

## DIFUSÃO DA CULTURA DE USO DA FABRICAÇÃO DIGITAL E DO DESENHO PARAMÉTRICO JUNTO A ESCRITÓRIOS DE ARQUITETURA

ALEXANDRE BERNEIRA DA SILVA<sup>1</sup>; ADRIANE BORDA ALMEIDA DA SILVA<sup>2</sup>;  
PEDRO JANELLI DA SILVA RUAS<sup>2</sup>; RAMILE DA SILVA LEANDRO<sup>2</sup>; JANICE DE  
FREITAS PIRES<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – asberneira@gmail.com

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

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – pjruas123@gmail.com

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

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

### 1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho se insere no âmbito de um projeto de extensão intitulado “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”, PRO\_ACORDA, desenvolvido junto ao Grupo de Ensino/aprendizagem de Gráfica Digital, GEGRADI, da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Pelotas.

O principal objetivo do PRO\_ACORDA é estabelecer um espaço de aprendizagem compartilhada, entre estudantes e profissionais, sobre fabricação digital (CELANI et al, 2008) e desenho paramétrico (WOODBURRY, 2010) que hoje permeiam a prática projetual e construtiva de arquitetura e design. A abordagem do desenho paramétrico possibilita atribuir relacionamentos entre os elementos de um projeto, podendo este ser controlável por meio da modelagem associativa e da variação de parâmetros (SCHUMACHER, 2018). O propósito é de desencadear um conjunto de soluções que respondam a tais relações, gerando formas emergentes, com potencial generativo (KOLAREVIC, 2003).

Dessa maneira, o projeto trata de investir na promoção de momentos que auxiliem a construção de uma cultura de reconhecimento de tais saberes em ambos os contextos: acadêmico e de escritórios de arquitetura.

Neste trabalho, apresentam-se os resultados das ações promovidas junto a dois escritórios de arquitetura, ocorridas no primeiro semestre de 2019.

### 2. MATERIAIS E MÉTODOS

As ações de extensão foram projetadas e executadas a partir das seguintes etapas:

- Revisão bibliográfica: a revisão tratou de compreender o conceito de design paramétrico associado à fabricação digital a partir de CELANI; SEDREZ (2018) e WOODBURRY (2010) e, principalmente, buscou identificar casos de projetos de arquitetura apoiados na associação destes conceitos, a partir de BURRY; BURRY (2010).

- Seleção e estudo dos casos de arquitetura ilustrativos das aplicações em desenho paramétrico e fabricação digital;

- Apropriação de técnicas de desenho paramétrico e de fabricação digital;
- Execução de protótipos de exemplificação;
- Estruturação de um material didático como suporte a ação;
- Aplicação da ação piloto nos escritórios de arquitetura;
- Elaboração e aplicação de um instrumento de avaliação das ações.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as ações do primeiro semestre de 2019 foram adotados como objetos de estudo uma obra de arquitetura considerada significativa em relação ao uso da abordagem do desenho paramétrico no processo de projeto, o Museu Louvre de Abu Dhabi, do arquiteto Jean Nouvel, e mobiliários projetados parametricamente e produzidos por fabricação digital.

A partir da análise da obra foram explicitados os aspectos conceituais e generativos de projeto, os quais incluíram a cultura local, a geometria e a estrutura, articulados com o desempenho lumínico e térmico. Estes aspectos foram avaliados com o emprego de técnicas paramétricas de modelagem e de fabricação digital.

Por meio do estudo de exemplos de mobiliários concebidos parametricamente a partir da técnica de planos seriados e materializados por corte a laser em materiais em chapa e da apropriação das técnicas de modelagem paramétrica e de fabricação digital, desenvolveram-se protótipos de apoio às ações. Previamente ao processo de execução dos protótipos de exemplificação, foram reconhecidos os estudos de antropometria de PANERO e ZELNIK (2014). Na sequência, foi projetado e modelado um banco paramétrico com geometria estruturada por curvas ergonômicas (PRONK, 2003), gerando-se uma forma flexível (Figura 1). Além do banco por corte a laser, foi feito também o desenho e a fabricação de um protótipo do padrão de perfurações da cúpula do Museu do Louvre, para ilustrar o efeito de “chuva de luz” que é produzido ao se sobrepor várias camadas e escalas de tal desenho (Figura 2).

