



EIXO TEMÁTICO:

- | | | |
|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> Ambiente e Sustentabilidade | <input type="checkbox"/> Crítica, Documentação e Reflexão | <input type="checkbox"/> Espaço Público e Cidadania |
| <input type="checkbox"/> Habitação e Direito à Cidade | <input type="checkbox"/> Infraestrutura e Mobilidade | <input checked="" type="checkbox"/> Novos processos e novas tecnologias |
| <input type="checkbox"/> Patrimônio, Cultura e Identidade | | |

Por uma produção arquitetônica interativa para além do paradigma da representação: a experiência do LAGEAR

*Towards an interactive architectural production beyond the representation paradigm:
The experience of LAGEAR*

*Hacia una producción arquitectónica interactiva más allá del paradigma de la
representación: la experiencia de LAGEAR*

CABRAL FILHO, José dos Santos (1);

BALTAZAR, Ana Paula (2)

(1) Professor Doutor, Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG – NPGAU, Belo Horizonte, MG, Brasil; email: cabralfilho@gmail.com

(2) Professora Doutora, Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG – NPGAU, Belo Horizonte, MG, Brasil; email: baltazar.ana@gmail.com

Por uma produção arquitetônica interativa para além do paradigma da representação: a experiência do LAGEAR

*Towards an interactive architectural production beyond the representation paradigm:
The experience of LAGEAR*

*Hacia una producción arquitectónica interactiva más allá del paradigma de la
representación: la experiencia de LAGEAR*

RESUMO

Este artigo apresenta a diversidade de pesquisas levadas a cabo no LAGEAR (Laboratório Gráfico para Experimentação Arquitetônica da Escola de Arquitetura da UFMG) desde 1993, ressaltando que, apesar de aparentes mudanças de abordagem ao longo dos anos devido aos enfoques temáticos, o fio condutor das discussões tem sido preservado. Em todos os casos prevalecem as discussões sobre o indeterminismo na produção do espaço, sobre processos de projeto organizados, mas não prognosticáveis, sobre a possibilidade de uma arquitetura aberta e reconfigurável, e sobre a mudança do lugar da representação na produção arquitetônica — de paradigma a ferramenta — tendo a interação como foco da produção. É precisamente a mudança do paradigma perspectívico para o paradigma interativo no contexto da introdução das novas tecnologias no ensino e na produção da arquitetura que interessa debater no Seminário Temático.

PALAVRAS-CHAVE: Representação, interação, projeto aberto, LAGEAR

ABSTRACT

This article presents the diversity of research undertaken in LAGEAR (Graphics Laboratory for Architectural Experience of the School of Architecture of UFMG) since 1993, noting that despite apparent changes in approach over the years due to changing themes, the discussions have been preserved. In all cases prevail discussion about indeterminism in the production of space, about design processes that are organized but not predictable, about the possibility of an open and reconfigurable architecture, and the change of the place of representation in architectural production - from paradigm to tool - having interaction as the focus of production. It is precisely the change from the perspectival paradigm to the interactive paradigm in the context of the introduction of new technologies in architectural teaching and production that we propose to debate in the Thematic Seminar.

KEY-WORDS: Representation, interaction, open design, LAGEAR

RESUMEN

En este artículo se presenta la diversidad de investigaciones llevadas a cabo en LAGEAR (Laboratorio Gráfico de Experimentación Arquitectónica de la Escuela de Arquitectura de la UFMG) desde 1993, señalando-se que a pesar de aparentes cambios de enfoque en los últimos años debido a las temáticas, las discusiones centrales se han conservado. En todos los casos prevalecen las discusiones sobre indeterminismo en la producción del espacio, sobre procesos de proyecto organizados pero no predecibles, sobre la posibilidad de una arquitectura abierta y reconfigurable, y sobre el cambio del lugar de la representación en la producción arquitectónica - de paradigma a herramienta - siendo la interacción central para la producción. Es precisamente el cambio del paradigma perspectívico al paradigma interactivo en el contexto de la introducción de las nuevas tecnologías en la enseñanza y la producción arquitectónica lo que importa debater en el Seminario Temático.

PALABRAS-CLAVE: Representación, interacción, proyecto abierto, LAGEAR



1 INTRODUÇÃO

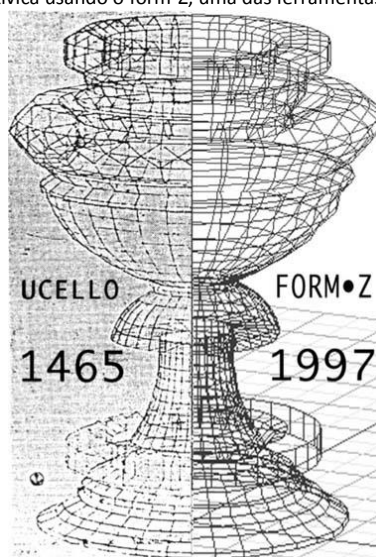
O Laboratório Gráfico para Experimentação Arquitetônica (LAGEAR) da Escola de Arquitetura da UFMG foi fundado em 1993 como o primeiro laboratório brasileiro de ensino e pesquisa na área de arquitetura e novas tecnologias da informação e comunicação adotando a plataforma Macintosh. Além da pesquisa, o laboratório sempre dá suporte a disciplinas obrigatórias de fundamentação na graduação, o que o mantém numa lógica cibernética (feedback e recursividade) de constante renovação.

