



Softwares de iluminação

Por Luis Lancelle

Uso e benefícios para o lighting design

O LIGHTING DESIGNER DEVE SER MAIS DESIGNER QUE TÉCNICO?

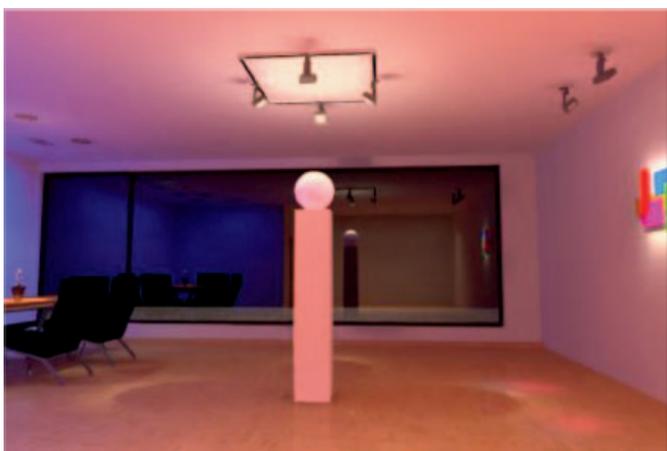
Num bom projeto de iluminação devemos usar mais criatividade que cálculo? A iluminação tem que ser concebida segundo um processo criativo e artístico, ou aplicando conceitos meramente técnicos e de segurança? Quem não conhece essas duas posturas?

Os “criativos” confiam tão somente em sua capacidade intuitiva e empírica de criar beleza, porém, do outro lado, os “luminotécnicos” acreditam piamente que a questão é de mera aplicação de modelos de simulação e cálculo, inicialmente manuais e agora computacionais.

Assim a iluminação navega há anos, entre esses dois extremos, ainda que o certo seja que nem um nem outro é dono absoluto da verdade e que realmente ambos têm razão. Então, sob essa ótica, vamos verificar como se insere corretamente o uso dos softwares de iluminação amplamente defendidos pelos luminotécnicos e, na maioria das vezes, ignorados pelos designers.

De Libbe Smit até agora

Todo profissional de iluminação deveria ter como livro de cabeceira “Iluminação” de Libbe Smit (Biblioteca Técnica, Philips,





1964). Não porque agregue algo novo ao que já se sabe, mas por prestar devida homenagem a quem foi o grande pioneiro da iluminação no Brasil. Bons tempos aqueles em que a iluminação era feita de “tentativas e erros”; em que o consumo de energia não era um limitador; em que não interessava tanto a sensibilidade do observador e sim que o objeto estivesse bem e belamente iluminado...

Mas as coisas mudaram. A sustentabilidade nos permitiu redescobrir a luz natural; a eficiência energética nos forçou a usar fontes de luz não tão estéticas quanto as que gostaríamos, porém as mais eficientes (as lâmpadas de sódio primeiramente, as econômicas fluorescentes depois, e ultimamente os LEDs), e para completar ainda mais o quadro de nossos complicadores já não iluminamos com foco nos objetos, iluminamos com foco no observador, ou seja, migramos de iluminâncias (a luz no objeto) para luminâncias (a luz no olho do observador).

Ainda mais agora, já que desde março deste ano, em edifícios habitacionais de até cinco andares (inicialmente), teremos que seguir a nova norma ABNT 15575, que define parâmetros de desempenho lumínico, além de outros (acústico, térmico, tátil, antropodinâmico, etc.), e tornará nossa construção civil mais eficiente, sustentável e voltada para as necessidades dos seus usuários (até que enfim!). Por mais brilhante e intuitivo que nosso profissional da iluminação seja, seria impossível processar mentalmente todas as restrições de contorno que um projeto de iluminação, “comme il faut”, deveria ter.

