

SIMULAÇÕES NO PROCESSO DE CONCEPÇÃO E DESENVOLVIMENTO PROJETUAL

DURO, Fernando (1); SCALETSKY, Celso (2); MARTAU, Betina Tschiedel (3)

(1) Arquiteto, Ms, Professor, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, UNISINOS (e-mail: duro@unisinos.br)
Doutorando em Arquitetura, Propar UFRGS

(2) Arquiteto, Dr, Professor, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, UNISINOS (e-mail: celsocs@unisinos.br)

(3) Arquiteta, Ms, Professora Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, UNISINOS (e-mail: betina@unisinos.br)
Doutoranda em Engenharia Civil, UNICAMP

Resumo

As simulações podem ser vistas como uma formalização de modelos em que o arquiteto ou o estudante de arquitetura exercita uma série de procedimentos que visam traduzir ou representar suas idéias e intenções projetuais. No entanto, essas representações não são do mesmo tipo e diferem de acordo com a intenção e o momento. O foco deste artigo está em determinados modelos que visam *simular* hipóteses e, assim, permitir ao projetista construir o seu futuro projeto.

Este artigo apresenta duas experiências de ateliê em que a questão da simulação para a concepção, desenvolvimento e comunicação do projeto de arquitetura é o foco principal. A primeira trata de aspectos da concepção (referências, conceitos e croquis), relacionando procedimentos tradicionais com a computação. A segunda é voltada para uma situação mais próxima da realidade profissional, empregando tanto simulações computacionais como em situações de dramatização.

Nos dois casos, as simulações estão inseridas no interior do processo criativo como um instrumento cognitivo de exploração de possibilidades de projeto.

Abstract

The simulations can be seen as a formalization of models in which the architect or the architecture student exercises a series of procedures that aim to translate or to represent their design ideas and intentions. These representations are not, however, of the same type and they differ accordingly with the intentions and the moment. The focus of this article is in certain kind of models that try to simulate hypotheses and, by this way, to allow the designer to do his future work.

This article presents two studio experiences in which the subject of the simulation for the conception, development and communication of the architecture design is the main focus. The first deals with aspects of the conception (references, concepts and sketches) relating traditional procedures with the computation. The second one is faced to a closer situation of the professional reality using both computers simulations as dramatized situations.

In the both cases, the simulations are inserted inside the creative process as a cognitive instrument of exploration of the design possibilities.

1. Introdução

Este artigo apresentará duas experiências didáticas que utilizam alguns recursos informatizados de simulação tridimensional, servindo como um instrumento de avaliação, concepção e comunicação do projeto de arquitetura.

Dentre as diversas acepções que um projeto de arquitetura pode ter, uma delas nos interessa em particular, ou seja, a de que pode ser compreendido como um *modelo*. Nesse caso, o modelo seria o resultado de determinados procedimentos e, enquanto modelo, constitui “uma representação suficientemente fiel ainda que simplificada de uma realidade” (LADRIÈRE, 1998).

Segundo MARTÍNEZ (1990) “O processo de projeto é uma série de operações que darão por resultado um modelo do qual se copiará um edifício”. O modelo (ou os modelos) que participam do processo de criação de um projeto de arquitetura, ao contrário de modelos que representam fatos reais e concretos do mundo externo em que vivemos, se antecipa e pretende representar algo que ainda não existe. Durante o processo de formalização do modelo, o arquiteto ou o estudante de arquitetura exercitam uma série de procedimentos que visam traduzir ou representar suas idéias e intenções projetuais. No entanto, essas representações não são do mesmo tipo. Segundo GOLDSCHMIDT (2001), elas diferem de acordo com a intenção e o momento em que se encontra

o projetista. Algumas permanecem no imaginário do arquiteto, outras serão materializadas sob a forma de uma maquete ou de um texto, algumas serão mais precisas e outras mais vagas. São os focos deste artigo determinados modelos que visam *simular* hipóteses e, assim, permitir ao projetista configurar o seu futuro projeto. A seguir, são apresentadas duas experiências didáticas feitas com modelos tridimensionais digitais nas quais o objetivo principal é inserir essas simulações dentro do processo de criação, e não somente como apresentação de um resultado final do processo conceptual.

