



PUBLICAÇÃO EM ILUMINAÇÃO NATURAL E ARTIFICIAL NOS EDIFÍCIOS

N S Vianna

&

J C S Gonçalves

Universidade do Grande ABC

Universidade de São Paulo

Curso de Arquitetura e Urbanismo

Fac. de Arquitetura e Urbanismo

Laboratório de Conforto Ambiental

Departamento de Tecnologia

Xxxxx S.Caetano do Sul/SP – Brasil

05508-900 São Paulo/SP – Brasil

fax: (011) 813.53.58

fax: (011) 818.45.39

e-mail: solano@usp.br

e-mail: jocarch@hoymail.com

RESUMO Este artigo objetiva apresentar a publicação intitulada "Iluminação e Arquitetura" que aborda a influência da luz natural e artificial na concepção e produção da Arquitetura. Discutem-se questões relativas à adaptação da Arquitetura ao clima, ao uso da luz ao longo da história, às exigências humanas e funcionais, e às estratégias gerais de projeto, incluindo sistemas laterais e zenitais, além de ressaltar a importância do uso racional da luz artificial e da conservação de energia. Com ênfase no ensino de Arquitetura a publicação explora por meio de uma linguagem clara e objetiva, conceitos, estudos de caso e metodologias de análise e quantificação inerentes ao tema, de forma ricamente ilustrada.

ABSTRACT This paper introduces the publication entitled "Iluminação e Arquitetura" (Lighting and Architecture), which approaches the influence of the natural and artificial light in the processes of conception and production of architecture. The publication arises matters related to human and functional needs, design strategies, including side and top lights, besides the importance of the concerned use of artificial lighting systems, inextricably linked to energy conservation procedures. With emphasis on the learning processes of architecture, the issue presented here explores concepts, case studies and methodologies of qualitative and quantitative analyses inherent in the topic of lighting, taking use of clear and straightforward language enhanced by meaningful illustrations.

1 Introdução

A publicação “Iluminação e Arquitetura” são compostas de oito capítulos e conclusões, abrangendo os seguintes tópicos: **Principais variáveis do conforto ambiental** (variáveis climáticas, humanas e projetuais), **Arquitetura e clima** (o clima como principal variável de projeto), **Iluminação e arquitetura** (o uso da luz ao longo da história e a janela na arquitetura colonial brasileira), **Grandezas relativas à percepção visual e fotométricas** (principais conceitos luminotécnicos), **Exigências humanas e funcionais** (percepção do espaço, campos e tarefas visuais), **Iluminação lateral**, **Iluminação zenital** (esses dois últimos incluindo estratégias de projeto e métodos de avaliação) e **Iluminação artificial** (sistemas, lâmpadas e luminárias). Em caráter de conclusão, é levantada a importância de se tratar o projeto de arquitetura como síntese das questões ambientais, com discussões sobre a influência das decisões tomadas ao longo do processo de projeto, sobre os aspectos fundamentais do conforto ambiental.

Assumindo a luz como um dos parâmetros de qualificação do processo de concepção da arquitetura, questões globais de âmbito energético e ambiental foram consideradas por meios de dados quantitativos e aspectos de viabilidade tecnológica e funcional. Dentre os critérios de estruturação e organização do material didático, houve a preocupação de se traçar uma ligação constante e direta com exemplos nacionais e internacionais de obras de arquitetura, relacionando a formação conceitual e teórica da luz nos espaços construídos, diretamente com a prática e a realidade das tendências arquitetônicas ao longo da história até os dias atuais. Incorporando sequencialmente resumos a cada fim de capítulo, são propostos roteiros como referências de aula para a boa compreensão do tema.



2 Descrição do conteúdo da publicação

2.1 Capítulo I - Principais variáveis do conforto ambiental

O primeiro capítulo objetiva dar ao leitor uma visão o mais ampla possível de todas as variáveis climáticas, humanas e projetuais e de suas inter-relações. Aborda também o conceito de conforto ambiental entendido não só como as condições de luz, som e calor que não exijam esforço fisiológico de adaptação do ser humano para a realização de uma determinada atividade, mas também como o resultado desta adaptação

levando-se em consideração a experiência da percepção, sensação e da memória dos significados atribuídos pelo Homem, em um determinado contexto.

