

A ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL SIMULADA NO ENSINO DE PROJETO

Fernando Duro da Silva

Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS
Curso de Arquitetura e Urbanismo
Av. Unisinos, 950 – São Leopoldo – RS – Brasil
duro@prisma.unisinos.br

Betina Tschiedel Martau

Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS
Curso de Arquitetura e Urbanismo
Av. Unisinos, 950 – São Leopoldo – RS – Brasil
betina@prisma.unisinos.br

Abstract

This paper presents the preliminary results of an architectural design studio research developed with undergraduate students of UNISINOS architecture course. The aim was to search for a tool that potentially would allow them to use artificial lighting as element of architectural composition and characterization of the project. The architectural design could be defined as a virtual anticipation of the real architectural object. Being previous to the construction of the architectural object, it is an exploration of a possibility of existence of that same object that is figured in the shown form. As result, the issue of representation takes the status of logical proposition, from which is possible to verify if the tentative solution proposed by the designers could actually have an existence in the world and, if it's true, fully evaluate its potential. This way it would be possible for the designers to also critically reflect about their own design practice.

Key words: computational environment, simulation, artificial lighting, learning-teaching process.

Este trabalho apresenta resultados preliminares de uma pesquisa desenvolvida entre alunos do curso de arquitetura, em aula prática de ateliê de projeto arquitetônico, com objetivo de buscar ferramentas que permitam potencializar o uso da iluminação artificial como um dos elementos de composição e caracterização do projeto. A computação gráfica, ao permitir que se façam simulações dos efeitos da luz sobre os objetos, surge naturalmente como uma destas ferramentas.

O projeto de arquitetura, ao valer-se dos processos de representação gráfica, pode ser definido como uma forma virtual do objeto arquitetônico realizado. O conceito aqui utilizado para o termo virtual é mais amplo e não se confunde com o de digital (produzido por meios infográficos) e contraposto ao real. Virtual neste caso é aquilo que existe como potência e não em ato, ou seja, aquilo que pode produzir-se ou ser produzido, mas ainda não está realizado [1]. Ao processo de passagem da virtualidade para a sua realização dá-se o nome de atualização. O projeto de Arquitetura assim considerado, seja qual for o meio pelo qual é produzido, é objeto arquitetônico em potência, portanto virtual, que se atualiza quando da execução da obra.

Sendo o projeto de arquitetura anterior à realização do objeto arquitetônico, trata-se da exploração de uma possibilidade de existência deste objeto, que se configura na forma representada [2]. Como consequência, a questão da representação assume o *status* de proposição, sendo esta um enunciado que pode ser dito verdadeiro ou falso, conforme sua correspondência ou não com fatos possíveis [1,3]. Pelo projeto podemos verificar a possibilidade de existência do proposto, sendo o enunciado da pro-

posição a representação que expressa a solução desenvolvida. Por exemplo: ainda que seja possível representar um projeto em que o edifício flutue a 4 metros de distância do solo, sem apoios de qualquer espécie e sem um dispositivo que gere forças contrárias à gravitacional, esta representação, entendida como um enunciado proposicional, não pode ser tomada como verdadeira e portanto não tem possibilidade de existência (pelo menos se considerarmos que o edifício em questão seria construído em nosso planeta, sujeito à força gravitacional). O sistema de representação utilizado no desenvolvimento do projeto, consideradas válidas as premissas até aqui desenvolvidas, assume uma importância decisiva para a concepção da arquitetura, não no sentido da avaliação final do resultado como “correto” ou “errado”, mas como fator de reflexão sobre a prática projetual (sobre este ver [4]), no momento mesmo em que se realiza.

Por sua vez, a representação no projeto pode assumir diversas formas, ainda que a restrinjamos às formas de representação gráfica [5], fato que leva a selecionar dentre estas formas de representação aquelas que têm uma relação de analogia entre a sua expressão e a possível forma realizada, ou seja, aquelas que buscam simular com certo realismo.

Partindo 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 destes mesmos efeitos, procuramos determinar uma metodologia de sensibilização da percepção da luz nos ambientes e suas possibilidades de representação através de processos analógicos e digitais.

1. A metodologia empregada

A partir das observações do trabalho de alunos em disciplinas envolvendo o emprego de sistemas de iluminação artificial, onde projetos luminotécnicos foram desenvolvidos com duas técnicas de representação: o desenho a lápis e a computação gráfica. Registramos as diferenças entre os dois processos, na tentativa de selecionar as ferramentas mais apropriadas para prática projetual ao manipular-se um elemento compositivo não material como a luz.

