



A SIMULAÇÃO SOLAR QUALIFICADA, EM AMBIENTE INFO-GRÁFICO, PARA A PRÉ-QUALIFICAÇÃO DE ALINHAMENTOS E FACHADAS DO PROJETO ARQUITETÔNICO.

Prof. Arq. Fabio Boni

Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas

Laboratório de Conforto Ambiental

Cx post 275 - Cep 93022-000 - São Leopoldo/RS - Brasil

Fax: (051) 332-7335

E-mail: fboni@pro.via-rs.com.br , boni@prisma.unisinos.tche.br

RESUMO O trabalho é o relato da experimentação didática em incrementar e sistematizar as informações fundamentais do ambiente bioclimático local, necessárias para as decisões preliminares do Projeto Arquitetônico, com a exploração dos recursos computacionais gráficos disponíveis.

Considerando a síntese gráfica como um dos elementos fundamentais na metodologia de projeto, nem tanto como simples forma de expressão, mas principalmente como ferramenta de análise e criação arquitetônica, oportunizou-se através dos recursos computacionais, a síntese de dados diagnósticos a serem relevados pelo projetista em um código gráfico bastante significativo, e expresso exatamente nos locais onde exigiriam alguma solução.

ABSTRACT The work is the report of the didactic experimentation to increase and to systematize the fundamental information of the bioclimatic environment, necessary for the preliminary decisions of the Architectural Project, with the exploration of the available computational resources.

Considering the graphic synthesis as one of the fundamental elements in the project methodology, nor as much as simple expression form, but mainly as analysis tool and architectural creation, through the computational resources, the synthesis of data diagnoses has been raised by the planner in a quite significant graphic code and expressed exactly in the places where a solution is necessary.

1 A motivação e o objetivo

Tínhamos um problema didático nas mãos. Por um lado, a indigesta relação de tabelas, gráficos, ábacos, fórmulas em um protocolo francamente matemático, e de uma exatidão quase pretenciosa, frente a um processo de criação altamente subjetivo, quase artístico, e cujos compromissos e limitações a serem observados são tantos, que duvidaria da obra de um Arquiteto que dissesse tê-los satisfeitos completamente; e por outro lado, a indubitável necessidade de que tais dados, análises e seus diagnósticos fossem efetivamente mais e melhor considerados pelos autores de nossos espaços arquitetônicos.

Disse didático, mas não um problema estritamente acadêmico. Enquanto nas Universidades os nossos alunos, relacionarem a área de Conforto Ambiental, pelos motivos acima, a "uma espécie de cálculo", a ser superada o mais rapidamente possível, e sem que saibamos melhor sensibilizá-los (explorando talvez as suas próprias e maravilhosas aptidões); após isto, e já como profissionais, não raro, irão facilmente ignorar alguns dos nossos ensinamentos mais primários.

Já havíamos definido as técnicas de qualificação dos diversos momentos solares anuais, considerando as variáveis de direção e de desejabilidade, para um ano climático de referência (TRY), e adaptadas ao método gráfico de Olgyay como, se não o mais preciso dos caminhos, ao menos um de grande suficiência para as etapas de *Zoneamento* e *Partido Geral* da metodologia tradicional de Projeto, e, sem dúvida, o de interface mais aproximada à linguagem habitual do planejamento físico-espacial - a gráfica. Esta, além de considerar as principais variáveis ambientais, tem o poder de sintetizá-las em um código de desejabilidade bastante simplificado, fornecendo, pelo estudo dos sombreamentos necessários, as diretrizes geométricas ao Projeto, sob uma forma direta e suficiente.

Com o advento dos sistemas CAD na micro-computação, e a conseqüente popularização de programas bastante eficientes de computação gráfica, onde a maquete eletrônica, e os poderosos recursos de simulação de ambientes tornaram-se a realidade dos *Ateliers* digitais, vimos nestas ferramentas a oportunidade de processarmos aquelas informações de forma mais ágil, e assim disponibilizarmos ao projetista uma instrumentalização mais sintética e apropriada para os diferentes momentos do seu trabalho.

