

AQUISIÇÃO DE REPERTÓRIO GEOMÉTRICO A PARTIR DE PROCESSOS DE MODELAGEM DE OBRAS DE CANDELA E CALATRAVA

NUNES, Cristiane dos Santos¹; PIRES, Janice de Freitas²; BORDA, Adriane Almeida da Silva³

¹ GEGRADI / IFM / DTGC / UFPeI - cristiane_sn@hotmail.com; ² GEGRADI / IFM / DTGC / UFPeI - janice_pires@hotmail.com; ³ GEGRADI / IFM / DTGC / UFPeI - adribord@hotmail.com

1 INTRODUÇÃO

Aprender arquitetura a partir da análise de casos de projeto é uma prática estabelecida no contexto de escolas de arquitetura. Representar graficamente obras exemplares promove ainda mais a apreensão da forma, considerando-se que o ato de representar exige a aquisição de um vocabulário e repertório geométrico (CHING, 2002).

As tecnologias digitais permitem que a atividade de representação tenha maior agilidade. Porém, além de exigirem conhecimentos específicos para a sua apropriação, passam a tratar de um conhecimento mais amplo em geometria (POTMANN ET AL, 2007), pois abarcam diferentes níveis de complexidade formal.

Este estudo parte da consideração da carência de materiais didáticos que promovam a apropriação das tecnologias digitais a partir de um propósito específico: aquisição de repertório geométrico para o projeto, através da atividade de representação gráfica, investindo assim na estruturação de materiais com este objetivo.

2 METODOLOGIA (MATERIAIS E MÉTODOS)

O estudo se ocupou em estruturar processos de modelagem de obras arquitetônicas consideradas capazes de promover a ampliação de um repertório geométrico para o projeto de arquitetura, sendo desenvolvido a partir das seguintes etapas:

Etapa de Revisão: Partiu-se do reconhecimento da proposta didática delimitada em Pottmann ET AL, 2007 (figura 1), que trata de superfícies complexas através de seus exemplos em obras de arquitetura, de materiais de Barison, 2007, que fornece ilustrações em perspectiva dos tipos de superfícies considerados, e de Kremer, 2008, que apresenta técnicas de estudo destas superfícies a partir de processos tradicionais de representação, que eram utilizadas no âmbito da disciplina de Geometria Descritiva IV/IFM/DTGC/UFPeI.



Figura 01 – Exemplo de prática adotada por Pottmann et al (2007) para o estudo de superfícies regradas.

Para a sistematização das informações encontradas, utilizaram-se mapas conceituais, conforme ilustrado na figura 02.

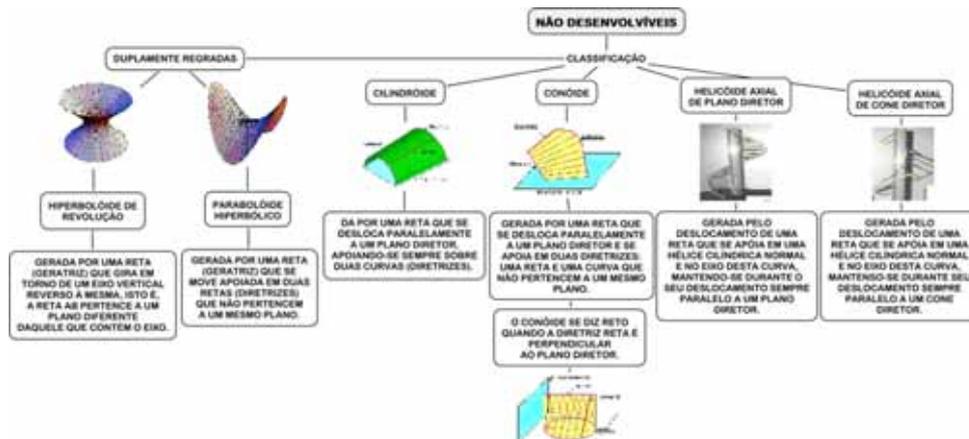


Figura 02 – Mapa conceitual da classificação das Superfícies Regradas não desenvolvíveis.

