

# Iluminação de museus

Por Nelson Solano

## Os sistemas e seus efeitos

**NO NÚMERO 39 DA REVISTA LUME ARQUITETURA**, que circulou em agosto e setembro de 2009, tive a oportunidade de apresentar uma série de questões relacionadas à iluminação de museus, galerias e espaços de exposição e, também, demonstrar a complexidade e a dificuldade de se desenvolver um projeto dessa magnitude, e, ao mesmo tempo, a fascinação que esse tipo de trabalho pode desencadear no lighting designer.

Independentemente do tamanho ou importância do edifício, o museu é um dos locais mais desafiadores para o projetista de iluminação, pois ele tem que, ao mesmo tempo, valorizar o espaço, tornando-o interessante, bonito e atrativo ao visitante, dar ênfase às obras, evitando incômodos e perturbações visuais ao observador e, por fim, assegurar a integridade física delas, questão que está diretamente relacionada à sua importância e valor artístico e econômico.

Neste artigo, falaremos um pouco sobre um dos aspectos específicos deste tipo de projeto, que é a atmosfera e ambientação causadas pelos diferentes sistemas de iluminação adotados em museus. Esta questão é importante porque, como dissemos no artigo anterior, quanto à uniformidade de luz em um museu, não existe nenhuma norma, nem brasileira nem internacional, que estipule o que vem a ser o mais adequado, ficando a cargo do lighting designer a escolha do partido luminotécnico que será adotado.

Cabe aqui esclarecer que quando falamos “não existe norma”, pode parecer ao leitor mais desavisado que isso esteja sendo tido como um fator negativo e uma negligência. Mas,

ao contrário disso, acredito que a liberdade que o arquiteto e lighting designer têm em relação a este aspecto do projeto é o que explica a enorme diversidade e riqueza de resultados de iluminação nos espaços expositivos.

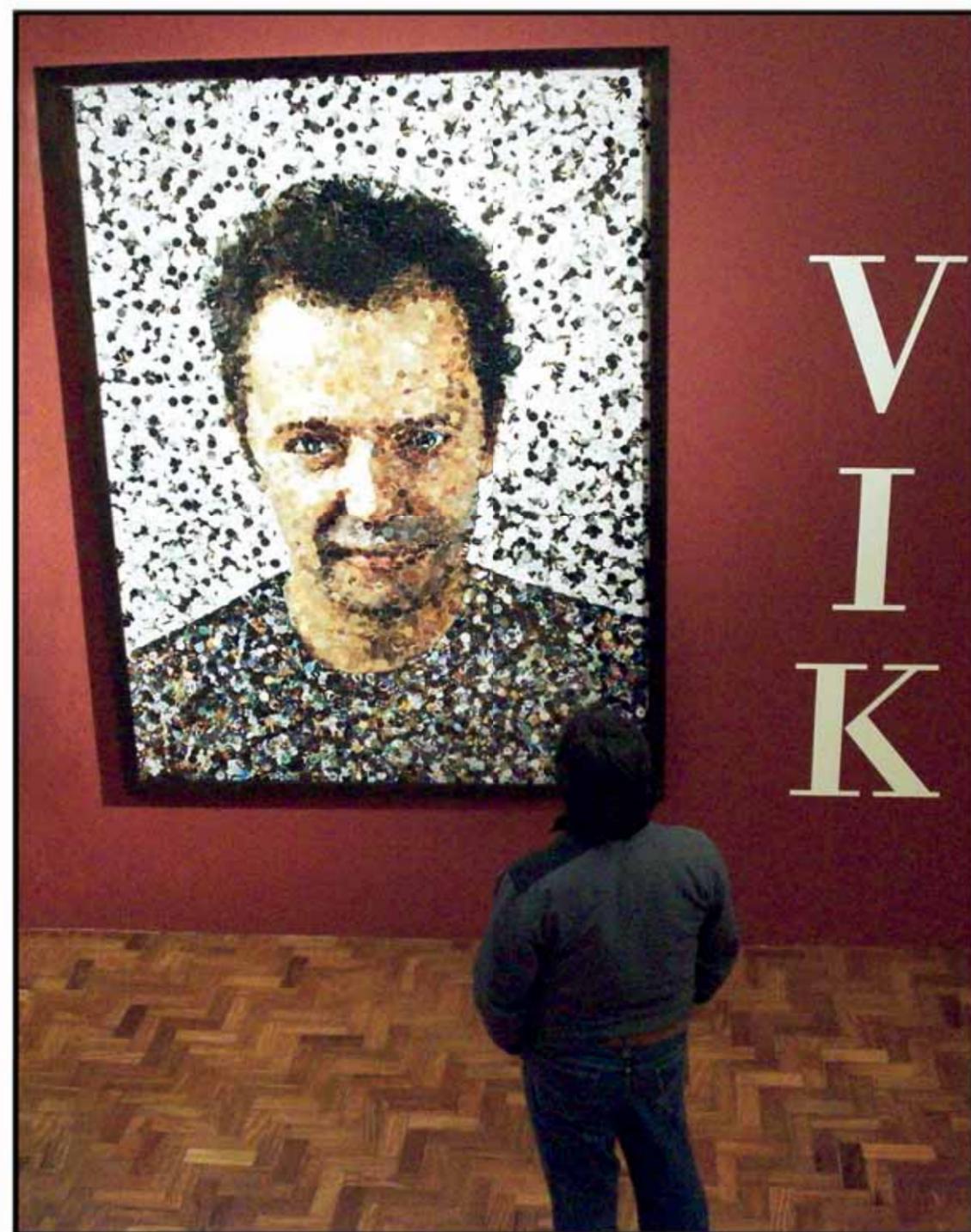
### Que tal começar errando?

