

Representar, Projetar e Construir. Novos paradigmas a partir do desenho por computador.

Representation, Project and Construction. News paradigms from computer design.

Affonso Orciuoli

Escola Técnica Superior d'Arquitectura – Universitat Internacional de Catalunya – EsArq / UIC - Espanha
orcuioli@gmail.com

Abstract. Analyzing different moments that follow all steps related with tasks where the word “project” appears, we can highlight the importance of geometry to transmit an idea and also to allow that something could be done, fabricate or build. “To project” acquire not just the idea to premeditate the future, but also a chain that link a normally lineal path that start with the “idea” and finish with a “product”. The news methods that came from digital technologies applied in architecture and design blur this concept, using the same CAD data to represent and to build.

Palavras chave. CAD, CNC, geometria, projeto, construção.

Introdução

O domínio e a destreza na capacidade de representar graficamente o mundo ao redor é tema comum na história da humanidade. Representar permite que o homem entenda o seu presente, lembre-se de seu passado e projete o seu futuro. Revela crenças, descobrimentos científicos, tecnologia, desejos e uma série de inquietudes que pertencem a um determinado período histórico. Representar, em alguns casos, como na “projeção”, está vinculado ao fato de, através de meios gráficos, antecipar algo que poderia ser realizado em um futuro. A representação, portanto, está estreitamente vinculada ao que se denomina projeto. A ação de algo no presente que revele um desejo futuro, sendo a geometria a linguagem que permite a transmissão da informação.

No caso específico onde a representação está vinculada à geometria, esta se faz a partir de técnicas comumente dependentes de instrumentos, que por sua vez estão vinculados a formas de visão, de previsão, medição, precisão, ampliação; onde a cartografia e a engenharia militar têm larga tradição. A pintura e as artes plásticas em geral também são claros exemplos das relações entre o mundo científico ou artístico e a representação. No caso da arquitetura e do desenho de objetos (design), a geometria tem papel destacado e é uma disciplina sumamente importante com profissões relacionadas com a projeção.

Representação e comunicação

Interessa destacar o papel da geometria enquanto forma de comunicação, dentro do ramo da matemática, caracterizada pela precisão e por fornecer dados (medidas) relacionados com a forma e suas específicas posições relativas. No caso da arquitetura, a representação gráfica tem como uma de suas finalidades principais fornecer informações necessárias para a execução de um projeto. Se algo é possível de ser representado, poderá ser construído. Esta linguagem universal – o desenho – permite uma apreciação a priori. O desenho registra as proporções, as dimensões, as relações entre as partes de um todo. Projetar é usar a representação para logo construir. Um “meio” aonde registrar um objeto.

Estas técnicas que permitem a representação influem diretamente na projeção arquitetônica. Um dos casos mais conhecidos seguramente é a descoberta da perspectiva cônica que teve como consequência a arquitetura renascentista. Desenhar, projetar, representar, medir, construir; todos estes processos usam instrumentos; todos estes instrumentos são resultados do próprio saber humano.



Figura 1. Gravura de Hans Vredeman de Vries.

Esta representação ocupa um papel de destaque na história da arquitetura, e se obtêm a partir de técnicas ou instrumentos “analógicos” ou “digitais” (1), como réguas, esquadros, compassos e mais recentemente com o uso de programas CAD. No caso da arquitetura, devido ao tamanho dos objetos, a redução de escala é algo inevitável, pois permite a representação de formas (geometria) de tamanhos ilimitados em um suporte que possa ser interpretado e lido para sua construção.

Computer Aided Design (CAD)

No desenho digital a representação é algo que pertence a uma outra ordem: a virtualidade. Em outras palavras; bytes e bites que possuem uma informação, chamemos de parâmetros, que têm um alto poder de transformação e de experimentação, algo difícil de ser alcançado através de meios analógicos.

O que vemos, portanto, é a representação desta informação digital - neste caso, vetorial - em gráficos que nos permitam sua visualização tridimensional, inaugurando uma nova fase projetual. Um “meio” aonde projetar um objeto. A geometria tridimensional gerada é capaz de subministrar toda a informação necessária para o projeto, indo além da simples representação. No uso de programas CAD, a visualização se faz em tempo real, onde a atualização de dados se gera de maneira automática.

