

## O USO DE TÉCNICAS DE DESENHO PARAMÉTRICO JUNTO À PRÁTICA DE PROJETO NO CONTEXTO DA FAURB/UFPEL: ESTUDO DE CASO

VALENTINA TOALDO BRUM<sup>1</sup>; LUISA FELIX DALLA VECCHIA<sup>2</sup>; ADRIANE BORDA ALMEIDA DA SILVA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>GEGRADI / FAUrb / UFPel – valentinatbrum@hotmail.com

<sup>2</sup>GEGRADI / FAUrb / UFPel – luisafelixd@gmail.com

<sup>3</sup>GEGRADI / FAUrb / UFPel - adribord@hotmail.com

### 1. INTRODUÇÃO

Segundo CELANI (2003), parâmetros são valores atribuídos a uma variável, permitindo o cálculo de diferentes soluções para um problema. Tratando-se de problemas de arquitetura, o uso de parâmetros tem encontrado uma nova abordagem frente à evolução de recursos digitais, ampliando para além das questões de geometria, delimitando o campo do desenho paramétrico:

As formas geradas através de processos computacionais de desenho são o resultado de decisões feitas com base em parâmetros. Dados numéricos que descrevem as características no ambiente virtual de projeto – tais como temperatura, gravidade e outras forças (...). Parâmetros numéricos podem ser instanciados e dinamicamente conectados através de expressões para alterar a forma de objetos. (LYNN, 1999, p.25)

A importância do desenho paramétrico para a formação em arquitetura é apontada e logo reforçada em FLORIO (2009 e 2011). Em 2009, destacava as vantagens junto à configuração de sistemas construtivos, promovendo a compreensão da relação espacial entre os elementos e a técnica construtiva. Em 2011, referindo-se aos resultados de um experimento didático, registrou que o desenho paramétrico incentivava a um pensamento criativo e crítico, e:

se mostrou fundamental para a descoberta de novas possibilidades de solução para o mesmo problema. As descobertas inesperadas ocorreram, pois vários alunos revelaram que os resultados obtidos na modelagem paramétrica não haviam sido previstos à priori(...). Os alunos aprenderam a integrar conhecimentos de várias disciplinas. (FLORIO, 2011, p. 23)

Em disciplinas obrigatórias, situadas nos dois primeiros semestres de formação em Arquitetura e Urbanismo da UFPel, a partir de 2014/01 o conceito de desenho paramétrico passou a ser abordado (VASCONSELOS et al., 2014). Entretanto, este conceito é tratado sob uma abordagem específica de descrição e controle de superfícies poliédricas e propriamente curvas. Tendo-se como pressuposto que tais disciplinas objetivam construir um repertório geométrico e de tecnologias de representação como formação para as práticas projetuais de arquitetura, este trabalho busca investigar se este conhecimento está sendo utilizado pelos estudantes que passaram por esta formação, em suas práticas em disciplinas de projeto. Questiona-se também se este conhecimento está sendo veiculado, em outras disciplinas curriculares. Objetiva-se contribuir ao processo de revisão curricular da FAUrb e provocar a discussão sobre a pertinência do reconhecimento do conceito e das tecnologias de desenho paramétrico na formação em Arquitetura e Urbanismo no contexto da FAUrb.

### 2. METODOLOGIA

Para responder aos questionamentos estrutura-se uma investigação que pretende acompanhar a trajetória de aprendizagem da primeira turma de estudantes que passou pela inclusão do conceito de desenho paramétrico nas atividades didáticas das disciplinas de GGD II (2014/01) e III (2014/02). Utiliza-se da observação, registro e reflexão sobre as experiências de ensino, buscando

identificar os momentos que são tratados o conceito de desenho paramétrico, incluindo a reflexão sobre as ocasiões pertinentes para o uso de tais conceitos.