Em meus cursos de iluminação, gosto de brincar com meus alunos perguntando se algum deles quer começar errando ao fazer um projeto de iluminação. Diante da incredulidade de muitos, quando faço esta pergunta, e por trás de olhos estupefatos que dizem clandestinamente “mas como ele se atreve a fazer uma pergunta tão cretina?”, instigo-os a fazer a primeira e, talvez, a mais importante reflexão sobre qualquer projeto de iluminação.

E, pasmem! Muitos começam errando, involuntária e ingenuamente, mas errando. Portanto, caro leitor, se você também quer começar errando (por favor, não me olhe assim...) ao fazer um projeto de iluminação comece pensando em lâmpadas e luminárias.

### Para começar acertando

O início de qualquer projeto está no que poderíamos chamar de partido luminotécnico, em similitude ao partido arquitetônico. Este último é um conjunto de critérios gerais de projeto, de diretrizes que conformam uma idéia inicial de espaço ou edifício (ou seja, que dão forma e materializam esta



Exposição VIK Moraes | Museu Inimá de Paula, Belo Horizonte, MG

Foto 1 – quais emoções o lighting designer quer despertar no observador?

concepção). Para atender a determinadas condições pré-estabelecidas no programa, o partido lumino-técnico também faz o mesmo, só que em relação ao aspecto específico da iluminação e a tudo que a ela está relacionado.

O light design é a fundamentação de uma ideia, como já disse em meu artigo anterior. Mas que ideia é esta?

### Processo de desenvolvimento do projeto

Como podemos ver, a escolha do sistema de iluminação é o primeiro passo de qualquer projeto, seguido da escolha da lâmpada, da luminária e, por fim, da verificação quantitativa da distribuição dos níveis de iluminância pelo local, em planos horizontais, verticais ou inclinados. Essas definições dependem da situação e necessidade: do que está sendo exposto, do posicionamento da obra no ambiente, de como este objeto ou superfície será observado e dos requisitos necessários para a sua conservação.



### Sistema de iluminação

Ao sistema de iluminação relacionamos o resultado final de luz num espaço, ou seja: que tipo de luz precisamos e desejamos para iluminar? Quais são as atmosferas que queremos criar? Quais são as sensações e emoções que queremos despertar no observador? Quais são as hierarquias espaciais, formais e visuais que queremos estabelecer no nosso espaço? O que queremos destacar? O que queremos esconder? Quais são os percursos pré-estabelecidos ou não no ambiente em questão? Estas são as perguntas fundamentais que precisam ser respondidas logo no início do projeto e sem as quais dificilmente conseguiremos ir adiante.

Portanto, a qualidade da iluminação depende primeiramente do sistema utilizado. A escolha do sistema de iluminação a ser empregado é de fundamental



importância, pois ele é o fator definidor da eficiência/desempenho do ambiente sob o ponto de vista visual. É ele que vai caracterizar o espaço do ponto de vista da luz. Ele implica também em um consumo de energia que depende do nível de iluminação, do número de lâmpadas e da forma como elas são utilizadas, o que pode significar um custo econômico muitas vezes bem elevado.

Os sistemas de iluminação são classificados basicamente de duas maneiras: a primeira delas se preocupa com a distribuição das luminárias e da luz pelo espaço e a segunda se preocupa com a forma de distribuição da luz pela luminária.

### Distribuição da luz no espaço

Esta primeira classificação se subdivide em três grandes sistemas de iluminação: geral, localizado e local, também denominado iluminação de tarefa.