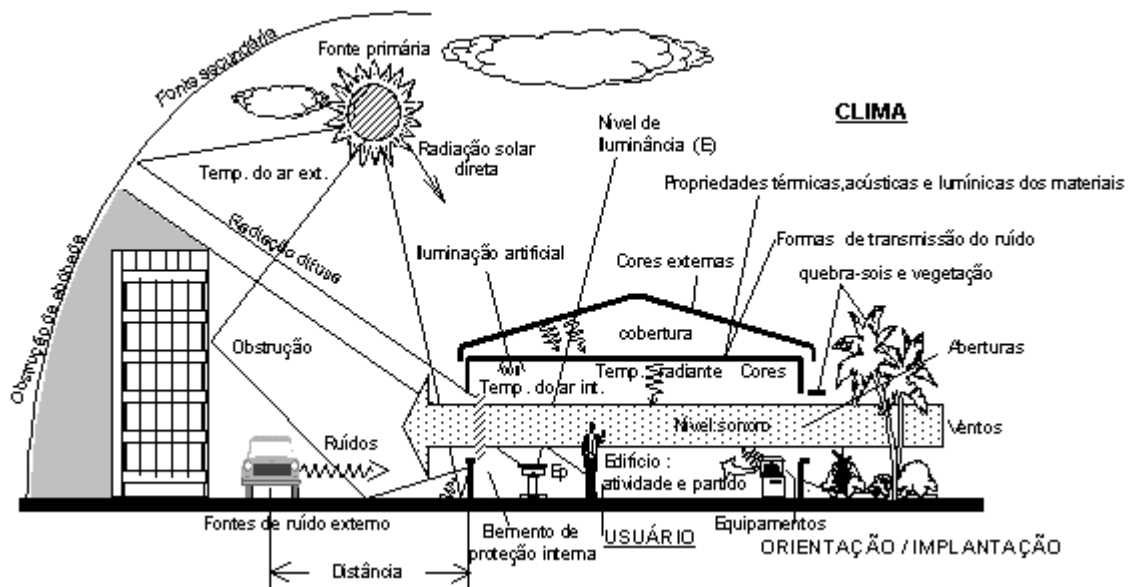


Fig. 2 As principais variáveis do Conforto Ambiental

2.2 Capítulo II - Arquitetura e Clima

O referido capítulo aborda o clima como uma das principais variáveis de projeto, o sol como fonte de luz e os diferentes tipos de céu. A presença da luz natural e de perspectivas visuais do exterior proporcionam noções de profundidade, de tempo e das condições de clima e comunicam os usuários com o mundo externo às paredes. Exemplos de culturas espontâneas e vernaculares demonstram com clareza o poder de criação das condições do céu próprio do lugar sobre a arquitetura. Os arranjos morfológicos das comunidades das Ilhas Gregas ensinam como usar com habilidade o sol forte e o céu brilhante, típico do clima quente seco, na composição de espaços públicos de luminosidade exuberante, proporcionada pela reflexão das superfícies externas revestidas em argila em tons claros.



Fig. 3 - Arquitetura vernacular grega.

Os edifícios devem ser pensados cada vez mais como organismos vivos, onde a pele, ou seja, a envoltória, responde às variações sazonais e diurnas de temperatura e luminosidade, compatibilizando em muitos casos, a necessidade de barrar o sol com a

busca da luz natural. Questões atuais de caráter ambiental e energético de ordem global tem provocado o abandono da arquitetura do vidro, imprópria principalmente para as condições de climas quentes, e a volta da arquitetura de espaços menos impessoais em favor de ambientes enriquecidos e valorizados pela luz e ventilação natural.



Fig. 4 - Casa colonial com varanda e balcão gradeado, Olinda fins sec.XVII, Brasil

2.3 Capítulo III - Iluminação e Arquitetura

A relação entre o uso da luz natural e a arquitetura ao longo da história e o uso da janela na arquitetura colonial brasileira são o objetivo principal deste capítulo. O uso da luz natural na arquitetura tem o duplo sentido de trazer poesia e boa funcionalidade aos edifícios. As mais eloqüentes criações da história da arquitetura não demonstram uma preocupação óbvia com a precisão visual e a clareza formal mas fazem dos espaços canais para a intensificação do emocional, sentimentos de valorização da vida humana e suas crenças e origens. Por toda a sua história, seguindo as mais distintas tendências e estilos, os espaços arquitetônicos têm sido metáforas do mundo natural e imaginário, expressadas por experiências espaciais. Chegando ao século XX, o movimento moderno deu continuidade ao forte compromisso da arquitetura com a abstração.