2 O Modelo digital

Desta forma, elaboramos um modelo tridimensional, gerado em AutoCad r.12, de uma calota com todos os pontos horários solares para a latitude 30° Sul (Porto Alegre/RS), plotados sobre a mesma. Exportamos o arquivo DWG para o programa 3DStudio r.4, onde simulamos o efeito da radiação solar emitida, nos horários solares anuais, dos respectivos azimutes, para um ponto central na base da semi-esfera (plano de testes), programando "spots" em cada posição, focados para o centro, e os qualificamos, pela cor, a formatação simbólica da "luz" a ser emitida por cada um, segundo a sua desejabilidade, utilizando a seguinte convenção, em princípio :

Verde para os horários cuja contribuição da radiação solar seria desejável ou necessária para a condição climática (TRY) de Porto Alegre

Vermelho para os horários em que a mesma seria indesejável, ou crítica.

A hipótese trabalhada era da criação de um verdadeiro *heliodon virtual*, onde testaríamos maquetes eletrônicas elaboradas a partir de determinadas intenções volumétricas preliminares do projetista, devidamente acompanhada da volumetria existente no entorno próximo; e desta forma, após registrarmos a simulação disposta, obtínhamos, direta e pontualmente, nas superfícies do volume proposto, o somatório dos efeitos de mascaramento do entorno, das suas principais reflexões, e finalmente, da maior incidência de radiação solar, entre horários desejáveis e críticos.

O modelo foi complementado, pela forma acima, alterando as convenções para :

Esverdeado	predomínio da insolação necessária sobre a superfície	(90 a 100%)
Avermelhado	predomínio da insolação crítica sobre a superfície	(90 a 100%)
Amarelo	incidência de ambas em proporções semelhantes	(40 a 60%)
Variações entre as três acima	participação do amarelo nas duas primeiras (verde limão e laranja)	(60 a 90%)
Tonalidade clara	muitos horários de incidência solar	
Ton. escura	poucos horários de incidência solar	

Obteríamos, de certa forma, um registro gráfico com a mesma potencialidade dos conhecidos métodos de análise do mascaramento desejável em superfícies, porém de forma inversa, ou seja, em vez de projetarmos os elementos da superfície de análise para a abóboda celeste, e necessitarmos de um sistema de projeções estereográfico para que visualizássemos o efeito de mascaramento nos horários solares aparentes, projetaríamos diretamente da abóboda para a superfície, pelos mesmos horários, com radiações info-graficamente simuladas, já devidamente codificadas, e registraríamos na própria superfície, qual a radiação, de que grau de desejabilidade, qual a quantidade de horários de exposição, e, principalmente, onde exatamente incidiria.

Isto representaria uma simplificação significativa de métodos, além de podermos contar agora com as componentes da reflexão, que os "estereogramas de mascaramento" nunca se atreveram a considerar.

Após várias tentativas de se obter uma relativa confiabilidade e legibilidade nos resultados, optam pelas seguintes especificações para os testes:

1. A relação de escala entre a maior dimensão do conjunto testado e o diâmetro da calota deveria ser de no mínimo 1 : 40, para que a convergência das emissões não representasse alteração significativa nos resultados.

2. As superfícies dos volumes do entorno deverão ser mapeadas com a maior semelhança de texturas, cores e tonalidades possíveis ao real, para que o efeito das reflexões seja o menos distorcido, e as do volume a ser testado, em "branco mate"(opaco e fosco), para que reproduza com clareza as cores incidentes, em base neutra, sem produzir reflexões em excesso. As reflexões entre superfícies do mesmo volume proposto poderão ser consideradas separadamente.

3. A regulagem dos "spots" deverá obedecer a seguinte especificação:

Posicionamento	em cada ponto/horário solar do dia típico mensal. Lat. 30° S.
Direção de foco	a um ponto central na base da semi-esfera
Amplitude dos focos	Hotspot : 44,0 Falloff : 45,0
Qualificação (cores)	Verde para horários de radiação necessária (desejáveis) - R 40
	Vermelho para horários de radiação crítica (indesejáveis).- G 40
Intensidade	20/255 (maior legibilidade)
Outras luzes	Ambiente e Omni desligadas para maior contraste

4. A maquete eletrônica (DXF ou FLM) deverá ser adicionada ao arquivo PRJ da Calota, observando as relações de escala, o Norte, e o nível zero das imediações da edificação a ser analisada.

