

PROCESSO DE FABRICAÇÃO DIGITAL EM ARQUITETURA E DESIGN

AUTORA: LETÍCIA DURLLO | ORIENTADORA: UNDERLÉA MIOTTO BRUSCATO

INTRODUÇÃO

Com o advento das novas tecnologias de informação e comunicação, o processo de fabricação digital vem tornando-se, ainda que lentamente, cada vez mais presente em nosso cotidiano e nos cursos de arquitetura no Brasil. A utilização de programas computacionais paramétricos, ou seja, que integram a desenho e análise computacional com controle numérico e sistemas flexíveis, sugerem uma grande possibilidade de variação formal – geometrias não euclidianas ou complexas. Através da viabilização de sua produção física, possibilitada por técnicas de fabricação digital, tornaram-se exploradas mais largamente como possibilidades formais em arquitetura, como ocorre, por exemplo, em escritórios renomados, a saber Foster&Partnes, na Inglaterra, Gehry Associates, nos EUA, Zaha Hadid, Inglaterra e Herzog & DeMeuron e Gramazio & Kohler, na Suíça. Apesar disso, encontra-se ainda resistência em incluir tais ferramentas como método de criação, principalmente, em disciplinas de projeto, seja por fatores econômicos, seja de ordem social. Assim, a presente pesquisa investiga a inserção e aproximação de ferramentas paramétricas no ensino de arquitetura através de conceitos de modelagem paramétrica e fabricação digital com intuito de ampliar o entendimento a respeito do tema, sua visibilidade e utilização.

JUSTIFICATIVA

Estas novas possibilidades formais emergentes através do emprego das ferramentas de projeto paramétrico inserem nos campos da arquitetura e do design maior complexidade, com uso de formas curvas ou geometrias complexas e intrincadas, fruto de análises e relações matemáticas e geométricas computacionais. Origem de grande debate acadêmico sobre sua pertinência, o parametricismo - em que é debatido inclusive sua existência como estilo - carece de entendimento sobre os impactos gerados no usuário e na percepção nos ambiente em que se insere

OBJETIVO GERAL

Revisar os conceitos que fundamentam a produção contemporânea, na área do Design e Arquitetura pautada nas novas possibilidades introduzidas pela utilização das ferramentas vinculadas à tecnologia digital, especialmente as ferramentas de modelagem tridimensional, programação e parametrização

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- A pesquisa pretende instigar reflexão e pensamento a respeito da utilização de meios digitais de modelagem paramétrica (Rhino, Grasshopper, Archicad) no ensino de projeto de arquitetura a partir de experiências de oficinas;
- Intervenção física com um pavilhão temporário a ser construído próximo do espaço físico da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, no campus Central da UFRGS;
- Estudar, revisar, compreender e promover os conceitos que tangem a inserção do desenho paramétrico e ambiente BIM no contexto de ensino dentro da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio Grande do Sul;
- Elaboração de uma intervenção com prototipagem na escala 1/25 utilizando ferramentas aprendidas durante a pesquisa.

METODOLOGIA

Com vistas a alcançar os objetivos propostos, o trabalho foi desenvolvido através de procedimentos envolvendo: pesquisa bibliográfica, estudos e demonstração de resultados através da prototipagem, intervenção através do projeto de um pavilhão paramétrico efêmero em espaço próximo ao curso, e posterior síntese, análise, considerações e conclusões da pesquisa..

Pesquisa bibliográfica

A pesquisa bibliográfica se apoiou na revisão de livros, artigos, teses e dissertações já desenvolvidas sobre o tema de paramétrico design e teve como enfoque três principais subáreas, visando a construção de uma base investigatória sistêmica e complexa: fabricação digital, geometrias inteligentes e complexas, representações gráficas.

O experimento

O desenvolvimento se dá a partir da concepção formal por algoritmos utilizando o software Rhino 6 e o plugin Grasshopper da forma do pavilhão para posterior acompanhamento da reação dos usuários e observadores. A simulação ocorre deformando a malha inicial a partir de forças de gravidade inversa, até obter uma forma estável. Posteriormente, as peças são perfuradas em seu centro, sendo a dimensão desta perfuração a relação do esforço sofrido por cada peça. A forma obtida se assemelha a uma superfície catenária, apresentando riqueza formal e complexidade.

Para fabricação, as peças foram planejadas e adicionados os elementos de dobra para fixação. A fabricação foi realizada em painéis de papelão microondulado branco, com recorte CNC a laser. A fixação das peças é realizada com o uso de abraçadeiras plásticas, a fim de facilitar a montagem e desmontagem.

