

## O USO DE IMPRESSORAS 3D NO ENSINO DE CARTOGRAFIA

**Raphael M. MARTINS<sup>1</sup>**

### RESUMO

Novas tecnologias vem surgindo e muitas delas poderiam ser utilizadas no ensino, entretanto, o modelo de educação atual não permite com que essas invenções sejam inseridas com facilidade, seja por conta das barreiras culturais enfrentadas pelos professores ou pelo elevado custo dos aparatos. Porém, a tecnologia revolucionária das impressoras 3D tem quebrado esses paradigmas e conquistado seu espaço em novas metodologias de ensino de diversas disciplinas, dentre elas a cartografia, que é a base dessa pesquisa, feita através de revisão bibliográfica. Os mapas impressos são feitos em softwares de modelagem 3D e de edição de imagens, sendo a impressão de fato dada geralmente utilizando polímeros. Existem diversas formas de se aplicar os mapas impressos dentro de sala de aula, sendo a mais apropriada a inserção dentro do contexto que os alunos vivem, ou seja, da escola onde estudam ou até a cidade em que estão. Com o avanço da tecnologia, será possível imprimir grandes áreas ou até mesmo outros tipos de mapas que se integram, tal como a de biomas e de clima.

### Palavras-chave:

Cartografia Tátil; Acessibilidade; Impressão 3D

### 1. INTRODUÇÃO

O uso de novas tecnologias no ensino não é novidade, porém essa corrente tem sido mais propagada, difundida e estudada a partir do surgimento do computador pessoal. Desde então, os educadores e entusiastas tem procurado formas de utilizá-lo para aumentar o dinamismo e a alterar a maneira com que se lida a transmissão de conhecimentos dentro de sala de aula. Um dos avanços tecnológicos que tem sido introduzido nas diversas áreas é a impressora 3D, que como o nome sugere, foi criada para “imprimir” objetos na realidade utilizando projetos feitos pelo computador. Aliando essa invenção com o ensino de cartografia surgiram os mapas em 3D, que colocam os tradicionais mapas impressos em outra perspectiva, utilizando dos sentidos para a compreensão e interpretação dos mesmos.

---

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Poços de Caldas. Poços de Caldas/MG. E-mail: raphamira@hotmail.com

Unindo a educação e a tecnologia surge o uso das impressoras 3D no ensino, tema central deste trabalho. O mesmo foi feito para se estudar uma destas formas alternativas de se passar o conteúdo em sala de aula, servindo como incentivo e “boa nova” para os profissionais da educação que desconhecem essa inovação.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

A pesquisa foi feita através de uma revisão bibliográfica de cinco artigos e outras pesquisas que tratavam dos temas tratados neste, como o uso de impressoras 3D em outras áreas e o uso de mapas táteis no ensino inclusivo. Primeiramente foram elencados os temas que seriam abordados, em seguida foi feita a pesquisa e a leitura de autores que tratavam dos assuntos escolhidos e por último foi feita a reflexão sobre o tema final, juntamente com a escrita do artigo. Existe uma quantidade considerável de artigos acerca da temática de Impressoras 3D aliadas a cartografia e sobre Cartografia Inclusiva, mas não há muitos trabalhos destes dois temas interligados. Os autores que foram fundamentais para esse trabalho foram a professora Arlete Meneguette e o cartógrafo e geógrafo Andrew Shears, por terem os artigos mais completos dentre os pesquisados.

## **3. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Apesar de sua popularidade ascendente nos últimos 5 anos, o primeiro modelo de impressora 3D surgiu em 1981 – criação de Hideo Kodama no Instituto Municipal de Pesquisas Industriais de Nagoya – e utilizava polímeros para fazer a rápida impressão. Em 1983, Charles Hull aprimorou a ideia criando uma máquina chamada Aparato Estereográfico, que conseguia fazer objetos complexos em uma velocidade muito mais rápida, dividindo a estrutura do mesmo em diversas camadas, através de uma tecnologia que usa um laser que solidifica uma resina especial, transformando o líquido em sólido. Porém, estas máquinas ainda eram muito caras, impossibilitando o desenvolvimento de seu potencial. (GOLDBERG, 2016).

Com o avanço da tecnologia de estereografia e seu barateamento, em 2006 as impressoras se tornaram de fato comerciáveis para o público em geral, o que levou a uma popularização crescente, tendo seu boom nos últimos anos. Vários sites e empresas disponibilizaram kits para os interessados em desenvolver seus próprios projetos e até mesmo instruções de como construir impressoras 3D que realizam algumas funções mais específicas.

As impressoras atualmente utilizam diversos materiais para realizar suas funções sendo eles plásticos; metais; compostos de cerâmica; papel; açúcar; borracha; areia e tecidos humanos. Para a impressão dos mapas, o mais recomendado e utilizado é o plástico.

