

PRODUÇÃO DE MAPA 3D PARA AUXÍLIO DURANTE AS CATÁSTROFES NO RIO GRANDE DO SUL

LUIZ FERNANDO COLVARA MOMBELLI¹; DARA DE MORAES BLOIS²; LUISA FÉLIX DALLA VECCHIA³

¹Universidade Federal de Pelotas – luiz.mombelli@ufpel.edu.br

²Universidade Federal de Pelotas – daramblois@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – luisa.vecchia@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

A maquete física vem sendo aplicada em diferentes áreas de ensino para a compreensão e validação de ideias e conceitos (Imbernon, 2009). Este trabalho visa demonstrar o desenvolvimento de um mapa topográfico da cidade de pelotas, utilizando tecnologia de modelagem digital e impressão 3D. Para o auxílio do entendimento de possíveis danos ocasionados pela catástrofe climática, ocorridas por todo o estado do Rio Grande do Sul (G1, 2024), nos meses de abril e maio de 2024. Este trabalho foca nas questões de impressão 3D da qual os autores participaram.

As fortes chuvas, que atingiram a região dos vales, sobrecarregaram os diversos rios, como o Gravataí, Taquari e Jacuí, em abril de 2024, juntamente enchendo o Lago do Guaíba (Cnnbrasil, 2024). Tais acontecimentos ocasionaram em uma série de adversidades e danos a população gaúcha, principalmente aos que vivem ao longo das margens de rios, lagos e da Lagoa dos Patos.

Conforme as águas desciam ao longo do estado, as cidades mais ao sul da Lagoa dos Patos, puderam ir se preparando para os eventos infortúnios. Na cidade de Pelotas, onde chuvas recorrentes costumam ocasionar alagamentos, a defesa civil, necessitava calcular os danos, além de entender como os efeitos fluviais afetariam o perímetro urbano e seus moradores (Silva et al, 2012). Por isso, integrantes da universidade, juntamente com parceiros tiveram a iniciativa de auxiliar as autoridades competentes, por meio de conhecimentos e áreas de pesquisa diversos visando garantir um melhor entendimento dos cidadãos e autoridades, dos possíveis danos ocasionados pela elevação dos corpos d'água ao redor da cidade de pelotas.

Este trabalho está vinculado ao projeto Satolep[Fablab], que visa facilitar o acesso da comunidade à fabricação digital, buscando o compartilhamento de conhecimento sobre a área, e instigar a invenção, inovação e criação. Nesta ação atuou junto à iniciativa proposta pelo projeto Modela Pelotas (MP), ambos os projetos vinculados ao Grupo de estudos GEGRADI da faculdade de arquitetura e urbanismo.

2. METODOLOGIA

Com a previsão de uma situação calamitosa para as regiões mais baixas de Pelotas, a administração da faculdade de arquitetura optou pelo reposicionamento de materiais e equipamentos valiosos dos campi da rua Benjamin Constant no segundo andar do edifício. A partir da proposta de elaboração de uma maquete do relevo do município, algumas impressoras 3D foram realocadas para casa dos estudantes, professores e parceiros para que pudessem ser usadas na ação, visto

que estas estavam fora da zona de risco, diferente do prédio da faurb, que seria fechado por período indeterminado.

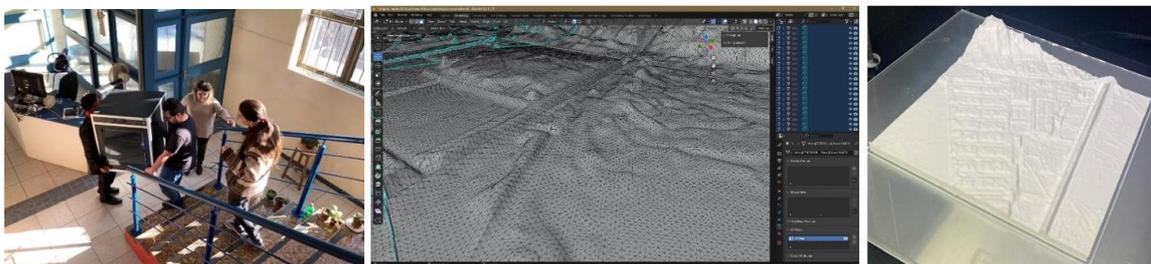


Figura 1 - Etapas de criação de mapa topográfico. À esquerda retirada das impressoras 3D da Faurb, no centro modelagem digital, à direita impressão 3D. Fonte: Equipe Modela Pelotas

O objetivo da ação foi de produzir uma maquete com o relevo do município para ser usado na sala de situação, no 9º Batalhão de Infantaria Motorizada, auxiliando a defesa civil, governantes e demais envolvidos na tomada de decisões referente à enchente.

A equipe se dividiu em dois grupos principais; um voltado para a produção dos modelos digitais, por meio de fotogrametria; e o outro responsável pela produção física dos mapas a partir da impressão 3D, do qual o autor fez parte do processo de produção dos modelos.

Já nas primeiras conversas do grupo, ficou prevista uma mudança de escala do modelo físico, já que a topografia de Pelotas é predominantemente plana e ficaria difícil para o usuário abstrair e compreender os danos do aumento do nível das águas do canal São Gonçalo e da lagoa dos patos (Imai, 2020).

O mapa foi produzido a partir de peças individuais de 25 x 25 cm impressos em 3D em PLA ocasionando em uma maquete topográfica com escala horizontal 1/5000 e escala vertical 1/3000.

A primeira equipe, da fotogrametria, fechava o modelo de cada bloco do mosaico e enviava para um dos membros da segunda equipe, de impressão 3D, que distribuía blocos específicos para cada um dos outros membros imprimirem. As peças prontas foram então levadas para a sala de situação, onde o mosaico foi montado permitindo a visualização do relevo de boa parte da cidade como pode ser visto na Figura 2.