Atualmente são três as principais áreas de investigação do LAGEAR: uma primeira voltada para ambientes interativos de baixo custo e conexão de ambientes remotos associados a sistemas de computação física e eletrônica simples; uma segunda voltada para ambientes de imersão para concepção e visualização estereoscópica do projeto arquitetônico; e uma terceira voltada para processos paramétricos de projeto e fabricação digital. Em todos os casos o foco diferencial do LAGEAR tem sido identificar o estado da arte das áreas de pesquisa tendo como horizonte a cibernética de segunda ordem e a teoria crítica da produção da arquitetura visando o avanço do processo de projeto arquitetônico. A discussão que propomos para o Seminário Temático é pautada no histórico de ações do LAGEAR abordando o indeterminismo e a interatividade tanto nos processos de projeto quanto nos espaços construídos. Para isso apresentamos inicialmente um histórico da abordagem do LAGEAR por meio de uma seleção dos trabalhos desenvolvidos nas últimas três décadas e posteriormente aprofundamos a discussão apresentando a crítica do LAGEAR ao processo de projeto convencional baseado na representação — ainda que ajudado pelo computador —, apontando a interação como possível paradigma para um processo de projeto paramétrico aberto que visa a continuidade entre projeto, construção e uso.

2 O LAGEAR NA DÉCADA DE 90

Quando de sua criação (1993), o LAGEAR teve a presença do professor Edward Ng (então professor da Universidade de Sheffield), que introduziu uma abordagem pioneira para lidar com as novas tecnologias na arquitetura. Tal abordagem parte do pressuposto de que todo software torna-se obsoleto em pouco tempo e que não devemos nos preocupar em aprender software, mas a lidar com as demandas do cotidiano da prática da arquitetura usando as ferramentas que estiverem disponíveis. Assim, ao longo de 15 dias de trabalho intensivo, os pesquisadores que iniciavam o LAGEAR tiveram a oportunidade de experimentar programas distintos para desempenhar a mesma tarefa. Por exemplo, numa das dinâmicas propostas pelo Edward Ng, todos os participantes deveriam representar o colega do lado usando softwares distintos (Word, Paint, Photoshop, Modelshop, Stratavision etc.). O resultado foi extremamente diversificado do ponto de vista da lógica gráfica, pois obviamente cada um explorou o potencial do software adotado, que nunca é neutro e claramente interfere na definição do produto gerado. Desta forma, o LAGEAR começou sua trajetória já invertendo o que usualmente vemos nos escritórios e escolas de arquitetura: ao invés de aprender um software e usá-lo para reproduzir o processo de projeto convencional (figura 1), inventar o processo de projeto juntamente com a escolha e o aprendizado das ferramentas a serem usadas e as demandas do projeto (CABRAL FILHO e BALTAZAR, 1997).

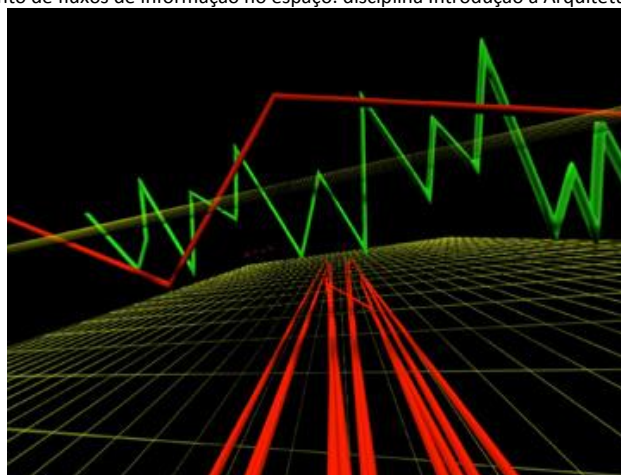
Figura 01: Crítica da reprodução perspectivica usando o form-Z, uma das ferramentas de modelagem mais avançadas da época.



Fonte: Laguear, 1997.