Deve-se destacar que a primeira autora deste trabalho faz parte da turma em questão e que no momento que ingressou na disciplina de GGD III, assumiu a atividade de bolsista de iniciação científica, intensificando a formação em desenho paramétrico. Frente a isto, esta investigação se caracteriza como uma pesquisação. Para TRIPP, 2005, este tipo de pesquisa objetiva a aprendizagem teórica com o aprimoramento da prática, em um processo contínuo, no qual os resultados obtidos em cada ciclo fornecem um ponto de partida para aperfeiçoar o seguinte.

O estudo comprehende as seguintes etapas:

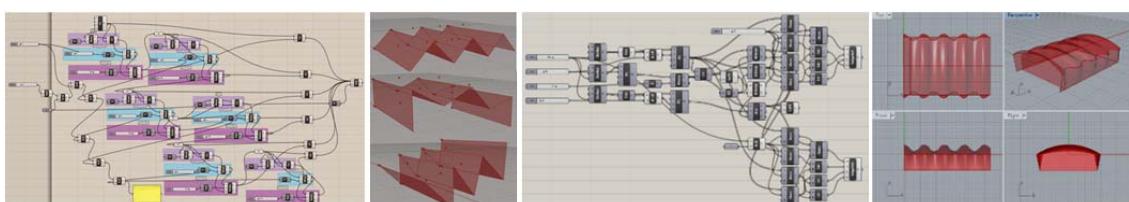
1. Revisão bibliográfica: buscando compreender o conceito de desenho paramétrico e de que maneira este conceito está sendo tratado em escolas de Arquitetura no Brasil;
2. Registro da experiência sob a ótica desta primeira autora, descrevendo o processo formativo, no âmbito: de disciplinas de representação; de projeto de arquitetura e urbanismo; demais disciplinas do curso. O registro compreenderá todo o período vivenciado, por esta mesma autora, na FAUrb/UFPel.
3. Análise dos registros e compreensão junto ao contexto brasileiro;
4. Sistematização e validação, por meio de publicação em fóruns científicos.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados são parciais, referentes ao período de 2014/01 até 2015/01.

A revisão bibliográfica tem permitido compreender que o desenho paramétrico, se apresenta como uma mudança de paradigma na prática e no ensino de arquitetura (ALVES e PRATSCHKE, 2013). Dentre as experiências brasileiras de inserção do desenho paramétrico, no contexto da formação em Arquitetura e Urbanismo, até então identificadas (VAZ e CELANI, 2012; VAN STRALEN, BALTAZAR e BERNARDO, 2012; PEREIRA e VAZ, 2013) observa-se o predomínio do formato de oficinas e workshops, frente à inclusão formal em disciplinas curriculares.

Na FAUrb/UFPel a introdução de técnicas de desenho paramétrico (GGD II) foi realizada por meio de jogos de dobraduras, tendo a programação visual como interface destes jogos (imagens da esquerda da Figura 1). No segundo semestre (GGDIII), além da simples manipulação de parâmetros, exercitou-se a parametrização propriamente dita, a partir da representação do conjunto de superfícies curvas tradicionalmente exploradas na disciplina e associadas a obras de arquitetura (imagens da direita da Figura 1).



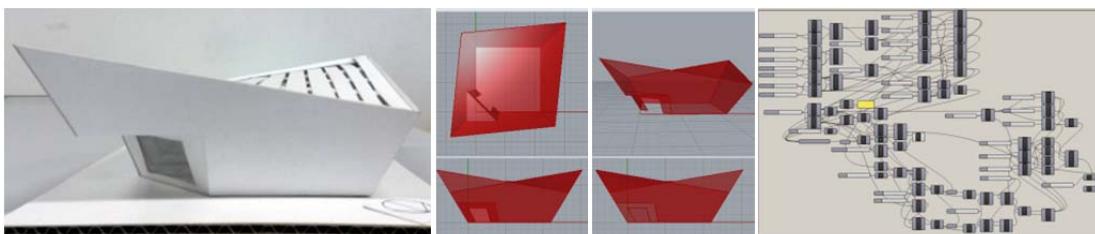
**Figura 1:** à esquerda, jogo de dobradura (GGD II); à direita, parametrização de superfície propriamente curva (GGD III), Igreja Cristo Obrero, Elásio Dieste.

