

## CONHECIMENTOS ENVOLVIDOS NO ENSINO/APRENDIZAGEM DE DESENHO PARAMÉTRICO EM CONTEXTO DE ARQUITETURA

GUSTAVO ALCANTARA BROD<sup>1</sup>; ADRIANE BORDA ALMEIDA DA SILVA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>GEGRADI/PROGRAU/FAURB/UFPEl – gustavobrod@gmail.com

<sup>2</sup>GEGRADI/DAURB/PROGRAU/FAURB/UFPEL – adribord@hotmail.com

### 1. INTRODUÇÃO

O desenho paramétrico como vem sendo explorado no campo da arquitetura fornece um meio singular e sem precedentes pelo qual o projetista pode explorar e conceber suas ideias. Os produtos de uma expressão digital inédita evidenciam o uso das mídias informáticas como um meio de interpretar, traduzir e gerar resultados de uma linguagem formal em que o projetista utiliza o computador para comunicar-se graficamente. O movimento no sentido de agregar esse novo processo à prática projetual pode ser evidenciado não somente pelas referências mais recentes, produtos de grandes escritórios e arquitetos vanguardistas, mas também pelo crescente interesse da comunidade acadêmica.

MITCHELL (2005) e OXMAN (2008) analisam as relações paradigmáticas entre forma, informação projetiva e processo de desenho, aliados ao uso de meios digitais para o projeto de arquitetura. Tais estudos ressaltam que o uso do computador para a concepção projetiva deve ir além da produção de resultados formais inéditos ou de servir como um substituto ao processo analógico de desenho. Para esses autores a revolução está no rompimento das antigas regras de projetos que devem ser revisadas para que seja possível uma real integração entre teorias, modelos, tecnologias e técnicas e os meios digitais que configuram uma abordagem inteiramente nova ao projeto de arquitetura. Segundo OXMAN (2008) “qualquer novo modelo de pedagogia de projeto deve responder para condições em que conceitos digitais são assimilados com um campo de conhecimento ímpar que consiste na relação entre a arquitetura e as habilidades de projeto e desenho digital.” (2008, p.99).

Os **processos paramétricos** lidam com a complexidade da forma por meio da **composição associativa** e da aplicação de **lógica algorítmica**. Com isso, a técnica de representação está concentrada na elaboração de **regras geradoras** parametricamente definidas para gerar uma forma. Os trabalhos de KOLAREVIC (2005) e FISCHER e HERR (2001) consideram que nesse processo o projetista interage com a forma através de um **sistema generativo** onde ele introduz a informação de projeto codificada e o sistema então produz a representação do modelo. O conceito central do **processo generativo digital** é apontado por FISHER e HERR (2001) que explicam que a importância está em “*como gerar ao invés de determinar o que gerar*” (2001, p.5). KOLAREVIC (2005) complementa esse pensamento ao explicar que existe uma “mudança de ênfase de *fazer a forma para encontrar a forma* [...] onde o estável é substituído pelo **variável** e a singularidade pela **multiplicidade**.” (2005, p.13).

Os conhecimentos que envolvem o desenho paramétrico estão relacionados intrinsecamente com o processo de desenho em si e com a abordagem ao projeto como um todo. De acordo com MARK *et al* (2001), as conclusões de uma mesa redonda ocorrida durante o eCAADe 2001 (*International Conference on Education and research in Computer Aided Architectural Design in Europe*) apontaram que as mudanças na cultura de projeto trazidas pelo uso do

computador só são possíveis se as intenções de incorporar novas **tecnologias digitais** forem além do atelier de projeto e absorvidas pelas disciplinas complementares que tem influência direta com o projeto arquitetônico.

Em uma experiência didática de ensino de **desenho generativo** relatada em CELANI (2008), junto ao curso de pós-graduação da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo/UNICAMP é observada a necessidade de intercalar aulas teóricas de leitura de textos e discussão com exercícios práticos que contextualizam e sedimentam os conhecimentos.

No contexto da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, FAURB/UFPel, a partir da reformulação curricular em vigor desde o primeiro semestre de 2011, as disciplinas de geometria buscam a integrar ao conteúdo o uso de técnicas de representação digital aliado ao estudo da forma com base na análise de obras arquitetônicas e dessa maneira promover desenvolvimento do raciocínio espacial associado diretamente com o processo de projeto (BORDA, *et al.* 2012)

Esse trabalho buscou identificar conhecimentos fundamentais do desenho paramétrico para contribuir à geração de uma infraestrutura para introduzir o tema no contexto de ensino/aprendizagem de arquitetura, FAURB/UFPel. Busca-se, desta forma seguir as orientações comentadas por MARK *et al* (2001), tendo-se em vista o propósito de inserção no âmbito de disciplinas de representação e geometria.