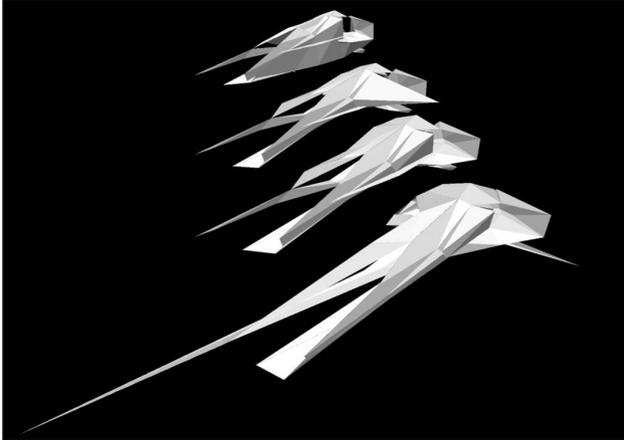


Figura 2. Diferentes variações do projeto "Folly" (dECOI architects).

Aqui a grande diferença em termos paradigmáticos. Até o Movimento Moderno a representação gráfica, por conseguinte a produção arquitetônica, é organizada e manipulada a partir de instrumental analógico, com limitações enquanto à capacidade de gestão da informação. O uso de programas informáticos aplicados ao design – seja ele qual for – possuem uma carga de informação organizada, hierarquizada e altamente manipulável. A "edição" ou mesmo a vinculação do projeto a uma simples tabela informática (como excell) é capaz de subministrar em tempo real o custo de uma obra, sendo um input extremamente útil que pode modificar parâmetros e influir em decisões na fase de projeto. O processo projetual não tem mais como objetivo simplesmente sua representação.

Computer Aided Manufacturing (CAM)

O instrumental digital opera em escala real e se mede enquanto se projeta. A informação gerada (CAD data) é plausível de ser plasmada em matéria, sem utilização de nenhum instrumento de medição, bem como de verificação posterior de medidas. A recente e promissora introdução da fabricação digital na arquitetura, experimentada pelo autor em diferentes workshops em escolas de arquitetura e design, permitem a aproximação do projeto à fabricação, fazendo com que o projetista também possa ser o responsável pela realização de seus projetos.

Cabe destacar o interesse por parte dos alunos enquanto ao uso das máquinas CNC (computer numeric control), bem como o surgimento de um novo design que possa "emergir" desde um bom entendimento com a programação das máquinas.

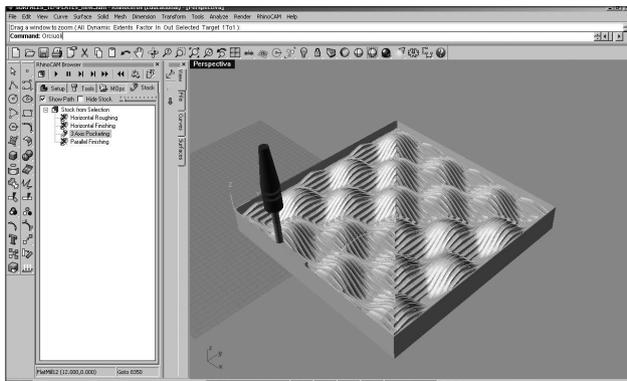


Figura 3. Simulação de usinagem (programa RhinoCAM)

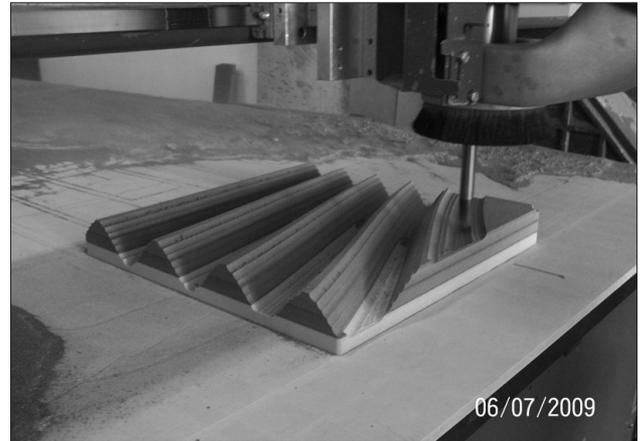


Figura 4. Peça sendo usinada por máquina CNC.