Fonte: autora

Nas disciplinas de projeto (Fundamentos da Prática de Projeto (2014/01), Projeto Arquitetônico 1 (PA1/2014/02) e PA2(2015/01)) o desenho paramétrico não foi formalmente abordado. O único caso de uso efetivo deste método foi a experiência desta autora, em PA1. Houve uma tentativa de uso por parte de outro estudante, na mesma disciplina, mas este acabou desistindo por mudanças nas intenções formais. Em de PA2 houve o incentivo, por parte do corpo docente, ao

uso de relações proporcionais como estratégia compositiva, no entanto, sem mencionar a conveniência de uso das técnicas de desenho paramétrico.

O caso de uso foi para resolver a forma de uma edificação de função religiosa. Após o lançamento de intenções formais em croquis a mão livre, a forma de um paraboloide hiperbólico foi proposta para configurar a cobertura do edifício. A dificuldade de manipulação da forma para adequá-la ao local e conceito pretendidos, induziu ao emprego das técnicas de desenho paramétrico. Junto à exploração formal, foram definidos os processos construtivos e, na sequência, o detalhamento e a documentação arquitetônica por meio de técnicas tradicionais de representação à mão. O resultado da solução formal é ilustrado na Figura 2.



**Figura 2:** Projeto de edificação de função religiosa – Maquete física, representação e definição paramétrica. Fonte: autora

Deve-se registrar que houve receio quanto à receptividade do uso do método empregado para a exploração formal por parte dos docentes ministrantes da disciplina de projeto, por ser inédito neste contexto e por ter sido proposto o desenvolvimento do projeto fundamentalmente por meio de croquis em papel. Entretanto, a avaliação final do projeto foi positiva, tendo sido atribuída a nota 9,3 em uma escala até 10. É preciso considerar que tal caso provavelmente tenha tido êxito pelo envolvimento da autora com o tema como bolsista de iniciação científica, atribuindo maior segurança para o emprego de tal método.

A investigação formal transcendeu os limites da disciplina de projeto, trazendo-a para o âmbito da pesquisa, mesmo após a conclusão de tal disciplina. A forma da porta principal foi associada parametricamente ao plano sobre o qual se localiza, deixando de ter suas laterais paralelas, convergindo para o mesmo ponto que convergem as laterais de tal plano. Este detalhe ressaltou a importância de estabelecer um processo integral de desenho paramétrico, associando todos os elementos que configuram a obra.

Na disciplina de PA2 não houve continuidade de exploração formal, por parte desta autora, por meio do desenho paramétrico, porque não foram detectadas facilidades em função das formas empregadas para a resolução do problema, tendo em vista que até o momento somente parâmetros geométricos estão sendo envolvidos.

No âmbito das demais disciplinas do curso, o conceito de desenho paramétrico não foi abordado explicitamente, sendo que nas disciplinas de Teoria e História da Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo 1 (THAUP 1/2014/01) e Sistemas Estruturais 1 (2015/01) foram citadas obras de arquitetos que se utilizam de tal conceito, como Zaha Hadid e Patrik Schumacher.

No âmbito da trajetória até aqui registrada observou-se apenas um caso de uso efetivo junto às disciplinas de projeto. Tendo-se em vista que a trajetória de formação da turma em questão está apenas no início, ainda não é possível prever que o emprego do desenho paramétrico por outros estudantes venha a se efetivar ou não durante o período acadêmico. São inúmeras as variáveis, e exatamente a tentativa de identificá-las move esta investigação. É possível que o exemplo de uso, em problemas que efetivamente potencializem as soluções, influencie outros estudantes. Isto reforça a pertinência de emprego do método de pesquisa-ação.

