

UM PROCESSO DE APRENDIZAGEM EM FABRICAÇÃO DIGITAL E DESENHO PARAMÉTRICO A PARTIR DO PROJETO DE UM EXPOSITOR

FERNANDO FRANZ ZAUKE¹; ADRIANE BORDA ALMEIDA DA SILVA²;

¹GEGRADI / FAUrb / UFPel – ferzauk@gmail.com

² GEGRADI / FAUrb / UFPel - adribord@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho registra um processo de aprendizagem promovido no âmbito do Projeto de Ensino Maquetes-UFPEL desenvolvido junto ao GEGRADI/FAURB/UFPEL. Representa, tanto por meio de modelos físicos como digitais, projetos arquitetônicos relativos à ampliação da infraestrutura da UFPEL. As atividades desenvolvidas neste projeto se constituem como oportunidade para desencadear e acelerar processos de ensino/aprendizagem em tecnologias de representação para o projeto de arquitetura.

Neste trabalho relata-se o desenvolvimento do projeto de um expositor para os modelos físicos produzidos no âmbito do projeto. Criaram-se alguns condicionantes para o projeto a fim de provocar um aprendizado específico em tecnologias a serem apropriadas. Um deles foi de que deveria haver um uso de técnicas de desenho paramétrico associado à fabricação digital por corte a laser.

A proposta deste expositor é ser reutilizado em próximas exposições portanto o modelo deve permitir a montagem e desmontagem. Mas além disso seria necessária uma execução em configurações diferentes para criar uma nova experiência com o modelo a cada nova utilização do expositor, então foi estudada a possibilidade de criar a variedade a partir da programação, inserindo um componente aleatório no expositor.

2. METODOLOGIA

1. Revisão bibliográfica: construção de repertório para o projeto (análise de precedentes: procurando conceitos, formas, materiais e tipos de encaixes), a revisão de métodos projetuais, para compreender o desenho paramétrico (OXMAN, 2006), a revisão sobre a tecnologia de corte a laser (PUPO, 2009).
2. Desenvolvimento do Projeto do expositor (preliminar e executivo): a função principal do mobiliário continha-se em apresentar superfície horizontal para receber aproximadamente 14 maquetes. Enquanto a parte gráfica se distribui em todos os quatro níveis (número de módulos verticais). Além do programa de necessidades, o projeto contava com limitantes tecnológicos: cortadora a laser, cuja área de corte limita as peças em 75x45 cm.

Durante o período de projeto não era conhecido o local que receberia o expositor. Uma proposta modular permitiria sua apropriação do espaço, de forma sendo flexível aos espaços destinados a sua exibição.

3. Execução: A fabricação das peças ocorreu com o uso do MDF, pois é um material familiar aos envolvidos com a técnica.
4. Uso e avaliação: A exposição foi apresentada de maneira itinerante e sua avaliação ocorreu através de um questionário aplicado pelos bolsistas do Projeto Maquetes-UFPEL que será divulgado posteriormente.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca por projetos modulares representou uma parcela importante na revisão, para que fosse permitido alterar a forma final sem que se perdesse a essência do mobiliário.

Inserindo a ideia de painéis, como também o uso do MDF na estrutura do expositor, a imagem 1 da Figura 1 deu origem à base do expositor. Já a imagem 2 apresenta o sistema de encaixes transpassados que foram aprimorados para maior aproveitamento da superfície vertical. E a imagem 3 insere o uso da superfície vertical como suporte para as representações gráficas produzidas.



Figura 1: referencias. Fonte: <<http://www.achadosdedecoracao.com.br/2015/06/dicas-e-solucoes-para-dividir-ou.html>> acesso em 20/01/2016.
<<https://br.pinterest.com/pin/310466968042785837/>> acesso em 24/01/2016.
<<https://br.pinterest.com/pin/310466968042785836/>> acesso em 18/01/2016.

Esse primeiro lançamento de ideias, quando pensado na execução do projeto, sofreu alterações. Como todo material seria fabricado a partir da cortadora à laser, sua área de corte limitava o tamanho dos painéis. Optando-se, portanto, pela fragmentação do painel em unidades menores, que são encaixadas verticalmente para formar o painel. Nessa nova subdivisão foram adotados encaixes para maior fixação, estes, por sua vez, foram dentes quadrados (Figura 02) que impedem as peças de deslizar umas sobre as outras.

