



Feira de Iniciação Científica e Extensão

**CONFECÇÃO CARTOGRÁFICA EM 3D -
mapas e estruturas táteis para deficientes visuais**

**Categoria Pesquisa
Trabalho em Andamento
Nível médio integrado**

**Coordenadora da atividade
Maria Amélia Pellizzetti¹**

Instituição
Instituto Federal Catarinense (IFC) - campus Camboriú
IFC Camboriú - Edital 04/2022 - Apoio à Projetos de Pesquisa IFMaker

Nomes dos Autores

Magdiely Ramos Vieira²; Maria Amélia Pellizzetti¹; Giselli Ventura de Jesus³; Lucas Greff Dias⁴

RESUMO

A cartografia tátil é um ramo específico da Cartografia, que visa a confecção de mapas e outros produtos que possam ser lidos por pessoas cegas ou com baixa visão. Os mapas, estruturas e gráficos táteis podem funcionar como recursos educativos, como facilitadores de mobilidade em edifícios públicos de grande circulação, como terminais rodoviários, nos shopping centers, nos campi universitários, e, em centros educacionais como o IFC-Campus Camboriú, dando mais acessibilidade para os alunos aos espaços, bem como na compreensão de conteúdos ligados a disciplinas, como geografia e biologia. Desta forma, os produtos da cartografia tátil podem ser enquadrados como recursos da tecnologia assistiva, pois auxiliam na independência de mobilidade e ampliação da capacidade intelectual de pessoas cegas ou com baixa visão. Em decorrência do desenvolvimento tecnológico, estruturas como as

¹ Doutora em Ciência e Tecnologia Ambiental (UNIVALI), professora EBBT do IFC Camboriú. Coordenadora do Projeto de Pesquisa. E-mail: maria.pellizzetti@ifc.edu.br

² Discente do Curso Técnico em Informática integrado ao Ensino Médio, bolsista do projeto. E-mail: magdifcamboriu@hotmail.com

³ Doutora em Geografia (UFSC). Professora EBTT de Geografia do IFC Camboriú, Coordenadora Adjunta do Projeto de Pesquisa. E-mail: giselli.jesus@ifc.edu.br

⁴ Técnico administrativo, cartógrafo, mestrando em Geografia. Colaborador. E-mail: lucas.dias@ifc.edu.br

impressoras 3D vêm contribuindo com a acessibilidade e o preparo dos deficientes visuais para viverem no cotidiano apresentado em nossa sociedade.

Palavras-chave: Cartografia tátil. Mapas táteis. Deficiência visual.

INTRODUÇÃO

A presente pesquisa surgiu a partir da análise da realidade de alunos com deficiência visual e baixa visão presentes no IFC campus Camboriú, observando os possíveis materiais táteis que o campus poderia produzir, facilitando a compreensão de alunos videntes e não-videntes sobre o ambiente em que vivem.

Embora existam leis e normas que tentam garantir o acesso de pessoas com deficiência à educação, como a Lei nº 7.853/89 e a Lei nº 9.934/96, esse acesso ainda é pouco significativo (BRENDLER; VIARO; BRUNO; TEIXEIRA; SILVA, 2014). Além da falta de acessibilidade ao ensino básico ou superior, associado à utilização de materiais didáticos inadequados, as dificuldades enfrentadas pelos alunos ainda são imensas (MALHEIROS, 2013).

Segundo Reganham (2006) o trabalho pedagógico requer o uso de recursos adaptados, quando necessário, de modo a possibilitar ao aluno deficiente a abstração dos conteúdos no mesmo grau de conhecimento e realizar as atividades propostas com a mesma intensidade que os demais alunos da sala. Assim, os recursos táteis facilitam a compreensão dos conteúdos, já que diminui o nível de abstração, trazendo ao alcance das mãos a aproximação entre a teoria e a apropriação facilitada do conhecimento (SANTOS & MANGA, 2009). Silva, Landim e Souza (2014) também enfatizam a necessidade de utilizar materiais táteis com alunos com deficiência visual englobando os estudantes videntes nessas atividades, proporcionando a formação de cidadãos mais conscientes, tolerantes, sem preconceitos e que busquem ajudar o próximo, independentemente de suas deficiências (MICHELOTTI; LORETO, 2019),