1.1. Desenho a lápis em papel preto

A primeira técnica de representação consistia em desenhar à mão sobre papel preto empregando lápis de cor, desta forma obtém-se um desenho em “negativo”. Com esta técnica, pretendeu-se desenvolver a percepção da luz e de seus efeitos sobre as superfícies, uma vez que a técnica requer que sejam preenchidos os espaços iluminados e não representados os seus contornos (Figuras 1 e 2).



Figura 1: Técnica de representação utilizando papel preto e lápis de cor em que se percebe, a partir da comparação com a fotografia, a compreensão das camadas de luz.

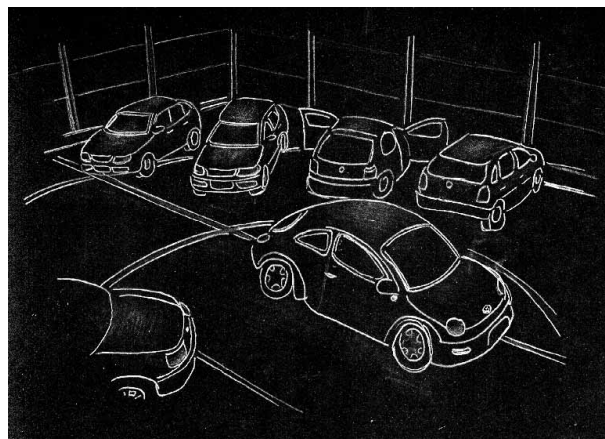


Figura 2: Desenho em papel preto com lápis de cor, em que se nota o desenho de linhas e não de camadas de luz.

Nas primeiras experimentações feitas para desenvolver esta metodologia buscava-se uma compreensão intuitiva das características da luz, porém percebeu-se que havia a necessidade de trabalhar com os alunos aspectos técnicos da luz e a possibilidade de sua representação. Com essa finalidade desenvolveu-se um tutorial com 4 exercícios de lápis de cor sobre papel preto: no primeiro, denominado escalas de luz e sombra, pro-

põe-se representar diferentes intensidades de luz pela sobreposição de camadas do traço; o segundo utiliza os lápis coloridos amarelos e azuis para representar a temperatura de cor, conforme seja morna, neutra ou fria (variando do amarelo ao azul); o terceiro aborda a modelagem e luz e sombra, no qual o desenho de um cubo é trabalhado de forma a representar as sombras próprias e áreas iluminadas, repetindo o desenho em um crescente de atenuação da suposta iluminação incidente; o quarto exercício desenvolve o conceito de brilho luminoso, através da saturação do branco por meio de uma caneta de tinta branca que simula as fontes de luz e suas reflexões especulares.

1.2. A representação com emprego da computação gráfica

O emprego da computação gráfica como meio de simulação de iluminação já tem sido bastante estudado. A questão então posta à pesquisa estava vinculada a dois fatores relevantes: a confiabilidade e possibilidade de avaliação dos resultados do ponto de vista qualitativo e a disponibilidade e facilidade de uso pelos alunos.

Para os propósitos da pesquisa há que se fazer uma distinção entre fotorrealismo e visualização quando se trata da reprodução de imagens de iluminação [6]. Fotorrealismo é a tentativa de gerar imagens tão reais quanto as fotografias, o que não significa necessariamente uma preocupação com a reprodução de uma imagem fiel a uma realidade possível, aqui se enquadram, por exemplo, as técnicas conhecidas no jargão por “*fakeosity*”, ou seja uma falsa radiossidade, que consistem em aplicar luzes “extras” na cena para representar o fenômeno da radiossidade. Por seu turno, a visualização pressupõe a consideração tanto do modelo de iluminação local quanto do modelo de iluminação global¹ em correspondência com as condições encontradas em uma situação fisicamente real que se deseja simular.

Outra questão importante é a das fontes de luz, a computação gráfica deve simular as características da fonte luminosa de forma que temperatura de cor, intensidade, etc. estejam presentes nas imagens geradas a partir do modelo tridimensional.

No começo da pesquisa foram investigados alguns programas existentes na época e pensou-se em adotar o Desktop Radiance [7] que funciona com base no programa AutoCad [8], programa este adotado nas disciplinas de Computação Gráfica da UNISINOS. Apesar de se revelar um excelente programa, a dificuldade dos alunos de trabalhar com uma interface muito diferente da usual e a limitação da biblioteca de luminárias e de materiais disponíveis (que tornavam difícil a escolha destes elementos para a aplicação no modelo) levou a escolher o programa AccuRender [9]. Este, já disponível e empregado em disciplina de computação gráfica do currículo, se revelou apropriado para o emprego na pesquisa, sem necessidade de muito treinamento e ao mesmo tempo com resultados suficientes para os propósitos da pesquisa. Não se chegou a aferir a precisão matemática do programa, que outros como Radiance provavelmente tem em maior conta, pois aderência do modelo à realidade física interessava mais em termos qualitativos do que quantitativos. Como material auxiliar, desenvolveu-se um tutorial para que os

1 O modelo de iluminação global trata da maneira que a luz rebate entre as diversas superfícies no modelo 3D; já o modelo de iluminação local trata de descrever como a luz é emitida, refletida e transmitida por cada superfície.

alunos exercitassem a aplicação de fontes luminosas e materiais em um modelo 3D que o acompanha.