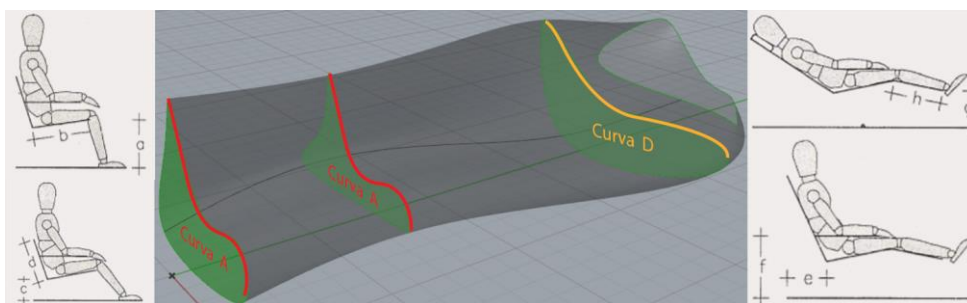


Figura 1 – Banco modelado com o uso de curvas ergonômicas. Fonte das imagens: estudo de ergonomia por Pronk (2003) e modelagem por elaboração dos autores.

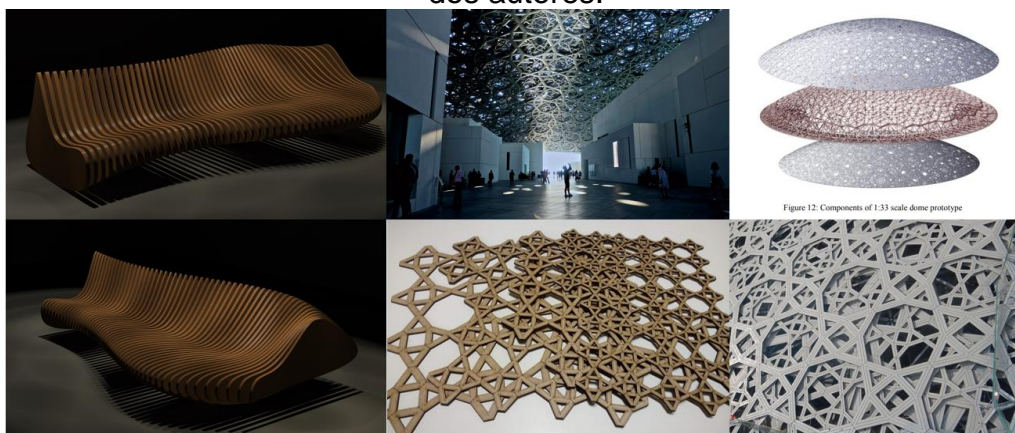


Figura 2 – Protótipos de um banco parametrizado e do padrão da cobertura do Museu do Louvre, desenvolvidos em corte a laser. Fonte das imagens: autores e <http://docgelo.com/2017/12/02/louvre-abu-dhabi-and-my-favorite-masterpieces/> e <https://www.detail-online.com/artikel/louvre-abu-dhabi-a-huge-dome-of-85-puzzle-pieces-29805/>

Os materiais de apoio desenvolvidos trataram da análise do Museu do Louvre, contendo a história, o contexto e o conceito do projeto e trouxeram os exemplos de mobiliário, tal como o banco concebido e fabricado pelos estudantes participantes das ações. Estes últimos podem ser compreendidos como exemplos potenciais para uma aproximação com o contexto imediato, em função de sua aplicabilidade de execução na região.

Os escritórios foram selecionados a partir do fato de trabalharem simultaneamente com projetos de arquitetura e de interiores. Os escritórios escolhidos foram Bianca Salvador Arquitetura e Interiores e Luiza Henz – Arquitetura e Construção. A forma de explanação escolhida foi por apresentação oral auxiliada por mídia digital em forma de slides, sendo dividida em três partes distintas: - a primeira, uma introdução ao desenho paramétrico e a explicação dos estudos de caso; a segunda de apresentação dos protótipos executados para a ação; e, a terceira, caracterizou-se por um espaço de trocas de informações (Figura 3).