Isso enfatiza a necessidade de aprender a aprender, no lugar de ensinar, ou seja, uma passagem da didática para a matética (PAPERT, 1980). Essa é até hoje a base das pesquisas do laboratório. Ainda em 1993 o LAGEAR era voltado para a representação da arquitetura e foi o vetor de implementação dos programas de CAD no currículo da Escola introduzindo uma investigação sobre representação multimídia da arquitetura. Neste período criou-se um dos primeiros CD-Roms brasileiros, premiado internacionalmente, e também foi defendido um dos primeiros mestrados do Núcleo de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da UFMG intitulado Multimídia Interativa e Registro da Arquitetura: a imagem da arquitetura além da representação (BALTAZAR, 1998). Uma nova direção investigativa foi implementada em 1997, chamada computação arquitetural 'Pós-Cad', com o objetivo de consolidar o uso de multimídia como ferramenta auxiliar nos processos de criação arquitetônica e não apenas como apresentação da forma arquitetônica (CABRAL FILHO e BALTAZAR, 1997). Um dos focos da pesquisa Pós-CAD foi o modelamento da informação arquitetônica, contraposto ao modelamento da geometria da edificação (figura 2). Nesta época iniciamos os primeiros trabalhos que buscavam conectar arte digital à criação arquitetônica.

Figura 02: Modelamento de fluxos de informação no espaço: disciplina Introdução à Arquitetura e Urbanismo UFMG.



Fonte: Laguear, 2001.

3 O LAGEAR NO INÍCIO DO SÉCULO XXI

Por volta de 2001, as pesquisas de CAD e multimídia desenvolvidas no laboratório convergiram para as possibilidades de sua aplicação em contextos sociais. Foram desenvolvidas várias interfaces para dar suporte aos processos de projeto participativo (BALLERINI, 2002). O laboratório foi palco de uma série de workshops com mutirantes sem-casa, para treinamento, teste e uso das interfaces. Vale ressaltar que o desenho das interfaces foi sempre pensado para ampliar a possibilidade de autonomia dos moradores nos processos decisórios. Uma das interfaces mais emblemáticas nesse sentido foi um ambiente colaborativo proposto para negociação dos mutirantes sobre o posicionamento de suas moradias no território. Os processos convencionais de “escolha” das moradias costumam ser feitos levando em conta a proximidade da igreja, da mercearia, padaria etc., assim como proximidade entre vizinhos que já se conhecem, e as lideranças e os moradores mais envolvidos com a associação tendem a ser privilegiados. Tal escolha, no entanto, não é visualizável espacialmente e os moradores acabam se frustrando quando percebem que todos os critérios imaginados não são passíveis de concretização. A interface de negociação proposta por Ballerini (2002) criava um ambiente único compartilhado por vários participantes simultaneamente, representando os equipamentos fixos e permitindo que cada morador manipulasse apenas sua própria moradia (que era identificada com a imagem do morador) e visualizada por todos (figura 3). Assim, o processo de distribuição das moradias no território era de fato democrático, muito mais rápido e todos entendiam concretamente o que estava em jogo, pois negociação e visualização acontecem em tempo real.

Figura 03: Interface de negociação proposta por Flávia Bellerini para o Mutirão São Gabriel, Belo Horizonte.



Fonte: Laguear, 2001.

Posteriormente (2003), as pesquisas se dirigiram para a criação de ambientes de imersão de baixo custo, usando interação gesto-imagem como forma de criação de ambiências arquitetônicas efêmeras. Paralelamente foi dado grande foco à questão da espacialização da informação arquitetônica, tendo como desenvolvimento natural trabalhos ligados à espacialização da comunicação, especialmente no que se refere à conexão espacializada de comunidades socialmente desprivilegiadas e fisicamente distantes entre si (2006). Um dos principais trabalhos desenvolvidos neste contexto foi o Ocupar Espaços, parceria do Laguear com a ONG Oficina de Imagens, cuja proposta era discutir a ocupação de espaços urbanos, geográficos, culturais, políticos e de comunicação na cidade de Belo Horizonte, por meio da produção e projeção de vídeos. Para isso, trabalhamos com as comunidades do Aglomerado da Serra e da Barragem Santa Lúcia. Com o intuito de engajar os moradores dos dois aglomerados no projeto foram feitas várias oficinas para trabalhar imagem (técnica de vídeo, narrativa de um minuto em vídeo, edição de vídeo, projeção em locais públicos, captura de fotos para

montagem de panorâmicas etc.). Um evento final espacializou nos dois aglomerados uma série de projeções audiovisuais interativas, elaboradas a partir do material produzido e do que aprendemos ao longo do processo. Foi promovida a interação das pessoas em ambas as comunidades conectando-as remotamente através da internet e de ambientes digitais interativos de imersão projetados no espaço (figura 4). Ficou claro que as pessoas se encantam com as possibilidades de interação, seja por permitir que respondam ao ambiente, seja por permitir que interajam de maneira diferente com outras pessoas, tanto presentes fisicamente quanto remotamente. Contudo, na maior parte das vezes, tal encantamento é apenas pelo desconhecimento da tecnologia, o que chamamos “magia da ignorância” (BALTAZAR e CABRAL FILHO, 2011) e não pela experiência em si. Foi interessante notar que apesar de várias mídias interativas programadas, as projeções que mais mantiveram a atenção das pessoas foram as que criavam ambiências simplesmente por não serem projetadas em tela, mas no espaço físico (barranco e chão), e recorrerem a imagens em escala 1:1. O mais importante é o fato de a interface criar um terceiro espaço para interação, ou seja, espacializar as possibilidades de interação, criar um lugar para a comunicação. Dentre as principais questões que surgiram após este evento destacou-se a assimetria entre o espaço físico e o digital, ou seja, a dificuldade de criar um terceiro espaço híbrido onde as pessoas atuem a partir de espaços físicos distintos.

