

## **TECNOLOGIA COMPUTACIONAL: DESAPARECIMENTO OU RENASCIMENTO DA ARQUITETURA?**

José dos Santos Cabral Filho\*

### **A INTERAÇÃO DA ARQUITETURA COM A INFORMÁTICA — O FIM DA ARQUITETURA?**

O impacto da tecnologia computacional na cultura contemporânea é normalmente percebido de forma paradoxal. A informática é vista ora como um agente de transtorno, ora como uma força de esclarecimento. O encontro entre a tecnologia da informação e a arquitetura não tem sido diferente. Alguns afirmam que a informática transforma a arquitetura em algo inútil e, portanto, representa o fim da arquitetura; outros ao contrário, vêem-na como uma ferramenta capaz de trazer um novo renascimento à arquitetura.

Um dos argumentos de que a tecnologia eletrônica tem afetado a arquitetura negativamente é baseado na idéia de que o conceito tradicional de lugar vem sendo destruído pelo excesso de tecnologia. Equipamentos eletrônicos estariam quebrando o delicado equilíbrio entre os aspectos fundamentais na conformação do lugar arquitetônico: o espaço, o tempo e o corpo humano.

Philip Tabor vê o conceito da casa sendo violado pela tecnologia da informação, não tanto em termos materiais, mas principalmente em termos psicológicos. Ele diz que o "lar enquanto construção subjetiva, é uma metáfora e uma extensão do eu e do corpo. Mas seu envolvente conceitual é expansível até incluir qualquer zona adequada, geográfica ou mental".<sup>1</sup> A casa é, portanto, um conceito maleável, inter-relacionado à identidade do morador, o que implica

\* Arquiteto pela Escola de Arquitetura da UFMG (1988). Mestre pela University of Sheffield - Inglaterra (1993). PhD pela University of Sheffield - Inglaterra (1996). Professor Adjunto - Escola de Arquitetura da UFMG. Vice-diretor da Escola de Arquitetura da UFMG.

1 <http://www.mediamatic.nl/doors/doors2/Tabor/Tabor-Doors2-E.html>

que a ausência de identidade significa a ausência da casa. Tabor também afirma que:

*a mídia eletrônica tem erodido parcialmente não apenas as fronteiras sociais que antes dividiam os indivíduos e as famílias da sociedade como um todo, mas também algumas fronteiras do Eu, que antes definiam a identidade individual.*<sup>2</sup>

Com as fronteiras do Eu 'dissolvidas', também são dissolvidas as barreiras da casa. O aspecto referencial da arquitetura desaparece, ou pelo menos é diluído em uma multiplicidade de possíveis referências. Tabor aponta três estratégias que vêm sendo usadas para contra-atacar a invasão da casa pela informática: 1) 'relaxar e gozar' — a estratégia *cyberpunk*; 2) reforçar as paredes da casa — o encasulamento; 3) deixar as paredes caírem, mas construir outras, mais abrangentes e aprender a se sentir em casa num mundo mais vasto — o projeto modernista.<sup>3</sup>

Virilio (1993), por outro lado, afirma que a arquitetura deixou de ser uma disciplina espacial para se transformar em uma disciplina temporal. A arquitetura não pode mais ser pensada como a arte da articulação dos espaços, ela agora tem que ser vista no contexto do 'tempo', ou mais especificamente, no contexto do 'tempo real' — o tempo global sincronizado. As fronteiras deixaram de ser geográficas para serem temporais, já que você pode ser contactado ou contactar qualquer um, a qualquer hora, em qualquer parte do planeta. (Virilio, 1993)

Se, por um lado, a parafernália eletrônica parece estar corrompendo o equilíbrio tradicional entre os elementos fundamentais da arquitetura, por outro lado a informática parece oferecer novos meios de configurar a espacialidade arquitetônica. Willian Mitchel, por exemplo, é totalmente otimista com relação às novas possibilidades criadas pela nova tecnologia. O tom eufórico com que se refere a elas em muito lembra as fantasias dos primeiros arquitetos modernos em relação à mecanização da arquitetura:

*Os arquitetos do século XXI ainda vão dar forma, arranjar e conectar os espaços (tanto o real quanto o virtual) para satisfazer as necessidades humanas. Eles ainda vão estar cuidando da qualidade visual e da ambiência do meio. Eles ainda vão estar procurando conforto, solidez e beleza. Mas o conforto será uma questão de funcionalidade de um software e o desenho de interfaces, tanto quanto hoje se trata de uma questão de plantas e materiais de construção. Solidez acarretará não somente a integridade fisi-*

