

## APRENDIZADO NO PROJETO MAQUETES/UFPEL: CORTE A LASER PARA PRODUÇÃO DE MAQUETES FÍSICAS

CLEITON SOUZA<sup>1</sup>; CLÁUDIA FREITAS<sup>2</sup>; KARINE BRAGA<sup>2</sup>; TÁSSIA  
VASCONSELOS<sup>2</sup>; ADRIANE BORDA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – heyton\_@hotmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – claudiaandrielef@gmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – chalmes-karine@hotmail.com

<sup>2</sup>Universidade de São Paulo – tassia.v.arq@gmail.com

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – adribord@hotmail.com

### 1. INTRODUÇÃO

A importância da construção de maquetes no processo de ensino e aprendizagem em Arquitetura e Urbanismo é abordada por diferentes autores. Em FLORIO; TAGLIARI (2011), por exemplo, é reforçado que os modelos físicos ajudam estudantes, profissionais e leigos a experimentar de maneira visual e tátil o espaço real reduzido, podendo reconhecer seus elementos, características, inter-relações e sequências espaciais.

No entanto ROCHA (2009) destaca que nos últimos anos, com a expansão da tecnologia digital os estudantes em sua formação, vêm privilegiando cada vez mais a utilização de modelos digitais, gerando gradativamente o abandono das maquetes tradicionais, mais difíceis e demoradas de construir. Ainda, CELANI; MATSBARA (2009) identificam que na formação do arquiteto, o trabalho manual da confecção de maquetes é tão importante quanto à modelagem em computador, e ainda são vistos como métodos independentes. Estes autores consideram a importância das maquetes como objeto de estudo e a necessidade da compatibilidade entre os dois métodos. Destacam que as tecnologias disponíveis podem auxiliar como ferramenta de representação digital para dinamizar esta produção.

Apropriar-se de tecnologias, como a de corte a laser, pode aperfeiçoar o tempo e métodos de produção, sobretudo de estruturas complexas, possibilitando a transformação de modelos digitais, criados por meio de ferramentas computacionais de modelagem, em modelos físicos. Ressaltando ainda, que uma vez preparado o modelo para corte, o mesmo pode ser usado para produzir maquetes em diferentes escalas e materiais. (CELANI; MATSBARA, 2009).

Esse trabalho relata o conhecimento construído a partir da produção de maquetes físicas para o Projeto de Ensino “Projeto Maquetes UFPEL” realizado pelo Grupo de Ensino e Aprendizagem de Gráfica Digital (GEGRADI) da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (FAUrb) da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). Parte-se do projeto do Condomínio Estudantil Universitário (CEU) para a apropriação das tecnologias disponíveis junto ao contexto deste estudo, especificamente o corte a laser.

### 2. METODOLOGIA

O recorte estudado neste trabalho refere-se às atividades do Projeto relativas ao uso do corte a laser para execução de maquetes na escala de situação e implantação. Foi desenvolvido a partir das seguintes etapas: revisão bibliográfica; análise dos modelos digitais e definição da produção;

compatibilização dos métodos. Estas etapas são detalhadas juntamente com a apresentação dos resultados.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na etapa de revisão bibliográfica partiu-se inicialmente do reconhecimento de métodos e técnicas de representação de maquetes apresentadas em CONSALEZ (2013). Apoiou-se em FLORIO; TAGLIARI (2011), entendendo que a técnica por corte a laser requer a preparação de desenhos bidimensionais no computador, para posteriormente construir modelos físicos tridimensionais manualmente. Estes autores utilizam o software *AutoCAD* para as representações planificadas já prevendo possíveis encaixes para posterior montagem manual dos componentes.

