

PROCESSO DE REPRESENTAÇÃO DE ARQUITETURA POR IMPRESSÃO 3D PARA A EXPERIÊNCIA TÁTIL

STEFANI CURTH GOULART¹; CRISTIANE DOS SANTOS NUNES²; ADRIANE
BORDA ALMEIDA DA SILVA³

¹ Universidade Federal de Pelotas – stefanigoulart@outlook.com

² Universidade Federal de Pelotas – cristiane.nunes@outlook.com

³ Universidade Federal de Pelotas – adribord@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

No contexto em que se insere este estudo, estão sendo produzidos modelos táteis de uma arquitetura eclética erguida entre o final do século XIX e início do XX, de interesse patrimonial situadas no entorno da Praça Coronel Pedro Osório, na cidade de Pelotas/RS. Esta produção está sendo realizada no âmbito do Projeto MODELA Pelotas V, junto ao Grupo de Ensino/aprendizagem de Gráfica Digital, vinculado à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Pelotas (FAURB/UFPEL).

Conforme registrado em NUNES et al (2018), estes modelos estão sendo fabricados através da tecnologia de impressão 3D, buscando atender aos preceitos da acessibilidade universal nos termos de ORNSTEIN (2010) e este processo de produção conta com a colaboração de pessoas deficientes visuais. Parte-se do propósito que tais modelos possuam informações capazes de promover uma percepção próxima à arquitetura representada. Segundo PEREIRA et al (2017), modelos táteis necessitam ter desenhos simples, ampliando-se detalhes importantes e suprimindo-se os que não são necessários.

O método da Adição Gradual da Informação (AGI), descrito em VECCHIA et al (2015) vem sendo utilizado como estratégia para proporcionar uma percepção mais completa destas edificações. Trata-se de criar uma narrativa tátil que descreve desde a escala urbana, situando os objetos no espaço da cidade, informando a forma da volumetria da arquitetura, localizando e representando os detalhes que individualizam cada uma das edificações. Utiliza-se assim de vários modelos em diferentes escalas para dar conta de construir uma imagem mental a partir do tato.

Dessa maneira, este estudo busca descrever o processo de representação gráfica digital destes modelos para a impressão 3D, destacando o método de modelagem utilizado e problematizando os tipos e quantidades de camadas produzidas para auxiliar na compreensão tátil da volumetria externa e das fachadas principais de cada edificação. Trata-se assim do propósito de aperfeiçoar o método e avançar na disponibilização de produtos para contribuir com o projeto referido.

2. METODOLOGIA

Este estudo estruturou-se a partir de três etapas descritas a seguir.

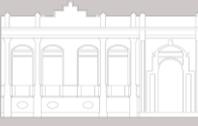
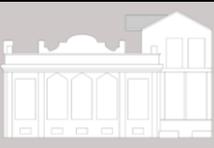
2.1. Identificação e análise de documentação existente sobre cada edificação: Nesta etapa, foram identificadas e analisadas as informações que já haviam sido produzidas no âmbito do Projeto MODELA Pelotas III, referindo-se a um conjunto de modelos disponíveis no Armazém 3D (<https://3dwarehouse.sketchup.com>). Entretanto, estes modelos foram considerados inadequados para a aplicação de técnicas de impressão 3D, pois a aparência das representações está atribuída essencialmente pela imagem fotográfica, não incluindo a volumetria da maioria dos detalhes de fachada. Estas

representações são adequadas para plataformas como o Google Earth, viabilizando a visualização em tempo real através da internet (em função do tamanho de arquivos digitais ser bem menor por se reduzir praticamente a imagens de baixa resolução). Para a impressão 3D faz-se necessário a representação da tridimensionalidade de cada elemento. Para isto, as texturas destes modelos (as fotografias retificadas das fachadas) foram utilizadas como base para a vetorização (representação de linhas de contorno sobre a fotografia), geração de saliências e reentrâncias, e assim complementar os modelos com a representação de elementos com volumetrias possíveis de serem identificadas pelo tato. Foi necessário também a verificação das medidas em comparação ao Mapa Urbano da cidade e a imagem de satélite de alta resolução (ambos disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Pelotas, PMP), realizando-se ajustes de escala e verificando-se formatos de telhados e o posicionamento dos prédios nos seus respectivos lotes. Quando não havia o modelo no Armazém 3D, a modelagem foi iniciada através de fotografias e documentação arquitetônica.