Figura 04: Ocupar Espaços, espacialização por meio de projeções nos Aglomerados da Serra e Santa Lúcia, Belo Horizonte.



Fonte: Laguear, 2006.

4 TRABALHOS RECENTES DO LAGEAR

Como forma de aprofundamento das possibilidades da comunicação espacializada, começamos em 2009 investigações acerca do uso de ambiente de imersão para visualização estereoscópica e projeto colaborativo e também na área da computação física e interfaces tangíveis. O Ambiente de Imersão Virtual de Tecnologia Simplificada (AIVITS), iniciado em um projeto de pesquisa da Professora Maria Lúcia Malard, está sendo implementado pela equipe do LAGEAR no laboratório de ensino Radamés. Tal ambiente simplifica a estrutura das CAVES tradicionais, principalmente por usar equipamentos de baixo custo, e possibilitar a visualização estereoscópica tanto passiva quanto ativa em tela de 120 graus formada por três projeções contíguas. A estrutura já está montada e funcionando, ainda que seja mais amigável para visualização de modelos prontos do que para trabalho em tempo real. Ainda assim, o ambiente já amplia as possibilidades de espacialização da comunicação entre o projetista e o projeto devido à imersão. Como o SketchUp é o software mais usado pelos alunos na escola, desenvolvemos uma interface usando Unity3D para que os modelos tornem-se interativos no ambiente de imersão. Estamos atualmente investigando as possibilidades de programação de componentes construtivos (com seus parâmetros físicos) usando SketchUp e Unity3D para repensarmos o processo de projeto, que deixaria de ser um processo de desenho da aparência do edifício e passaria a ser pautado pela interação do arquiteto/ estudante com a articulação dos componentes.

Quanto à investigação de computação física e interfaces tangíveis podemos dizer que avançamos bastante nos últimos anos. São vários os trabalhos desenvolvidos no LAGEAR envolvendo diversos bolsistas de doutorado, mestrado e graduação, além de pesquisadores visitantes. Destacam-se a interface criada para o evento *Long Distance Voodoo*, a interface *Ituita*, em parceria com o Ópera Studio (BH), e uma série de intervenções urbanas interativas projetadas e executadas pelos alunos do primeiro período do curso de arquitetura da UFMG sob nossa orientação. O *Long Distance Voodoo* foi uma performance colaborativa entre dançarinos do Grupo Contato Improvisação, que performaram na Praça Raul Soares em Belo Horizonte, e transeuntes na Oderberger Straße em Berlim na Alemanha, em abril de 2011. Por meio de uma boneca inspirada no vodu pessoas em Berlim ativavam remotamente motores vibradores fixados ao corpo dos dançarinos em Belo Horizonte (contato remoto), sendo que estes impulsos eram usados para iniciar e alterar os movimentos (improvisação). A discussão central proposta para a elaboração desta interface foi sobre a possibilidade de superação da dominação do visual (e auditivo) e a possibilidade da atuação remota para ampliar as possibilidades de diálogo (BALTAZAR, CABRAL FILHO, ARRUDA, MELGAÇO e ALMEIDA, 2014).

Já o *Ituita* (cascata de pedra em Tupi-Guarani) é uma interface composta por três painéis de LED interativos ligados a um site, dispostos em uma cascata na praça central da cidade de Congonhas em Minas Gerais. *Ituita* foi projetada para envolver as pessoas com os problemas da cidade de duas maneiras diferentes. Primeiro, por meio do site, respondendo a perguntas sobre diferentes temas mensais relacionados à cidade; e também diretamente na praça através da interação por meio de gestos com os três painéis que apresentam graficamente os resultados do questionário online. Cada painel diz respeito a uma escala diferente (a cidade, o bairro e o indivíduo) e retrata o grau de satisfação das pessoas com uma variedade de questões. Essa interface já está implantada em Congonhas e tem por objetivo colocar em evidência os problemas da cidade para que tanto as próprias pessoas quanto a prefeitura sejam capazes de iniciar uma transformação social (STRALEN, BALTAZAR, MELGAÇO e ARRUDA, 2012).