Ainda que as técnicas de desenho paramétrico não sejam empregadas durante a vida acadêmica, a partir da revisão bibliográfica tem-se a evidência da pertinência de uso de tais técnicas para a prática projetual. Entretanto, desde já se entende que para se estabelecer uma cultura de uso de desenho paramétrico, em seu conceito mais amplo como abordado por LYNN (1999) e FLORIO (2011) faz-se necessário uma ação multidisciplinar junto ao contexto formativo.

De qualquer maneira, o uso específico para a delimitação formal, a partir da experiência desta autora, é pertinente quando torna possível a compreensão dos parâmetros que descrevem as formas e permite compreendê-las de maneira dinâmica, por meio da variação de cada um dos parâmetros que as controlam.

Considera-se que a validade deste estudo consiste na difusão dos resultados obtidos até então, para serem discutidos e comparados com outros contextos formativos, frente ao ineditismo do método projetual abordado.

#### 4. CONCLUSÕES

A partir da investigação do uso de técnicas de desenho paramétrico no contexto da FAUrb, está sendo registrada a trajetória da primeira turma que teve formação com tais técnicas em disciplinas de geometria e representação. Ainda que a turma esteja no início de sua trajetória em disciplinas de projeto, foram verificados casos pontuais de tentativa de uso da parametrização. Nas demais disciplinas não têm sido verificadas abordagens efetivas da tal conceito e observa-se receio quanto ao seu uso.

Até o momento, a aplicação do desenho paramétrico se restringiu a questões formais de projeto e no caso relatado, verificou-se sua pertinência. Em futuros processos projetuais pretende-se incluir outras variáveis à parametrização e assim, avançar quanto ao reconhecimento da validade do desenho paramétrico.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, G.; PRATSCHKE, A. **Processos de Projeto Cibersemióticos: Procedimentos de Observação, Representação e Performance Aplicados ao Design Paramétrico.** SIGRADI 2013, Valparaíso, Chile, v.1, n. 7, p 258-26, 2014.
- CELANI, G. **CAD criativo.** Rio de Janeiro, Editora Campus, 2003.
- FLORIO, W. **Modelagem Paramétrica, Criatividade e Projeto: duas experiências com estudantes de arquitetura.** In: GTP, v. 6, n. 2, p. 43-66, São Carlos, 2011.
- FLORIO, W. **Modelagem Paramétrica no Processo de Projeto em Arquitetura.** In: SBPQ 2009, São Carlos: USP, 2009, p. 571-582.
- LYNN, G. **Animate form.** Nova Iorque, Princeton Architectural Press, 1999.
- PEREIRA, D. C., VAZ, C. E. V., **Parametrismo e ensino de geometria-as superfícies de Felix Candela.** In: GRAPHICA 2013, Florianópolis, p. 1-9, 2013.
- SCHÖN, D. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem.** Porto Alegre, Artmed, 2000.
- TRIPP, D. **Pesquisa-ação: uma introdução metodológica.** São Paulo, Educação e Pesquisa, v.31, n.3, p. 443-466, 2005.
- VAN STRALEN, M.; BALTAZAR, A.P.; BERNARDO, M.; **Parametrização e fabricação como ferramentas para o avanço do processo de projeto.** In: SIGRADI 2012, Fortaleza, p. 589-592, 2012.
- VASCONSELOS, T.B.; VECCHIA, L.F.D.; BORDA, A.A.S.; "A parametrização como experiência prévia para a estruturação de métodos projetuais em arquitetura" In: SIGRADI 2014. São Paulo, Blucher, v.1, n.8, p. 297-301, 2014.
- VAZ, C.E.; CELANI, G.; **Gramáticas da forma e modelagem paramétrica – uma aplicação na área da arquitetura paisagística** In: SIGRADI 2012, Fortaleza, p. 397-400, 2012.