2.2. Definição das escalas a serem trabalhadas e simplificação dos elementos: Esta etapa compreende a definição de escala para a execução de cada camada de informação. Inicialmente estudou-se a escala para promover a percepção da volumetria geral, para estabelecer relações de proporção entre as edificações de todo o entorno. Junto a esta volumetria, decidiu-se sobre a necessidade de já produzir reentrâncias nas áreas de portas e janelas, e saliências sobre elementos decorativos, afim de perceber-se o ritmo das fachadas, mesmo tendo-se a consciência de que em escalas reduzidas este ritmo é difícil de ser percebido pelo tato, compreendendo-se apenas o nível de rugosidade. Entretanto, optou-se por representar tal rugosidade pensando nas pessoas com acuidade visual já que os modelos são para acessibilidade universal. Sendo assim, a primeira camada de informação ficou caracterizada pela escala 1:500. A segunda camada ficou definida pela escala 1:75, compreendendo a representação de cada uma das fachadas, havendo a necessidade de um novo projeto para decidir, em cada caso, quais os elementos a serem representados e em que hierarquia de saliência ou reentrância, assim como a necessidade de outras camadas complementares. Para tais definições, teve-se a consultoria do deficiente visual Lheandro Freitas, estudante de Museologia da UFPel e também do Núcleo de Arquitetura Brasileira, NEAB/UFPel, auxiliando-nos a priorizar os elementos que facilitassem a leitura de cada tipo volumétrico e processo compositivo das fachadas, especialmente para auxiliar os discursos dos mediadores em ações educativas e extensionistas sobre tal patrimônio. Buscou-se facilitar a leitura de organização das fachadas sobre princípios do trimorfismo, próprios de tal arquitetura. Isto pode ser ilustrado pelos três casos apresentados na Tabela 1, exemplificando a geração de duas camadas de informação. Comparando-se com a fotografia, observa-se, na coluna do meio, as fachadas dos modelos volumétricos na 1:500 (para a primeira camada), cujos elementos permitem, visualmente, perceber a tripartição no sentido vertical: a base, onde estão localizadas as gateiras, o corpo do casarão, neste caso com um único andar, e o coroamento, cujo grau de rugosidade da linha de contorno da platibanda pode estar associado ao poder econômico e social do proprietário da edificação. Assim como uma tripartição do corpo, no sentido horizontal marcada pelas colunas, individualizando a porta de acesso quando não está centralizada na fachada. As mesmas fachadas, na escala 1:75 (coluna da direita), caracterizam-se como segunda camada de informação, observando-se que o trimorfismo é ainda mais destacado, mesmo com todas as simplificações na

representação dos elementos da porta de acesso e do coroamento. Entretanto, observa-se que para o primeiro caso (linha 1) a segunda camada foi considerada, pelo consultor referido anteriormente, confusa para o tato. Desta maneira, ela poderá ser utilizada como terceira camada de informação, após compreender os elementos fundamentais apresentados na camada anterior. Faz-se necessário assim gerar, na escala 1:75 uma segunda camada similar à representação na 1:500. Pode-se perceber que nos dois últimos casos, as representações na escala 1:75 já buscaram se adequar às recomendações da consultoria, tendo praticamente o mesmo nível de detalhamento da primeira camada.

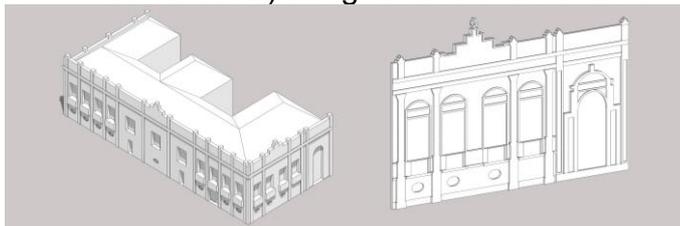
Tabela 1: Ilustração do tipo de simplificação de acordo com a escala de representação das fachadas (modelos produzidos por Stefani Goulart)

Prédio	Fotografia	Escala 1/500	Escala 1/75
Casarão da Família Assumpção			
Casarão Conselheiro Maciel			
Escola Elyseu Maciel			

Fonte: Autoras, 2018.