Figura 5. Máquina de Controle Numérico da EsArq / UIC

Em qualquer processo de design, é importante saber, de antemão, como determinado objeto será produzido. No caso do uso de tecnologia CNC, se devem conjugar conhecimentos de geometria, informática e mecânica; desta maneira, um novo campo de pesquisa e conhecimento se abre para os arquitetos. Um exemplo prático seria a execução do projeto Grotto, exposto no Centro de Cultura Contemporânea de Barcelona (CCCB) durante a celebração do festival de arquitetura eme3, projetado e usinado com uma máquina CNC da própria escola de arquitetura (EsArq / UIC). Se trata de um pequeno pavilhão de aproximadamente 20 m², construído em espuma de poliestireno expandido em apenas 2 dias. Neste caso, a execução das peças foi bidimensional, uma técnica que em inglês é conhecido como ribs (costelas). Trata-se da obtenção de seções transversais consecutivas que comumente têm a espessura do material. Neste caso foi utilizado o programa CAD Rhinoceros (McNeel), que permite a obtenção das seções de maneira automática. Posteriormente a geometria resultante (as seções) são carregadas em um programa (RhinoNest), capaz de organizar e otimizar as peças, fazendo que se obtenha um excelente uso das pranchas de matéria prima.

Finalmente a programação da usinagem foi executada num programa CAM (RhinoCAM), onde se seleciona as ferramentas de corte (fresas), velocidade de avanço e RPM das mesmas, etc. O programa é capaz de fornecer dados exatos do tempo necessário para a usinagem.

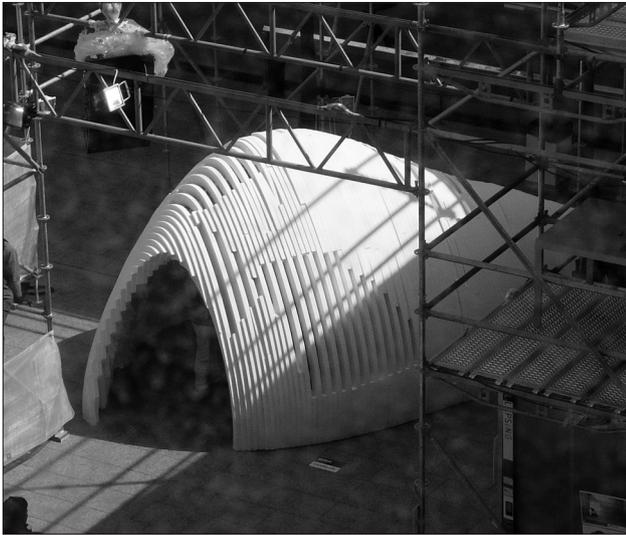


Figura 6. Pavilhão “Grotto” – CCCB - EsArq / UIC

Conclusão

Por questões de tempos de execução, liberdade geométrica, qualidade do produto final e controle da obra, o advento da informática e suas aplicações no desenho e fabricação por computador inauguram novas práticas em torno ao design, marcando um antes e um depois na história da arquitetura. A inclusão de tecnologias digitais na arquitetura utiliza a mesma informação tanto para a representação como para a construção. Um “meio” aonde também construir um objeto.

Notas

(1) O artigo contrapõe o termo “analógico” ao “digital”, diferenciando desta forma aquilo que se representa ou não através do uso de programas CAD.

References

- CELANI, Gabriela. Cad criativo, Editora Campus, Rio de Janeiro 2003.
- DOLLENS, Dennis. Digital to Analog. Sites books, New Mexico 2001.
- ESTEVEZ, Alberto... [et al.], Arquitecturas Genéticas. Sites books, ESARQ (UIC), Barcelona 2003.
- ESTEVEZ, Alberto... [et al.], Arquitecturas Genéticas II. Sites books, ESARQ (UIC), Barcelona 2005.
- KIERAN, Stephen & TIMBERLAKE, James. Refabricating Architecture. McGraw-Hill. New York 2004
- ORCIUOLI, Affonso. Arquitecturas Non Standard. Revista AU nº 119. Sao Paulo 2004.
- ORCIUOLI, HALABI Y BOTERO. Varios artículos. BCN Speed and Friction: the Catalunya circuit city. Sites books, ESARQ (UIC), Barcelona 2004
- MEREDITH, Michael... [et al.]. From Control to Design. Actar, Barcelona 2008.
- POTTMANN, Helmut... [et al.]. Architectural Geometry. Bentley Institute Press. Exton, USA 2007.
- SCHODEK, Daniel... [et al.]. Digital Design and Manufacturing. CAD/CAM Applications in Architecture and Design. John Wiley & Sons. New Jersey 2005.
- STEELE, James. Arquitectura y Revolución Digital. Editorial Gustavo Gili, Barcelona 2001.