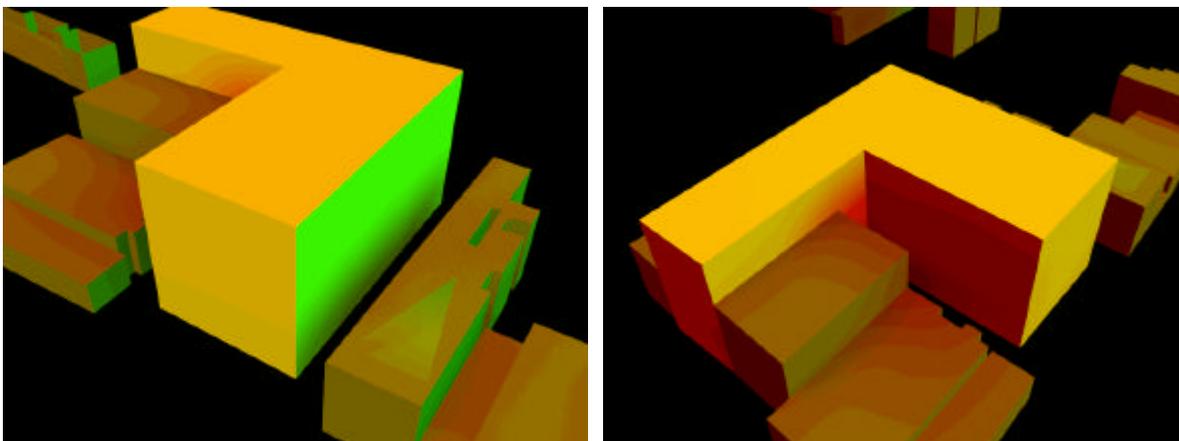


Fig. 1 Modelo analisado e registrado por "render" pelas orientações NE e SE.

3 As aplicações e os resultados.

Após os testes, onde se buscou otimizar o modelo, e prever a sua utilização para os mais diferentes casos, se inseriu a presente rotina como parte do estudo de casos que subsidiariam a disciplina de Projeto Arquitetônico IV do Curso de Arquitetura e Urbanismo, onde, além de contar com um aluno mais instrumentalizado para as questões do Conforto Térmico Natural, era também o momento onde se inseriam no Atelier, e na metodologia de Projeto, as rotinas de computação gráfica, tanto no fornecimento de informações às propostas, como na análise dos resultados obtidos.

Esta aplicação foi sistematizada e aplicada por cinco semestres sucessivamente, abordando uma grande variedade de circunstâncias urbanísticas, onde se verificou a eficiência dos testes.

Nestas oportunidades, a rotina empregada foi a de elaborar preliminarmente uma maquete eletrônica do volume básico a ser edificado sobre o lote, e inseri-la em uma base volumétrica do seu entorno urbano próximo. Este arquivo (DXF ou FLM) era exportado do Autocad para o 3dstudio, e se mesclava no arquivo (PRJ) onde estava a Calota com todos os seus recursos já projetados. A objetiva era posicionada com lente 50mm e o "render" efetuado.

É evidente que a interpretação dos resultados obtidos sobre as superfícies necessitavam inicialmente de alguma experiência mais especializada, mas verificamos, que após um diagnóstico preliminar, e o estabelecimento de uma convenção sobre as várias cores e tonalidades obtidas, o aluno somente pelo fato de ter visualizado, localizado e conceituado os principais problemas (ainda que superficialmente), passava a definir o seu projeto com maior segurança e destreza, pré-selecionando tipologias mais adequadas, identificando sistemas de proteção de aberturas, revestimentos, e tratamentos superficiais prováveis, permitindo o surgimento de um "desenho" que já nasceria naturalmente adequado ao ambiente local.

4 Considerações finais

Para a metodologia do Projeto Arquitetônico é fundamental que os primeiros passos sejam bem acertados e fundamentados, para que se evite, em etapas mais adiantadas, retornar ao ponto inicial, ou pior, caso o andamento seja irreversível, conviver com os eventuais erros, ou maus lançamentos iniciais.

Desta forma, passamos a assistir, nesta experiência, um ganho não apenas em qualidade das propostas acadêmicas, mas uma maior agilidade de coordenação entre as etapas da metodologia aplicada aos vários projetos.

Mas, talvez o mais importante de tudo, tenha sido o fato de ver o estudante, de modo geral, gostando do que estava fazendo, discutindo cada passo de suas propostas sob o enfoque do Conforto Natural de seus espaços, onde os problemas eram percebidos, analisados e resolvidos, dentro de uma linearidade gráfica, e finalmente, podendo elaborar, a qualquer momento do seu trabalho, uma nova maquete, e um novo teste.