Etapa de Seleção de obras e experimentação dos processos de modelagem: Foram selecionadas obras de arquitetura que tivessem disponível maior quantidade de informações, tais como plantas, cortes e/ou elevações. A Figura 03 apresenta um mapa conceitual que associa os tipos de superfícies regradas com obras de arquitetura que empregam tais tipos.



Figura 03 – Mapa conceitual que ilustra exemplos de aplicação para Superfícies Regradas, classificadas por Gaspar Monge e por Potmann ET AL, 2007.

No âmbito da pesquisa a qual este trabalho se insere estão se reconhecendo diferentes obras significativas de arquitetura que representem cada tipo de superfície regradada identificada, no entanto, para exemplificar o estudo, selecionam-se obras de Candela e de Calatrava, com o objetivo de reconhecer os processos destes profissionais.

Estudam-se, no momento, processos de modelagem da obra da Capela *Lomas de Cuernava*, de Félix Candela e *BCE Place Gallery*, de Santiago Calatrava. A ferramenta utilizada é o software SketchUp (<http://sketchup.google.com>), considerado de fácil manipulação para os estudantes em estágios iniciais de aprendizagem.

As figuras 4 e 5 ilustram etapas de processos experimentados para gerar as obras referidas: na figura 4, a obra de Candela, que parte de um parabolóide hiperbólico configurando a estrutura do edifício, onde inicialmente foram transpostos métodos tradicionais advindos da geometria descritiva para o espaço

digital, para obtenção de informações como ângulos de inclinações de geratrizes e diretrizes, a partir das informações bidimensionais de plantas e cortes, e logo, diretamente sobre o modelo tridimensional, foram realizadas subtrações na superfície gerada para configurar a forma da Capela; na figura 5, a obra de Calatrava, composta por uma seqüência de superfícies bézier, que configuram-se como superfícies regradas (POTTMANN ET AL, 2007).

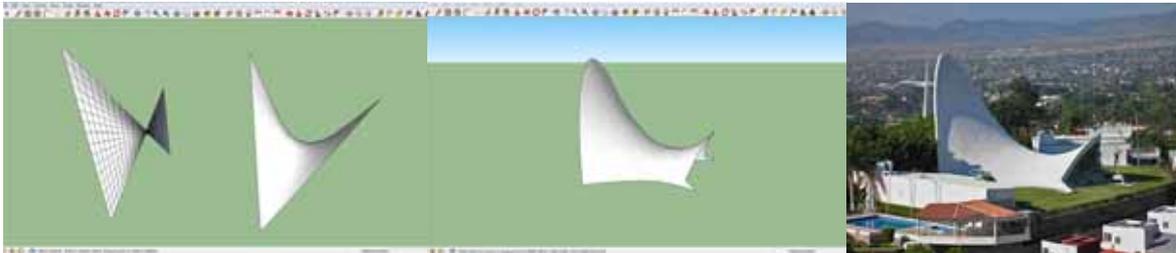


Figura 04 – À esquerda, etapa de modelagem do parabolóide hiperbólico da Capela *Lomas de Cuernavaca*, de Félix Candela; ao centro a superfície após as subtrações que geraram a forma final da capela; e a direita a fotografia da obra. Fonte da imagem: <http://mcis2.princeton.edu/candela/cuernavaca.html#>