2 idem

3 idem

*ca dos sistemas estruturais, mas também a integridade lógica dos sistemas computadorizados. A beleza? A beleza terá dimensões inimagináveis. (Mitchel, 1995, p. 105)*

Mas a entrada da tecnologia da informação no domínio da arquitetura não se dá somente com o crescente número de aparelhos eletrônicos que ocupam o interior do espaço arquitetônico; ela também afeta a própria tessitura da arquitetura, com a idéia dos edifícios inteligentes — “arquitetura como um meio inteligente que responda aos *inputs* dos ocupantes e inicie mudanças de estado de maneira inteligente. (Weibel, 1994, p.5)

O edifício inteligente seria então aquele que reage à presença do usuário e a mudanças no ambiente. Peter Weibel afirma que

*um carro sabe mais a respeito de si mesmo e de meu estado que uma casa. Os edifícios estão atrasados em relação aos fogões. Arquitetura, enquanto uma edificação, contém equipamentos que são mais inteligentes que o próprio edifício. Um hospital não é tão inteligente quanto os equipamentos médicos que ele abriga. Uma cabine de avião é mais inteligente que um escritório. (id.,p. 4-5)*

A análise que Weibel faz é sem dúvida correta — a arquitetura é notadamente arcaica se comparada com outros produtos fabricados atualmente. No entanto, há uma questão crucial que a maioria dos arquitetos que trabalham com edifícios inteligentes não consegue formular: porque é que a arquitetura ainda não evoluiu para formas mais tecnológicas se os avanços da técnica já estão disponíveis e vêm sendo largamente usados em outras áreas?

Na verdade essa busca por edifícios inteligentes apresenta uma semelhança intrínseca com a pesquisa de computadores inteligentes. Ambas as pesquisas são baseadas num modelo da percepção humana ‘orientada-ao-objeto’. Tal modelo descreve o mundo, aí incluídos os objetos arquitetônicos, como um amontoado de dados, que podem ser mapeados, podem ser representados e podem ser manipulados de forma direta e inequívoca.

Da mesma forma que os primeiros pesquisadores que buscaram relacionar computação e arquitetura falharam por não terem conseguido compreender a natureza complexa dos elementos presentes no processo de criação arquitetônica, a maioria dos arquitetos que tem trabalhado com a idéia de ‘edifícios inteligentes’ não consegue compreender a complexidade e a sutileza das razões que nos levam a construir e a habitar a arquitetura. A interação fundamental que tem lugar na arquitetura não é entre usuário e edifício, mas sim entre os próprios usuários. Se a metáfora de um edifício inteligente significa uma edificação am-

pliada em sua funcionalidade arquitetural, então um edifício verdadeiramente inteligente seria aquele que amplia e enriquece o sentido do habitar nos seus aspectos tanto *nocionais* quanto *emocionais*.

A questão que permanece é esta: haveria razão ou justificativa para a existência da arquitetura numa 'era eletrônica'? A inter-relação entre arquitetura e tecnologia computacional representa o fim da arquitetura? Ou em outras palavras, conseguiria o ciberespaço substituir a arquitetura? Será que vamos assistir à concretização dos filmes de ficção científica, que descrevem verdadeiros 'castelos eletrônicos' dentro de arquiteturas abandonadas e em ruínas? Ou será que vamos presenciar um cenário semelhante ao descrito por Mitchell:

*Assim como nossos corpos estão se transformando em ciborgues, os edifícios que os abrigam também estão se transformando. Mais e mais os sistemas de telecomunicações estão substituindo os sistemas de circulação, e o 'solvente' da informação digital vai decompondo os tipos tradicionais de edifício. Uma por uma, as formas com que estamos familiarizados desaparecem. Então os resíduos dos fragmentos re-arranjados produzem mutantes. (Mitchell, 1995, p. 47)*

Se estiverem certos os estudiosos que argumentam que a tecnologia da informação tem um grande impacto na configuração da identidade das pessoas, e se considerarmos o papel da arquitetura como um 'instrumento ético', então a arquitetura mais que nunca será necessária numa era eletrônica. As demandas psicológicas do indivíduo contemporâneo sofreram mudanças drásticas e pedem uma resposta precisa por parte da arquitetura, que pode viabilizar a expressão das pessoas, dando-lhes a base necessária para a interação social. Mesmo que essa interação ocorra no 'espaço virtual' de uma rede computadorizada, o significado último da experiência é dado por um indivíduo 'encarnado', que, portanto tem necessidade de um ambiente físico/corporificado (encarnado) como referente.

