

Mediação digital e revisão dos processos de design em Arquitetura

Digital mediation and review of design processes in Architecture

Gilfranco Alves

Instituto de Arquitetura e Urbanismo IAU-USP. Nomads.usp. Brasil.
gilfranco@sc.usp.br

Anja Pratschke

Instituto de Arquitetura e Urbanismo IAU-USP. Nomads.usp. Brasil.
pratschke@sc.usp.br

Abstract: This paper presents partial results of doctoral research entitled *Architecture, Semiotics and Second Order Cybernetics: observation, representation and performance in design process*. The research is linked to the Nomads.usp research group and proposes a review of design process, considering the mediation of digital media by using concepts of Second-order Cybernetics. This work start with the hypothesis that in a contemporary context, professional demands of architects and designers requires a different approach in relation to the concept of emergence in architecture, and also describes an experiment during the AA Visiting School SP 2011, the Strings / Supple Pavilion project.

Palabras clave: Design processes; digital media; emergence; performance.; Second-order Cybernetics

Introduzindo o conceito de Emergência

Assim como as transformações ocorridas no planeta levam a um pensamento sobre como realizar uma arquitetura equilibrada, que não seja impactante ao meio-ambiente construído ou natural, o uso das mídias digitais pode possibilitar um novo processo de se pensar o ato de projetar em arquitetura, e pode levar da mesma forma a novos limites, contribuindo para que se criem espaços e ambientes mais compatíveis com o funcionamento da natureza e do universo.

A importância de se adotar critérios de projeto baseados em um adequado conhecimento e proteção dos aspectos ecológicos é óbvia, pois já sabemos que os recursos naturais que o homem está habituado a utilizar para seu conforto não são infinitos.

Para Levy (2001), a história da humanidade registra certo número de revoluções, seja na demografia, na economia, na organização política, no habitat ou nas comunicações. A revolução industrial, por exemplo, que começou a subverter o estado das coisas, aparece hoje como o início de um processo que conduz à revolução da informação contemporânea através das mídias digitais.

Contudo, o entendimento de que os seres humanos, juntamente com os seus artefatos, fazem parte da natureza,

tem uma história muito curta, de apenas 400 anos. De acordo com Weinstock (2010), a construção de um estudo sistemático de uma “história natural” foi primeiramente proposta por Francis Bacon em 1620, e é um dos primeiros projetos da ciência. Seu estudo propôs a natureza incluindo “coisas artificiais”, as obras da humanidade, como uma manipulação da natureza.

Ainda segundo o autor, a maioria das formas de plantas e animais tem um limitado alcance climático-ecológico dentro do qual podem emergir. Já as formas culturalmente produzidas de habitações e assentamentos apresentam relações muito diferentes entre forma e comportamento, pois os seres humanos operam e mantêm um conjunto complexo de trocas com os ambientes por eles apropriados.

O que é, o que faz emergir, e como é produzida emergência?

Embora a palavra emergência seja mais comumente compreendida na linguagem cotidiana como um termo perceptual, um sinônimo de aparência, nas ciências a palavra se refere à produção de formas e de seu comportamento, por sistemas que possuem certa complexidade. Podemos dizer que todas as formas emergem de processos dinâmicos pelos quais os sistemas naturais, vivos

e não vivos, produzem organizado regime de material no espaço e no tempo. Portanto, forma e comportamento têm uma relação complexa.

A forma de um organismo ou cidade afeta seu comportamento no meio ambiente, e um determinado comportamento produzirá resultados diferentes em ambientes diferentes, se realizado por formas diferentes em um mesmo ambiente.”
(WEINSTOCK, 2010. p. 13).

Os processos de sistemas complexos produzem, elaboram e mantêm todas as formas dos sistemas naturais e culturais, e esses processos incluem trocas de energia e materiais com seu ambiente. Formas vivas mantêm a sua continuidade e integridade mudando aspectos de seu comportamento, sua geometria e suas interações ao longo de muitas gerações.