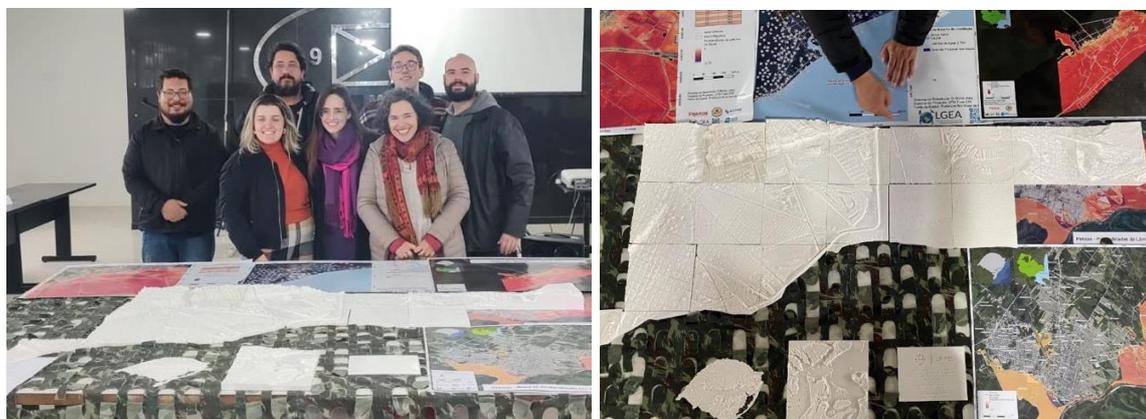


Figura 2 – Esquerda: Foto de parte da equipe da ação na sala de situação da Defesa Civil. Direita: mapa topográfico produzido em uso na sala de situação. Fonte: Autores

3. RELATOS E IMPACTOS GERADOS

Sobre o desenvolvimento desse trabalho de extensão, é muito difícil fazer uma análise qualitativa das etapas, visto que as situações externas em que a população pelotense se encontrava. Desse Modo, enquanto a equipe de modelagem terminava as peças digitais, a equipe de produção necessitava conciliar os estorvos da técnica de impressoras 3D tendo em vista o clima úmido e diferenças de ambiente de cada membro da equipe.



Figura 3 - Fotografias de erros comuns nas impressões 3D durante a produção do mapa. Fonte: Autores.

Alguns dos desafios encontrados foram o tempo de produção, com peças ultrapassando 6h de impressão, ambientes com pouco controle de umidade, ocasionando quebra de filamento e entupimento de bico. Além disso, as configurações para impressão não puderam ser padronizadas com os hardwares das máquinas. Apesar de cada membro da equipe estar trabalhando com o mesmo modelo de impressora, as configurações de velocidade, fluxo, temperatura, etc, precisavam mudar de uma peça para outra visto que o ambiente de produção não era climatizado então variava para cada membro da equipe e de um dia para o outro durante a produção.



Figura 4 - Fotografia encerramento exposição do mapa topográfico. Fonte: Autor.

Porém, como resultado, a produção do mapa topográfico, cumpriu seu propósito. Já que enquanto permaneceu na sala de situação do 9º Batalhão de Infantaria Motorizada, foi consultada por profissionais da defesa civil, governantes, acadêmicos e leigos. E, após o fim do risco imediato, a produção encaminhou-se para o âmbito educativo, sendo transferida para o museu Carlos Ritter, onde permaneceu em exposição até setembro de 2024.

4. CONSIDERAÇÕES

Considerando o cenário climático atual, especialmente o caso do Rio Grande do Sul, este estudo busca demonstrar uma alternativa educacional de compreensão espacial (modelos de maquete em 3D) para a compreensão de danos ocasionados por uma catástrofe. Entendeu-se a necessidade de aperfeiçoamento de tecnologias para os alunos em âmbito acadêmico, uma vez que com maior conhecimento técnico e aplicável, o resultado de projetos de extensão permitirá solucionar problemas e facilitar a vida de uma parcela da população em um geral.

A integração entre diversos profissionais e parceiros ao longo do desenvolvimento do trabalho foi fundamental para resultado favorável obtido pela criação do mapa topográfico da cidade de Pelotas. O próximo passo do trabalho consiste em pesquisar e aperfeiçoar os conhecimentos sobre impressão 3D e na criação de protótipos que possam suprir necessidades em caso de adversidades.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

da Silva, Vlândia; Vieira Muniz, Alexsandra Maria, A Geografia Escolar E Os Recursos Didáticos: O Uso Das Maquetes No Ensino-Aprendizagem Da Geografia Geosaberes. **Revista de Estudos Geoeducacionais**, v. 3, n. 5, p. 62-68, 2012.

IMAI, César; FABRICIO, Márcio Minto. Desenvolvimento de modelo físico de simulação espacial em projetos de HIS. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 423-440, 2020.

IMBERNON R.A.L., et al. Experimentação e Interatividade (Hand's on) no ensino de Ciências: a prática na práxis pedagógica. *Experiências em Ensino de Ciências*. 2009.

MUNHOZ, Fábio. **Rio Grande do Sul ainda tem 4 grandes rios acima do nível de inundações**. CNN, 2024. <https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/rio-grande-do-sul-ainda-tem-4-grandes-rios-acima-do-nivel-de-inundacao/>. Acessado em: 07 de outubro de 2024.

Um mês de enchentes no RS: veja cronologia do desastre que atingiu 471 cidades, matou mais de 170 pessoas e expulsou 600 mil de casa. CNN, 2024. <https://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2024/05/29/um-mes-de-enchentes-no-rs-veja-cronologia-do-desastre.ghtml> . Acessado em: 07 de outubro de 2024.