2. Experiência 1 - Reflexão na ação em um ateliê de projeto digital

Em 1995, os representantes da maior parte das escolas de arquitetura do Brasil reuniram-se em Brasília, sob o comando da Associação Brasileira de Escolas de Arquitetura – ABEA, visando discutir os currículos dos cursos de arquitetura e urbanismo e como a informática deveria ser integrada a estes. O debate estava centrado na reflexão sobre o papel da informática no processo de concepção e sobre a maneira de ensiná-la. Duas posições foram discutidas: a primeira (majoritária) defendia a necessidade imediata de incorporar disciplinas específicas de computação nos cursos, enquanto a segunda imaginava que a informática para arquitetos deveria ser algo mais do que ensinar comandos e programas. Foi aprovada a primeira proposta, mais pragmática, o que é compreensível naquele momento em que se encontravam as escolas de arquitetura do Brasil. No Curso de Arquitetura e Urbanismo da Unisinos, a incorporação das duas disciplinas de informática visou, de certa forma, atender aos dois pontos de vista apresentados naquele congresso da ABEA. O aluno é introduzido no uso do computador, como meio de representação, através de uma disciplina inicial - disciplina Arquitetura e Computação Gráfica I – e, a seguir, é proposta ao aluno uma imersão reflexiva¹ sobre o processo de concepção em arquitetura, estando o conceptor-estudante em um ambiente computacional – Computação Gráfica Aplicada ao Projeto de Arquitetura. Na seqüência, serão apresentados alguns exercícios trabalhados nesta segunda disciplina.

A disciplina Computação Gráfica Aplicada ao Projeto caracteriza-se por uma ambigüidade intencional. É uma disciplina que aborda temas instrumentais, na medida em que procura passar aos alunos o aprendizado de algumas ferramentas informatizadas simples de modelação tridimensional. No entanto, o objetivo principal não é o ensino desses instrumentos. Por outro lado, a disciplina propõe aos alunos a criação de um objeto arquitetônico de complexidade reduzida. Através de uma série de exercícios, os alunos constroem suas idéias de projeto, chegando ao final do semestre com um trabalho em nível de um partido geral. Novamente o objetivo principal não é o projeto de arquitetura. Na verdade, o que se pretende é induzir o aluno a melhor compreender o seu processo criativo, através de exercícios simplificados de concepção e do ensino de alguns recursos computacionais. Não se trata de propor ao aluno que ele desvende o complexo processo de criação em arquitetura, mas simplesmente que ele entenda um pouco melhor algumas *estratégias projetuais* habitualmente utilizadas pelos arquitetos. A noção de estratégia de projeto é fundamental e é usada com o sentido de algo que, através de algumas condições e recursos disponíveis, permitirá atingir-se um objetivo determinado. Uma estratégia pode ser compreendida como um dos caminhos possíveis para resolvermos um problema de projeto (SCALETSKY, 2003).

Espera-se, com isso, estimular o estudante, imerso em um ambiente computacional, a (i) produzir suas primeiras idéias de projeto, (ii) observar o que elas lhe informam e (iii) reagir tomando decisões de projeto. Tudo isso com a intermediação do professor, que faz a relação entre as estratégias de projeto e o ambiente computacional em que o aluno está inserido. Ensinar o projeto de arquitetura através da compreensão desse diálogo reflexivo entre o aluno e o objeto de sua criação não é uma proposta didática nova. Ela já foi observada e definida por SCHÖN (2000). Segundo este autor, reflexão-na-ação é a capacidade que o conceptor possui de atribuir um imediato sentido às suas ações no momento em que ele as provocou.

Os recursos computacionais apresentados aos alunos são, conforme já comentado, relacionados com algumas estratégias de projeto. Assim, o aluno inicia o semestre trabalhando na “web”, em busca de elementos fontes de referências que estimulem raciocínios analógicos. Aos poucos, ele

¹ Entenda-se aqui este termo como o equivalente ao conceito de reflexão-na-ação de SCHÖN (2000). No caso, uma reflexão sobre o seu próprio processo de concepção, sendo nesse sentido imersiva.

constrói suas diretrizes projetuais que, espera-se, o conduzirão a uma definição precisa de um (ou mais de um) conceito forte que guiará seu processo criativo. Os resultados dessa pesquisa “digital” são apresentados no formato de uma página “html”. Essa página, chamada de “portfolio digital”, servirá como suporte para a apresentação de todo o processo criativo efetuado ao longo do semestre. A utilização desse formato de apresentação deve-se à facilidade de manipulação dos programas de criação de página “html”, às possibilidades de publicação em rede dos resultados, mas, principalmente, à possibilidade de estabelecer um paralelo entre o conceito de *hiperlink* e o de raciocínios divergentes e relacionais típicos dos processos criativos. Mesmo que não seja exigido ao aluno que siga estritamente uma ordem cronológica, essa seqüência de exercícios o conduz à geração dos primeiros croquis de projeto. É nessa etapa que as noções de “croqui” e de simulação de projeto são apresentadas ao aluno.

