

## DETALHES E TEXTURAS EM MAQUETES EXECUTADAS POR CORTE A LASER: UM RECORTE DO PROJETO MAQUETES/UFPEL

KARINE CHALMES BRAGA<sup>1</sup>; CAROLINE OLIVEIRA<sup>2</sup>; CLÁUDIA FREITAS<sup>2</sup>;  
<sup>2</sup>TÁSSIA VASCONSELOS; ADRIANE BORDA<sup>2</sup>; LUISA FÉLIX<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – *chalmes-karine@hotmail.com*

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – *caroline.oliveira@hotmail.com*

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

<sup>2</sup>Universidade de São Paulo – *tassaiv.arq@gmail.com*

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – *adribord@hotmail.com*

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – *luisafelixd@gmail.com*

### 1. INTRODUÇÃO

Este trabalho relata e problematiza uma parte da experiência de ensino vivenciada junto ao Projeto “Maquetes\_UFPel” que está sendo desenvolvido pelo Grupo de Estudos para o Ensino/Aprendizagem de Gráfica Digital (GEGRA DI), da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (FAUrb). Este Projeto foi também estruturado para atender uma demanda institucional de representação de maquetes referentes aos projetos de ampliação da infraestrutura física da UFPel e tem como um dos objetivos proporcionar momentos de aprendizagem aos acadêmicos de arquitetura a partir da apropriação de novas tecnologias de fabricação digital como o corte a laser.

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

O acesso a essas tecnologias dentro da faculdade gera oportunidades e experiências formativas próximas à prática profissional no campo da representação digital. Neste trabalho caracteriza-se o estudo realizado para a execução das maquetes do Condomínio Estudantil Universitário (CEU). Busca-se, especificamente, compreender os limites e as possibilidades para a representação de elementos construtivos e texturas em escalas de representação reduzidas. Particulariza-se o uso em fachadas e plantas na escala 1:100, considerando a execução de maquetes em papel, paraná, bismark e kraft.

### 2. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido a partir das seguintes etapas:

#### 1. Revisão bibliográfica:

O estudo se apoiou especialmente em Pupo, 2009, que apresenta a técnica de corte a laser de maneira conceitual e procedimental, destacando diretrizes para a execução de maquetes e características que seguem especificações pontuais como escalas, espessuras, tamanhos máximos e mínimos, materiais e potências a serem utilizados de uma maneira geral.

Além disso, foram formuladas oficinas por integrantes experientes do grupo, com base no manual do equipamento existente, uma *SPIN series laser cutting machine* da série SPIN-0805-WG0CA. As atividades desenvolvidas nestas oficinas partem do intuito de habilitar a parcela inexperiente do grupo, para que

pudessem preparar os modelos para o corte a laser e operar a máquina com autonomia, compreendendo seu funcionamento, características e limitações.

## 2. Etapa de estudo dos modelos digitais pré-existent:

A partir da análise da documentação digital disponibilizada pela UFPel determinou-se o método a ser empregado, baseado em testes com os materiais selecionados para as maquetes e o equipamento específico. Embora existam parâmetros recomendados pelos manuais, cada projeto de maquete tem as suas especificidades de acordo com as suas características formais.

Neste caso, o objetivo das experimentações seria estabelecer alguns parâmetros, tendo em vista a quantidade de detalhes existentes nas fachadas dos modelos do Condomínio Estudantil e do Restaurante Universitário que seriam representados na escala na escala 1:100.

A partir destes pressupostos, e da revisão previamente estabelecida, pensou-se em estratégias de representação das portas, janelas e pisos. Assim, utilizaram-se três intensidades distintas que se diferenciavam no tipo de marcação: o corte, o vinco e a gravação.

## 3. Etapa de experimentação:

Iniciou-se pelo teste das portas, partindo-se da intenção de definir quais os valores de potência e velocidade adequados para que as portas pudessem ser abertas e fechadas, mantendo a resistência do modelo. Para isso diagramou-se uma prancha onde foi representada em vista a folha da porta, diferenciando-as através de layers com cores distintas (magenta, ciano, amarelo, cinza e verde – conforme a Tabela 1). As cores estão associadas a uma combinação entre intensidade de potência e velocidade. Todas as combinações foram consideradas aceitáveis.

	Velocidade: 5000 Potência: máx:30% - min: 25%	Velocidade: 6000 Potência: máx: 30% - min:25%	Velocidade: 7000 Potência: máx: 30% - min: 25%	Velocidade: 8000 Potência máx: 30% - min: 25%	Velocidade: 9000 Potência: máx: 30% - min: 25%
MODELOS DIGITAIS COM LAYERS DISTINTAS PARA TESTE DE VINCO					
RESULTADO DOS TESTES DE VINCO					

Tabela 1 - Registro do teste para o vinco das portas na escala 1:100, utilizando papel Kraft, relacionando-se potências e velocidades. Fonte: Autores, 2016.

Posteriormente foi realizado o teste das janelas, partindo do princípio que o modelo deveria conter as condições mínimas de resistência e que a marcação do laser gerasse o mínimo possível de faíscas (produzem manchas no entorno da linha). Para isso diagramou-se uma prancha com doze modelos que passariam pelo método de corte e gravação a laser. A prancha possui dois modelos de janelas, um que mantém o desenho original do modelo pré-existente, no qual o espaçamento entre as linhas é de 0.3 mm (modelo da última linha conforme a Tabela 2), e outros em que este espaçamento foi aumentado (0.6 mm, 0.8 mm e 1 mm entre as linhas). O resultado destacado por um retângulo tracejado foi o utilizado nas maquetes.