Razões para o uso de softwares de iluminação

Nos últimos anos, os softwares de iluminação, ou mais corretamente os softwares de simulação luminotécnica (entendendo simulação como relativo a qual-

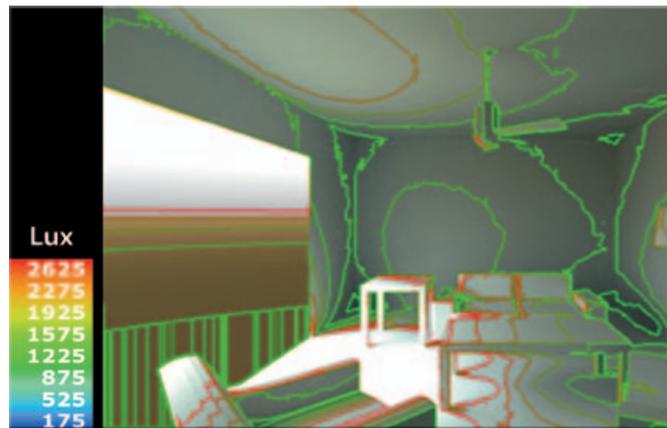
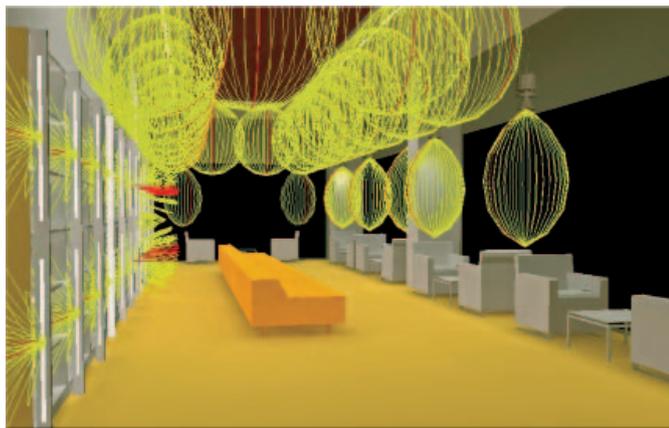
quer algoritmo aritmético e, lógico, que mimetize um fenômeno físico), têm se mostrado úteis no subsídio a projetos de iluminação.

Historicamente, a partir dos anos 50, prospera a ideia de que todos os sistemas e processos podem ser objeto de simulação matemática. Tal ideia surge com o aparecimento dos grandes computadores – capazes de resolver enormes e complexos sistemas de equações e cálculos – e vigora até hoje, em que praticamente todos os microcomputadores permitem rodar esses softwares de simulação.

Dessa forma, ainda que tenhamos a ideia correta de que a iluminação é uma arte e que “uma boa iluminação levanta um projeto medíocre e uma iluminação ruim acaba com o melhor projeto”, parafraseando o arquiteto Niemeyer, parece-nos praticamente impossível lidar com as restrições mencionadas sem fazer uso de algum desses softwares. Então isto significa que os “luminotécnicos” têm razão? E que um bom projeto de iluminação pode ser concebido por obra e graça de uma máquina? Ainda bem que não é bem assim.

O processo de projeto de iluminação

Consideremos agora a sequência de tarefas e funções que um lighting designer, neste artigo denominado LD, tem que realizar quando lhe é encomendado um projeto. A primeira coisa a ser feita junto ao cliente é um levantamento de dados (LV) através do qual poderá ser definido o programa de necessidades (PN). Dessa forma, serão definidos dados como: objetivos do projeto (definidos pelo cliente, ainda que, às vezes, induzidos pelo LD); público ao qual está destinada essa iluminação (faixa etária, padrões culturais, etc.); tarefas visuais predominantes



(em planos horizontais, verticais, inclinados, estáticas, dinâmicas, demandantes de alta, média, baixa acuidade visual, etc.); geometria do espaço arquitetônico ou cena (urbana, paisagística, teatral, etc.), componentes, objetos e materiais contidos nesse espaço e aspectos de segurança que essa iluminação tem que garantir.

Além disso, deve conhecer também (e levantar, caso desconheça) todas as condições de contorno que a legislação e as normas impõem (esta atividade é cada dia mais importante). Com essas informações e sua capacidade criativa, o LD definirá de forma empírica um estudo preliminar (EP) através do qual serão definidas as primeiras decisões de projeto, dentre elas o tipo de iluminação (natural / artificial) que se prevê possa ser usado (se o espaço ainda não tiver sido construído, as liberdades do LD serão maiores). Isto implica definir as possíveis intervenções que podem ser realizadas nas aberturas que permitirão introduzir a luz natural, e os tipos de luminárias e lâmpadas que serão utilizadas como fontes de luz artificial.