### Iluminação geral

Na iluminação geral, as luminárias são distribuídas no espaço de forma mais homogênea possível, quase sempre pelo teto. Portanto, é aquela que oferece uma iluminância horizontal com uma boa uniformidade. Apresenta a vantagem de a iluminação ser independente da situação dos locais de trabalho, permitindo, portanto, uma maior flexibilidade na disposição interna do ambiente, sendo muito utilizada na grande maioria dos espaços laborativos como escritórios, por exemplo, e também em hipermercados, grandes magazines, fábricas, escolas etc.



Foto 2 – sistemas geral natural e artificial com difusores independentes, mas integrados num mesmo sistema de controle.

Sua desvantagem é o alto consumo de energia, pois fornece a mesma iluminância em todos os pontos do espaço, mesmo naqueles nos quais se podem admitir valores menores, além de não levar em consideração necessidades individuais e específicas de locais que requerem uma iluminação especial, diferenciada, ou níveis de iluminação mais elevados.

Para se obter uma iluminação geral, podemos partir para diferentes estratégias de projeto, como, por exemplo, através de luz direta, indireta, semidireta, através de luminárias embutidas, sobrepostas, pendentes, forro luminoso, sancas etc., sendo que algumas delas podem desfavorecer o controle do ofuscamento pela visão direta da fonte.

Este conceito pode ser trabalhado com iluminação natural e artificial, como podemos ver na foto 2. No caso da luz natural, este partido é conseguido quase sempre com a iluminação zenital, mas nada impede que se pense na articulação de diferentes soluções laterais, por exemplo, ou da associação entre a zenital e a lateral.

No caso específico de museus, o sistema geral clássico, seja ele natural ou artificial, é muito utilizado, porém acredito que apresenta um grande problema, como já mencionamos acima nas suas características gerais: ele não garante o tratamento diferenciado da luz em determinadas áreas ou objetos. Ele considera todos os elementos que compõem o espaço – sejam eles arquitetônicos ou museográficos – com a mesma hierarquia. Normalmente, apesar da luz deste sistema ser quase sempre agradável, ela não surpreende, não instiga novos percursos e descobertas, ela “chapa” e cansa depois de um certo tempo. Mas em museus

com exposições de grandes peças, como no caso do Museu de Tecnologia de Munique, o sistema geral seria praticamente a única alternativa viável de iluminação (foto 5 – veja na página 82). Outra questão importante: em gliptotecas (museus que exibem esculturas) a iluminação geral não é recomendada porque não valoriza e modela corretamente as peças tridimensionais (vide foto 4, na página 82).

### Iluminação localizada

Na iluminação localizada, as luminárias são concentradas em uma ou mais áreas do ambiente, ou seja, a intenção é iluminar a parte, não o todo. Portanto, as luminárias são estrategicamente posicionadas para iluminar as áreas onde estão sendo desenvolvidas algumas tarefas específicas e que precisam de uma iluminação particular ou suplementar.

Um bom exemplo de uma aplicação deste sistema é a iluminação conhecida como wall washer, ou seja, lavadora de parede. Neste caso, a área específica a ser iluminada é o plano vertical e pode ter uma intenção funcional, como é no caso de um painel informativo numa estação de metrô, por exemplo, mas que também pode ser utilizado como uma estratégia de iluminação de efeito.

Vários museus utilizam bem esta técnica, sem destacar somente os quadros, mas, a superfície toda de exposição. Mas, cuidado! Deve-se iluminar o plano de uma maneira o mais uniforme possível, para que se garanta um efeito visual bonito e sem sombras. A posição e abertura de fecho corretas das luminárias é muito importante para que não se crie sombras (foto 6 – veja na página 84).



Foto 5 – sistema geral natural e zenital associado ao artificial. Resultado é interessante para a iluminação dos grandes objetos, mas, note que falta refinamento de fecho na luz direta, local e complementar.



Fotos 3 e 4 – sistema geral, natural e zenital associado ao artificial localizado e local como estratégia de iluminação de espaço expositivo.

Neste sistema, as luminárias devem ser instaladas suficientemente altas para cobrir as superfícies adjacentes, possibilitando altos níveis de iluminância sobre o plano de trabalho, ao mesmo tempo assegurando uma iluminação geral suficiente para eliminar fortes contrastes.

Sua maior vantagem é a economia de energia, pois ilumina onde realmente a luz é necessária. Além disso, ajuda no conforto visual do usuário, uma vez que as luminárias podem ser posicionadas de tal forma a evitar ofuscamentos, sombras indesejáveis e reflexões veladoras. A grande desvantagem é que a solução tem de ser alterada e as luminárias devem ser reposicionadas com as mudanças de leiaute.