	Velocidade: 6000 Potência: máx: 25% - mín: 20%	Velocidade: 5000 Potência: máx: 30% - mín: 25%	Velocidade: 10000 Potências: máx: 30% - mín: 25%
Resultado do teste de corte e gravação	 Espessura: 0,6 mm	 Espessura: 0,6 mm	 Espessura: 0,6 mm
Resultado do teste de corte e gravação	 Espessura: 0,8 mm	 Espessura: 0,8 mm	 Espessura: 0,8 mm
Resultado do teste de corte e gravação	 Espessura: 1 mm	 Espessura: 1 mm	 Espessura: 1 mm
Resultado do teste de corte e gravação	 Espessura: 0,3 mm	 Espessura: 0,3 mm	 Espessura: 0,3 mm

Tabela 2 – Registro do teste de janelas na escala 1:100, utilizando papel Paraná, variando espaçamento entre linhas associado à combinação de potência e velocidade. Fonte: Autores, 2016.

Por fim o teste dos pisos, no qual a intenção era definir o espaçamento entre linhas para a representação da textura dos mesmos que seriam utilizados na representação das maquetes. Com isso, diagramou-se uma prancha com os doze modelos que passariam, também, pelo processo de gravação a laser. Na prancha existiam quatro modelos de pisos, diferenciados através de layers criados com cores distintas (verde, amarelo e ciano), para que fosse possível testar variadas intensidades de potência e velocidade, e contendo diferentes dimensões organizadas em colunas, conforme a Tabela 3. O resultado destacado por um retângulo tracejado foi o utilizado nas maquetes.







PARAMETROS DE VELOCIDADE E POTÊNCIA	MODELO DIGITAL ESPAÇAMENTO ENTRE LINHAS 2mm	RESULTADO DO TESTE DE GRAVAÇÃO A LASER	MODELO DIGITAL ESPAÇAMENTO ENTRE LINHAS 3mm	RESULTADO DO TESTE DE GRAVAÇÃO A LASER	MODELO DIGITAL ESPAÇAMENTO ENTRE LINHAS 4mm	RESULTADO DO TESTE DE GRAVAÇÃO A LASER	MODELO DIGITAL ESPAÇAMENTO ENTRE LINHAS 5mm	RESULTADO DO TESTE DE GRAVAÇÃO A LASER
Velocidade: 10000 Potência: máx: 10%-mín: 5%								
Velocidade: 15000 Potência: máx: 15%-mín: 10%								
Velocidade: 20000 Potência: máx: 20%-mín: 15%								

Tabela 3 – Registro do teste de gravação dos pisos, utilizando papel Paraná, variando espaçamento entre linhas associado à combinação de potência e velocidade. Fonte: Autores, 2016.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os ensaios realizados durante o processo de fabricação dos modelos se mostraram necessários, pois através deles houve uma melhor compatibilização de acordo com os materiais escolhidos, com o método de representação e nas

definições das escalas, a fim de chegar ao objeto físico com o menor número de imperfeições.



Figura 1 – Sequência de imagens das maquetes do Restaurante Universitário e do Condomínio Estudantil, na escala 1:100, executadas com papel bismark, kraft e acetato. Fonte: Autores, 2016.

As informações adquiridas nos testes contribuíram para a ampliação de material didático, no que diz respeito a técnicas do corte a laser, podendo servir como base para trabalhos similares e auxiliar no aperfeiçoando dos processos de confecção de maquetes.

Durante o processo de confecção das maquetes, houve problemas com o equipamento, que teve como consequência a readequação de alguns valores de potência e velocidade já antes testados. Então é importante ressaltar, que os parâmetros devem se atualizar de acordo o momento de uso do equipamento, pois pelo menos com a tecnologia utilizada neste estudo, eles variam conforme as características da máquina.

#### 4. CONCLUSÕES

Os testes realizados com o uso da tecnologia de corte a laser para a execução de maquetes em papel paraná, bismark e kraft na escala 1:100 permitiram gerar referenciais para aperfeiçoar o desenvolvimento do Projeto “Maquetes\_UFPel”. As tabelas geradas, relacionando potências, velocidades e materiais constituem-se também como materiais didáticos para o contexto formativo em questão. Além disso, o processo estabelecido constitui-se como método para os estudantes inicializarem o uso da tecnologia para a execução de maquetes que exijam a representação de detalhes e texturas similares aos referidos neste trabalho.

O processo de aprendizado vivenciado durante este projeto ampliou o conhecimento do grupo, capacitando os acadêmicos para futuras propostas no decorrer deste projeto de ensino. Compreendemos que houve um avanço no domínio do equipamento, pois a manipulação está mais consciente. Assim, para alcançar futuros resultados desejados tem-se um amplo repertório procedimental existente. Ainda, destaca-se que se ampliaram os níveis de conhecimento sobre os detalhamentos a serem empregados em um modelo de acordo com a escala definida.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MATSUBARA J. R.; CELANI M. G. C. **Maquetes de papel com o uso da cortadora a laser**. Científico Internacional, 19º Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico (Graphica), Vol. 1, pp. 1-10, Bauru, SP, BRASIL, 2009.
- 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.