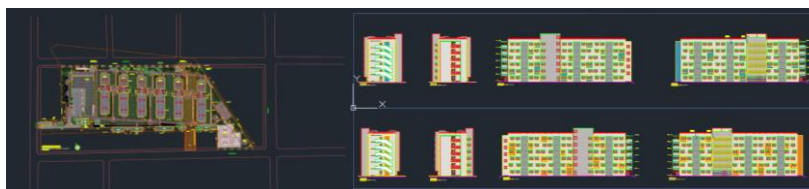
Na segunda etapa, realizou-se a análise dos modelos digitais do projeto do Condomínio Estudantil Universitário (CEU), disponibilizados pela UFPel. Posteriormente, realizaram-se as definições da produção, onde não se interferiu no projeto arquitetônico, focou-se apenas nas formas de representação dos modelos físicos e digitais e na apropriação das tecnologias disponíveis. Definindo os modelos físicos que seriam produzidos: suas escalas, materiais, tipos e tecnologias empregadas. Este trabalho recorta a produção do projeto, analisando, duas das maquetes físicas, listadas na Tabela 1.

MODELOS	Escala	Tecnologia	Material	Tipo
Situação	1/1000	Fabricação Digital/Corte a Laser	Acrílico	Conceitual/Foto
Situação	1/750	Fabricação Digital/Corte a Laser	Papel Paraná	Conceitual

**Tabela 1** - Tabela das maquetes analisadas nesse trabalho

Fonte: Autores, 2016.

Na última etapa, realizou-se a compatibilização dos dois métodos: preparação dos arquivos digitais para o corte a laser (utilizado o software *AutoCAD*) e a montagem manual das maquetes. Para isso, foram desenvolvidas duas maquetes de situação, com diferentes escalas e materiais (Tabela 2). Essas maquetes são consideradas como volumétricas devido às escalas escolhidas e a tecnologia disponível possuir limitações para detalhamentos nestas escalas. Para a confecção das duas maquetes, utilizou-se a documentação arquitetônica digital disponibilizada (Figura 1).



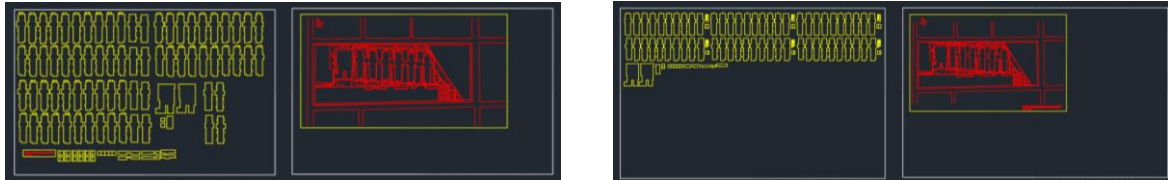
**Figura 1** – Modelos digitais do CEU

Fonte: Autores, 2016.

Devido à escala das maquetes, trabalhou-se com o sistema estrutural do tipo camada lateral, que conforme BARROS (2011) é a subdivisão do modelo virtual em elementos bidimensionais horizontais. Na montagem esses elementos são distribuídos uniformemente ao longo de um eixo. Na maquete 1/750, utilizou-se o eixo vertical; e na 1/1000, os eixos vertical e horizontal.

A partir do material digital, foram desenvolvidas as pranchas para corte (Figura 2). Criaram-se elementos base, que serviriam para ambas as maquetes,

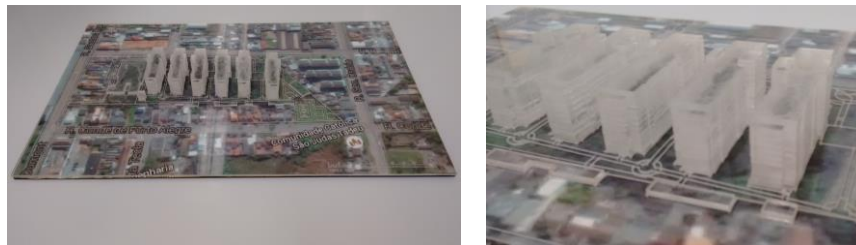
sofrendo alterações pontuais conforme a escala determinada. Esses elementos são as camadas horizontais que sofrem repetições para que se tenham as alturas adequadas conforme os volumes de cada edificação. Além disso, foram criadas pranchas do terreno com as informações da implantação, ignorando a topografia, devido à escala adotada. Para as edificações utilizou-se o processo de corte (*layer amarela*) e para o terreno, principalmente a gravação (*layer vermelha*).