Por sua vez, o trabalho de ensino junto aos alunos do primeiro período nos permite experimentar diversas possibilidades de pensar o processo de projeto para além da representação. Os alunos são solicitados a escolher um local, problematizá-lo socioespacialmente, imaginar uma interface interativa (usando computação física ou eletrônica simples) que amplie as possibilidades de diálogo entre as pessoas a partir da interferência na problemática levantada, executar tal ideia para uso das pessoas do local por pelo menos uma noite, e, por fim, representar num caderno técnico tal intervenção (usando a representação como ferramenta e buscando evitar seu papel como limitadora da imaginação). Os trabalhos são bastante diversificados e ilustramos com o exemplo do “Cube”, uma intervenção interativa que aconteceu na cidade de Catas Altas em Minas Gerais em janeiro de 2013. O grupo de estudantes propôs uma intervenção efêmera visando despertar nos moradores a percepção crítica sobre sua condição cotidiana e a degradação da paisagem natural pela mineração. (A cidade localiza-se ao pé da Serra do Caraça, que vem sendo minerada por décadas, com degradação paulatina da paisagem natural. Os moradores da cidade constituem a mão-de-obra da mineradora, e muitos não se dão conta de que estão contribuindo para a degradação da paisagem natural que os cerca.) A dicotomia entre manutenção da economia da cidade e manutenção da paisagem natural foi abordada nessa intervenção, que ocupou a varanda da Câmara Municipal de Catas Altas. A ideia principal era levar para fora da Câmara o que acontece em seu interior e trazer para a varanda da Câmara o

que acontece na cidade. A varanda foi escolhida por ser um local de acesso público, e ainda assim bem intimista, principalmente por causa de sua localização perpendicular ao fundo da igreja Matriz e sua elevação com relação à rua. “Cube” levava para fora da varanda imagens de detalhes do interior da Câmara (por meio de projeção) e trazia para a varanda sons da cidade (por meio de caixas penduradas no teto), desde o som do sino da igreja que anuncia diferentes eventos com toques específicos para cada um, até o som do trem de ferro que percorre o horizonte da cidade cortando a montanha em suas inúmeras viagens diárias levando minério. A ideia, que foi muito bem sucedida, era de criar uma atmosfera de imersão na varanda da Câmara, fazendo com que as pessoas parassem por segundos, privadas do sentido da visão, e escutassem a cidade, prestando atenção em suas características cotidianas, desde o sino, que organiza a vida social, até o trem de ferro que, apesar de distante, é presença auditiva cotidiana degradando a paisagem natural na qual, atualmente, ele mesmo passa. A instalação era constituída por sete caixas de material acústico, revestidas externamente de metal, e abertas em baixo. Sem a presença de nenhum usuário as caixas apenas projetavam luz no piso (figura 5). Quando o usuário pisava no tapete correspondente à projeção da caixa no piso e colocava a cabeça dentro da caixa, uma luz externa se acendia na caixa, a luz interna se apagava e a pessoa ficava imersa num ambiente escuro ouvindo um dos sons da cidade. De uma forma poética a inversão dos sentidos (visual-sonoro) propiciada pela imersão nas caixas despertava a percepção das pessoas para o que passa despercebido no cotidiano.

Figura 05: “Cube” - Intervenção interativa na varanda da Câmara Municipal de Catas Altas em janeiro de 2013.



Fonte: Allaouá Saad, 2013.

Mais recentemente (2012), teve início uma nova frente de pesquisa ligada à fabricação digital. Dando continuidade à abordagem indeterminista, que tem marcado o LAGEAR, a possibilidade de parametrização do projeto arquitetônico e dos espaços passou a ser um de nossos focos de discussão. Temos buscado abordar a parametrização dentro de seus princípios cibernéticos, buscando evitar as limitações éticas que vem caracterizando a quase totalidade de sua aplicação no ensino e na prática profissional (CABRAL FILHO, 2013). Assim, tomando como referência o imperativo ético do ciberneticista Heinz von Foerster – “Aja sempre no sentido de aumentar o número de possibilidades” (POERSKSEN, 2011) –, temos explorado a fabricação digital como forma para ampliar as possibilidades de responder a questões arquitetônicas informais, irregulares e complexas características do contexto brasileiro. Ou seja, nossa abordagem busca ir além do que tem acontecido nos países desenvolvidos, cuja ênfase da fabricação digital tem se restringido à geração de geometrias complexas, aumentando o controle da forma a ser fabricada, dos materiais utilizados e da montagem final dos espaços, o que tem levado principalmente a um formalismo meramente espetacular. Um experimento em uma disciplina de projeto na graduação serviu como ocasião para se iniciar a discussão sobre a possibilidade da parametrização do processo visando sua continuidade no produto

(STRALEN, BALTAZAR e BERNARDO, 2012). Mais importante que o controle do processo para a fabricação digital é a exploração da lógica paramétrica abrindo possibilidades de uso. Um exemplo é um dos trabalhos da disciplina que foi desenvolvido predominantemente por meio de diversos protótipos de malhas geométricas com complexidade progressiva testadas em escala reduzida para viabilizar um mobiliário urbano manipulável pelos usuários. Neste projeto procurou-se manter a possibilidade de manipulação dos parâmetros não só no processo de projeto, mas também no produto. A malha final eleita para produção foi composta por triângulos retângulos idênticos articulados entre si em duas direções (figura 6).