Para Hensel (2010), emergência é uma ciência nova, um novo campo que iniciou uma mudança significativa na cultura de arquitetura. Envolver-se com a emergência requer mais do que o desenvolvimento de um catálogo de novos materiais que são acoplados a tecnologias de produção inovadoras. Requer uma compreensão do comportamento de sistemas complexos, da matemática de seus processos e da transferência sistemática desse conhecimento para os processos de projeto e de produção.

“Emergência é uma consolidação de uma mudança profunda no conhecimento e materialização que fez mudanças significativas para a ciência e tecnologia, e para a maneira pela qual pensamos em arquitetura e da forma como a produzimos.”
(HENSEL, 2010. p. 11).

Portanto, é importante a criação de condições favoráveis para que a emergência possa se manifestar. E ao se manifestar, é importante também estarmos abertos às percepções e efeitos que ela pode produzir. Tais mudanças de atitude e de postura deveriam ser adotadas para favorecer metodologias que possam permitir a emergência como um agente de criação em arquitetura, num contexto ampliado. Nesse sentido será apresentada uma experimentação a qual se julga relevante para a exemplificação de um processo de criação em Arquitetura que buscou trabalhar com essa postura, e que se aproxima das discussões objetivadas e resumidamente apresentadas até o momento no presente artigo.

O projeto Strings/Supple Pavilion

A experiência que resultou no projeto intitulado “Strings” foi decorrência de um trabalho em grupo, desenvolvido no *workshop AA Visiting School SP*, realizado entre os dias 12 e 21 de julho de 2011. Inicialmente foi oferecida uma capacitação em diferentes softwares, aplicativos e linguagens de programação, como Rhinoceros, Grasshopper, Rhino Phyton, Processing e Arduino. Foi então lançado o desafio projetual para a edição 2011 do *workshop* de São Paulo, o qual, após a identificação de demandas que envolvessem problemas e potencialidades específicos, deveria propor uma espacialidade para a Avenida Paulista que contribuisse para a qualificação desse significativo espaço paulistano e brasileiro.

Em paralelo às discussões envolvendo a Avenida Paulista, foi proposta pelo Professor Arquiteto Rob Stuart-Smith, uma metodologia que visava à investigação sobre diferentes materiais, envolvendo suas características físicas, como resistência, comportamento, deformação, distorção e também no que diz respeito à como se comportam em situações de imprevisibilidade controlada, favorecendo a emergência baseada em leis não determinísticas.

Em outras palavras, a partir do conhecimento das características dos materiais e com a aplicação de algumas regras simples e a repetição dessas regras, foram obtidos alguns resultados inesperados, porém dentro de alguns limites previstos de auto-organização.

O grupo optou por utilizar tecido e cabos (figura 1) para realizar os esforços de tração que movimentariam a estrutura, possibilitando assim, expansão e recolhimento. Após alguns testes, o tecido escolhido foi a lycra, enquanto que para os cabos foram testados vários materiais, como arame de variadas espessuras, cordas de varal, cordas de guitarra e violão e, finalmente, cabo de aço. A costura também foi importante como elemento de ligação entre os materiais.



Figura 1: materiais: tecido e cabos trabalhando em conjunto

A partir da definição dos materiais, da identificação de seu comportamento e de várias maquetes físicas de estudo, chegou-se a determinação de um partigo geral e de um conceito básico para o pavilhão, que deveria trabalhar com as possibilidades de movimentação e ajuste à novas formas e usos, em função de condicionantes locais, como por exemplo, a topografia ou a iluminação natural, e também com a interação com os usuários e o movimento característico da Avenida Paulista. A recursividade, conceito advindo da Cibernética de Segunda Ordem¹, era um atributo desejado no projeto.