Considerando as bases da cultura modernista, com um trabalho iniciado por Mies van de Rohe e Le Corbusier, a tecnologia e a arte da transparência vem apresentando avanços de revolução da arquitetura. O movimento eco-tec, um resultado do progresso tecnológico, evolui a discussão do tema para aspectos de uso consciente da energia, preocupação de conexões com o entorno e consciência ecológica de orgulho cívico. Dentre vários nomes, Jean Nouvel, conhecido como o arquiteto da luz, faz parte do notório grupo contemporâneo que trata o tema das formas luminosas e cristalinas de uniformidade e transparência. No projeto do Instituto do Mundo Árabe, Nouvel evoca a arquitetura contextualista através de fachadas dinâmicas, respondendo à luminosidade exterior como sensores diafragmas, que em sua imagem, remetem a traços culturais árabes.



Fig. 5 - Associação Brasileira de Imprensa, Rio de Janeiro, Brasil. Arquitetos M.M.Roberto.



Fig. 6 - Centro Sainsbury para Artes Visuais Norwich. Projeto Norman Foster

2.4 Capítulo IV – Grandezas relativas à percepção visual e fotométricas

O presente capítulo versa sobre as principais grandezas relativas à iluminação natural e artificial - iluminância, luminância, fluxo luminoso, fluxo energético, intensidade luminosa e eficiência luminosa ou rendimento. Abordam em particular a questão dos níveis de iluminância, seus significados, como eles são determinados e inclusive os valores recomendados pela norma NBR 5413 e pelo projeto de norma *Procedimento de cálculo para determinação da iluminação natural em ambientes internos*, de dezembro de 1998.

2.5 Capítulo V – Exigências humanas e funcionais

O presente capítulo apresenta as principais questões relacionadas às exigências humanas e funcionais demonstrando que essas não são tão simples de serem estabelecidas, principalmente quando temos de considerar a questão da percepção humana que extrapola a mera percepção física da radiação visível e entra no campo do manejo da luz como um dos principais instrumentos de concepção da Arquitetura. Relaciona-se estes aspectos às questões já desenvolvidas em capítulos anteriores mostrando-se claramente a diferenciação de concepção de projetos arquitetônicos que visam a produção e o trabalho e aqueles que objetivam o lazer, a cultura e a arte.

Disserta-se também sobre o funcionamento do olho, suas propriedades, o campo e a tarefa visual, os contrastes, os diferentes tipos de ofuscamentos. Termina-se este

capítulo falando-se sobre a determinação de critérios de desempenho relacionados à iluminação natural.

2.6 Capítulo VI – Iluminação lateral

O primeiro aspecto abordado neste capítulo diz respeito às diferentes estratégias de projeto relacionadas ao uso da iluminação natural dos edifícios. Acredita-se ser fundamental mostrar aos alunos que uma determinada solução de projeto relacionada às aberturas laterais pressupõe de antemão uma certa concepção de espaço e de Arquitetura.

Descrevem-se as principais tipologias de aberturas laterais e os efeitos luminotécnicos no interior dos espaços. Por fim apresenta-se quatro principais métodos de cálculo para iluminação lateral - Waldram, Daylight, LumenMicro e Relux 2.1 com o intuito de demonstrar aos alunos que eles têm potentes recursos para avaliar suas propostas embasando-as tecnicamente da melhor maneira possível.

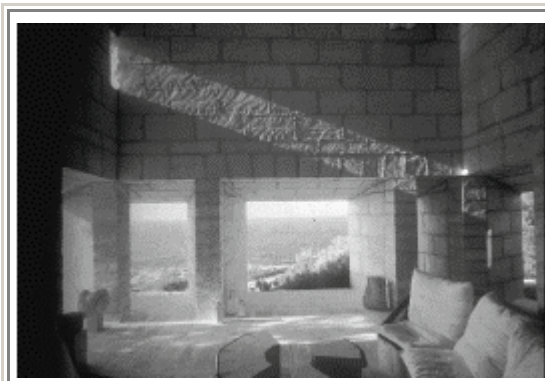


Fig.7 - Residência em Majorca. Arq. Jorn Utzon



Fig.9 -Residência Delgado Perez, S. Paulo,Brasil, 1958-9 Arq. Rino Levi



Fig. 8 - Shopping Colombo, Lisboa.

