

# REFLEXÕES SOBRE A PRÁXIS ARQUITETÔNICA E AS TRANSFORMAÇÕES SOCIAIS

Rosemary G. Barbosa Gomes: Arquiteta. Chefe da Seção de Logística, Licitações e Contratos e Engenharia do INSS em Belo Horizonte. Mestranda do Departamento de Engenharia de Materiais de Construção da Escola de Engenharia da UFMG. E-mail: rosebarbosagomes@yahoo.com.br

Dra. Carmen Couto: Engenheira Civil. Doutora pela École Nationale des Ponts et Chaussées Professora Associada do Departamento de Engenharia de Materiais de Construção da Escola de Engenharia da UFMG. E-mail: ccrstar@demc.ufmg.br

Jarém Guarany Gomes Júnior: Engenheiro Civil. Mestre em Construção Civil pela UFMG. Engenheiro do Tribunal de Justiça de Minas Gerais. E-mail: jaremjgr@yahoo.com.br

## RESUMO

O trabalho propõe um olhar interrelacional da práxis arquitetônica cujas manifestações estão entrelaçadas aos fatores culturais, políticos, sociais, climáticos, tecnológicos, entre outros, os quais conduzem as transformações sociais. O ideário dos projetistas foi identificado na periodização da história da arquitetura considerando-se como recorte temporal a metade do século XX aos dias atuais. A partir do estudo da produção arquitetônica da contemporaneidade, faz-se uma conexão entre o ato projetual e a evolução tecnológica da engenharia frente às crescentes demandas sociais. O trabalho transita pelas técnicas construtivas alternativas que primam pelo uso do potencial criativo do arquiteto por meio de inusitadas experimentações. São mostrados os avanços tecnológicos que foram possíveis com o uso de softwares altamente desenvolvidos e aplicados na realização da modelagem eletrônica, combinados com cálculos matemáticos que permitem que os engenheiros e arquitetos alcancem planos cada vez mais arrojados. Sem esquecer a questão ambiental, apresenta-se uma correlação entre a produção arquitetônica e a sustentabilidade na construção civil.

Palavra-chave: Práxis arquitetônica. Produção

arquitetônica. Transformações sociais. Modelagem eletrônica. Sustentabilidade.

## ABSTRACT

Abstract: This work proposes an interrelational look over the architectonic praxis whose manifestations are interlinked with cultural, political, social, climatic and technological factors which among others conduct social transformations. The designers' thinking was identified in the architecture history's periodization considering the time span from midway through the 20th century until now. Starting from the study of contemporary architectonic production, we draw a connection between the planning act and civil engineering technological evolution facing the growing social demands. This work transits in between alternative construction techniques which give primary importance to the architect's creative potential through unusual experimentations. We also present technological advances which were deemed possible with the use of highly developed softwares in the creation of electronic modeling combined with mathematic calculations which allow both engineers and architects to reach bolder plans. Finally, considering the environment issue, this work presents a correlation between architectonic production and sustainability in civil engineering.

Key-words: Architectonic praxis. Architectonic production. Social transformations. Electronic modeling. Sustainability.

## A ARQUITETURA E A SATISFAÇÃO DAS NECESSIDADES HUMANAS

De acordo com a ótica de Bachelard (1985 apud CATTANI, 2005), o desenvolvimento científico não é caracterizado como um processo sucessivo, linear, mas essencialmente descontínuo, com avanços e recuos. Assim é a produção da arquitetura que, ao longo dos tempos, se revela como uma rede de fenômenos interdependentes e interligados às várias transformações pelas quais passam a civilização sejam elas de ordem cultural, social, política, tecnológica, entre outras de acordo com o ensinamento de Boltshauser (1972). No decorrer da história, muitas arquiteturas são apagadas do cenário urbano por representarem o domínio de uma civilização ou por dar significado ao *modus vivendi* de

uma época reprovável ou desprezível pela geração seguinte. Essas mudanças necessárias assim como os constantes anseios sociais encontram solo fértil na inventividade dos projetistas que não descartam a comunhão de vários estilos em um mesmo objeto ou o uso de soluções técnicas e materiais inusitados. Essa prática remonta à arquitetura fragmentária, construída por fragmentos de outras arquiteturas que é tão atual quanto à proposta da arquitetura cristã primitiva que surge em meio ao esfacelamento do império romano conforme relata Boltshauser (1968). Na competitividade, própria do ser humano, é revelada a eterna busca, por meio da práxis do arquiteto, pelo maior objeto do mundo, o mais sustentável, o mais tecnológico e assim por diante. É nesse contexto de multiplicidade de manifestações que este trabalho vai situar o ideário da arquitetura.