Nesse estágio, o aluno deve entender o croqui sob dois aspectos. O primeiro refere-se ao croqui enquanto materialização de idéias que o arquiteto constrói no seu imaginário mental e transfere para o papel ou para o computador. O aluno deve compreender as principais propriedades geralmente encontradas no croqui, ou seja: ser impreciso e contraditório, não ter necessariamente compromisso com a coerência do todo, além de ser dinâmico e evolutivo. Essas propriedades do croqui, quando manipuladas com destreza pelo conceptor, favorecem a difícil passagem que conduz aos primeiros traços do futuro projeto. O segundo aspecto que nos interessa refere-se ao gestual envolvido no ato de realizar o croqui. Nesse momento, sugere-se ao aluno que trabalhe de forma híbrida, realizando croquis tradicionais (analógicos) e transferindo-os, depois, para o computador (Figura 1). Nessa fase, o aluno pode perceber que nessa passagem ele não está somente realizando um trabalho de “copista”, pois o próprio ato de desenho, no computador ou à mão, representa um ato criativo. Segundo MARDÁ (1997), o pensamento visual pode preceder o pensamento verbal, e desenhos e imagens podem se transformar em agentes ativos na produção de idéias de projeto, ao invés de simples representações deste. Essa seria, segundo a autora, uma das causas da impossível separação entre o meio e o projeto final que por este meio é expresso. Estimula-se que essa passagem seja reflexiva e proporcione novas alternativas e hipóteses de projeto.

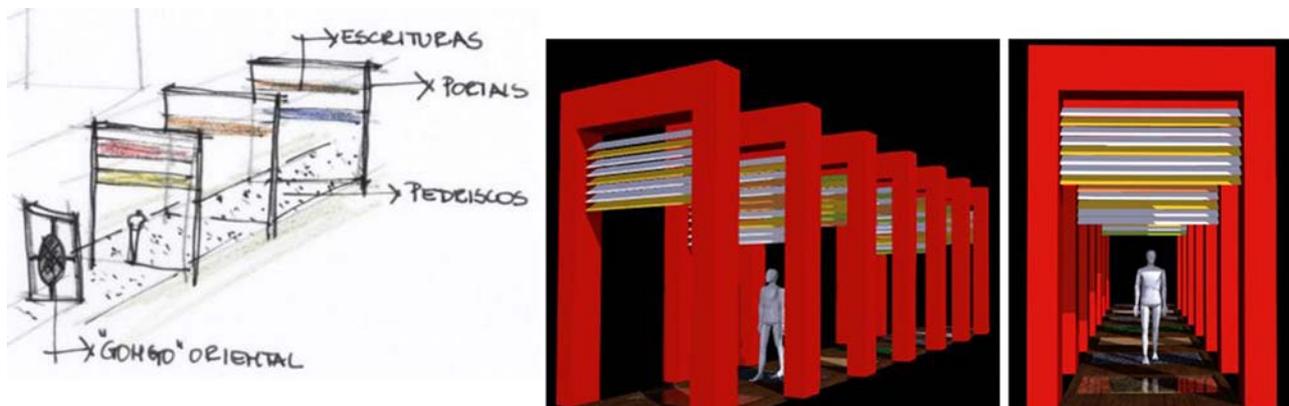


Figura 1 - Croqui analógico / Croqui Digital

No final desses exercícios, espera-se que o aluno entenda que ao realizar um croqui no computador ele não está “congelando” uma idéia de projeto antes do tempo. Essa é uma armadilha a que seguidamente os programas CAD ou de renderização induzem. A simulação de idéias de projeto feita através de modelos tridimensionais simples procura estabelecer uma diferenciação necessária entre o croqui digital e as imagens fotorrealistas usadas para a apresentação de um projeto final. As simulações passíveis de serem elaboradas pelo aluno podem abranger diversos campos. Nesta disciplina, são trabalhados com muita atenção os aspectos conceituais definidos pelo próprio aluno na primeira etapa do semestre e sua tradução espacial volumétrica. No final do semestre, o aluno realiza um exercício final de simulação de iluminação de um espaço, a fim de testar hipóteses alternativas de projeto. A seguir, apresentaremos uma outra experiência didática, aprofundando algumas questões projetuais.