Figura 06: Mobiliário urbano reconfigurável a partir de malha de triângulos cortados em madeira e articulados através de velcro.



Fonte: Laguear, 2012.

5 UMA ABORDAGEM CRÍTICA DO PROCESSO DE PROJETO

Apesar da variação temática ao longo dos anos, as pesquisas do Laguear guardam como fio condutor uma crítica ao processo de projeto tradicional e à arquitetura resultante do mesmo. Como sabido, o processo convencional de projeto, oriundo do surgimento da perspectiva científica na Renascença e sistematizado ao longo dos séculos posteriores, especialmente com o desenho projetivo, é calcado numa relação de correspondência unívoca entre representação e objeto representado. A ideia de uma realidade objetificada e representável através do desenho configura o que Alberto Pérez-Gómez e Louise Pelletier denominam paradigma perspectivístico (PÉREZ-GÓMEZ e PELLETIER, 1992 e 1997). Para além de um caráter meramente instrumental, a representação perspectivística passa a ter um caráter paradigmático, já que termina por criar um arcabouço teórico e prático que implica numa leitura do mundo e um modo de ação no mundo calcados na linearidade e no determinismo, baseando-se na consideração do mundo como um conjunto de dados passíveis de mapeamento e fixação. Assim, se por um lado a representação, com seu potencial de antevisão imaginativa e racional, historicamente viabiliza a implementação de processos de planejamento, por outro ela abre possibilidade de se levar ao extremo as estratégias de controle e determinação. Consequentemente, o excesso de determinismo dos processos de projeto acaba por servir a uma otimização que interessa principalmente à indústria (e ao capital) e ao mesmo tempo diminui a amplitude imaginativa dos atores envolvidos no processo de produção do espaço.

Tanto arquitetos como construtores e habitantes passam a ter dificuldade para se engajarem criativamente nas etapas de produção do projeto, construção e uso. Como coloca Sérgio Ferro

[a] perspectiva (nosso desenho de então) já surge com dupla função. Por um lado, reduz a enorme obra a uma escala que permite o controle de todos os seus momentos e partes: código para a centralização, registro e memória para as ordens de serviço. Por outro, arma contra os operários que, impedidos de examinar o projeto, não podem mais colaborar inteligentemente — e contra os outros arquitetos.
(FERRO, 2006, p: 193)

As limitações impostas pela linearidade e determinismo da representação perspectíca encontraram uma oportunidade de serem superadas com o surgimento da representação digital, tornada possível pelo desenvolvimento da cibernética e suas premissas de circularidade e feedback (GLANVILLE, 2004). A cibernética, especialmente a cibernética de segunda ordem, com suas proposições de controle por gerenciamento e não por restrição, viabiliza a implementação de processos (inclusive projetuais) que podem ser organizados mas não precisam ser prognosticáveis, ou seja, onde um processo que é desenhado de forma a ter um resultado aberto, indeterminado. No entanto, a circularidade cibernética não foi suficiente para superar o determinismo dos processos de projeto convencional e os programas de CAD que, ainda que de forma camuflada, simplesmente reproduziram o processo tradicional de projeto. E uma ferramenta que poderia ter sido usada para de fato auxiliar o processo de projeto e potencialmente transformá-lo, restringiu-se a ajudar a representação, tornando-se apenas CAR - Computer Aided Representation.

Fica claro que a pseudo revolução digital dos anos 90 não revolucionou em nada o processo de projeto, que continua predominantemente determinista e formalista. Já no século XXI uma nova esperança surge com a disseminação das ferramentas paramétricas e a fabricação digital. Contudo, mais uma vez a lógica cibernética que dá base a estas ferramentas não prevalece e as discussões sobre processo de projeto, que avançaram muito entre os anos 70 e 90 (JONES, 1991 e 1992), não são consideradas pelos arquitetos da nova geração digital. Há um retorno nostálgico ao *master builder* (KOLAREVIC, 2003), mas que não é suficiente para combater a lógica formalista e de dominação do capital instituída paulatinamente na arquitetura desde o Renascimento. Como já escrevemos em outro lugar (STRALEN, BALTAZAR e BERNARDO, 2012, p: 590):

Precisamos repensar o *Digital Master Builder*, de que fala Branko Kolarevic (2003, p: 55–62). Esse profissional tem sido apenas o próprio arquiteto, como inventado no Renascimento, só que com um controle ainda mais preciso de sua produção intelectual e da subordinação do trabalho de produção (automatizado e alienado). Se por um lado a entrada das ferramentas digitais para parametrização e fabricação na arquitetura parece questionar o paradigma renascentista-moderno, por outro, não tem feito muito mais que reproduzir sua lógica formal com mais precisão, controle e possibilidades de experimentação.