Para locais onde são realizadas atividades laborativas, este sistema necessita de complementação através da luz geral para controle da uniformidade de luz pelo local, evitando-se constantes adaptações da vista a diferentes condições e níveis de iluminação. Para outras situações, como no caso específico de museus e galerias, essa complementação pode ser desnecessária, tudo vai depender dos efeitos que o lighting designer quer dar no espaço.

As fotos 3 e 4 mostram um bom exemplo de integração entre um sistema geral natural e um localizado artificial. Este museu, situado em Munique, na Alemanha, é muito bonito e possui uma atmosfera de luz surpreendente. Dedicado todo à arte clássica, grega, estabelece um diálogo produtivo entre os dois universos da luz natural e artificial em espaços de exposição.

### Iluminação local

O sistema local ilumina uma área muito menor que no caso do localizado e, para isso, as luminárias são posicionadas perto de onde deverá se realizar uma tarefa visual. A luz local é obtida com o posicionamento de downlighters estritamente nas áreas de trabalho, oferecendo um alto iluminamento com controles individuais inclusive de ofuscamento.

Para atender a atividades de trabalho, essa luz deve ser complementada com iluminação geral com um nível mínimo de 25% da luz local (o ideal é no mínimo 1/3). Esse partido é particularmente recomendado quando se necessita iluminâncias altas, por volta de 1.000 lux ou mais.

Esse tipo de sistema, assim como o localizado, apresenta menor flexibilidade na alteração da disposição dos planos de trabalho e layout. Mas é a estratégia de iluminação fundamental para iluminação de destaque em museus. E, neste caso, os níveis de iluminação devem ser muito menores que no caso de atividades laborativas por questões de conservação das obras, o que não quer dizer que os contrastes devam ser reduzidos, tudo vai depender da relação com a iluminação do restante do museu.

Tanto para a iluminação localizada como para a local, que, muitas vezes, destinam-se a proporcionar altos níveis de iluminação, precisamos, necessariamente, de um sistema de ventilação integrado à luminária, tanto para



Museu de Belas Artes | Santiago, Chile

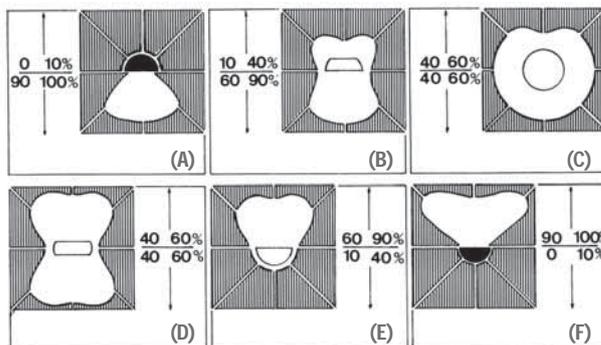
Foto 6 – sistema localizado com lâmpadas fluorescentes tubulares – efeito wall washer, com sombra indesejável na parte superior da parede.

reduzir o calor do ambiente como para assegurar uma maior eficiência para as fontes de luz.

O Museu de Belas Artes de Santiago, no Chile (foto 7 – veja na página 82), por exemplo, com uma estrutura metálica imponente na cobertura, garante uma iluminação geral zenital para todo o hall de entrada, no qual estão expostas várias esculturas iluminadas individualmente (iluminação local) e na contraluz de paredes com iluminação localizada (efeito wall washer).

### Distribuição da luz pela luminária

A distribuição da luz pela luminária, segunda classificação do sistema de iluminação, ocorre de acordo com a forma pela qual o fluxo luminoso é irradiado, ou, mais precisamente, de acordo com a quantidade do fluxo luminoso emitido para cima e para baixo do plano horizontal e da luminária. Obedece ao esquema abaixo:



Classificação das luminárias segundo a radiação do fluxo luminoso: (A) Sistema Direto – (B) Sistema Semidireto – (C) Sistema Misto – (D) Sistema Semi-indireto e (F) Sistema Indireto. Muitos autores classificam os sistemas simplesmente por: direto, indireto e direto-indireto (compreendendo, nesse último caso, as classificações intermediárias).

### Sistema direto (A)

Neste sistema, praticamente toda a luz converge diretamente sobre o plano de trabalho. Os aparelhos são colocados contra o teto, podendo ser embutidos, aplicados (sobrepastos) ou suspensos. O teto e as paredes recebem quantidade reduzida de luz (principalmente em ambientes de trabalho com ênfase nos planos horizontais). A distribuição do fecho de luz, concentrado ou aberto, varia de acordo com o projeto ótico da luminária e lâmpada.