2.7 Capítulo VII – Iluminação zenital

Em conformidade com o capítulo anterior, o primeiro aspecto abordado neste capítulo diz respeito às diferentes estratégias de projeto relacionado ao uso da iluminação zenital dos edifícios. Sendo importante recursos de projeto, as aberturas zenitais são capazes de compensar a deficiência de iluminação natural fornecida por aberturas laterais em partes mais profundas das plantas baixas, diminuindo os efeitos de contraste. Pelo fato do brilho do céu ser mais intenso nas regiões próximas ao zênite, os sistemas zenitais de captação da luz natural admitem maiores quantidades de luz por metro quadrado, do que os laterais, distribuídas de forma bastante homogênea, em se tratando de seções horizontais do espaço. Quanto à forma, as aberturas zenitais apresentam uma série de variações, que implicam em diferentes configurações de direção e distribuição de iluminâncias ao longo do interior.

Como uma extensão das aberturas zenitais, os átriums, constituindo uma combinação dos sistemas zenitais e laterais, são espaços adjacentes aos espaços mais interiores de uma edificação, que estendem o efeito da luz zenital até as partes mais distantes da cobertura. A avaliação da influência e desempenho dos átriums é bem complexa, envolvendo orientação e forma da abertura zenital em combinação com a geometria interna do átrium e as características de suas paredes laterais, piso e o próprio fechamento zenital.

2.8 Capítulo VIII – Iluminação artificial

O presente capítulo pretende dar ao aluno uma base mínima sobre iluminação artificial partindo-se do pressuposto que a maioria das faculdades de Arquitetura não ministram em seus currículos disciplinas específicas sobre o tema, dadas em profundidade. Desta forma tenta-se despertar o interesse do aluno sobre o tema para que ele busque em disciplinas optativas ou cursos extracurriculares o aprofundamento necessário ao tema. O capítulo também pretende conscientizar os alunos sobre as questões fundamentais da relação entre iluminação natural e artificial e da conservação e economia de energia, tão necessária nos tempos atuais. São apresentados os principais aspectos referentes aos sistemas de iluminação e às características luminotécnicas de lâmpadas e luminárias.

3 Conclusão

Um último capítulo que tem o caráter de conclusão da publicação e também deste artigo diz respeito ao projeto como síntese das questões ambientais. Desenvolve-se nesta parte considerações que os autores consideram absolutamente fundamentais na formação profissional dos estudantes no sentido de mostrar-lhes que o processo de projetar e construir são um processo de síntese e, portanto, que eles devem exercitá-la o máximo possível. Demonstra-se que às questões relativas ao conforto ambiental e não só à iluminação também exigem enorme poder de síntese. Trabalha-se o conceito de conforto estabelecendo a relação entre estímulos e sensações e percorrendo-se sobre a questão quantificação X qualificação. Neste contexto recupera-se um conceito importante apresentado no decorrer da publicação que é o de critério básico de projeto. Fala-se sobre as diferentes etapas do processo de concepção arquitetônica - do estudo preliminar ao projeto executivo - e do como os critérios de projeto interferem neste mesmo processo.

Termina-se o capítulo apresentando cinco pressupostos sobre o processo de síntese e as questões do conforto ambiental, a saber: 1.a síntese ocorre no projeto principalmente na sua fase inicial de concepção; 2.o elemento que vai organizar a forma como a síntese ocorre é a função; 3.a partir do dito acima os diferentes parâmetros do conforto apresentam-se associados em grau de importância e/ou prioridade; 4. Existe uma relação de interdependência entre os diferentes fatores que compõem o conforto ambiental e uma decisão sobre um afeta diretamente os demais; 5.a síntese só ocorre por meio de um processo constante de reavaliação das decisões de projeto.

A publicação termina com a apresentação de dez anexos sendo o primeiro deles um elenco de roteiros de aula utilizados pelos autores e colocados como sugestão aos docentes da área. O último apresenta extenso glossário técnico.

4 Referências bibliográficas

Egan, M.J. (1983). *Concepts in Architectural Lighting*, MacGraw-Hill, New York.

IES. (1995). Illuminating Engineering Society of North America. *IES Lighting Handbook - References and Applications*, 8th edition, New York, IESNA.

Kalf, L.C. *Creative Light*, London, Teh Macmillan Press, 1971.

Lam, William M.C. (1977) *Perception and Lighting as Formgivers for Architecture*, McGraw-Hill, New York.

Moore, Fuller (1991). *Concepts and Practice of Architectural Daylighting*. New York, Van Nostrand Reinhold.

Vianna, Nelson Solano (1978). *Arquitetura e Conforto*, FAUUSP/FAPESP.