Em outras palavras, toda a história de um potencial inexplorado do CAD está sendo repetida com a fabricação digital, já que tem se caído novamente na armadilha da representação, ou seja, reproduzindo o processo de projeto convencional inquestionadamente, e também servindo a interesses da indústria da construção — aumentando a alienação dos trabalhadores (que não interferem mais em nada) — e a outros interesses que não dos usuários. Neste sentido, a sedutora ideia do *file to factory* nada mais é que uma tentativa de ampliar o controle, que antes se atinha ao projeto (à forma), também à construção, evidentemente respondendo às demandas da indústria e não dos trabalhadores ou dos usuários. O conhecimento construtivo dos trabalhadores fica cada vez mais preterido, assim como os desejos dos usuários, que passam a se contentar cada vez mais com valor de troca do que a

demandar valor de uso.

Se por um lado Ferro (2006) deixa claro que a arquitetura serve a interesses do capital — o que é reforçado por Henri Lefebvre (1976) quando fala que a sobrevivência do capitalismo depende da produção do espaço para reproduzir e perpetuar as relações sociais de produção —, por outro lado, Garry Stevens (2002) aponta que os arquitetos não têm consciência das relações de poder a que estão submetidos. Assim, operar pequenas mudanças mas manter a representação como paradigma só faz perpetuar a submissão da arquitetura a interesses do capital e manter a alienação dos arquitetos. O uso das ferramentas digitais é certamente promissor para uma mudança de fato na produção da arquitetura, mas tal mudança não deve ser apenas formal, deve começar por enfrentar as discussões econômica, social e política que dominam a produção do espaço (BALTAZAR, 2012). Ao invés de projetar prescrevendo as ações dos usuários, vislumbramos o que John Turner chama de planejamento, ou seja, o estabelecimento de limites para a ação dos usuários (TURNER, 1977). Isso implica entender a arquitetura como interface aberta para ações não programadas e não como um produto pronto, estanque, prescritivo das ações dos usuários. Para que tal proposta seja bem sucedida e não seja engolida pela lógica capitalista como aconteceu com o próprio Turner, é crucial que sejam problematizadas as condições sociopolíticas do contexto de projeto.

Começando a lidar com as condições sociopolíticas, um possível caminho, que temos explorado, é o projeto de interfaces focando na interação. Há três estágios possíveis tanto para a interface quanto para o tipo de interação: reativo, proativo ou dialógico. Por reativo entendemos o que programaticamente reage a input de usuários (DUBBERLY, HAQUE, PANGARO, 2009). Proativo significa não só reagir, mas contribuir com mudanças em tempo-presente, surpreendendo as pessoas (OOSTERHUIS, 2002). E, segundo Vilém Flusser (1999), diálogo ou intersubjetividade é a principal característica de um projeto responsável, ou seja, um projeto aberto aos outros. Ou seja, uma interface ou interação dialógica é aquela que amplia as possibilidades de engajamento de mais pessoas entre elas e com a interface proposta. O mais importante é que a interação seja dialógica, ainda que a interface seja reativa.

Assim, buscando superar o determinismo vinculado ao processo e arquitetura tradicionais que ainda são prevalentes na aplicação das tecnologias digitais, propomos aos nossos alunos e pesquisadores buscar um deslocamento do paradigma perspectívico em direção ao paradigma da interatividade. O objetivo é explorar uma possível e efetiva continuidade entre projetar, construir e usar, para além de interesses externos à problematização da situação de projeto.

Ao trabalhar com a fabricação digital temos buscado operar no mesmo registro da crítica feita à implementação dos programas de CAD nas escolas e escritórios, pois, como colocado acima, é exatamente a mesma ignorância dos processos de circularidade da cibernética que tem sido repetida na fabricação digital, que em nome de uma otimização produtiva tem servido primariamente para reforçar o encadeamento linear da produção arquitetônica e para reproduzir as relações sociais existentes.

O nosso atual foco na computação física desloca a representação do centro do processo de projeto para ser vista apenas como ferramenta, ainda que muito útil. A interatividade passa a ter papel fundamental (principalmente a dialógica), pois além de central para a problematização das situações de projeto, é também facilmente viabilizada pela computação física. Ou seja, em vez de usar ferramentas digitais para representar a forma final do projeto reproduzindo o paradigma perspectívico, podemos usar computação física para prototipar



ambiências interativas e testá-las. Conforme já escrevemos em outro lugar (BALTAZAR, 2012), se por um lado é impossível substituir representação por interação, pois não são análogas, por outro lado, é possível pensarmos num processo de projeto cuja ênfase não seja formalista, e por isso não tenha a representação como paradigma, mas que seja primordialmente baseado na interação como proposta espacial e não formal. Essa tem sido a abordagem do LAGEAR nos últimos anos, tanto nas pesquisas quanto no ensino de arquitetura.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq, à CAPES, à FAPEMIG, à FINEP e à Pró-reitoria de Graduação da UFMG (Programa de Inovação e Qualidade no Ensino de Graduação - PIQEG), pelo financiamento de pesquisas e bolsas que viabilizam a continuidade do LAGEAR.