Nesse sentido, foi então necessário produzir um modelo matemático para dar conta da geometria idealizada para o pavilhão, além das características conceituais acima descritas. Partiu-se então para a parametrização e a modelagem tridimensional do projeto utilizando-se o Rhinoceros e o Grasshopper. (figura 2)

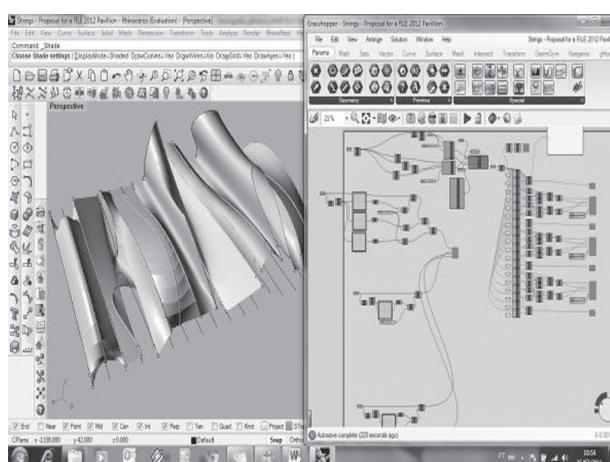


Figura 2: parametrização do projeto: Rhino e no Grasshopper

Chegou-se então, a alguns modelos satisfatórios que permitiram o controle sobre os parâmetros do projeto e possibilitaram a visualização da espacialidade conforme a movimentação da estrutura de cabos e do tecido. Com o projeto definido, o próximo objetivo foi construção do protótipo em escala 1:20, o qual deveria apresentar comportamento e funcionamento exatos de acordo com o projeto (figura 3).

Posteriormente projetou-se um mecanismo para puxar e empurrar os cabos, cujos *inputs* seriam enviados aos servo-motores por um *arduino*. Foi necessário também o detalhamento das peças para a fabricação digital, como por exemplo, o *design* das roldanas, o suporte para fixação das roldanas e o encaixe dos servo-motores. Para a produção das peças foram utilizadas, uma máquina de corte a laser e uma CNC.



Figura 3: construção do protótipo

Finalmente passou-se ao processo de montagem e de teste do protótipo, com a inclusão de um sensor de luz que envia *inputs* ao *arduino*, em função da luminosidade e do sombreamento no interior da espacialidade. Toda a manipulação das tensões e da deformação das superfícies foi baseada em conceitos cibernéticos como *loop* e *feedback*, visando a interatividade entre usuários e arquitetura.

O sensor então capta as variações de luminosidade e envia os *inputs* ao *arduino*, que controla os servo-motores. Com o tracionamento e a compressão dos cabos, a partir do seu movimento há uma deformação do tecido que cria espacialidades emergentes, algumas aleatórias, porém dentro dos parâmetros controlados pela programação no Rhinoceros e no Grasshopper.

O movimento da superfície e da espacialidade como um todo, provoca uma alteração no padrão da luminosidade, assim como o movimento das pessoas no interior do pavilhão. Essa alteração de padrão retroalimenta o sistema e gera um processo cibernético. (figura 4). O protótipofuncionou bem em relação às expectativas do projeto e concluiu todas as etapas previstas, possibilitando desse modo, completar o ciclo que habilita o loop cibernético.

O projeto (figura 5) dessa forma foi concluído e apresentado no workshop. Justifica-se incluí-lo como estudo de caso no presente trabalho, em função das possibilidades que a experimentação proporcionada pelo workshop traduz para a prática, em vários níveis, de muitas das questões teóricas discutidas na pesquisa de doutorado, algumas delas apresentadas neste artigo.