## 2. METODOLOGIA

Para a identificação dos conhecimentos referidos foi realizado um estudo de revisão bibliográfica. Observou-se a terminologia utilizada por alguns autores, buscando compreender os conceitos envolvidos especialmente em relatos de experiências didáticas com desenho paramétrico em contextos de arquitetura. A análise foi feita sobre os discursos de quatro autores, grifando-se e observando-se a incidência de termos ao longo dos textos.

Nos trabalhos de MITCHELL (2005) e KOLAREVIC (2005) os conceitos são apresentados no sentido de dar um embasamento teórico às técnicas e processos de projeto digital. O texto *Digital Morphogenesis* de KOLAREVIC (2005) apresenta de forma mais evidente sistemas de classificação de métodos de desenho digital. Já a narrativa apresentada por MITCHELL (2005) em *Constructing Complexity* discursa sobre um ponto de vista filosófico tratando das relações entre processos tradicionais e digitais de projeto e entre o projetista, o sistema e o conteúdo de projeto.

O olhar pedagógico ao tema é analisado através dos trabalhos de OXMAN (2008) e FISHER e HERR (2001). Em *Digital architecture as a challenge for design pedagogy: theory, knowledge, models and medium*, OXMAN (2008) fala sobre o desenvolvimento de modelos de ensino que considerem a abordagem digital de projeto como um meio de explorar a aquisição do conhecimento projetivo. Esta autora também relata experimentos de projeto com alunos de arquitetura, aplicando diferentes técnicas de desenho digital. O estudo de FISHER e HERR (2001), *Teaching Generative Design*, explica a relevância de processos generativos para o ambiente de ensino/aprendizado de projeto, especificando questões básicas do método.

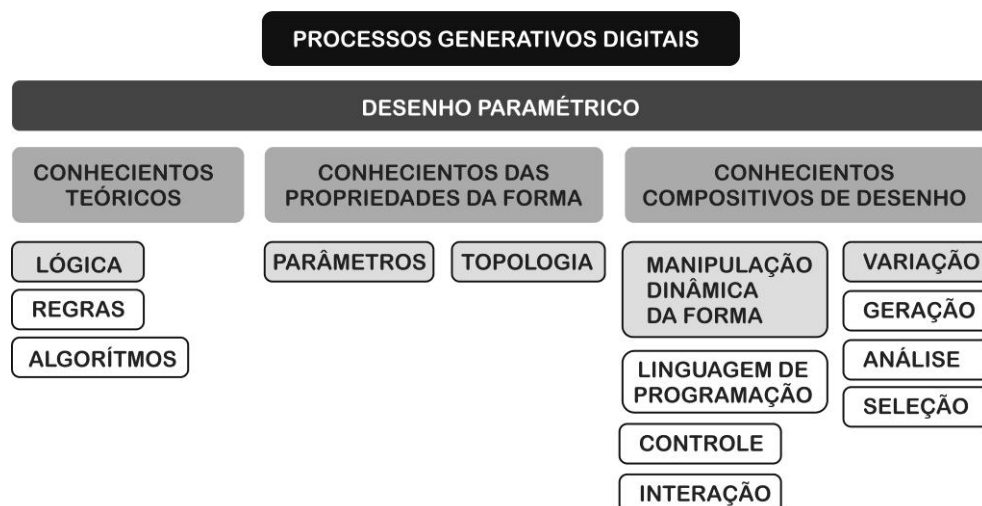
## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O material estudado apresenta uma gama de conhecimentos, princípios e terminologias ligadas ao uso de processos digitais para o projeto. No entanto,

suas definições e mesmo suas classificações possuem certo grau de variação no sentido em que são usadas para descrever teorias de ensino ou técnicas de projeto. De qualquer maneira, foi possível identificar que a ideia de **geração** é central no que diz respeito ao **desenho digital**. Esse termo evidencia o fato de que a forma é resultado de um processo sistemático elaborado pelo projetista para a **produção de soluções projetivas**.

Foi possível identificar também diferentes abordagens ao projeto que podem ser classificadas como tipos de **processos generativos digitais**. Estes tipos se diferenciam pelo uso de sistemas específicos, como geração baseado em performance, por animação do modelo ou pelo uso algoritmos genéticos, essas técnicas que lidam com a geração da forma de um modo particular, relevante às situações de projeto distintas. O **desenho paramétrico** se caracteriza como um destes tipos. A partir deste tipo de abordagem, a ideia é de projetar com base na determinação dos parâmetros da forma, de sua estrutura básica, envolvendo conceitos fundamentais de geometria e de lógica compositiva e formativa. Desta maneira sendo considerada, frente às outras abordagens de processos generativos, facilitadora para a introdução no contexto de ensino/aprendizagem de projeto de arquitetura. Observou-se também que o desenho paramétrico abrange, mais amplamente, os conceitos básicos do desenho digital, e por estas razões tem ocorrido uma ampla disseminação no meio acadêmico através de palestras e oficinas de projeto.