1.3. A aplicação ao exercício de projeto luminotécnico

O passo seguinte consistiu na aplicação a um exercício de projeto luminotécnico desenvolvido pelo aluno da metodologia descrita nos itens 2.1 e 2.2, culminando na elaboração de um portfólio com os desenhos de desenvolvimento da concepção.

2. Algumas conclusões preliminares

Observando os resultados até aqui obtidos parece-nos que a técnica de representação em si, apesar de relevante para o processo e o resultado, não é suficiente para qualificar o projeto. Aspectos cognitivos, como a atitude do sujeito diante da resposta obtida com o processo de simulação, podem inclusive levar a uma inversão da lógica de uma proposição possível para a interpretação do resultado como sendo a realização definitiva e acabada que não admite mais a intervenção projetual, ou seja, paradoxalmente assume um efeito de verdade que leva o processo ao fechamento para outras possibilidades ao invés de revelar-se um instrumento de abertura para novos possíveis.

Nossa hipótese, no momento, é de que as etapas do método empregado devem ser complementares, uma vez que o lançamento de idéias no papel mostra-se produtivo, em termos da capacidade de gerar possibilidades de desenvolvimento do trabalho, produtividade esta fundamental para que se possa utilizar corretamente o programa como ferramenta. Alunos que passaram diretamente para essa etapa tenderam a aceitar com mais facilidade os “erros” do computador, o que indica uma dificuldade para avaliar o efeito proposto e o resultante.

Do ponto de vista da concepção compositiva dos efeitos da luz, sentiu-se a falta de um conceito teórico que tanto pudesse ser aplicado a uma etapa quanto a outra, de forma a aproximá-las. Estudos mais recentes apontam para o conceito de camadas (*layers*) de luz [10] que deverão ser empregados em trabalhos futuros.

Os resultados obtidos com a experimentação indicam também que os alunos desenvolvem os trabalhos com grande motivação e grau de elaboração e exploração dos efeitos de iluminação.

Além disso, uma vez modelado o espaço, a facilidade de alteração do sistema de iluminação permite que seja testado um maior número de situações e decisões projetuais – aspectos fundamentais no ambiente de ensino/aprendizagem de ateliê.

Agradecimentos

Agradecemos o apoio recebido da Universidade do Vale do Rio dos Sinos, sem o qual esta pesquisa não estaria sendo realizada. Aos nossos alunos que participaram voluntariamente da pesquisa. Ao bolsista de iniciação científica Roberto Sulzbacher pela dedicação. Aos professores Dr. Rogério Castro de Oliveira e Dr. Airton Cattani, do PROPARG- UFRGS, pelas discussões frutíferas que geraram muitos dos *insights* deste texto.

Referências

1. Lalande, A., Vocabulário Técnico e Crítico da Filosofia, Martins Fontes, São Paulo, 1999.
2. Oliveira, R. C. Teoria e Prática do Projeto: Um Programa de Investigação na UFRGS. Trabalho apresentado no VII Encontro de Teoria e História da Arquitetura do Rio Grande do Sul. UNISC, Santa Cruz, 2004.
3. Santos, L. E. L. A essência da Proposição e a Essência do Mundo. In : Wittgenstein, L. Tractatus Logicus Philosophicus. Edusp, São Paulo, 2001.
4. Schön, D. Educando o Profissional Reflexivo. Artes Médicas, Porto Alegre, 2000.
5. Cattani, A. Sistemas de Representação em Arquitetura e Urbanismo. Notas de Aula. PROPARG – UFRGS, Porto Alegre, abril 2004.
6. Larson, G. W.; Sheekspeare, R. Rendering with Radiance: The Art and Science of Lighting Visualization. San Francisco: Morgan Kaufmann, 1998.
7. Lawrence Berkeley National Laboratory, Desktop Radiance v. 1.02. Berkeley, CA, 2001.
8. Autodesk Inc., AutoCAD 2000, 1999.
9. Robert McNeel & Associates, AccuRender 3, Seattle, 1998.
10. Karlen, M.; Benya, J. Lighting design basics. New Jersey, John Wiley and Sons, 2003.