**Figura 2** – Arquivo das pranchas para o corte a laser. Na imagem da esquerda a situação (1:750), na direita situação (1:1000). Fonte: Autores, 2016.

Terminado o desenvolvimento dos arquivos, partiu-se para o corte a laser. Utilizou-se a cortadora a laser de série *SPIN-0805-WG0CA*, disponível no laboratório da maquetaria. Os arquivos das pranchas foram executados conforme as potências para corte e gravação pré-definidas, considerando as especificações de cada material.

Por fim, realizou-se a montagem manual, para a finalização das maquetes (Figura 3 e 4). Cada maquete levou em média 10 a 13 horas para ser finalizada, levando em conta todos os processos envolvidos: desenvolvimento dos arquivos, corte a laser e montagem. Na maquete em acrílico (Figura 4), ainda se utilizou do fotorrealismo como forma de acrescentar informação sobre o projeto.



**Figura 3** – A direita maquete de situação (1:1000) em acrílico e fotorrealismo. A esquerda detalhe da colagem nos eixos vertical e horizontal. Fonte: Autores, 2016.



**Figura 4** – A direita maquete de situação (1:750) em papel paraná. A esquerda detalhe da colagem no eixo horizontal. Fonte: Autores, 2016.

Com a finalização da produção das maquetes, notou-se que a compatibilização de métodos tradicionais associados às novas tecnologias é positiva. A execução manual passou a ser apenas uma etapa e não todo o processo, como antigamente. A utilização da modelagem digital auxilia na compreensão do projeto e o corte a laser dinamiza o tempo de produção final.

Sobre a análise dos modelos físicos, é importante destacar que a escolha do material é significativa para definir a qualidade e durabilidade de uma maquete. A desenvolvida em papel paraná, apresentou alguns problemas depois algumas

semanas da finalização. O papel começou a empenar nas regiões das extremidades, acreditamos que o principal fator foi o próprio clima da cidade que apresenta umidade elevada, tornando a durabilidade menor. O modelo em acrílico, não apresentou nenhum problema, não se deformando com a umidade.

O desenvolvimento do projeto contribuiu na apropriação de programas e de equipamentos que estão disponíveis, mas que são pouco utilizados pelos alunos durante a sua formação. A apropriação da utilização do corte a laser como etapa da confecção de maquetes físicas cumpriu o objetivo de ampliar as informações referentes às técnicas, podendo servir como base para trabalhos futuros e para a criação de material didático.

#### 4. CONCLUSÕES

A técnica do corte a laser, no âmbito deste trabalho, a partir modelagem computacional, serviu como ferramenta dinamizadora no processo de confecção de maquetes físicas em diferentes escalas e materiais. Resultou então na compatibilização entre dois métodos, que muitas vezes não são associados.

O estudo serviu como mecanismo de aprendizado para os alunos, acelerando o processo de apropriação de programas e equipamentos disponíveis, principalmente a utilização do corte a laser.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, Alexandre M. de. **Fabricação digital: sistematização metodológica para o desenvolvimento de artefatos com ênfase em sustentabilidade ambiental**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Engenharia. Programa de Pós-Graduação em Design. Porto Alegre, 2011.

CELANI, G. MATSBARA, J. **Maquetes de papel com o uso da cortadora a laser**. Ed. Graphica, São Paulo, 2009.

CONSALEZ, Lorenzo. **Maquetes: Representação do Espaço no Projeto Arquitetônico**. Barcelona: Editora Gustavo Gili, 2013.

FLORIO, W. TAGLIARI, A. **Fabricação digital de maquetes físicas: tangibilidade no processo de projeto em Arquitetura**. Exacta, São Paulo, 2011.

PUPO, R. T. **Inserção da PROTOTIPAGEM e FABRICAÇÃO DIGITAIS no processo do projeto: um novo desafio para o ensino de arquitetura**. 2009. Tese (Mestrado em Engenharia Civil) - Programa de Pós-graduação na faculdade de Engenharia Civil da Universidade Estadual de Campinas.

ROCHA, Paulo Mendes da. **Maquetes de papel**. São Paulo: CosacNaify, 2007.