No sistema direto poderá acontecer de o teto ficar escuro demais, porque somente receberá luz refletida; em consequência, um contraste excessivo entre ele e a fonte de luz poderá ocorrer, ocasionando o que se denomina "efeito caverna". Pintando-se o teto de branco ou de cor bem clara, ajudar-se-á a reduzir tais contrastes.

A iluminação direta é a estratégia óbvia para a iluminação de destaque em museus, ou seja, teremos um sistema localizado direto ou local direto, dependendo da situação. Devemos tomar cuidado e evitar o ofuscamento quando da utilização desse sistema, o que pode ser conseguido se distribuirmos corretamente o número de luminárias na área que dispomos, além de adotarmos elementos de controle diretamente nas luminárias.

Pelo fato de poder ocorrer ofuscamento devido à excessiva luminância, um cuidadoso estudo deve ser feito em relação às características de distribuição e luminância das luminárias e lâmpadas.

### Sistemas semidireto e semi-indireto (B e E)

Nestes sistemas, parte da luz é dirigida sobre o plano de utilização e parte é refletida contra o teto e as paredes. As lâmpadas são instaladas em aparelhos que permitem a emissão da luz para cima e para baixo. A proporção entre as quantidades de luz para baixo, para cima e para horizontal depende do modelo e projeto ótico da luminária (sua curva de distribuição nos dá, assim como nos outros casos, uma informação muito precisa sobre isso). O plano de trabalho, o teto e as paredes recebem uma grande quantidade de luz direta, por isso, o tratamento das cores nessas superfícies é importante.



Foto 7 – sistema geral, natural zenital associado ao artificial localizado e local.

A diferença entre os dois sistemas é que no semi-indireto o teto é utilizado como principal fonte de luz e no semidireto, devido ao fato de que a maior parte da luz chega diretamente ao plano de trabalho, sombras são frequentes e se torna mais fácil ocorrer reflexões indesejáveis.

Em locais onde se realizam tarefas visuais mais precisas, como atividades de ler e escrever, tanto sombras como reflexões devem ser minimizadas pelo próprio projeto de iluminação, de tal forma que, em qualquer plano de trabalho, a luz chegue de muitas direções. O uso de fontes não tão pontuais ajuda muito a alcançar esse efeito mencionado. Já em locais de estar ou lazer e em museus, a presença dessas sombras podem ter grande importância para a configuração do próprio espaço.

### Sistema misto (C e D)

O sistema misto é aquele que a mesma quantidade de luz é enviada para cima e para baixo.

### Sistema indireto (F)

Na iluminação indireta, toda luz é refletida antes de chegar ao plano de trabalho. O sistema, na forma mais simples, usa o teto inteiro como superfície de reflexão e, abaixo dele, as lâmpadas são instaladas, por exemplo, em sancas.

É importante colocar as luminárias a uma certa distância do teto, para que se obtenha uma maior uniformidade da luz em sua superfície sem sua excessiva concentração no entorno imediato às luminárias. Em grandes locais, a distribuição da luz não é satisfatória.

As paredes também recebem grande quantidade de luz. Em salas grandes, as paredes não afetam apreciavelmente o coeficiente de utilização; por essa razão, poderão ser pintadas em cores mais escuras. O teto, entretanto, deve permanecer claro caso queiramos alguma eficiência do sistema.

A iluminação é inteiramente difusa, induz à sonolência, é muito relaxante e convidativa ao descanso. É óbvio que não se aplica aos locais de trabalho, mas em museus pode ser uma estratégia interessante de ambientação, contanto que seja associada a outros partidos luminotécnicos.

No caso específico de gliptotecas e museus que exponham objetos tridimensionais (como exposição de móveis e design, por exemplo), esta estratégia é impensável, pois, neste caso, todos os objetos parecerão ter perdido a sua forma porque praticamente não existem sombras. Também não existirá ênfase ou hierarquia visual na exposição.

### Conclusão

Num ambiente qualquer, e principalmente em museus, galerias e espaços de exposição, as classificações que vimos ao longo deste artigo se cruzam para formar o partido luminotécnico sempre respondendo às três perguntas iniciais: como vamos distribuir a luz pelo espaço? Como as luminárias distribuirão esta luz? E, acima disso, quais são as nossas intenções com relação ao uso da luz neste espaço? E o que queremos despertar no ser humano? ◀

Nelson Solano

é arquiteto e consultor nas áreas de Conforto Ambiental e Eficiência Energética. [www.geros.com.br](http://www.geros.com.br)