Mesmo se pensarmos a arquitetura como um aparato funcional (como proteção física contra os elementos), ainda assim existe uma razão para sua existência na 'era eletrônica'. O caráter selvagem e hostil da 'natureza eletrônica' demanda novos tipos de paredes e novos tipos de janela para a arquitetura contemporânea. O edifício do MIS, o serviço secreto inglês, projetado por Terry Farrell, é um exemplo de como as coisas poderiam ser daqui em diante: dentro das paredes de concreto do prédio existe um gaiola de Faraday para prevenir uma possível interferência eletrônica, isto é, uma proteção contra uma intempérie tecnológica — uma tempestade eletrônica.

Assim, as questões que devem ser o foco dos arquitetos contemporâneos não

são mais os problemas de superação da lei da gravidade, como rezava a cartilha de uma arquitetura pragmática, e muito menos a celebração dessa superação, como queriam os românticos. Ao contrário, o desafio arquitetônico atual é ao mesmo tempo transcendente e pragmático: diz respeito à busca de um novo recorte conceitual (processos, rituais, jogos?) que consiga inscrever a arquitetura de forma efetiva no universo peculiar do mundo atual. A arquitetura tem que responder às adversidades de um ambiente eletrônico hostil, protegendo o ser contra as ameaças dos novos ambientes (a completa ausência ou a extrema disponibilidade de referências), e ao mesmo tempo prover as bases para as novas formas de interação social.

Em resumo, podemos dizer que o advento da tecnologia computacional e suas metáforas, tais como ciberespaço e natureza eletrônica, não representam o fim da arquitetura; ao contrário, mais do que nunca a arquitetura se faz necessária como uma base possibilitadora da interação social. No entanto, para que essa tarefa seja cumprida e a complexidade dos novos cenários seja respondida, há que haver uma cuidadosa redefinição do domínio ético da arquitetura.

### **A PRODUÇÃO DA ARQUITETURA AUXILIADA PELA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO**

O advento da tecnologia computacional trouxe grandes expectativas para a maioria das áreas da atividade humana, e, em alguns casos, essa expectativa foi respondida ou até mesmo superada. O campo da arquitetura não ficou imune ao entusiasmo pelo computador durante os anos 60 e 70, mas a tão aguardada revolução não aconteceu, e a prática arquitetônica acabou por não sofrer nenhuma transformação radical devida ao uso da informática, como anunciavam os pioneiros do sistemas de CAD (Bruegamann, 1989, p.139) No início da relação entre tecnologia computacional e arquitetura as expectativas eram altas e os arquitetos "sonharam com uma profissão revitalizada onde o que eles viam como métodos projetivos elitistas e subjetivos seriam abandonados em favor de métodos rigorosamente objetivos" (id., p.139). No entanto, como Bruegman relata,

*um dos mais interessantes e paradoxais aspectos da confrontação inicial da arquitetura com o computador é o quanto foi revelado a respeito da complexidade e força da profissão que o computador supostamente reorientaria, e a respeito das surpreendentemente complexas relações entre o projeto arquitetônico e as ferramentas e métodos de sua representação.*  
(id., p. )

Após uma etapa de resistência, na qual os arquitetos evitaram o uso do computador em larga escala, com a chegada de *software* e *hardware* mais adequados,

a tecnologia computacional foi eventualmente aceita como ferramenta de ajuda à prática da profissão, especialmente na área de produção de imagem. Ranulph Glanville considera que atualmente o uso de computadores na arquitetura acontece de três formas. De acordo com ele “as três abordagens são:

- a) o computador em si;
- b) o computador como ilustrador;
- c) o computador como ‘fazer’. (Glanville, 1992)

‘O computador em si’ refere-se ao uso de computadores em arquitetura, sendo que os computadores seriam a própria arquitetura. Nesse uso específico, o aparato computacional e o objeto arquitetônico se confundem. De um lado, o edifício assume funções típicas da tecnologia computacional — capacidade de responder (reagir) ao usuário e manipular suas expressões; de outro, o computador adquire aspectos do objeto arquitetônico, especificamente sua espacialidade. Essa combinação da tecnologia computacional com a arquitetura não apenas inaugura todo o campo dos ‘edifícios inteligentes’, mas também conduz à idéia dos ambientes computacionais imersivos.