É importante o desenvolvimento e a utilização de recursos táteis, como instrumentos pedagógicos, no processo de ensino e de aprendizagem para a

apreensão do conhecimento, pois através de globos e mapas manipuláveis o aluno explora a percepção espacial, desenvolvendo noções básicas de localização e orientação (DA SILVA; GAMALHO, 2020). Inicialmente os mapas táteis são elaborados a partir do conhecimento empírico e de documentos cartográficos construídos para pessoas sem dificuldades visuais significativas (VENTORINI; SILVA; ROCHA, 2015). Porém, conforme ressalta Dallabona (2011), os recursos didáticos precisam ser concretos, atrativos e construídos com os acadêmicos no contexto ao qual estão inseridos para que haja melhor compreensão do que está sendo ensinado. Os materiais devem trabalhar a percepção através do toque, devendo atingir a principal meta que é proporcionar a construção concreta do objeto que está representado, para organizar a relação de compreensão entre o léxico e a representação.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos metodológicos da presente pesquisa em andamento estão divididos em cinco etapas distintas: a) Fazer uma revisão bibliográfica que possam contribuir no processo de elaboração do material; b) Escolher quais mapas e estruturas táteis serão produzidos; c) Utilização da Impressora 3D para impressão dos modelos selecionados; e, d) Aplicação e avaliação dos materiais táteis pelos alunos com deficiência visual.

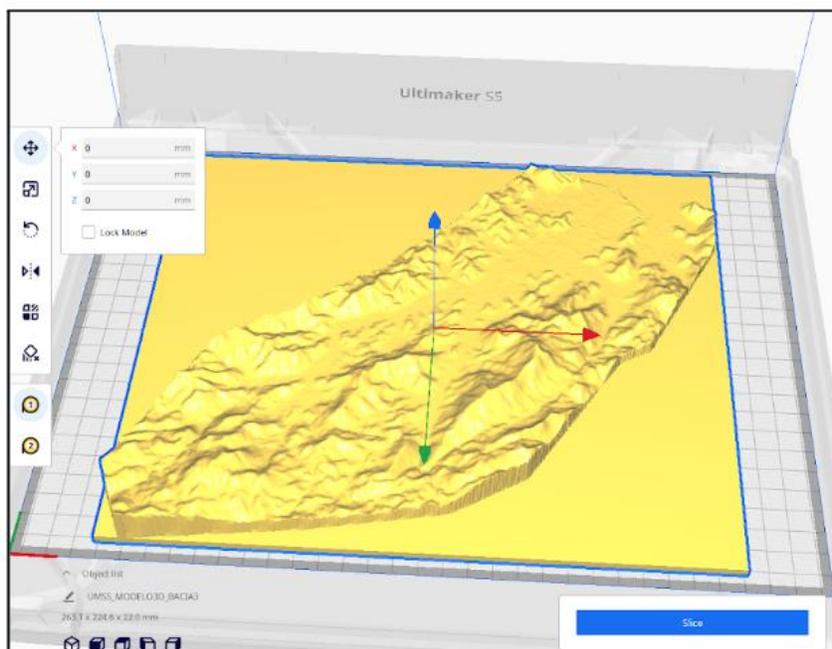
Até o presente momento foram escolhidos três mapas cartográficos iniciais: o mapa da Bacia Hidrográfica do rio Camboriú, o mapa do litoral norte catarinense e o mapa do Estado de Santa Catarina, dividido em suas dez regiões hidrográficas. Esses materiais foram definidos por envolverem diretamente a questão do ambiente local onde estamos inseridos, podendo ser trabalhados pelas disciplinas de geografia e biologia, através de conteúdos de geopolítica, de ecossistemas físicos e naturais e questões histórico culturais apresentadas em cada região a ser impressa.

Para a bacia hidrográfica, partindo de um Modelo Digital de Elevação (MDE) da Região do Vale do Itajaí/SC, disponibilizado pela EPAGRI, com resolução espacial de 30m, em formato Geotif, realizou-se a delimitação do perímetro que abrange os

pontos georreferenciados correspondentes às nascentes do Rio Camboriú, fornecidos em formato *shapefile* pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú e Contíguas. O recorte do MDE, em formato raster, foi realizado no software livre QGIS a partir da camada vetorial (polígono) resultante da delimitação da bacia hidrográfica do Rio Camboriú. A ferramenta utilizada foi a "*Recortar raster a partri de extensão*".

O produto gerado foi então processado utilizando a ferramenta "*r.fill.dir*" que, dentre outras finalidades, filtra e corrige o mapa de elevação. Por fim, o MDE resultante da Bacia do Rio Camboriú foi convertido para o formato (.stl) utilizando o *plugin DEMto3D*. Utilizou-se o exagero vertical de 2X, visto que maiores exageros tornaram o modelo 3D muito pontiagudo, podendo causar desconforto ao usuário Deficiente Visual que fará a leitura tátil com a ponta dos dedos. A delimitação da área foi baseada na área disponível para a impressão, nesse primeiro momento o protótipo foi exportado com as dimensões de 120mm x 120mm, cuja escala aproximada é de 1:18.5000 (Figura 1).