2.3. Modelagem digital para a impressão 3D: Conforme já comentado, buscou-se aproveitar o máximo possível dos modelos disponíveis no Armazém 3D, utilizando-se das fotografias das fachadas (texturas). Foram representadas as aberturas de portas e janelas e demais elementos arquitetônicos como pilastras e sacadas/balcões, a partir de reentrâncias e saliências para dar a percepção de profundidade das fachadas. Teve-se sempre o cuidado de não duplicar os planos ou linhas, de modo a manter o modelo totalmente oco, estratégia necessária para gerar um modelo de superfície consistente para ser transformado em um modelo sólido, passível de impressão 3D pelo método de fabricação digital por adição (deposição de camadas de material fundido e solidificado para configurar os modelos). As imagens da Figura 1 ilustram os modelos digitais já transformados em modelos sólidos, prontos para a impressão 3D.

Figura 1: Modelagem digital do Casarão da Família Assumpção. A) Imagem do Modelo na escala 1:500. B) Imagem da Fachada na escala 1:75.



Fonte: Autoras, 2018.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultados principais têm-se a sistematização do método, que está sendo reproduzido para a produção das narrativas táteis dos demais edifícios do entorno da Praça Coronel Pedro Osório, e, especificamente, três narrativas produzidas pela primeira autora, relativas às seguintes edificações: Casarão da Família Assumpção, Casarão do Conselheiro Maciel, Escola Elyseu Maciel. Até o momento, cada conjunto é composto então por um (1) modelo de toda a volumetria na escala 1:500 e uma (1) fachada na escala 1:75. Os modelos e suas respectivas escalas encontram-se na Tabela 1.

A partir deste estudo avançou-se no aperfeiçoamento do método de produção de modelos táteis específico para a representação do tipo de arquitetura envolvida, compreendendo-se os níveis de simplificação necessários para configurar duas camadas de informação, no âmbito do método AGI, nas escalas 1:500 e 1:75. Destaca-se que o estudo segue em desenvolvimento para compreender a necessidade de adicionar outras camadas de informação. E, também, ampliou-se o repertório de modelos táteis relativos ao patrimônio pelotense a serem disponibilizados para uso em ações educativas e extensionistas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entende-se que a inovação do estudo está no uso das tecnologias digitais de modelagem digital para impressão 3D afim de promover a acessibilidade universal da arquitetura histórica presente na cidade de Pelotas, uma vez que os produtos adquiridos visam a leitura e identificação por parte de qualquer público. O estudo continua em andamento afim de se obter uma representação de todo o entorno da Praça Coronel Pedro Osório a partir de modelos que constituam uma narrativa acessível sobre a forma deste entorno para todas as pessoas, visuais e invisuais.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- NUNES, C.; BORDA, A; GOULART, S.; SILVA, B. Produção e disponibilização de modelos táteis da arquitetura pelotense: uma ação extensionista. **Expressa extensão**, Pelotas, v.23, n.3. p.94-106, 2018.
- ORNSTEIN, S.W. (org.). **Desenho universal: caminhos da acessibilidade no Brasil**. São Paulo: Annablume, 2010.
- PEREIRA, C.; HEITOR, T.; HEYLIGHEN, A. Exploring invisibility through multisensory spatial research methods. In: **EUROPEAN CONGRESS OF QUALITATIVE INQUIRY**, 017, Leuven. Proceedings Quality and Reflexivity in Qualitative Inquiry. p.9-18.
- VECCHIA, L. D. et al. Tactile models of elements of architectural heritage: from the building scale to the detail. In: **16TH CAAD FUTURES CONFERENCE**, 2015, São Paulo. The next city - New technologies and the future of the built environment. p.434-446.