Os conhecimentos relativos ao desenho paramétrico foram identificados e agrupados de acordo com a proximidade aos aspectos mais teóricos, ou mais analíticos, ou mais bem técnicos (figura 1). O conceito de lógica, por exemplo, sustenta uma atividade de desenho paramétrico. A parametrização e, especialmente, a topologia sustentam os estudos analíticos sobre a forma geométrica propriamente dita. Podendo-se caracterizar, por outra parte, os recursos tecnológicos que permitem trabalhar com o desenho paramétrico em si. Todo este conjunto refere-se às habilidades necessárias para a compreensão e domínio do desenho paramétrico para a prática projetual.



**Figura 1:** Conhecimentos que envolvem o desenho paramétrico. Fonte: autores

Os conhecimentos teóricos lidam com os princípios de lógica, regras e o uso de algoritmos que servem como base para abordar os problemas de projeto em suas instâncias e em seu todo, reforçando a ideia de inter-relação entre as etapas do projeto. Os conhecimentos das propriedades da forma apresentam dois

conceitos fundamentais para o domínio do desenho paramétrico, o primeiro é a noção de desenho por parâmetros, algo que é inteiramente novo no campo de projeto, pois é através da definição de suas variáveis que a forma pode ser explorada, e outro conceito é o de topologia que explica a relação formal entre as partes e o todo perceptíveis na maleabilidade adaptativa do modelo. E por fim os conhecimentos ligados diretamente com o ato de representar e explorar a forma que trabalham com a ideia de geração de variações através da manipulação dinâmica da forma, entre os conhecimentos compositivos observa-se que o uso da linguagem de programação é o mais evidente em experimentos de introdução desse conteúdo (CELANI, 2008), principalmente por essa ser uma área distante do conhecimento dos alunos de arquitetura mas que ao mesmo tempo desperta o interesse por ser um meio que possibilita um maior domínio para exploração formal.

#### 4. CONCLUSÕES

O uso de processos generativos digitais como auxílio para busca formal em arquitetura proporciona um meio dinâmico que possibilita a geração, análise e seleção de soluções projetivas de maneira que amplia as fronteiras criativas e proporciona o encontro com a expressão arquitetônica. Esse processo exige do aluno uma gama de conhecimentos básicos e uma compreensão teórica, técnica e metodológica diferenciada do modelo de projeto tradicional. Este estudo permitiu delimitar, entre os tipos de processos generativos àquele que está sendo adotado como método didático para introduzir tais processos junto ao ensino/aprendizagem de projeto. A adequação da abordagem de desenho paramétrico a partir dos conhecimentos apresentados no esquema construído pode contribuir para uma sistematização e construção de materiais didáticos que apoiem o processo de inserção destes conhecimentos no contexto tratado.

Os estudos sobre os conhecimentos e sua classificação ainda estão em andamento e devem fornecer material para futuros trabalhos na área de aplicação de processos paramétricos digitais para o ensino/aprendizagem de projeto de arquitetura.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BORDA, A.; PIRES, J.; VASCONCELOS, T.; NUNES, C. Trajetórias de aprendizagem em representação gráfica digital. In: **Educação Gráfica 2012 – v.16 – n.01**.
- CELANI, Gabriela. Enseñando diseño generativo: una experiencia didáctica. In: **Anais... SiGraDi 2008**. Cuba, 2008
- FISCHER, T.; HERR, C. M. Teaching generative design, In: **Proceedings of the 4th International Generative Art Conference**. Milão: Ed. SODDU, 2001.
- KOLAREVIC, Branko. **Architecture in the digital age: Design and manufacturing**. Abingdom, Oxon: Taylor & Frances, 2005.
- MARK, Earl; MARTENS, Bob; OXMAN, Rivka. The ideal computer curriculum. In: **Proceedings... eCAADe 2001**. Helsinki: University of Technology, 2001. p.229-232.
- MITCHELL, William J. Constructing complexity. In: **International Conference on Computer Aided Architectural Design Futures 11**. Vienna, 2005
- OXMAN, Rivka. Digital architecture as a challenge for design pedagogy: theory, knowledge, models and medium. In: **Design Studies 29**. Londres: Elsevier, 2008. p. 99-120.