Uma vez definida também a distribuição de ambas as fontes (naturais e artificiais) no ambiente, deve-se então validar se as previsões feitas no programa de necessidades satisfazem as soluções definidas no estudo preliminar.

Se o projeto for muito simples, poderá ser feita a validação através de tabelas ou cálculos manuais ou ainda computacionais, porém mais simples e menos preciso (baseados nos métodos de cálculo simplificados). Porém, se o projeto é complexo ou, ainda, se as condições de contorno são muitas e muito restritivas, não há outra alternativa a não ser usar um dos softwares de simulação luminotécnica mais preciso. O processo desta validação é iterativo, isto é, se os dados fornecidos pelo software não atendem as expectativas necessárias, é preciso fazer sucessivas alterações até que se chegue a um resultado satisfatório.

Já validado o EP se deve então formalizar o proje-

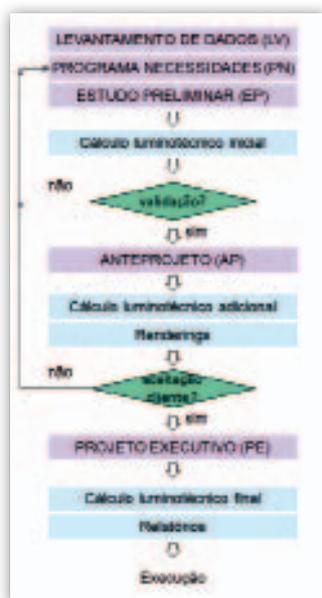
to, definindo variáveis do tipo: fornecedores de materiais de instalação, de equipamentos complementares, de luminárias, de lâmpadas e de sistemas de controle, que poderão alterar os resultados da simulação. Nesta formalização serão afinadas também algumas variáveis de distribuição, orientação e detalhamento dos recursos previstos. Feitas estas alterações se submete novamente ao software de simulação (no qual agrego tão somente os dados que foram alterados nessa formalização / afinação, pois todos os demais já tinham sido introduzidos na validação anterior).

Realiza-se um novo cálculo, mas desta vez utilizam-se adicionalmente outros recursos do software, que são os que permitem obter visualizações estáticas ou dinâmicas do espaço iluminado naturalmente ao longo do dia ou do ano (a luz natural varia permanentemente) ou, ainda, com as várias cenas diferentes que se tenham projetado usando luz artificial. Estas visualizações, cada vez mais precisas e mais fotorrealistas, denominam-se genericamente de “renderizações” estáticas ou dinâmicas (“render” em inglês significa tornar, transformar). Ou seja, através de centenas de cálculos vamos tornando visíveis e contínuas as superfícies iluminadas que o cálculo luminotécnico tinha definido apenas em alguns pontos. Mas por que fazemos estas renderizações se, simplesmente, com resultados numéricos ou apenas de curvas isométricas as necessidades do LD já estão satisfeitas? É que o resultado desta formalização, cujo produto se chama anteprojeto (AP), tem que ser submetido à apreciação do cliente que, via de regra, não é um especialista e precisa visualizar o melhor possível os resultados da iluminação proposta.

Finalmente, uma vez aprovado o anteprojeto pelo cliente devemos preparar o projeto para que possa ser usado por diferentes setores que participarão, a partir desse momento, de sua execução ou de outras atividades sequenciais. Essa fase final do processo de proje-

to se denomina de Projeto Executivo (PE). Nessa etapa serão introduzidas as modificações que por ventura o cliente solicitar; serão feitos os detalhamentos finais mas, fundamentalmente, nesta etapa são realizadas todas as documentações necessárias para fornecer as informações pertinentes a todos os interessados (que podem ser muitos).