A produção da engenharia e arquitetura é intrinsecamente ligada ao alcance da satisfação das necessidades humanas as quais promovem soluções de problemas técnico/formais/funcionais da construção civil. Como exemplo, tem-se a necessidade de se construir edifícios de andares múltiplos para liberar o espaço térreo para funções de recreação, permeabilidade do solo e desenvolvimento de espécimes vegetais. Deste modo, a tecnologia atual permite alcançar grandes alturas para cumprir tais solicitações. É por demais conhecida a decisão audaciosa e inovadora de Ludwig Mies Van der Rohe que revolucionou o padrão construtivo novaiorquino ao deixar livre metade do terreno dedicado à obra do Edifício Seagram em 1958, definindo uma praça com fonte para usufruto público no Park Avenue em frente ao edifício. Tal solução, na época questionada pelos donos do terreno, hoje é largamente aclamada visto o apelo crescente pela defesa do meio ambiente. Pode-se afirmar que a questão ambientalista promoveu, e continua promovendo, mudanças evolutivas na construção civil como a proposta de vedação externa de fachadas com painéis fotovoltaicos, possibilitando o aproveitamento da energia solar.

Maranhão et al. (2008) apresenta uma prática sustentável denominada fotocatalise, que tem como base a criação de superfícies autolimpantes pela simples incidência de radiação ultravioleta. Trata-se de um processo natural que ocorre em semicondutores quando excitados pela luz solar, sendo que, o material mais usado para tal fim, o óxido de titânio, em especial o anatásio por ser mais abundante, possui baixo custo e baixa toxicidade. Esta técnica soluciona a questão de escurecimento de fachadas que antes contavam com a hidrofugação

Gaston Bachelard, filósofo francês. Para ele, a filosofia das ciências deve progredir conforme os avanços das ciências, realizando constantemente revisões e ajustes em suas concepções.

conhecida por impermeabilização e que modifica as propriedades superficiais sendo eficiente para impedir a proliferações de microrganismos e ineficiente contra os ataques dos agentes da poluição aérea e pichações. Um dos edifícios marco desta tecnologia foi construído em 2003, trata-se da Igreja Dives in Misericordia em



Figura 1: Igreja Dives in Misericórdia em Roma.

FONTE: Giannotti e Rossetti (2009).

A Revolução Industrial e as rápidas mudanças sociais por ela desencadeadas trouxeram desafios para a arquitetura possibilitados pelo desenvolvimento de novos materiais como o ferro, o concreto e o vidro. Materiais como madeira e pedra tiveram seu uso reduzido quase que somente para vedação enquanto os novos materiais (concreto e o aço) permitem construções cada vez mais audaciosas, tendo como aliados programas computacionais altamente desenvolvidos.

Exemplifica-se o uso de alta tecnologia do concreto por meio da edificação do Burj Khalifa Bin Zayid ou Burj Callifa (Torre do Califa) ou Chalífova Tower, anteriormente denominado Burj Dubai. Localizada nos Emirados Árabes Unidos em Dubai, Burj Callifa é um arranha-céu construído de 21 de setembro de 2004 a 4 de janeiro de 2010, quando foi inaugurado (FIG. 2). O edifício atinge uma altura de 828 m com 162 andares. O prédio que consumiu 330.000 m<sup>3</sup> de concreto, possuindo 57 elevadores e oito escadas rolantes. A empresa de arquitetura Chicago Skidmore, Owings e Merrill (SOM) desenvolveu o projeto sendo o arquiteto responsável, Adrian Smith, que trabalhou na referida empresa até 2006.



