



Figura 3. Comparação entre as celas Braille

Fonte: Autores, 2022.

Com a instalação da impressora de grande porte no *Campus* Campo Grande (Figura 4), iniciou-se o processo de projeto e fabricação dos mapas táteis.



Figura 4. Impressora de grande porte no *Campus* Campo Grande

Fonte: SETEC/MEC, 2022.

Como estratégia, utilizou-se a impressora de grande porte para a impressão do mapa tátil base (Figura 5). As identificações das salas e locais, como as apresentadas na Figura 4, seriam impressas em impressoras convencionais. O motivo da estratégia é que para a impressão de grande porte, adotou-se o uso de bicos de extrusão (*hotends*) com diâmetro maior. Para uma ideia comparativa, o mapa base da Figura 5 foi impresso após um tempo de aproximadamente 8 horas. O uso de *hotends* de diâmetro menor, que seriam requeridos para a impressão da escrita Braille, poderia duplicar o tempo de impressão se o mapa fosse impresso em sua completude na impressora de grande porte.

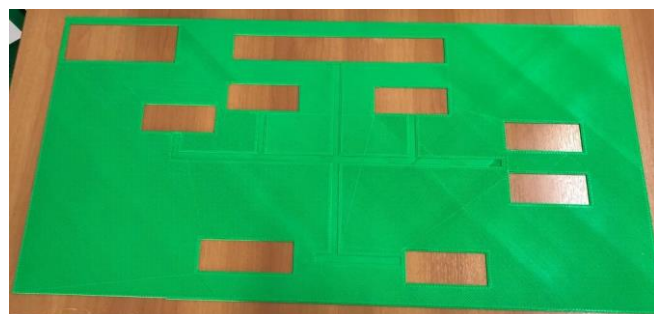


Figura 5. Mapa impresso na impressora de grande porte.

Fonte: Autores, 2022.

Considerações Finais

O projeto mostrou a viabilidade do uso da impressão 3D na fabricação de placas de acessibilidade e mapas táteis. Procurou-se realizar as impressões com a melhor qualidade por meio de ajustes finos para um bom resultado na impressão dos mapas.

Todavia, devido ao volume de filamento utilizado no mapa base (aproximadamente 700 g), tem-se avaliado a possibilidade de usar outro material e processo para criação dos mapas bases, como o uso de uma cortadora laser, por exemplo.

Por fim, é importante mencionar que esta pesquisa proporcionou grandes aprendizados neste ramo de impressões 3D.

Agradecimentos

Agradeço imensamente aos orientadores que são excelentes professores e profissionais, sempre incentivando e auxiliando em grandes pesquisas e projetos. Agradeço também ao *Campus* Campo Grande que nos deu suporte e possibilidades para desenvolvimento destes estudos. Agradecemos o apoio oriundo do Edital 012/2021 - Meninas e Mulheres na Ciência do IFMS. E agradecemos também a Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC) do Ministério da Educação (MEC) pelo apoio ao projeto por meio do TED 7988. Por fim, agradecemos a parceria com a

empresa Imprimo 3D que viabilizou o desenvolvimento e a montagem da impressora de grande porte por meio do Acordo de Cooperação Técnica 010/2020 IFMS.

Referências

Autodesk. O que é impressão 3D, 2019. Disponível em <<https://www.autodesk.com.br/solutions/3d-printing>>. Acesso em 12/07/2019.

FERNANDES, J. F. M., Estudo da Influência de Parâmetros de Impressão 3D nas Propriedades Mecânicas do PLA, Dissertação de Mestrado. IST - Instituto Superior Técnico. Lisboa, 2016;

KODAMA, H., A Scheme for Three-Dimensional Display by Automatic Fabrication of Three-Dimensional Model, IEICE TRANSACTIONS on Electronics (Japanese Edition), Volume J64-C, Issue 4, pp. 237–241, 1981;

KOVAN V., TEZEL T., TOPAL E.S., CAMURLU H.E., Printing Parameters Effect on Surface Characteristics of 3D Printed PLA Materials. International Scientific Journal "Machines. Technologies. Materials." Year XII, Issue 7, P.P. 266-269 (2018).

3DLAB. Conheça os tipos de impressão 3D e os seus benefícios!, 2019. Disponível em: <<https://3dlab.com.br/tipos-de-impressao-3d-e-beneficios/>> Acesso em 16/07/2019.

STUDY AND VALIDATION OF THE USE OF 3D PRINTER TO MANUFACTURE ACCESSIBILITY BOARDS AND TACTILE MAPS.

Abstract: *One difficult for people with visual impairment is the access to public places. Therefore, the use of tactile maps and accessibility boards that help the visually impaired people in their location in public spaces is one of the most important elements in terms of accessibility. The use of these elements is regulated by norms and they use writing in Braille, whose production is expensive and laborious. In this way, this work aims to evaluate the use of 3D printing in the manufacture of accessibility boards and tactile maps, since this technology allows the rapid printing of three-dimensional objects, which is the case of these elements. The best parameters for printing for this application has been investigated in order to assure a good tactil reading.*

Keywords: *3D Printing, Braille, Tactile Maps.*