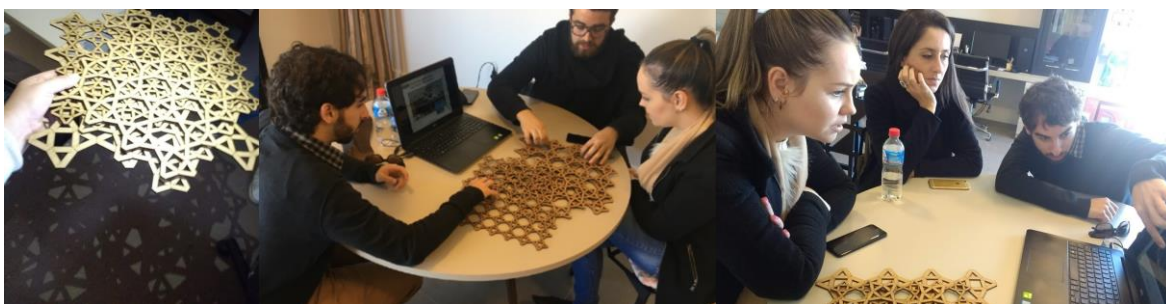


Figura 3 – Aplicação da ação no escritório de arquitetura. Fonte: Autores.

Para desenvolver o instrumento de avaliação, foi estruturado um questionário *on-line*, contendo perguntas que buscaram identificar os aspectos positivos e negativos da ação, e mensurar o seu impacto e até mesmo o conhecimento acerca do desenho paramétrico. Na Tabela 1 são registradas as respostas a quatro perguntas do questionário aplicado aos dois escritórios.

Tabela 1 – Respostas a quatro perguntas do questionário aplicado nos dois escritórios. Fonte: Autores.

Perguntas	Ação 01	Ação 02
	Pouco 1 - Muito 5	
Conhecia o conceito de desenho paramétrico antes da ação realizada pelo Projeto Pro-acorda?	3	5
Considera que a ação foi válida para futuras práticas do escritório?	3	5
Os exemplos apresentados foram significativos?	3	5
Considera que este tipo de conhecimento se faz pertinente para a formação em arquitetura?	4	5

Em relação à forma de interação com os profissionais de arquitetura, identificou-se que, no primeiro escritório, devido à forma expositiva, houve uma interação menor em relação à segunda ação, que ocorreu de modo mais espontâneo e interativo. Isto se deveu a ter havido uma discussão direta e dialogada com o profissional de arquitetura, a cerca de cada tema apresentado, tendo-se uma troca mais qualitativa de experiências com os estudantes promotores da ação.

O que foi percebido durante as ações é que os profissionais envolvidos na primeira ação não conheciam o conceito de projeto paramétrico, fato confirmado pela resposta dada no questionário, o que exigiu explanar em maior profundidade as noções básicas relativas a este. Já a profissional envolvida na segunda ação,



devido a ter conhecimento prévio sobre o assunto, o que também foi confirmado no questionário aplicado, houve maior interesse ao entendimento das potencialidades para arquitetura.

Em relação à aplicação do questionário constatou-se que o projeto foi relevante no aspecto da disseminação do conhecimento acerca do desenho paramétrico. Contudo, os profissionais ainda não parecem ter clareza em como aplicar tal abordagem em seus projetos no dia a dia. A partir de uma imersão continuada dos estudantes no contexto profissional, poderia se detectar as necessidades dos profissionais e exemplificar o potencial de tais técnicas na resolução dos problemas cotidianos de arquitetura, instigando-os para a sua adoção.

Consideram-se como principais resultados destas ações a inicialização de uma coleção de casos de estudo de desenho paramétrico no projeto de arquitetura, a formação dos estudantes no tema e a difusão da cultura do desenho paramétrico nos escritórios locais. Nesse contexto, compreende-se que as ações se caracterizaram principalmente como de caráter formativo/informativo, tal como previsto no projeto.

#### 4. CONCLUSÕES

Destaca-se que as ações aqui relatadas tiveram maior receptividade em relação à aplicação da arquitetura de interiores, principalmente para o projeto e execução de mobiliários fabricados por corte a laser. Isto sugere a busca continuada por exemplos com maior aplicabilidade no contexto local, o que poderá facilitar a apropriação de tais técnicas pelos profissionais de arquitetura.

#### 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.
- KOLAREVIC, B. **Architecture in the Digital Age: Design and Manufacturing**. New York: Spon Press, 2003.
- PANERO, J.; ZELNIK, M. **Dimensionamento humano para espaços interiores**. São Paulo: Gustavo Gili, 2014. 320 p.
- PRONK, E. **Dimensionamento em Arquitetura**. 7ª. ed. João Pessoa: Editora Universitária, 2003.
- SCHUMACHER, P. **The Progress of Geometry as Design Resource**. Log, Summer, Londres, 2018. Disponível em: <<https://www.patrikschumacher.com/index.htm>>. Acesso em junho de 2019.
- WOODBURRY, R. **Elements of Parametric Design**. London: Routledge, 2010.