Os mapas são confeccionados a partir de diversas cartas, dentre elas as de relevo, topografia e hipstométricas. Interpolando todas essas cartas é possível desenvolver uma carta imersiva que contém todas as informações necessárias para serem colocadas nos programas que auxiliam na criação do mapa em 3D. Também são utilizados diferentes programas aliados para o desenvolvimento do modelo 3D do mapa, pois não há um software específico para esse fim.

Primeiramente, é necessário decidir a área que vai ser impressa e captar todos os tipos de mapas disponíveis para aquela seção, sendo todos eles com a mesma escala. Os dados que vão ser captados desses mapas são os que envolvem a altitude dos pontos em questão, além das dimensões da carta. Depois de coletados os dados necessários, as cartas tem suas cores modificadas por softwares de edição de imagens, colocando em escala de cinza, onde o branco representa os picos/áreas mais altas e o preto os fundos de vale/áreas mais baixas. Porém, a cor da impressão fica por conta do material que foi utilizado.

A inserção dos mapas em 3D pode ser feito em qualquer idade e série, desde a introdução dos alunos a disciplina de cartografia até uma análise mais profunda de conteúdos específicos, como curvas de nível, curso dos rios, afluentes, drenagens, dentre outros.

O ideal é a utilização dos mapas de forma que eles se encaixem na vida cotidiana do aluno. Uma sugestão é começar com um mapa da região onde a escola se encontra e pedir para os alunos localizarem o lugar onde estão e outros pontos característicos que ficam ao redor desta localidade. Após isso, um mapa da região ao lado pode ser colocado adjacente, como uma espécie de quebra-cabeça para que os alunos possam visualizar com facilidade que as cartas topográficas representam todas as áreas do planeta. É interessante mostrar também o conceito de escala, como ele é utilizado na fabricação dos mapas e como eles se complementam justamente por causa disso. Após inserir as impressões 3D das regiões conhecidas pelos alunos, o próximo passo seria utilizar as áreas que devem ser estudadas de fato, sendo estas a critério do professor e do conteúdo que está sendo ministrado.

Um teste interessante foi realizado por Armando Terribili Filho em duas salas de pós-graduação em uma universidade de São Paulo, no qual os alunos deveriam decorar trinta

palavras escritas em uma folha e reproduzi-las depois. As palavras que foram faladas, exibidas em uma projeção e escritas foram 29% mais armazenadas que as palavras que apenas foram faladas, e 15% mais armazenadas que as palavras reproduzidas e vistas, o que mostra que a integração do uso dos sentidos é benéfica. As informações fazem mais sentido para o sujeito se ele vivenciar situações multissensoriais o máximo possível. (Terribili Filho, 2008)

#### 4. CONCLUSÕES

Com este trabalho, podemos concluir que o avanço da tecnologia vem vindo rapidamente e com aparatos que podem auxiliar tanto na vida cotidiana como no ensino, sendo benéfica para todos. Por isso, é necessário que os professores, escolas preparatórias e as universidades possuam programas de incentivo para o conhecimento e aprimoramento dessas invenções.

A impressora 3D trás a possibilidade de resgatar esse costume não apenas aplicando-a na Geografia mas também em outras disciplinas como a Biologia. É uma situação de ganho mútuo, já que facilita o trabalho do professor em explicar o conteúdo que muitas vezes ficava apenas no plano das ideias, e coloca o aluno para ver esse conteúdo por outra perspectiva.

Dentre os alunos beneficiados, aqueles que possuem algum tipo de deficiência são os mais atingidos, pois desta forma eles conseguem aprender e entender disciplinas que antes estavam fora de seus alcances. Uma das matérias que antes era distante da suas realidades agora estava mais perto do que nunca.

#### REFERÊNCIAS

BERNARDO, A. DEURSEN, F. V. **A revolução das impressoras 3D**. Disponível em: <<http://super.abril.com.br/tecnologia/a-revolucao-das-impressoras-3d>>. (2013). Acesso em 12/06/2016

GOLDBERG, D. **History of 3D Printing**. (2014). Disponível em: <<https://lineshapespace.com/history-of-3d-printing/>>. Acesso em 12/06/2016

GRANZOTO, J. Ap. et al. **Avaliação da acuidade visual de escolares da 1ª série do ensino fundamental**. (2012). Pelotas.

IBGE. **Censo Demográfico 2010: Pessoas com deficiência - Amostra**. (2010). Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?tema=censodemog2010\\_defic](http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?tema=censodemog2010_defic)>. Acesso em 05/06/2016

MENEGUETTE, A. **Cartografia Inclusiva**. (2014). Departamento de Cartografia, UNESP - Campus de Presidente Prudente.

SHEARS, A.; JUNIOR, L. S.; BAGG, J. **3D Printing Raised Relief/Topographic Maps: A Cartographically Sound Method**. (2016). Department of Geosciences, Mansfield University.

TERRIBILI FILHO, A. **O uso dos sentidos na retenção da informação**. (2008). Disponível em: <<https://webinsider.com.br/2008/09/04/o-uso-dos-sentidos-na-retencao-da-informacao/>>. Acesso em 03/05/2016