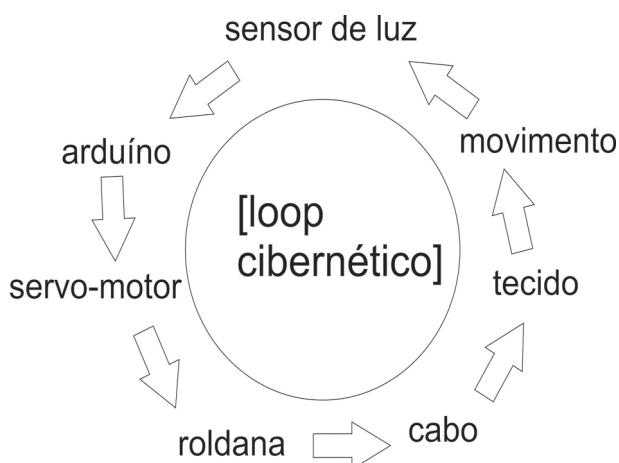


Figura 4: esquema do loop cibernetico

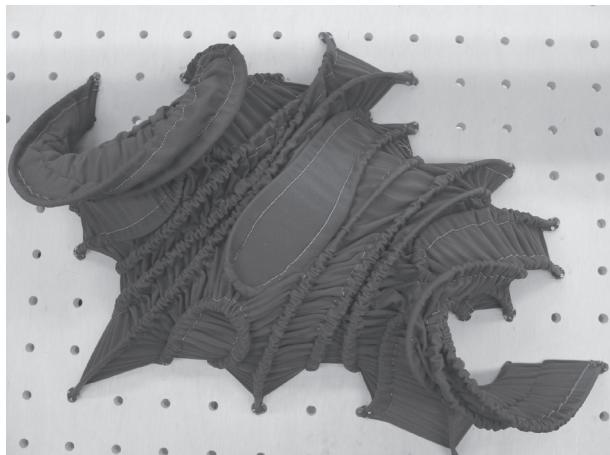


Figura 5: protótipo do pavilhão finalizado

Considerações Finais

A revisão bibliográfica aqui resumida e apresentada possibilitou um breve estudo na direção da compreensão histórica das transformações do planeta e suas consequências para a humanidade, especialmente no que diz respeito à sua permanência enquanto espécie. Discutiu conceitos como o de *Emergência*, além de relacioná-la com a Arquitetura e com a Teoria Cibernetica de Segunda Ordem, a qual inclui a relação humano-máquina e a observação da observação no conjunto das complexidades envolvidas. Permitiu também vislumbrar possibilidades da mediação digital como agente transformador nos processos de criação em Arquitetura.

O estudo de caso apresentado visa demonstrar a partir de uma experimentação atual e da utilização de mídias digitais como catalisadoras de uma possível metodologia, a busca por estabelecer novos patamares de utilização de processos híbridos, que estabeleçam modos de interação

entre agentes participantes do projeto, condizentes com a realidade contemporânea. Além disso, a iniciativa indica também possibilidades na busca de mais flexibilidade, interatividade e recursividade não só no processo de projeto - que se utiliza de metodologias as quais envolvem conceitos de design paramérico, tecnologias de prototipagem e de fabricação digital - mas também no produto final, que estabelece um loop cibernetico *autopoético*, e que permite a interação dos usuários e do meio-ambiente com a arquitetura proposta para o pavilhão.

Créditos: Strings/Supple Pavilion

Localização: São Paulo – Brasil

Ano: 2011

Status: projeto + protótipo

Autores: Cynthia Nojimoto, Flávia Santos, Gilfranco Alves, Humberto da Mata e Rafael Ardjomand.

Workshop AA: Franklin Lee, Anne Save De Beaurecueil, Rob Stuart-Smith, Affonso Orciuoli, Thiago Mundim, Ernesto Bueno, Arthur Mamou-Mani, Sandro Tubertini, Yoo Jin, Victor Sanderberg, Lucas de Sordi.

Agradecimentos

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
- FAPESP

Referências Bibliográficas

- Hensel, M. Et al. Emergent Technologies and Design: Towards a biological paradigm for architecture. Routledge: NY, 2010.
- Lévy, P. As formas do saber. Transcrição de vídeo. Nomads.usp, 2001.
- Scott, Bernard. Second order cybernetics: an historical introduction. Kybernetes, 2004. 33, 9/10, pp. 1365-1378.
- Weinstock, M. The architecture of emergence: the evolution of form in nature and civilisation. London: Wiley, 2010.

¹ A partir de Scott (2004), definimos a Cibernetica de Segunda Ordem como uma ciência que propõe a observação de sistemas, sendo a própria observação também observada. Para isso utiliza conceitos como circularidade (loop), feedback, auto-organização (autopoiesis) e controle, facilitando a comunicação entre as partes de um sistema e objetivando o equilíbrio do todo, por meio de compensações e ajustes para atingir metas estabelecidas (goals).