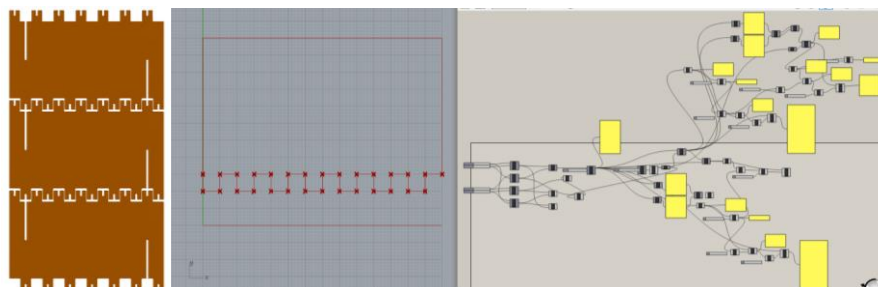


Figura 2: Proposta de encaixe entre as peças. Fonte: autoral, 2016

Para o posicionamento horizontal foram escolhidos encaixe que permitissem diferentes combinações para o mobiliário. Propondo que o expositor não tivesse uma forma rígida, alterando a quantidade de peças ele poderia se adaptar ao ambiente em que estivesse exposto. Essa maleabilidade permitiu que a mesma exposição tivesse uma visibilidade melhor em todos locais que esteve.

Foi aplicada a simetria de giro na peça para que ela atendesse as diversas propostas. Implicando na repetição do “rasgo” que liga duas unidades e também no contraste dos “dentes” opostos, como na imagem à direita na Figura 03.

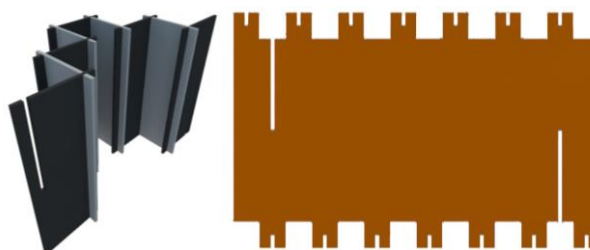


Figura 3: À esquerda, proposta de encaixe e à direita, solução unitária. Fonte: autoral, 2016

O desenvolvimento e execução de um projeto preliminar permitiu a visualização dos encaixes tanto no sentido vertical quanto no horizontal. A fim de comprovar as propostas até então desenvolvidas, foram realizados experimentos que ao se apresentarem em uma escala menor, eram executados em papel paraná, verificando a eficiência dos encaixes. Os testes expuseram as fragilidades das propostas para a discussão e aprimoramento.

Foram executadas três modelos de peças (Figura 4) desenhadas através de técnicas 2D, utilizando o AutoCAD para exportar o desenho a ser cortado nas placas de MDF: a peça estrutural(1) que compunha o plano vertical do expositor, onde foram agregadas as representações gráficas; a peça horizontal(2) que dá origem ao plano de trabalho, local onde foram expostas as maquetes; e por fim, a peça de acabamento(3) que era utilizada no início e fim das combinações das peças estruturais, para dar mais estabilidade para as peças da extremidade.

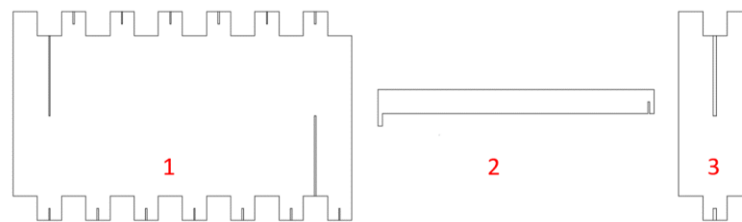


Figura 4: Modelos de peças executadas. Fonte: autoral, 2016.

Assim que o módulo foi definido, voltaram-se as questões para a eficiência do expositor. Sua disposição deveria sustentar 14 maquetes e diversas imagens, para isso foi sugerido a utilização novamente da parametrização, que converteria as possibilidades de arranjos em um único projeto.

Sem ter conhecimento do local da exposição, a forma final do expositor era indefinida. É proposto, então, um workshop de desenho paramétrico, que trabalhe esta problemática. As limitações já conhecidas até então são apresentadas, para que cada grupo pudesse trabalhar no aperfeiçoamento de algum dos projetos já apresentados ou ainda buscar um novo conceito para o mobiliário de forma a utilizar e aproveitar a ferramenta paramétrica.