Dentre os relatórios que se tem necessidade de elaborar, podemos mencionar o do empreendedor (“dossiê” da construtora, incorporadora, corporação, etc.), do financeiro, do comprador de material e equipamentos, do instalador, da área comercial ou de marketing (que poderá utilizar como material de promoção), do destinado a formar parte do projeto legal (PL) do empreendimento (se se tratar de um edifício novo), e de inúmeros outros que dependem das características do projeto. Nessa relação de diferentes tipos de relatórios necessários, podemos identificar essencialmente dois tipos: aqueles que se caracterizam como pertencentes ao projeto produto (tipo, distribuição, controle dos equipamentos) e aqueles caracterizados como projeto processo (detalhes e instruções de instalação, cronograma físico e financeiro, etc.); é que o trabalho de documentar um projeto médio normalmente é enorme, e homérico se se tratar de um projeto de grandes dimensões. Dessa forma, pode ser que o trabalho de documentação seja maior que o do projeto em si. Afortunadamente todos os bons softwares de projetos de iluminação têm um gerador de relatórios que satisfaz, se não todos, a maioria dos documentos necessários. Visualizamos a seguir, o processo de projeto e os pontos em que aparece o uso de softwares de iluminação.



Outros softwares afins podem ser utilizados em forma precedente ou decorrente do processo de projeto de iluminação. No caso de edifícios novos, um tipo de software simples e bastante usado é o de iluminação natural (TropLux, Daysim/Radiance, Apolux, etc.) que através de cálculos com luz solar define alguns dados do partido arquitetônico como orientação do prédio, aberturas, elementos de condicionamento solar, etc.

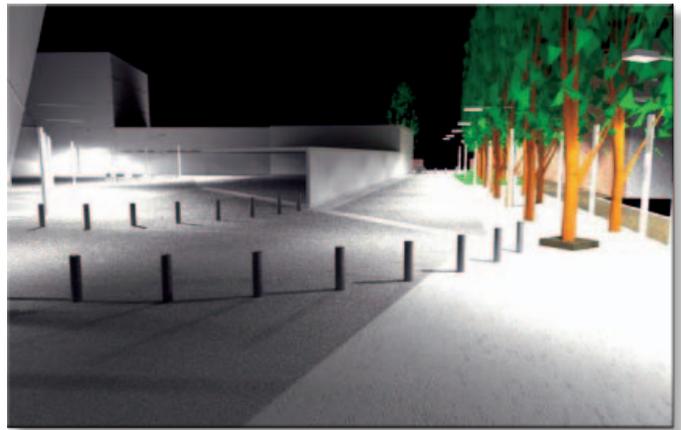
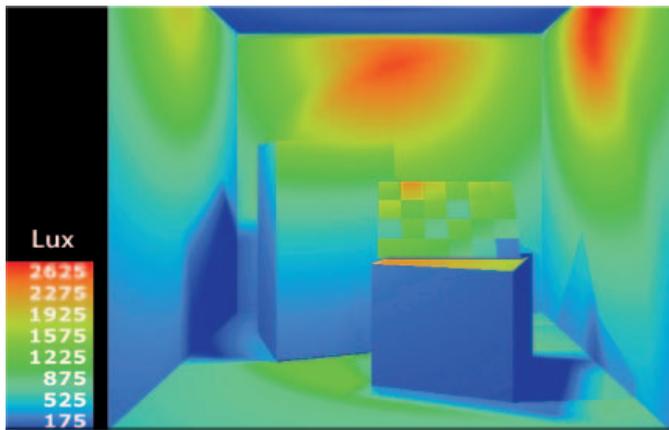
Outro tipo de software cada vez mais utilizado é o de avaliação termoenergética de edifícios (Energy-plus, Energy-10, Doe-2, etc.) que valida o consumo de energia do projeto luminotécnico junto com os de outros demandantes de energia, como é o relativo ao condicionamento higrotérmico.

A escolha do software de iluminação

Existem algumas dezenas de softwares de iluminação: dos muito simples aos bastante complexos, dos fáceis de usar aos muito complicados, gratuitos ou pagos, e várias outras tipologias que fazem bastante difícil a decisão de qual escolher.