Figura 2: Burj Kalifa (Torre do Califa), Dubai.

FONTE: Baan (2010).

O feito só foi possível às amplas possibilidades do concreto aliadas às técnicas computacionais batizadas pelo crítico de arquitetura Glancey (2003), de cyber dreams.

## CYBER DREAMS

Após a disseminação do uso do concreto surge outro divisor de águas, trata-se da Era Digital ou Era da Informação. As bases desta revolução amparam-se em invenções como o microprocessador, a rede de computadores, a fibra óptica e o computador pessoal. No que diz respeito à área de engenharia e arquitetura, os projetos arquitetônicos e complementares, como os programas de cálculo estrutural, ganharam força com o surgimento de softwares avançados. Glancey (2003) afirma que as técnicas computacionais auxiliaram a produção arquitetônica para a realização do Museu Guggenheim Bilbao (FIG. 3), do arquiteto americano Frank Gehry cujos projetos foram utilizados o software Computer-Aided Three-Dimensional Interactive Application (CATIA), que é uma plataforma múltipla CAD/CAE/CAM desenvolvido pela empresa Francesa Dassault Systemes e comercializado mundialmente pela IBM. O CATIA permite a parametrização de todos os projetos com o uso de uma base de uso simultâneo. Situado na cidade espanhola de Bilbao, a dita edificação é um dos cinco museus pertencentes à Fundação Solomon R. Guggenheim no mundo. A construção iniciou-se em 1.992 e concluiu-se cinco anos mais tarde. O volume adotado sugere um barco composto de complexas e torcidas curvas revestidas de titânio.



Figura 3: Museu Guggenheim Bilbao.

FONTE: Knaup (2010).

Referência da arquitetura contemporânea, a iraquiana Zaha Hadid, primeira mulher a receber o prêmio máximo da Arquitetura Internacional, o Pritzker, reescreve as regras da arquitetura com suas geometrias insondáveis e sua estrutura pouco ortodoxa que nascem de elegante experimentação. Com suporte em técnicas computacionais, a arquiteta desenvolveu uma estética que desafia a realidade material criando espetaculares narrativas visuais. Suas obras mostram vários estratos espaciais que proporcionam sensação de decolagem conforme Giovannini (2004). A arquitetura proposta por Hahid, semelhante ao humanismo niemariano, é traduzida por meio da fluidez de suas obras. A complexidade de formas, contornos sinuosos, aliados ao entrelaçamento de dimensões determinam um plano espacial e funcional que são marcas de seus projetos. Um dos projetos de Hadid, o Museu de Arte Contemporânea e Nurágica (FIG. 4), também conhecido como Bethylids localizado em Cagliari, Sardenha, Itália possui sinuosa estrutura futurista. A obra é resultado de experimentações possibilitadas por programas sofisticados de cálculo e modelagem eletrônica. Conforme Hadid (2006), a linguagem arquitetônica proposta permite a integração e a articulação dos espaços oferecendo os visitantes acessos intuitivos e fáceis. A edificação proposta de 15.000 m<sup>2</sup> de grande fluidez e flexibilidade representa um marco para a cidade de Cagliari

---

Desenho (CAD), simulação computacional de seu comportamento físico (CAE) e o planejamento e controle de sua produção (CAM).



Figura 4: Museu de Arte Contemporânea e Nurágica.

Fonte: Zaha Hadid Architects (2006).

## OUTRAS OUSADIAS PROJETUAIS

A arquitetura beneficiou-se das amplas possibilidades oferecidas pelo concreto armado, mas não ficou restrita ao seu uso como fonte inspiradora de projeção de vanguarda. Alguns arquitetos fazem uso de materiais alternativos os quais, por meio de experimentos inusitados, exercem a função estrutural e de vedação. Este trabalho apresenta o uso do vidro e do papel exercendo funções não muito convencionais.