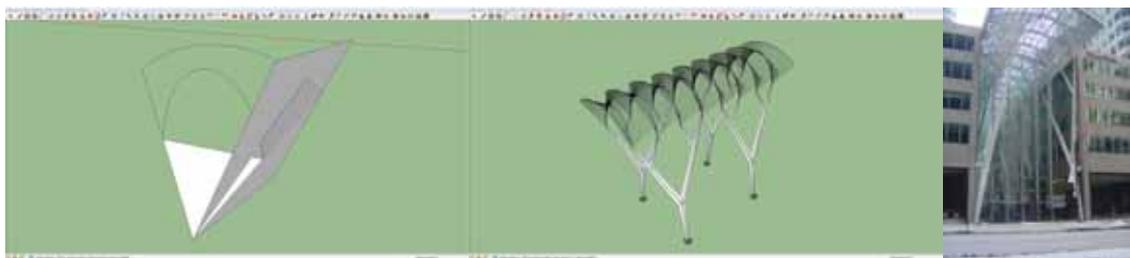


Figura 05 – À esquerda, etapa de modelagem da superfície do BCE Place Gallery, de Santiago Calatrava; ao centro superfície modelada, e à direita, fotografia da obra. Fonte da imagem: <http://travel.websshots.com/photo/1250476669043497615ZheQkH>

Estruturação dos materiais: Foram analisadas e sistematizadas as técnicas experimentadas no processo de modelagem, delimitando-se algumas trajetórias de modelagem possíveis.

A figura 6 exemplifica o material didático que está sendo estruturado a partir da seleção das técnicas de modelagem para a obra. Destaca-se que outras técnicas de modelagem podem vir a ser adicionadas aos materiais, a partir da avaliação dos resultados obtidos na etapa de validação (oficinas), que vai indicar processos que os próprios estudantes explorem através de suas trajetórias particulares.



Figura 06 – Ilustração de material didático proposto para auxílio à modelagem das obras *Lomas de Cuernavaca* e *BCE Place Gallery*.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados atingidos, ainda que parciais, apontam para a apropriação do conhecimento – teoria e experimentação, e para a apropriação das técnicas de modelagem geométrica.

Observou-se que o uso da ferramenta digital promoveu a visualização dinâmica do modelo explorado, durante a aplicação das referidas técnicas de modelagem. Este processo, se realizado por técnicas tradicionais de representação, no caso de superfícies não planificáveis, exigiria a aplicação de traçados complexos, e mais tempo para realizá-los.

O principal resultado do estudo foi a possibilidade de, através do uso de um software considerado de fácil manipulação para estudantes em estágios iniciais de formação para o projeto de arquitetura, e de acesso gratuito, gerarem-se formas complexas, tais como as estruturas de superfícies regradas.

Este propósito vem de encontro aos objetivos do projeto PROBARQ – Produção e Compartilhamento de Objetos de Aprendizagem dirigidos ao Projeto de Arquitetura (www.ufpel.tche.br/probarq), que busca estruturar materiais didáticos para os estágios iniciais de formação, a serem disponibilizados de forma irrestrita às comunidades acadêmicas e profissionais de arquitetura, por meio da INTERNET, e no qual este trabalho está inserido.

4 CONCLUSÕES

Considera-se que o estudo possibilitou: a representação adequada de superfícies regradas, a partir dos processos de modelagem explorados para representar as obras de Candela e Calatrava; avaliar a validade da metodologia adotada, que permitiu integrar de maneira adequada a aplicação das teorias, técnicas e tecnologias para resolver o problema de representação na arquitetura; a aplicação no espaço digital da metodologia considerada, adotando-se ferramenta informática de uso gratuito, disponível na Internet.

5 REFERÊNCIAS

BARISON, Maria. **Superfícies Regradas Não Desenvolvíveis**. Disponível em: http://www.mat.uel.br/geometrica/php/pdf/gd_pdf/gd_superficies_regradas_nao_desenvolviveis.pdf Acesso em: 05/02/2010

CHING, F. D. K. **Arquitectura – Forma, Espacio y Orden**. México: Ediciones G. Gili, 2002.

KREMER, Roberto. **Exercícios de Geometria Descritiva – Curvas e Superfícies**. Brasil: Editora e Gráfica Universitária, 2008.

POTTMANN, A.; ASPERL, A.; HOFER, M.; KILLIAN, A. **Architectural Geometry**. Exton: Bentley Institute Press, 2007.

6 AGRADECIMENTOS

Agradecemos às instituições CNPQ, FAPERGS e CAPES, pelo apoio dado a esta pesquisa.