‘O computador como ilustrador’ diz respeito ao uso de computadores como instrumento de representação no sentido usado em sistemas de CAD tradicionais. Glanville refere-se a esta possibilidade como “ilustração de projetos — o desenhista autômato”.

‘O computador como fazer’ refere-se “ao uso do computador para gerar (novidade) para nós, desde nós e conosco”. Glanville refere-se a coisas como “combinações ou pontos de vistas improváveis, associações estranhas, descrições ou interpretações pouco familiares, combinações e composições peculiares, fragmentações chocantes: automatizadas ou criadas por e entre usuários trabalhando em conjunto ou sozinhos.” (idem, 1992)

Como Coyne (1995, p.181) aponta, a maioria dos sistemas de CAD se baseia num modelo de percepção que é centrado nos dados e procura uma inatingível correspondência verdadeira entre representação e realidade. Basicamente os sistemas de CAD oferecem, ou buscam oferecer, a possibilidade da descrição da geometria dos edifícios. No entanto, nessa tentativa eles terminam determinando em grande parte a natureza do espaço arquitetônico que buscam descrever. Pérez-Gómez é taxativo a esse respeito:

*A tirania da computação gráfica, no seu estabelecimento rigoroso de uma espaço homogêneo e na sua incapacidade de combinar diferentes estruturas de referência, é ainda mais sistemática que qualquer outro instrumento de representação. (Pérez-Gómez, 1992, p.34)*

A prescritividade dos sistemas de CAD também prevalece:

*O instrumento não é simplesmente o equivalente a um lápis ou cinzel que poderia facilmente permitir a transcendência do reducionismo. Ele é a culminação da mentalidade objevista da modernidade, e portanto, inerentemente perspectivo. (Pérez-Gómez, 1992, p.34)*

No entanto, como nos mostra uma abordagem fenomenológica da arquitetura, os aspectos fundamentais da arquitetura não se restringem à geometria do edifício. Além disso, um grande número de fatores não-determinísticos tem um papel importante na configuração da arquitetura.

Pérez-Gómez, no entanto, afirma que “é concebível que a máquina transcenda sua lógica binária e se torne uma ferramenta para um desvelamento poético no reino da arquitetura” (Pérez-Gómez, 1992, p.34). Existem, de fato, alguns exemplos de usos alternativos do computador nos quais se busca superar os limites impostos pelos programas de CAD tradicionais. Arquitetos como Peter Eisenman e Frank Gehry, por exemplo, têm abordado a questão de forma muito particular. Eisenman usa o computador como um instrumento para interferir em seus projetos, gerando formas inesperadas. Ele vê o computador como uma ferramenta que dá autonomia ao objeto, no que diz respeito à sua geometria. Tal abordagem, no entanto, transforma o computador numa entidade autônoma com poderes ‘mágicos’, e a ação da máquina passa a ser algo próximo de uma intervenção divina. O que Eisenman não consegue reconhecer é que, na verdade, o poder reside nas mãos do programador que desenhou o sistema, ou seja, em última instância, o ato criativo pertence ao programador ou ao arquiteto que usou o programa, mas não ao computador.

Um outro exemplo de uso alternativo de computadores na produção da arquitetura é de Frank Gehry, o arquiteto americano conhecido por seus edifícios distorcidos. Buscando uma aproximação entre arquitetura e arte *pop*, Gehry usa o computador para viabilizar a construção de seus complexos projetos. Por um lado, Gehry expõe as limitações da representação ortodoxa, construindo formas que dificilmente conseguem ser representadas pelas técnicas herdadas da perspectiva renascentista — o desenho projetivo. Por outro lado, ele leva essa estratégia de relações causais e lineares entre objeto e representação ao seu extremo, (paginando de forma exata o revestimento de paredes irregulares, por exemplo) o que resulta na criação de desenhos que tocam o limite do perfeccionismo e poderiam ser obtidos apenas pela representação computadorizada.