3. Experiência 2 – A simulação na disciplina Projeto de Arquitetura Comercial

A disciplina Projeto de Arquitetura Comercial começou a ser ministrada em 2000, como parte de uma reformulação curricular. Trata-se de uma disciplina eletiva de quatro créditos, ou seja, faz parte do conjunto de 22 disciplinas das quais o aluno deve cursar 12 créditos para concluir a graduação. É oferecida aos alunos que concluíram o oitavo semestre, portanto, que estão na fase final do curso. Surgiu paralelamente à consolidação do Curso de Especialização em Arquitetura Comercial do Curso de Arquitetura e Urbanismo.

Propõe-se aos alunos que desenvolvam um projeto de arquitetura para uma loja de *shopping center*, abordando os aspectos de identidade visual, luminotécnica e desenho do mobiliário, chegando até ao nível de detalhamento suficiente para que se possa orçar a futura obra. A simulação começa pela organização dos alunos em grupos de dois, que constituem um escritório virtual. Sendo em si uma atividade comercial de prestação de serviços, esse escritório deve organizar-se, elaborando contratos de prestação de serviços com documentos de registro de acervo técnico; calculando honorários profissionais e desenvolvendo sua própria identidade visual (figura 4). Nessa etapa, procura-se trazer o mundo do trabalho profissional para a sala de aula. Uma entidade de classe (AAI-RS) é convidada a participar com palestra sobre as responsabilidades e obrigações que envolvem a atuação profissional, bem como sobre as questões de ética e cobrança de honorários. Por outro lado, cada aluno assume o papel de um empresário que deseja implantar uma operação comercial no *shopping* escolhido. Suas incumbências são definir o ramo de atividade e público-alvo, conceituar a loja e definir o programa de necessidades, elaborando um *briefing* a ser apresentado para a turma. Assim organizados em profissionais e clientes, passa-se para a etapa de contratação, com a condição de que aquele que elaborou o programa e definiu a operação não pode fazer parte do escritório que desenvolve o projeto. Esse processo, através de um recurso de dramatização, que inclui a criação de um terceiro personagem (o escritório), introduz na experiência de projeto a questão da alteridade (uma realidade na prática profissional corrente). Também permite maior troca de experiências entre os alunos, uma vez que cada um está diretamente envolvido na elaboração de dois trabalhos simultaneamente e, conforme o caso, interagindo com mais dois (um “sócio” e mais um “contratante”) ou três colegas (um “sócio” e dois “contratados”).

Após essa fase, os alunos desenvolvem os projetos, inicialmente dando uma resposta rápida ao problema assim construído. Essa primeira resposta passa então por uma etapa de revisão crítico-reflexiva, na qual o projeto é analisado em cada um dos aspectos enfatizados – identidade visual da loja (figura 5), luminotécnica e desenho do mobiliário – e refeito, aprofundando conhecimentos construídos com a concorrência de profissionais e do professor. Através de atividades específicas de revisão, denominadas oficinas, os convidados e o professor atuam como “consultores”, uma vez que as decisões projetuais daí resultantes são consequência das interações entre os alunos. A participação de outros profissionais, além do professor, abre novamente a questão da crítica e da alteridade. Evidentemente, o papel do professor é também de avaliador do processo e a ele cabe, em outro momento, a atribuição de grau para o trabalho, do qual depende a aprovação do aluno na disciplina. Nesse processo de revisão é introduzida outra forma de simulação com a gráfica digital, especialmente no aspecto da luminotécnica.



Figura 4 - Logotipo de escritório



Figura 5 - Logotipo de loja

A luz é perceptível somente através de seus efeitos sobre a superfície dos objetos, fato que introduz uma dificuldade de representação desses efeitos por meios gráficos tradicionais. Essa dificuldade é, em parte, superada pela representação infográfica em si constituída da projeção de