A seleção do projeto final se deu como resultado para o workshop. Apresentando maior detalhamento e conceituação no projeto, a proposta escolhida garantia a facilidade na fabricação do expositor por se utilizar de uma única peça para estrutura do mobiliário e também uma execução menos complexa por não ter uma sequência fixa das peças. A proposta a ser executada trabalhava o expositor a partir da aleatoriedade na projeção das peças.

O caminho a ser percorrido pelo expositor foi escolhido a partir das possibilidades e limitações que a peça apresentava. No seu processo de parametrização, como só se trabalharia as projeções, cada painel foi interpretado como uma linha. Os encaixes horizontais só permitem anexar uma nova peça em uma posição perpendicular a original, ou seja, que sofresse uma rotação de 90 ou -90 graus da primeira. Como era interesse da proposta incluir a aleatoriedade nesse percurso, foi criada uma série, de dois elementos, com os valores possíveis da rotação para que a cada nova peça inserida no projeto, seja escolhido *randomicamente* uma dessas posições.

Essa escolha partia de uma lista de valores entre 0 e 1000, embaralhados, que representariam as rotações possíveis. Ou seja, cada peça recebia o valor equivalente a um número dentre essas mil possibilidades, que era traduzida para os valores de rotação das peças.

Entretanto o arranjo anterior poderia trazer uma formação fisicamente impossível, que seriam 3 peças rotacionadas para o mesmo lado, pois juntamente

com a primeira peça fechariam quadrado. Tal configuração não pode ser executada devido a inflexibilidade da unidade em MDF, não permitindo a torção da peça e consequentemente invalidando o encaixe dessa forma.

Foi necessário a criação de uma regra limite, por meio de linguagem de programação, que impedisse o programa de escolher uma sequência de rotações para o mesmo lado. Era necessário aplicar uma função que permitisse ao programa considerar suas escolhas prévias para as próximas determinações. Para isso, foi necessário estudo sobre programação escrita para criar essa condicional, visto na Figura 5. O modelo final pode ser visualizado na Figura 6.

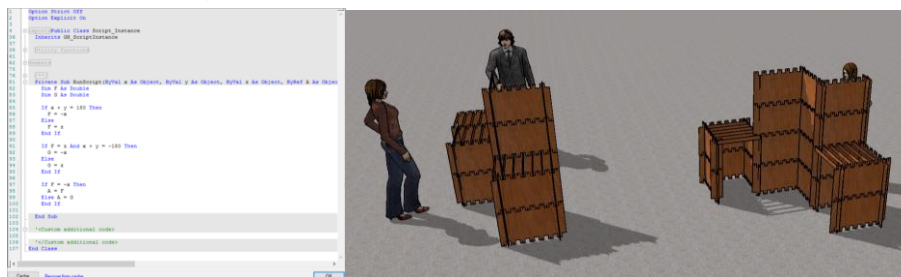


Figura 5: programação escrita e render final. Fonte: autoral, 2016

A exposição deslocou-se pelos diversos campi da universidade de forma que fora desmontada e remontada em cada translação. Apresentou-se a exposição (Figura 7) no ICH, saguão do campus Anglo, no Restaurante Universitário do campus Capão do Leão e por fim no saguão da FAUrb.



Figura 7: Exposição do mobiliário e maquetes na FAUrb e no Anglo. Fonte: Cláudia Freitas, 2016.

4. CONCLUSÕES

O trabalho avançou nos conhecimentos de desenho paramétrico, ao se apoiar na ferramenta durante todo o desenvolvimento e formalização do conceito do expositor. É inserido no grupo GEGRADI o estudo da programação escrita e avanço nas programação visual. O contato com essa nova linguagem abriu caminhos para novas pesquisas na área.

O produto final desse projeto, o expositor, atendeu os requisitos. Sua principal função de sustentar as maquetes e expor as imagens foi executada de maneira excelente, permitia a visualização dos objetos em toda volta do expositor; suas peças foram de fácil fabricação com a utilização da cortadora e por não apresentar a necessidade de modificações manuais (cortar, colar, juntar peças); e por fim sua montagem era relativamente simples, visto que não demandava muita mão-de-obra para tal, entretanto era importante nesse ponto seguir fielmente ao projeto para que a forma final se mantivesse como a desejada.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Oxman, R (2006). Theory and design in the first digital age. In: Design Studies 27. London: Elsevier.

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.