RESULTADOS



Imagem 1: protótipo do pavilhão em escala 1/25. Fonte: DURLLO, Letícia, 2018

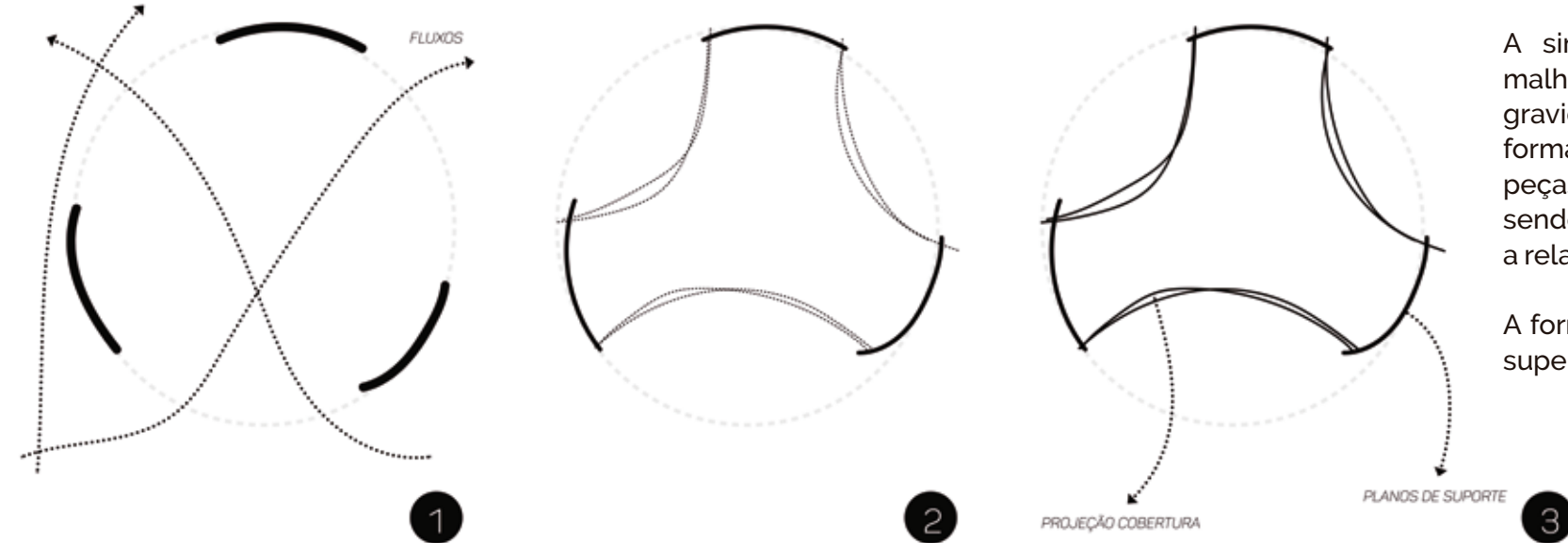
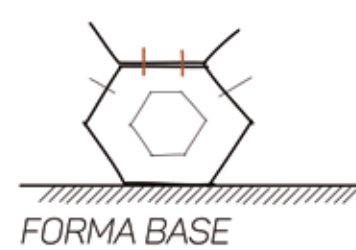
O uso de processos paramétricos e da fabricação digital na concepção e fabricação exige uma mudança do próprio processo projetual. "Sendo o centro da parametrização a performance, focando no comportamento do que pretende ser projetado, são necessárias revisões nas referências e métodos". Concluiu-se que para humanizar o design paramétrico é necessário compreender e utilizar os componentes social, psicológico e de informação como variáveis nos projetos, como apontou Devan Castellano (2011).

Além disso, dado seu caráter experimental e iterativo, trata-se de um tema privilegiado para investigar novos paradigmas de apropriação dos espaços públicos e de concepção da forma em arquitetura, enfocando as múltiplas possibilidades abertas pela fabricação digital. Apesar de sua utilização recorrente como construção experimental na arquitetura contemporânea, a tipologia do pavilhão temporário é um tema ainda pouco explorado em pesquisas, no Brasil.

DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA E PROTOTIPAGEM DO PAVILHÃO EFÊMERO

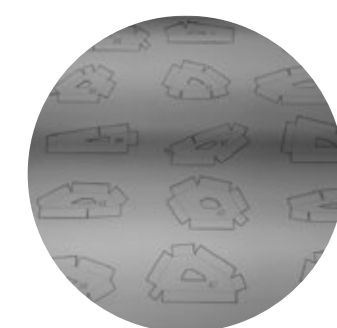
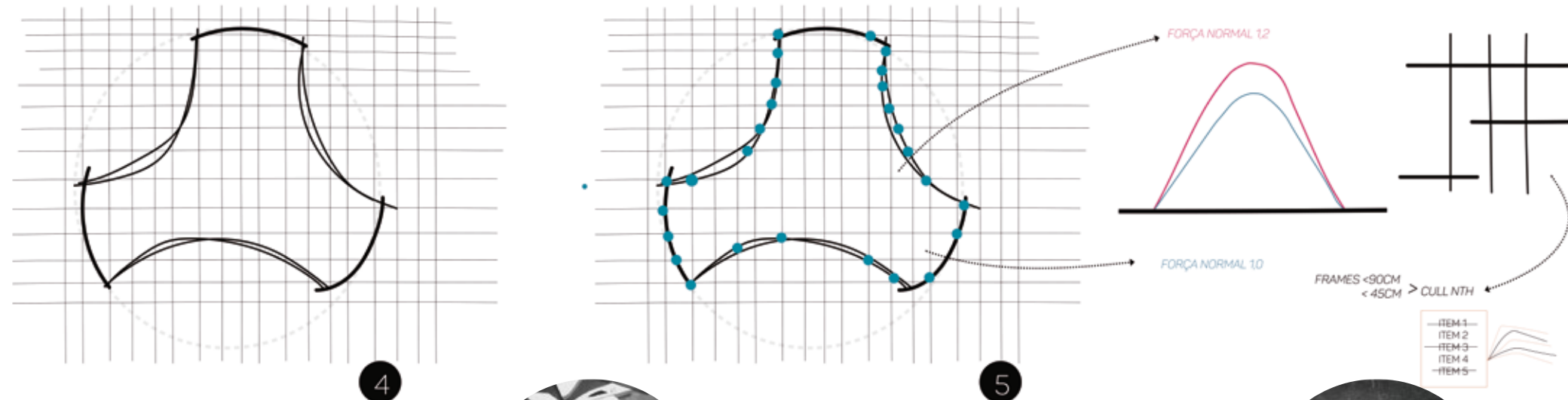
DIAGRAMAS CONCEITUAIS

INSTALAÇÃO PARAMÉTRICA EFÊMERA NA FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO DO RIO GRANDE DO SUL.



A simulação ocorre deformando a malha inicial a partir de forças de gravidade inversa, até obter uma forma estável. Posteriormente, as peças são perfuradas em seu centro, sendo a dimensão desta perfuração a relação do esforço sofrido por cada peça. A forma obtida se assemelha a uma superfície catenária, apresentando riqueza formal e complexidade.

A forma inicia próximo ao acesso da edificação, e estende-se ao chegar no hall de elevador, sendo este também ponto de acesso ao auditório. Esta técnica se utiliza de linhas elásticas, denominadas springs, partículas que são submetidas a esforços e âncoras, que são os pontos de fixação.



DESENHO E CORTE A LASER



PREPARAÇÃO E COLAGEM DAS PEÇAS



REFERÊNCIAS

HALLGRIMSON, B. PROTOTYPING AND MODEL MAKING FOR PRODUCT DESIGN. LONDON: LAURENCE KING, 2012.
KOLAREVIC, B. ARCHITECTURE IN THE DIGITAL AGE: DESIGN AND MANUFACTURING. NEW YORK: TAYLOR & FRANCIS, 2009.
MITCHELL, W. J. E. MCCULLOUGH, M. DIGITAL DESIGN MEDIA. N. YORK: VAN NOSTRAND REINHOLD, 1995.
KHABAZI, ZUBIN. GENERATIVE ALGORITHMS USING GRASSHOPPER PDF LIVRE NA INTERNET. S

PARISI, L. CONTAGIOUS ARCHITECTURE: COMPUTATION, AESTHETICS, AND SPACE. CAMBRIDGE, MA: MIT PRESS, 2013.
REIS, ANA CARLA FONSECA (ORG.). ECONOMIA CRIATIVA COMO ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO: UMA VISÃO DOS PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO. SÃO PAULO: ITAÚ CULTURAL, 2008, 267P.
WOODBURY, R. ELEMENTS OF PARAMETRIC DESIGN. OXFORD, UK: ROUTLEDGE, 2010.
SPIRIDONIS, CONSTANTIN Y VOYATZAKI, MARIA. NEW DIRECTIVE-NEW DIRECTIONS: WHAT IS THE ACADEMIC DIRECTION OF OUR SCHOOLS IN THIS NEW CONTEXT. EUROPEAN ASSOCIATION FOR ARCHITECTURAL EDUCATION, BRUSSELS, 2008.
KATO YOSHIHARU SPLISH: A VISUAL PROGRAMMING ENVIRONMENT FOR ARDUINO TO ACCELERATE PHYSICAL COMPUTING EXPERIENCES. 2010 EIGHTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON CREATING, CONNECTING AND COLLABORATING THROUGH COMPUTING. IEEE COMPUTER SOCIETY, 2010, P. 3-10