## ESTRUTURAS DE VIDRO

Conforme Ferreira (2006), de uma forma genérica, vidro é uma substância inorgânica, homogênea e amorfa, obtida com o resfriamento de uma massa líquida à base de sílica que à temperatura ambiente se apresenta no estado sólido. O vidro é um material frágil com um comportamento mecânico linear perfeitamente elástico, nunca apresentando, portanto, deformação permanente, possui elevada resistência mecânica, química e reação ao fogo. O conjunto de todas estas características torna o vidro um material popular, uma vez que, para além da simples proteção, é capaz de desempenhar um papel significativo na estruturação dos edifícios. Duarte (2006 apud AFEAL, 2006) afirma que a tendência de uso do vidro de maneira estrutural está há anos difundida na Europa e nos Estados Unidos sendo utilizado para compor vigas e pilares. Tal é o caso, por exemplo, dos pilares de vidro do Centro Administrativo de Saint Germain-en-Laye, França (FIG. 5) cujo projeto foi desenvolvido pelo Atelier 9 portes (Barbara Kozielowski, Michal Kozielowski, Olivier Rozé ) e Philippe Harden.



Figura 5: Centro Administrativo Saint Germain-en-Laye - França.

FONTE: Guillaume (2009).

## ESTRUTURAS DE PAPEL

De acordo com Campos (2009) , o arquiteto e designer japonês Shigeru Ban fez do papel um material corriqueiro em suas obras. Seu estilo se moldou em um eixo principal: os tubos de papel ou Paper Tube Structures (PTS). Na década de 1980, ele iniciou suas pesquisas com tubos de papelão sendo a Paper Arbor, de 1989, seu primeiro projeto utilizando esse material (FIG. 6). Automaticamente, relaciona-se à concepção estrutural de Ban às condições de seu país de origem. Já que o Japão sofre com constantes abalos sísmicos, o papel aparece como solução para minimizar os impactos dos possíveis tremores. Assim, o papel pela sua leveza, pode evitar maiores desastres ao desabar em virtude de sinistros daquela natureza.



Figura 6: Estruturas de papel tubular (Paper Tube Structures - PTS).

FONTE: Shigeru Ban Architects (1989).

Campos (2009) afirma que o papel, como material estrutural, apresenta baixo impacto ambiental, viabilizando construções rápidas e econômicas. É leve, barato e resistente, além de ser reciclado e reciclável e, portanto, atrativo sob o ponto de vista da sustentabilidade ambiental. De fácil manuseio, o material empregado por Ban reduz não só o custo com as fundações, como também o tempo de transporte e montagem de sistemas construtivos que o utilizem como principal componente. Possibilita ainda a ampliação ou reforma da edificação sem afetar sua estrutura, já que o sistema estrutural é independente das vedações e modulado, permitindo a combinação e a repetição dos elementos. A construção em papel pode ser executada recorrendo a pilares e vigas de alma cheia sendo possível vencer vãos consideráveis. Painéis compostos por sanduíches de papel e colmeias de papel são utilizados como elementos de vedação. O comportamento térmico de 1 cm de espessura de papel ondulado é equivalente ao de uma parede de alvenaria de 10 cm.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou proporcionar reflexões sobre a potencialidade criativa do arquiteto ante a realidade contextual que governa as constantes transformações por que passam a história da humanidade situando-nos num patamar de frequentes readaptações e atualizações.

Neste contexto de mudanças pelas quais passamos, a práxis do arquiteto destaca-se como agente inovador do cenário urbano e das relações sociais.

Neste trabalho, foram apresentados alguns marcos da produção arquitetônica por meio de obras emblemáticas do século XX e XXI que testemunham a criatividade do arquiteto quando requisitado para sanar questões ligadas aos desejos/necessidades dos cidadãos. Não foi esquecida a questão ambiental, que ligada à produção arquitetônica, vai de encontro a um anseio da sociedade que busca deixar um estoque menor de problemas para a próxima geração por meio de boas práticas construtivas.