Figura 1 – Modelo de impressão desenvolvido da Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú.



Fonte: Os autores, 2022.

[Audiodescrição: Sobre fundo quadriculado, a imagem retangular na horizontal de *print* da tela do *software* CURA com o modelo desenvolvido para a impressão da bacia hidrográfica do rio

Camboriú, em bege, com três vetores indicando posições, o azul para cima, vermelho para direita e o verde para baixo para obtenção de proporcionalidade entre a escala horizontal e vertical do modelo cartográfico pretendido. Sobreposta à imagem, à esquerda e abaixo, vê-se as ferramentas do *software*].

O arquivo final foi importado para o *software* CURA, onde um algoritmo computacional realiza o fatiamento do modelo 3D em camadas numeradas, de modo que possa ser feita a impressão de uma camada por vez utilizando a tecnologia FDM (Fusão por Deposição) nas impressoras 3D do Instituto Federal Catarinense - Campus Camboriú. A impressão será feita utilizando filamentos de ácido polilático (PLA). As impressões dos modelos 3D estão aguardando a chegada dos suprimentos para uso no Laboratório IFMaker.

RESULTADOS ESPERADOS OU PARCIAIS

Atrelados aos procedimentos metodológicos e aos objetivos propostos espera-se obter modelos cartográficos passíveis de adaptação para deficientes visuais identificados, avaliados, que possam ser utilizados durante o ensino de alunos não videntes, bem como potencializar o aprendizado dos discentes videntes, seja da comunidade interna do IFC campus Camboriú ou de outras instituições de ensino.

Assim, após as impressões, os modelos gerados serão apresentados para voluntários com deficiência visual e baixa visão para fins de avaliação, podendo ser comparados com estruturas desenvolvidas através do uso de materiais convencionais, como cola alto relevo e/ou 3D, placas de isopor e de E.V.A. Com isso busca-se não só determinar a eficiência na utilização dos modelos preparados e impressos, mas também a relação custo-benefício para o desenvolvimento de materiais voltados às tecnologias assistivas passíveis de serem replicadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final da execução da presente pesquisa pretende-se estimular a confecção de mapas táteis para diversos educadores, não somente do IFC campus Camboriú, mas de outras instituições que possam auxiliar na aplicação de conhecimentos assistivos diversos para a formação de cidadãos não videntes para a inclusão na sociedade como um espaço pleno de constituição biológica, geográfica, política, histórica e cultural destes indivíduos.

REFERÊNCIAS

BRENDLER, C. F.; VIARO, F. S.; BRUNO, F. B.; TEIXEIRA, F. G.; SILVA, R. P. da. Recursos didáticos táteis para auxiliar a aprendizagem de deficientes visuais. **Educação gráfica**. Ano 2014 - V.18 N. 03 141-157.

DALLABONA, K. G. Inclusão de Deficientes Visuais no Curso Superior na Educação a Distância. In: **Anais do XVII Congresso da Associação Brasileira de Educação a Distância**. 2011. Disponível em: Acesso em: 03 mar. 2022.

MALHEIROS, B. T. **Didática Geral**. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

MICHELOTTI, A.; LORETO, E. L. da S. Utilização de modelos didáticos táteis como metodologia para o ensino de biologia celular em turmas inclusivas com deficientes visuais. **Contexto & Educação**, Editora Unijuí. ISSN 2179-1309. Ano 34, nº 109, Set./Dez. 2019. 150-169.

REGANHAN, W. G. **Recurso e estratégia para o ensino de alunos com deficiências: percepção de professores**. Dissertação (mestrado). Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2006.

SANTOS, C. R.; MANGA, V. P. B. B. Deficiência visual e ensino de biologia: Pressupostos inclusivos. In: **Revista FACEVV**, Vila Velha, n. 3, p. 13-22, Jul. 2009

SILVA, A.; GAMALHO, N. P. A Utilização de materiais táteis para o ensino da Geografia. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 8, n. 1, 14 fev. 2020.

SILVA, T. S.; LANDIM, M. F.; SOUZA, V. dos R. M. A utilização de recursos didáticos no processo de ensino e aprendizagem de ciências de alunos com deficiência visual. In: **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 13, n. 1, p. 32-47, 2014.

VENTORINI, S. E.; SILVA, P. A. da; ROCHA, G. F. S. Cartografia tátil e a elaboração de material didático para alunos cegos. **Geographia Meridionalis** v. 01, n. 02 Jul-Dez/ 2015 p. 268-290 Página 268-290