pontos luminosos na tela do computador. Partindo-se da premissa que a pouca exploração dos efeitos de iluminação na prática dos ateliês de arquitetura passa pelas dificuldades de percepção e de representação gráfica desses mesmos efeitos, a disciplina utiliza uma metodologia de sensibilização da percepção da luz nos ambientes e suas possibilidades de representação através de processos analógicos e digitais (DURO e MARTAU, 2003 e 2004). O processo analógico consiste em observar a iluminação em cenas reais e tentar reproduzi-las em papel preto com lápis branco, desenhando a luz em camadas, para então partir para a conceituação de novos ambientes luminosos, agora propostos pelo próprio aluno. A metodologia é introduzida no exercício da disciplina através de sua simulação pelo meio digital, não sem antes abordar a luz no projeto como elemento compositivo a partir das categorias descritas por MILLET (1996). Em sua obra *Light Revealing Architecture*, a autora demonstra as várias formas de interação entre a Arquitetura e a luz, dividindo os exemplos em categorias estéticas segundo a ênfase que a luz proporciona: luz revelando a forma, luz revelando o espaço, luz revelando experiência e luz revelando significado.

O processo de compreensão e observação dos efeitos da luz através da análise dessas categorias possibilita ao aluno conhecer mais a realidade dos efeitos da luz. Desta forma, pode posicionar-se melhor e avaliar as respostas que o meio digital lhe proporciona, discernindo se há problemas de projeto que se evidenciam na simulação.

Apoiado pela experiência da disciplina Computação Gráfica Aplicada ao Projeto, empregam-se os softwares AutoCad e AccuRender² para modelagem tridimensional do projeto e simulação dos efeitos luminosos (figuras 2 e 3). A escolha desses programas deve-se a razões de ordem prática e à facilidade de uso pelos alunos, visto serem esses empregados nas disciplinas de computação gráfica do curso. Sabe-se que há outros programas mais sofisticados e com maiores recursos de simulação, como o Radiance³. No entanto, o objetivo do exercício é trabalhar a questão dos efeitos luminosos como variável presente durante a concepção do projeto, de maneira a abrir possibilidades alternativas, neste caso muito se assemelhando ao croqui. Nessa situação, o método de cálculo por radiosidade e a familiaridade dos alunos com o ambiente traduzem-se, por um lado, em certo grau de precisão e, por outro, em maior habilidade operatória do aluno.



Figura 2 - Disciplina Projeto de Arquitetura Comercial –vitrine da loja



Figura 3 - Interior da loja

A utilização da simulação, a princípio pensada somente como uma forma de superar a dificuldade de representação da luz, mostrou-se muito produtiva no desenvolvimento dos projetos. O empenho dos alunos na modelagem tridimensional e na definição de materiais e cores fez com que fossem superadas as expectativas quanto ao papel da computação gráfica na concepção do projeto. A experiência mostrou que muitos alunos aproveitaram a possibilidade de simulação para verdadeiramente experimentar e refletir sobre os resultados, modificando-os na medida em que as decisões de projeto foram tomadas, evidenciando o processo acima citado de reflexão-na-ação de SCHÖN (2000).

Outra questão relevante que emerge da prática da disciplina é a do papel do professor no ateliê de projeto de arquitetura. Constatou-se que muitas vezes, nas disciplinas do nosso curso, o

² Os programas AccuRender e AutoCad são produzidos pela empresa norte-americana Autodesk.

³ O programa Radiance foi desenvolvido pela Universidade da Califórnia, EUA.

professor assume o papel do “cliente” do projeto, na verdade um cliente muito poderoso que coloca o jogo da negociação de forma muito assimétrica. Considerando-se que no projeto, quase sempre, há uma interação de pelo menos duas partes distintas – projetista e destinatário (seja este último concreto ou idealizado) –, estabelece-se aqui um jogo de proposições em que o outro (ou a sua alteridade) tem um papel decisivo. A “encenação” dos papéis por parte dos alunos, alternando-se entre um e outro, tem como reflexo um jogo mais equilibrado das influências que intervêm na concepção e desenvolvimento do trabalho.

O semestre finaliza com a elaboração de um detalhamento e orçamento para execução da obra. Nessa etapa, os alunos são estimulados a entrar em contato com fornecedores de materiais e serviços para a cotação de preços e discussão dos aspectos executivos do projeto. Mais uma vez intervém a figura do outro como parte de um processo de discussão do projeto. Aqui também os alunos são chamados a uma reflexão sobre a viabilidade das propostas e sua adequação ao programa que visa atender. A questão em jogo é mais de autocrítica do que de uma possível autocensura e a pouca viabilidade de um projeto é tomada como ponto para reflexão, e não como uma condição para a aceitação da proposta dentro dos objetivos da disciplina.

4. Conclusões

Essas duas experiências didáticas apresentadas propõem aos alunos algumas tomadas de posição face à simulação e aos novos meios de concepção arquitetônica.

A idéia precipitada de “verdade” que pode aparecer nos momentos iniciais de projeto, através dos recursos de renderização tridimensional, pode limitar a liberdade criativa necessária nesses momentos. O verdadeiro, pelo princípio lógico da não contradição, é único. No entanto, quando criam, os arquitetos não estão buscando o verdadeiro, mas procurando possibilidades que possam ser testadas enquanto hipóteses de projeto. A idéia de verossimilhança, base de algumas ferramentas de computação gráfica do tipo *render*, irá se chocar com a necessidade de produção de diversas alternativas, portanto contrárias às propriedades clássicas do croqui: a imprecisão e mesmo contradição, que permitem um livre jogo das possibilidades de materialização do objeto arquitetônico.

Noutro sentido, as possibilidades de visualização e de geração de imagens podem se transformar em aliadas da imaginação produtiva, num multiplicador de alternativas de forma ágil e dinâmica. Como afirma GOLDSCHMIDT (2001), as imagens, ao representarem forma e composição pictoricamente, auxiliam a reestruturação do problema projetual. Nesse sentido, é evidente que temos ao nosso lado instrumentos poderosos e facilitadores da emergência de novas idéias de projeto. É preciso que o aluno entenda e saiba utilizá-los a seu favor.

As experiências revelam o valor que a simulação, num sentido amplo que vai além do emprego das ferramentas computacionais, tem para a atividade em ateliê. Aspectos como o estímulo à participação dos alunos, seja pelo aspecto lúdico, seja por possibilitar uma aproximação da realidade profissional; a maior interação e participação nas propostas da turma, de forma colaborativa e equilibrada; e o “olhar externo” contribuem para o seu envolvimento com as atividades desenvolvidas.

A aplicação prática na disciplina de Arquitetura Comercial da simulação computacional, iniciada com a Computação Gráfica Aplicada ao Projeto, confirmou a eficácia de seu emprego como instrumento de concepção, avaliação e comunicação do projeto. Tanto a crítica do resultado final do projeto, quanto a autocrítica durante o processo projetual permitem correções de rumos na reflexão-na-ação.

Referências Bibliográficas

DURO, F.; MARTAU, B. T. A iluminação arquitetônica em ambiente computacional – Ferramentas de Projeto Aplicadas ao Ensino. *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMETRIA DESCRITIVA E DESENHO TÉCNICO e V INTERNATIONAL CONFERENCE ON GRAPHICS ENGINEERING FOR ARTS AND DESIGN, 16º, 2003, Santa Cruz do Sul. Graphica 2003 – **Percepção, representação e ação sobre o mundo**, UNISC, 2003. CD

DURO, F.; MARTAU, B. T.. A iluminação artificial simulada no ensino de projeto. *In: CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE GRÁFICA DIGITAL*, VIII, 2004, São Leopoldo. **O Sentido e o Universo Digital**, São Leopoldo: Unisinos 2004. p 155-157

GOLDSCHMIDT, G. Processus privé et image publique dans la représentation architecturale. **Pouvoir des figures, Les cahiers de la recherche architecturale et urbaine**, Paris, n. 8, pp.13-22, Mai.2001. Edições do Patrimoine.

LADRIÈRE J. Herméneutique et épistémologie. *In : COLOQUIO DE CERISY-LA-SALLE*, 1988, Paris. **Anais do colóquio de Cerisy-la-Salle Métamorphoses de la raison herméneutique, Hommage à Paul Ricoeur**. Paris : CERF, 1998. p. 107-125.

MARDA, N. La pensée visuelle dans la conception. **STOA**, Louvain-la-Neuve, n. 2, p.42-53, 1997.

MARTÍNEZ, A C. **Ensayo sobre el Proyecto**. Buenos Aires: CP67, 1990.

MILLET, M. **Light revealing architecture**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1996.

SCALETSKY, C. **Rôle des références dans la conception initiale en architecture: Contribution au développement d'un Système Ouvert de Références au Projet d'Architecture – le système "kaléidoscope"**, Nancy, 2003. PhD Thesis (Doutorado em arquitetura) - Institut National Polytechnique de Lorraine, Centre de Recherche en Architecture et Ingénierie.

SCHÖN, D. A. **Educando o Profissional Reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.