## REFERÊNCIAS

- AFEAL. Associação Nacional de Fabricantes de Esquadrias de Alumínio. Vidro estrutural, belo, complexo e caro. Informativo AFEAL, n. 72, p. 1, ago./set. 2006. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/59833443/vidro-estrutural>>. Acesso em: 02 jun. 2012.
- BAAN, Iwan. Burj Khalifa Dubai (Skidmore, Owings e Merrill - SOM). McGraw-Hill Construction, Aug. 2010. Disponível em: <[http://archrecord.construction.com/projects/portfolio/2010/08/burj\\_khalifa.asp](http://archrecord.construction.com/projects/portfolio/2010/08/burj_khalifa.asp)> Acesso em: 2 ago. 2012.
- BOLTSHAUSER, J. História da arquitetura. Belo Horizonte: EA-UFGM, 1968. v. IV. 597p.
- BOLTSHAUSER, J. História da arquitetura. Belo Horizonte: EA-UFGM, 1972. v. VI, 512p.
- CAMPOS, B. C. P. Shigeru Ban e sua contribuição para a arquitetura efêmera. Arqtextos, Vitruvius, n. 10.115, dez. 2009. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arqtextos/10.115/5>>. Acesso em: 22 maio 2010.
- CATTANI, A. A evolução da arquitetura: contribuições da teoria de Bachelard. Arqtexto, n. 6, p. 68-75, 2005. Disponível em: <[http://www.ufrgs.br/propar/publicacoes/ARQtextos/PDFs\\_revista\\_6/05\\_Airton%20Cattani.pdf](http://www.ufrgs.br/propar/publicacoes/ARQtextos/PDFs_revista_6/05_Airton%20Cattani.pdf)>. Acesso em: 21 maio 2010.
- FERREIRA, L. Sub Projecto de Engenharia Civil 1º Relatório de progresso. 2006. Disponível em: <<http://www.aveirodomus.pt>>. Acesso em: 29 maio 2010.
- GIANNOTTI, Andrea; ROSSETTI, Gabriele. Church of 2000: Richard Meier. ArchDaily, 19 Apr 2009. 12 fotografias, cores. Disponível em: <<http://www.archdaily.com/20105>>. Acesso em: 2 ago. 2012.
- GIOVANNINI, J. Zaha Hadid vision. Architectural Digest, v. 61, n. 10, p. 110, Oct. 2004.

---

GLANCEY, J. The Story of Architecture. New York: DK Publishing, 2003. 240p.

GUILLAUME, Clement. Civic center in St Germain en Laye: Atelier 9 portes + Philippe Harden. ArchDaily, 01 Aug. 2009. 11 fotografias, cor. Disponível em: <<http://www.archdaily.com/29755/civic-center-in-st-germain-philippe-harden>>. Acesso em: 2 ago. 2012.

HADID, Z. Betile. Cagliari: Patrimonio Cultural e Sardegna. 2006. Disponível em: < [http://www.regione.sardegna.it/documenti/1\\_27\\_20061120100532.pdf](http://www.regione.sardegna.it/documenti/1_27_20061120100532.pdf) > Acesso em: 01 jul. 2012.

KNAUP, Peter. Frank Gehry to Speak at Pratt Institute on Architecture and Beauty. ArchDaily, 08 Nov. 2010. 1 fotografia, cor. Disponível em: <<http://www.archdaily.com/87031/frank-gehry-to-speak-at-pratt-institute-on-architecture-and-beauty/1278541145-architecture-01/>> Acesso em: 2 ago. 2012.

MARANHÃO, F. et al. O uso da fotocolor em materiais autolimpantes. Técnica, São Paulo, v. 1, n. 41, p. 50-54, dez. 2008.

SHIGERU BAN ARCHITECTS. Works - Paper Tube Structures: Paper Arbor - Nagoya, Japan, 1989. <[http://www.shigerubanarchitects.com/SBA\\_WORKS/SBA\\_PAPER/SBA\\_PAPER\\_1/SBA\\_Paper\\_1.htm](http://www.shigerubanarchitects.com/SBA_WORKS/SBA_PAPER/SBA_PAPER_1/SBA_Paper_1.htm)> Acesso em: 2 ago. 2012.

ZAHA HADID ARCHITECTS. Nuragic and Contemporary Art Museum. 2006. 12 fotografias, cor. Disponível em: <<http://www.zaha-hadid.com/architecture/nuragic-and-contemporary-art-museum/#>>. Acesso em: