



## PARAMETRIA, FABRICAÇÃO DIGITAL E ARQUITETURA: MOVIMENTOS NECESSÁRIOS PARA O COMPARTILHAMENTO REMOTO DE SABERES ENTRE ACADEMIA E MEIO PROFISSIONAL

LETÍCIA PERGORARO GARCEZ<sup>1</sup>;  
JANICE DE FREITAS PIRES<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [lpgarcez@inf.ufpel.edu.br](mailto:lpgarcez@inf.ufpel.edu.br)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [janicefpirez@gmail.com](mailto:janicefpirez@gmail.com)

### 1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho discorre acerca das atividades em desenvolvimento no ano de 2020 no âmbito do projeto de extensão PRO\_ACORDA, que busca estabelecer um espaço para a PROMoção de Ações e de COMpartilhamento de experiências de empreendedorismo e inovação na área de Representação (fabricação digital e desenho paramétrico) para o Projeto em Design e Arquitetura, a partir de atividades em conjunto com escritórios de arquitetura de Pelotas e região.

A abordagem arquitetônica de desenho paramétrico e fabricação digital tem a característica particular de controlar o projeto por meio de parâmetros modificáveis e por relacionamentos encadeados, constituindo um sistema de projeto que resulta em soluções que respondem a tais relações e geram formas emergentes, com potencial generativo (SCHUMACHER, 2018; KOLAREVIC, 2003), podendo estas serem prototipadas e avaliadas em qualquer uma das etapas do processo projetual a partir de técnicas de fabricação digital (CELANI e PUPO, 2008).

No ano de 2019, o projeto promoveu ações que objetivaram a construção de uma cultura de reconhecimento dos saberes mencionados tanto no meio acadêmico quanto profissional de arquitetura, com atividades desenvolvidas presencialmente em dois escritórios locais. Os resultados destas ações, registrados em SILVA et al. (2019), referiram-se a própria formação do grupo atuante no projeto, assim como ao interesse despertado nas equipes sobre a abrangência de problemas que tais técnicas poderiam suportar e a troca de experiências entre os profissionais e os estudantes, no sentido de reconhecimento de alguns problemas imediatos dos escritórios em que tais tecnologias poderiam ser empregadas.

Frente ao cenário gerado pela pandemia do COVID-19, o projeto teve de lidar com a necessidade de adaptação para o formato remoto, considerando a necessidade de manter as atividades extensionistas desenvolvidas pelo mesmo. A partir disto, intensificou-se o reconhecimento de casos aplicados na arquitetura, visando alcançar, ao mesmo tempo, um número maior de problemas e de escritórios com as ações, considerando-se a possibilidade de os meios unicamente digitais de compartilhamento de tais experiências em ampliar os resultados do projeto. É nestas atividades e seus resultados que se enfoca o presente trabalho.

### 2. METODOLOGIA

O desenvolvimento das atividades até o momento se deu a partir das seguintes etapas:

- Revisão sobre a abordagem do desenho paramétrico e da fabricação digital na prática de arquitetura (CELANI; SEDREZ, 2018; WOODBURY, 2010; BURRY; BURRY, 2010; PUPO, 2008;);
- Reconhecimento das atividades desenvolvidas anteriormente no projeto, visando compreender os objetivos e metas alcançados;
- Ampliação dos estudos de casos de projeto com aplicação da modelagem paramétrica e fabricação digital em relação ao anteriormente reconhecido no âmbito do PRO\_ACORDA, a partir de KINAYOĞLU, 2017; PIRES; PEREIRA, 2018; POTTMANN et al, 2007;
- Estudo e apropriação das técnicas de modelagem paramétrica;
- Elaboração dos materiais de divulgação e de suporte às ações;
- Divulgação do projeto para os escritórios de arquitetura de Pelotas e Região para a coleta de dados que servirão como base para a estruturação das ações.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

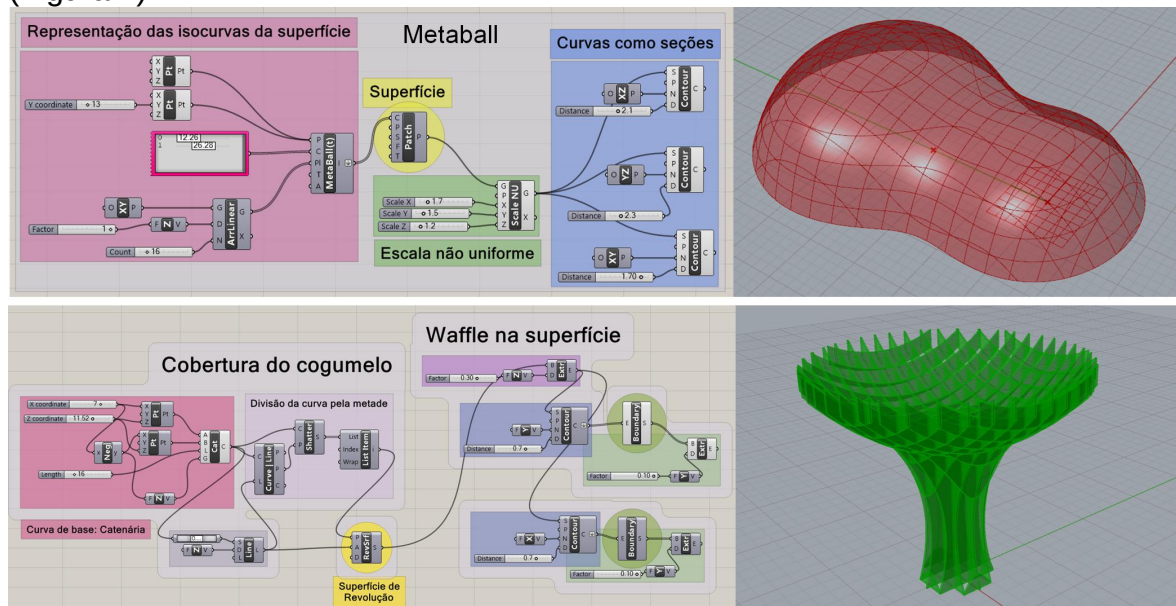
Visando ampliar os estudos de caso referenciais ao desenvolvimento das ações, selecionaram-se os projetos Bubble BMW Pavillion, de Bernhard Franken e Metropol Parasol de Jürgen Mayer, ambos construídos com técnicas de fabricação digital e projetados parametricamente (Figura 1). O primeiro destaca-se em função de sua geometria complexa, que foi definida a partir do conceito de metaballs (POTTMANN et al, 2007), que são superfícies de aparência orgânica, com capacidade de interagir e se fundir quando aproximam uma da outra, criando superfícies contínuas. O conceito de metaballs está relacionado ao comportamento metabólico celular, corresponde à mitose, divisão celular em que os cromossomos geram cópias idênticas de si mesmos. A descrição computacional de tais superfícies não se dá unicamente por fórmulas nem por pontos de controle sobre a superfície e sim por técnicas chamadas de procedurais (com algoritmos definidos a partir de um conjunto de regras). Já a segunda construção referencial foi projetada e construída por meio do emprego da técnica denominada Waffle, a qual se configura no seccionamento do objeto arquitetônico, de modo que a sua montagem seja realizada a partir do encaixe destas seções.



**Figura 1. Projetos referenciais: BMW Bubble Pavillion (esquerda) e Metropol Parasol (direita).** Fonte das imagens: <http://www.franken-architekten.de/index.php?pagetype=projectdetail&lang=en&cat=6&param=cat&param2=21&param3=0> e <https://br.pinterest.com/pin/499195939929717200/?d=t&mt=login>

A apropriação das técnicas de modelagem paramétrica foi feita a partir de estudos sobre os casos referenciais de projeto, visando compreender a sua importância e aplicação na arquitetura, por meio da linguagem de programação

visual dos softwares Rhinoceros e Grasshopper. Além de proporcionar fundamentos teóricos e tecnológicos, esta apropriação possibilitou ampliar o repertório de conhecimentos para a atuação no projeto, bem como compreender melhor as suas ações, capacitando todo o grupo envolvido para desenvolvê-las (Figura 2).



**Figura 2. Modelos paramétricos dos projetos referenciais: BMW Bubble Pavilion, conceito de metaball (primeira linha) e Metropolis Parasol, conceito de Waffle, como técnica de fabricação digital (segunda linha). Fonte das imagens: elaboração própria.**

A definição da modelagem paramétrica de tais projetos exigiu uma maior compreensão sobre a geometria que conforma tais obras de arquitetura, ampliando o próprio vocabulário da primeira autora deste trabalho, bolsista do projeto, e da equipe envolvida. Isto contribuiu significativamente em sua formação, pela possibilidade de compreender as interseções disciplinares entre arquitetura, informática e representação gráfica.

Em relação à elaboração dos materiais de divulgação, foi estruturado um folder informativo com o intuito de apresentar aos escritórios o projeto PRO\_ACORDA, os conceitos abordados no mesmo e os exemplos referenciais de arquitetura. Já os materiais de apoio às ações se caracterizam por uma revisão teórica dos dois projetos referenciais, abordando também sua representação paramétrica.

A seleção dos escritórios se deu a partir de uma consulta aos dados do colegiado do curso de arquitetura da Faculdade de Arquitetura e Urbanism da UFPEL (FAURB), nos quais consta uma relação de escritórios que ofereceram estágios aos estudantes nos últimos três anos, além de escritórios previamente selecionados pela equipe do projeto no ano de 2019, visando o prosseguimento das ações no ano de 2020. A divulgação em si, ocorreu via e-mail com o total de 25 escritórios situados nos municípios de Pelotas, Rio Grande, Canguçu e São Lourenço do Sul, com o envio do folder informativo já descrito e um formulário virtual, a partir do qual estão sendo coletadas informações para identificar a demanda das atividades extensivas a serem desenvolvidas neste ano, bem como estruturar de maneira a melhor atender os escritórios com as ações planejadas.



#### 4. CONCLUSÕES

Devido ao formato remoto das atividades, não foi possível desenvolver protótipos em fabricação digital dos projetos estudados e modelados parametricamente. No entanto, considera-se que os conceitos de modelagem paramétrica e fabricação digital associados aos estudos dos projetos de arquitetura podem compor recursos adicionais e significativos ao cotidiano dos escritórios de arquitetura, desde que estes identifiquem demandas ao uso dos mesmos, um dos propósitos do projeto em questão.

Com a finalização da coleta de dados do formulário especificado, será dado prosseguimento a partir da sistematização destes, para o planejamento e desenvolvimento das ações extensionistas propriamente ditas.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BURRY, J.; BURRY, M. **The new mathematics of architecture**. London: Thames e Hudson 2010.

CELANI, G.; SEDREZ, M. **Arquitetura Contemporânea e Automação. Prática e Reflexão**. São Paulo: ProBooks Editora, 2018.

KINAYOĞLU, G. **Form and part through standard/non-standard duality**. 2017. Tese de Doutorado. Bilkent University.

KOLAREVIC, B. **Architecture in the Digital Age: Design and Manufacturing**. New York: Spon Press, 2003.

PIRES, J. F.; PEREIRA, A.C. . El modelado paramétrico de la geometría compleja del Aeropuerto Internacional de Beijing: un estudio de transposición didáctica para arquitectura. **REVISTA CIENCIA E TECNOLOGIA**, v. 30, p. 69-85, 2018.

POTTMANN, H. ASPERL, A. HOFER, M. KILIAN, A. **Architectural Geometry**. Exton, Pennsylvania: Bentley Institute Press, 1ª ed., 2007.

PUPO, R. T. Ensino da prototipagem rápida e fabricação digital para arquitetura e construção no Brasil: definições e estado da arte. **PARC: Pesquisa em Arquitetura e Construção**, v. 1, p. 1-19, 2008.

PUPO, R.; CELANI, G. Implementando a fabricação digital e a prototipagem rápida em cursos de arquitetura: dificuldades e realidades. In: **SIGRADI**, XIV concenvión Científica de Ingeniería y Arquitectura, Havana, 2008. Proceedings.. Local de edição: Havana. 2008. 1-6.

SCHUMACHER, P. **The Progress of Geometry as Design Resource**. Log, Summer, Londres, 2018. Disponível em: falta o link . Acesso em junho de 2019.

WOODBURRY, R. **Elements of Parametric Design**. London: Routledge, 2010.