Para poder entender os critérios de decisão veremos, em primeira instância, as principais características desses softwares, que estão constituídos essencialmente por duas partes: uma que permite a “modelagem” do ambiente em que desejamos realizar o cálculo, incluindo sua geometria e a possibilidade de introduzir móveis, objetos, equipamentos, cores, materiais, texturas, etc., e a outra, que possui essencialmente a máquina de cálculo luminotécnico que, em base aos dados fotométricos das fontes que estamos usando (naturais ou artificiais) e das propriedades de reflexão, absorção ou transmissão da luz em cada um dos elementos que colocamos no ambiente, vão permitir obter principalmente os dados de iluminâncias ou de luminâncias em cada um dos planos, pontos e direções previamente especificados.

A primeira funciona essencialmente através de um software CAD, que pode ser genérico ou de um parceiro (por exemplo, AUTOCAD) que entregará os resultados da “modelagem” à máquina de cálculo, ângulo de todo software de iluminação. Sendo assim, a precisão da máquina de cálculo é a primeira característica que devemos levar em consideração. Elas nada mais são que o processamento digital dos métodos de cálculo conhecidos, lembrando que há um grupo deles (método dos lumens, das eficiências e das cavidades



zonais) que são simplificados e pouco precisos e, um em particular, o método ponto a ponto que pode ser tão preciso e tão complexo quanto maior seja a quantidade de pontos especificados ou as iterações realizadas. E é deste último método que consideramos se devem escolher os softwares a serem levados em cogitação na escolha.

O segundo critério importante nesta escolha é a facilidade ou não que temos em sua utilização, denominada genericamente de “user friendly”. De nada adianta ter um software extremamente complexo e preciso se eu demoro meses para fazer uma simples simulação. O software utilizado tem que ser condizente com o exercício profissional, e eu não posso repassar ao cliente um custo exorbitante em função de meu software não ser “amigável”. Vários softwares possuem ferramentas como “wizards”, “shortcuts”, “dynamic helps”, etc que permitem seu uso fácil e rápido.

O terceiro critério diz respeito às características das aplicações que esse software é capaz de simular: iluminação arquitetônica, de interiores e exteriores, e com uso de luz natural, artificial, ou ambas. Finalmente, existe uma decisão do próprio profissional que diz respeito a sua disposição de investir num software ou não, lembrando que dispomos de excelentes softwares que atendem aos três critérios citados, tanto pagos quanto gratuitos, ainda que os pagos possuam, logicamente, melhores serviços de apoio personalizado ao usuário, o que os gratuitos não possuem.

Para mais informações dos possíveis softwares que podem ser utilizados, visite <http://www.lumearquitetura.com.br/software.html>.

Inputs e Outputs

Além dos dados constantes do programa de necessidades (objetivos do projeto, tarefa visual e população alvo, geometria do espaço, objetos móvel,

cores, texturas e materiais) devem ser inseridos no trabalho os dados relativos à luz natural e à luz artificial.

No caso de luz natural deve definir a altura e o azimute solar, que são função da hora do dia, da data do ano, e da latitude e longitude geográfica onde se encontra o edifício em questão, além do tipo de céu no momento do cálculo (limpo, parcialmente coberto e coberto).

Para a luz artificial devemos introduzir os dados relativos à curva espacial de distribuição de intensidades luminosas e o valor do fluxo do par luminária / lâmpada escolhido. Esses dados são fornecidos pelos fabricantes através de arquivos digitais denominados normalmente de arquivos IESNA, ou arquivos EULUMDAT, ou arquivos CIE, que assumem o nome da entidade normativa que tenha definido o formato do arquivo (PFF – photometric file format). No Brasil deveriam ser usados os padrões CIE (commission internationale de l’éclairage), pois é a essa entidade que aderimos. Porém, o mais utilizado é o padrão norte-americano IESNA. Além dessas informações, de cada par luminária / lâmpada escolhido, devemos introduzir também suas quantidades, suas distribuições e suas características de instalação na geometria do ambiente previamente definida.

Em termos dos dados de saída (outputs) dependerão de qual seja o momento em que estamos realizando os cálculos daqueles três identificados no processo de projeto de iluminação. Se estamos no primeiro deles, ou seja, quando o LD deseja validar o estudo preliminar (EP), se demanda do software (ou seja se especificam nele) saídas essencialmente de tipo técnicas que permitirão ao LD realizar essa validação quantitativa, qualitativa, e distributivamente.

Essas saídas podem ser de muitos tipos diferentes como, por exemplo, dados numéricos de iluminâncias ou luminâncias, normalmente dispostos ou em tabelas (de difícil interpretação), ou em grades locali-

zadas em planos reais ou virtuais que tornam sua leitura mais fácil. Dentro desse momento de cálculo podemos especificar também saídas em forma de curvas isométricas (isocandelas, isolux, isonits, etc.), de curvas parametrizadas de Luminâncias (longamente utilizadas na Europa), ou ainda, em forma de índices, coeficientes ou fatores (RVP, VCP, UGR, etc.).

No segundo momento, as saídas são preferencialmente visuais e podem ser exibidas diretamente na tela do computador, impressas, ou gravadas para posterior exibição ou projeção. Existem essencialmente dois tipos de visualizações: as relativas a imagens estáticas e as relativas a imagens dinâmicas. Dentre as estáticas podemos citar as de linhas de contorno (contour lines), contour plots, colour lines ou superimposed plots para análise de ofuscamento. Existem ainda as imagens com tons de cinza ou com cores falsas (false colours) para maior visualização de algumas variáveis, normalmente apresentadas em formato olho de peixe (fisheye) que permite um maior ângulo de visão. Finalmente temos vários tipos de imagens dinâmicas como o lighting animation, alterando dinamicamente alguns parâmetros do projeto, e as de câmera animation que fundamentalmente são duas: o walk trough, onde previamente se define um roteiro que é posteriormente percorrido dinamicamente, e o dynamic rotation, onde se anima uma câmara virtual que realizará uma rotação de 360° visualizando assim todas as direções possíveis enxergáveis desde um ponto.

Nas imagens dinâmicas se usam também os filmes digitais, como definidos pela Apple sob o nome genérico de QTVR (quick time virtual reality) para o Quick Time, e que podem ser divididos em três grupos: filmes panorâmicos, filmes de objetos e cenas.

Finalmente, no último momento, temos essencialmente as saídas de relatórios que, tendo várias possibilidades de configuração, são definidos agrupamentos deles para atender as necessida-

des de um determinado interessado. Por exemplo, para o instalador entregarei a relação de lâmpadas / luminárias, suas quantidades, suas distribuições, seus locais e detalhes de instalação, a potência dissipada individual e por grupo, os circuitos e setores em que possa ter dividido seu agrupamento, e o detalhamento dos controles previstos. Ao longo deste artigo estão ilustradas algumas das saídas que podemos obter desses softwares.

O melhor assistente de vendas

Sem dúvida, a importância do uso dos softwares de iluminação é significativa em termos de validação do projeto e da grande facilidade de emitir relatórios tão diversos que praticamente exauzem a total necessidade deles. Porém, seu enorme valor agregado está na facilidade em que auxilia na comunicação com o cliente, normalmente leigo.

Um bom LD poderá não ter a facilidade de comunicação e a empatia necessárias como para realizar a “venda” de seus serviços e a apresentação do projeto encomendado. Sendo assim, o uso dos softwares de iluminação significa um enorme auxílio ao LD e, dessa forma, torna-se extremamente útil dispor de um bom arquivo visual dos trabalhos já realizados (essencialmente vídeos) para apresentar a potenciais clientes ou para disponibilizar na internet.

Conclusões

Este artigo pretende fundamentalmente apresentar, ainda que frugalmente, os princípios básicos que norteiam o uso dos softwares de iluminação, sua justificativa e as respostas básicas de quando? como? e por quê? Entretanto, há muito mais a falar em cada um dos temas apresentados. Dessa forma, em futuros artigos, apresentaremos, de forma isolada ou em conjunto, informações adicionais e necessárias para o bom entendimento do tema. ◀



Luis Lancelle

é engenheiro formado pela Universidade de Buenos Aires (UBA) e pela USP. Mestre em Engenharia de Sistemas (UBA). É professor, coordenador e orientador de cursos de pós-graduação na área de Arquitetura e Engenharia. É consultor, designer de iluminação e especialista em software de iluminação.