No entanto algumas das experiências mais provocativas no uso de computadores relacionadas à arquitetura têm sido propostas por artistas (ou arquitetos trabalhando como artistas). Usualmente os artistas exploram as limitações dos meios

de expressão, expondo as idiossincrasias destes e terminam por revelar possibilidades que enriquecem o meio expressivo em direções completamente inesperadas. Não que os artistas estejam isentos de limitações e condicionantes, algo comum aos arquitetos em sua prática cotidiana, mas a maioria dos arquitetos que trabalha na vanguarda arquitetônica goza de tanta liberdade quanto os artistas. A questão em jogo diz respeito à natureza da pesquisa levada a cabo pelos artistas, isto é, o sistema referencial em que o trabalho se baseia. Em outras palavras, o que difere a busca do arquiteto e a do artista é 'moldura' conceitual que circunscreve o trabalho de cada um.

Dois bons exemplos de como artistas trabalhando nesta conjunção entre computadores e arquitetura fazem nascer uma obra provocativa e desveladora são os trabalhos de Christian Moller e de Jeffrey Shaw.<sup>4</sup> Moller trabalha com o que ele denomina arquitetura interativa, uma arquitetura que, em resposta à presença do usuário, altera a própria ambiência. O trabalho de Moller se diferencia da pesquisa tradicional sobre edifícios inteligentes especialmente pelo fato de não se basear em nenhum tipo de metáfora antropomórfica. Ao contrário das tentativas de construção de edifícios inteligentes, as propostas de Moller não pressupõem que nossa interação com a arquitetura seja *data-oriented*, ou seja, ele não reduz a arquitetura a um campo potencial de dados que caberia aos nossos sentidos decodificar. Ao contrário, ele explora os sentimentos de estranhamento que nos invadem quando nos tornamos conscientes dos mais básicos e habituais modos de experimentar o espaço arquitetônico. Moller usa tecnologia computacional para criar situações surreais que desvelam a estranheza de situações triviais na experiência arquitetônica.

O 'elevador virtual', por exemplo, é uma instalação de arte que brinca com o simples uso de um elevador que dá acesso ao primeiro andar de uma galeria. Por meio da ênfase, ou mesmo exagero dos princípios básicos da experiência, Moller leva o usuário a redescobrir o ato trivial de usar um elevador ou se tornar consciente dele. Ele explica:

*Você entra no Elevador Virtual no andar térreo do museu. O piso de vidro na cabine do elevador é usado como uma superfície para projeção. As pessoas em pé no elevador assistem a uma animação computadorizada em tempo real, que começa com a textura do chão cobrindo o andar térreo e explode através dos andares do edifício levantando vôo verticalmente, movendo rapidamente se distanciando da superfície da terra. Os engenhos hidráulicos de um simulador de vôo simulam as forças gravitacionais que estariam em jogo na viagem imaginária, e, tendo en-*

4 <http://www.mediamatic.nl/Doors/Doors2/Shaw/Shaw-Doors2-E.html>

*trado em órbita, os passageiros deixam o elevador no primeiro andar.*  
(Moller, 1994)

Jeffrey Shaw também brinca com o processo de experimentação do espaço arquitetônico. Seus trabalhos apresentam uma visão crítica, quase sarcástica, do uso generalizado da tecnologia da informação em nossas atividades diárias. Por meio da presença de aspectos estranhos em uma situação específica, o trabalho de Shaw expõe as contradições daquela atividade, permite então uma visão crítica da mesma experiência. Um de seus trabalhos mais instigantes intelectualmente é *A Cidade Legível*, no qual ele usa uma bicicleta ergométrica como interface de um ambiente virtual. Como ele mesmo salienta:

*Um dos paradoxos da vida no ciberespaço é a perda do corpo real juntamente com o ganho de um corpo virtual. Enquanto percorremos as extensões deste 'novo território' televirtual, nossos corpos sedentários são indolentemente atrelados aos mecanismos 'navegadores'. Desta forma, máquinas de exercício se tornam a contrapartida necessária das máquinas de realidade virtual. (...)*

Em *A Cidade Legível*, o usuário/visitante é levado a experienciar uma cidade virtual que, em vez de edifícios, é composta de letras e palavras tridimensionais. Criadas digitalmente, as palavras formam sentenças que substituem os edifícios nas ruas de três cidades — Amsterdam, New York e Karlsruhe. O 'visitante' usa a bicicleta como interface para percorrer a cidade simulada e sua nova arquitetura. O ciclista controla a velocidade, a direção, e pode até pedalar para trás, escolhendo os 'caminhos para serem lidos'. Shaw argumenta que:

*O cenário urbano mediado é simultaneamente um arranjo tangível de formas e um padrão imaterial de experiências. Sua identidade subjacente é uma rede de informação psico-geográfica — um labirinto de narrativas tomadas secretas dentro de seu próprio contexto urbano. (...) A simulação descontrói a estrutura material e evoca uma poética fluida do espaço, da pessoa e da experiência íntima.<sup>5</sup>*

*A Cidade Legível*, assim como os outros trabalhos de Shaw e Moller, parecem indicar que se quisermos desenvolver ferramentas para representação computadorizada da arquitetura que levem em consideração toda a vasta gama de aspectos que conformam a disciplina arquitetônica, a própria arquitetura poderia ser usada como uma metáfora. Ela emprestaria algumas de suas características, já estabelecidas e testadas ao longo de milhares de anos, como elemento de suporte à interação humana.

Na verdade, podemos dizer que arquitetura poderia ser vista não só como uma

metáfora para ambientes computadorizados, mas também como um ambiente propriamente dito para a concretização da tecnologia computacional. A junção da tecnologia da informação com a espacialidade arquitetônica poderia oferecer possibilidades inimagináveis na extensão das funções do ambiente construído, desde que:

- 1) nós consideremos o papel da arquitetura como sendo o de expressar a ética dos seres humanos (por extensão, expressando a moral dos indivíduos), assim como o papel de constituir-se como um instrumento possibilitador da interação social (e por extensão, permitindo aos indivíduos se conhecerem e interagirem consigo mesmos);
- 2) nós retiremos a importância das metáforas antropomórficas usadas para descrever os sistemas computadorizados, tomando-os, ao contrário, simplesmente como instrumentos que nos permitiriam a manipulação de nossas expressões em um nível jamais experimentado.

Se essa abordagem improvável fosse levada a cabo, então a arquitetura poderia atingir uma outra dimensão de significação e pertinência para a espécie humana. Não se trataria de usar o computador para superar as limitações dos sistemas de representação, mas para redefinir o modo de interação entre as pessoas. No entanto, como Sanford Kwinter nos lembra, essa hipótese é praticamente impossibilitada de antemão, e não se realizaria, a não ser se respaldada por um esforço colossal sustentado pela coletividade humana (Kwinter, 1995, p.60-62). Mas se isso pudesse ser atingido, em vez do fim da arquitetura, como Virilio sugere, essa junção de computadores e arquitetura poderia representar algo somente comparável à própria invenção das estruturas arquitetônicas nos tempos pré-históricos, indicando uma realização plena das aspirações mais antigas dos seres humanos como arquitetos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRUEGMANN, Robert. The pencil and the electronic sketchboard: Architectural representation and the computer. IN: BLAU, Eve and KAUFMAN, Edward (Ed) **Architecture and its Image**. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 1989.
- COYNE, Richard. **Designing Information Technology in the Postmodern Age — From method to metaphor**. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1995.
- GLANVILLE, Ranulph. Cad Abusing Computing. IN **Proceedings of ECAADE - Barcelona, Spain: 1992**.
- KWINTER, Sanford. The Cruelty of Numbers. **ANY** n.10 p.60-62

---

5 idem

- MITCHELL, Willian J. **City of Bits: Space, Place and the Infobahn**. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 1995.
- PÉREZ-GÓMEZ, Alberto and PELLETIER, Louise. Architectural Representation Beyond Perspectivism. IN **Perspecta 27**. New York: The Yale Architectural Journal Inc and Rizzoli International, 1992.
- TABOR, Philip. Striking Home: The Telematic Assault on Identity. IN **Proceedings of the "Doors of Perception 2 - @ Home"**. Amsterdam: The Netherlands Design Institute and Mediamatic, 1994. <http://www.mediamatic.nl/doors/doors2/Tabor/Tabor-Doors2-E.html>
- VIRILIO, Paul. **O Espaço Crítico e as Perspectivas do Tempo Real**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.
- WEIBEL, Peter. Viable and Virtual Architecture. IN MOLLER, Christian. **Christian Moller-Interaktive Architektur**, Berlin: Galerie fur Architektur, 1994.