REFERÊNCIAS

- BALLERINI, F. *Sistemas Interativos Digitais em Processos Participativos de Projeto. Um Estudo de Caso: Mutirão São Gabriel*. Dissertação de Mestrado sob orientação do professor José dos Santos Cabral Filho - Mestrado em Arquitetura e Urbanismo, NPGAU, Universidade Federal de Minas Gerais, 2002.
- BALTAZAR, A. P. *Multimídia Interativa e Registro de Arquitetura: a imagem da arquitetura além da representação*. Dissertação de Mestrado sob orientação do professor José dos Santos Cabral Filho - Mestrado em Arquitetura e Urbanismo, NPGAU - Universidade Federal de Minas Gerais, 1998.
- BALTAZAR, A. P. Além da representação: possibilidades das novas mídias na arquitetura. *V!RUS*. São Carlos, n. 8, dezembro 2012. Disponível em: <<http://www.nomads.usp.br/virus/virus08/?sec=4&item=1&lang=pt>>. Acesso em: 18.07.2014.
- BALTAZAR DOS SANTOS, A. P.; CABRAL FILHO, J. S. Magia além da ignorância: virtualizando a caixa preta. In: ROSCOE, H.; MORAN, P.; MUCELLI, T. *FAD—Festival de Arte Digital 2010*, Belo Horizonte: Instituto Cidades Criativas, 2011, pp. 12–18.
- BALTAZAR, A. P.; CABRAL FILHO, J. S.; ARRUDA, G.; MELGAÇO, L.; ALMEIDA, M. Beyond the visual in urban interactive interfaces: dialogue and social transformation. *International Journal of Creative Interfaces and Computer Graphics*, 2014. (no prelo)
- CABRAL FILHO, J. S. e BALTAZAR, A. P. Computação arquitetural pós-CAD: arquitetura e computadores enquanto instrumentos éticos. *Boletim Óculum* nº 10, ano 2, Setembro de 1997, Campinas, 1997.
- CABRAL FILHO, J.S. The ethical implications of automated computation in design. *Kybernetes*, v. 42, p. 1354-1360, 2013.
- DUBBERLY, H.; HAQUE, U.; PANGARO, P. What is interaction? Are there different types?. *Interactions Magazine*, XVI (1), 2009. <<http://www.dubberly.com/articles/what-is-interaction.html>> Acesso em: 13.12.2013.
- GLANVILLE, R. The purpose of second-order cybernetics. *Kybernetes*, v. 33 No. 9/10, 2004 p. 1379-1386, 2004.
- FERRO, S. O canteiro e o desenho. In: ARANTES, P. (org.). *Arquitetura e trabalho livre*, São Paulo: Cosac Naify, 2006, pp. 105–200.
- FLUSSER, V. Design: obstacle for/to the removal of obstacles. In: FLUSSER, V. *The shape of things: a philosophy of design*. London: Reaktion, 1999, pp. 58–61.
- JONES, J. C. *Designing designing*. London: Architecture design and technology press, 1991.
- JONES, J. C. *Design methods*. 2nd edition. New York: Van Nostrand Reinhold, 1992.
- KOLAREVIC, B. (ed.). *Architecture in the Digital Age: Design and Manufacturing*. Londres: Spon Press, 2003.
- LEFEBVRE, H., *The survival of capitalism: reproduction of the relations of production*. New York: St. Martin's Press, 1976.
- OOSTERHUIS, K. Lecture at the Building Centre. London, November 22, 2002.



- PAPERT, S. *Children, Computers and Powerful Ideas*. New York: Basic Books, 1980.
- PÉREZ-GÓMEZ, A.; PELLETIER, L. Architectural representation beyond perspectivism. *Perspecta*. New York: The Yale Architectural Journal and Rizzoli International, no. 27, 1992, pp. 20–39.
- PÉREZ-GÓMEZ, A.; PELLETIER, L. *Architectural representation and the perspective hinge*. Cambridge: MIT Press, 1997.
- POERKSEN, B. Ethics of Enabling Ethics. *Cybernetics & Human Knowing*. Exeter: Imprint Academic, v. 18, n. 3-4, p. 143-149, 2011.
- STEVENS, G. *The favored circle: the social foundations of architectural distinction*. Cambridge: MIT Press, 2002.
- STRALÉN, M.; BALTAZAR, A. P.; BERNARDO, M. V. Parametrização e fabricação como ferramentas para o avanço do processo de projeto. *Anais do XVI SIGraDi: a investigação dos processos de forma(in)formação*. Fortaleza: Cumincad e Universidade Federal do Ceará, 2012. pp. 589–92.
- STRALÉN, M.; BALTAZAR, A. P.; MELGAÇO, L.; ARRUDA, G. Congonhas Media Cascade – *Ituita*: a permanent urban interactive interface for citizenship. *Proceedings of eCAADe 2012*, Praga: Cumincad, 2012.
- TURNER, J. F. C. *Housing by People: Towards Autonomy in Building Environments*. New York: Pantheon Books, 1977.