

## **ILUMINAÇÃO DE MUSEUS, GALERIAS E OBJETOS DE ARTE**

**Luís Antônio Greno Barbosa**  
**Arquiteto – M. Sc. / *Lighting-designer***

### **Sumário**

1.	Concepção do Projeto de Iluminação.....	2
2.	A Qualidade da Iluminação.....	3
3.	Diretrizes Para a Qualidade da Iluminação .....	6
4.	Curva de Amenidades .....	12
5.	O Ambiente Museográfico .....	13
6.	Objetos Planos em Superfícies Verticais.....	15
7.	Vitrines e Expositores .....	16
8.	Objetos Tridimensionais .....	17
9.	Níveis de Iluminância para Objetos de Museus.....	19
10.	Política de Exposição para Trabalhos de Arte em Papel.....	20
11.	Diretrizes Gerais de Classificação:.....	21
12.	Valores de Radiação Ultravioleta (UV) .....	22
13.	Equipamentos de Iluminação .....	23
	Referências bibliográficas .....	24

## 1. Concepção do Projeto de Iluminação



## **2. A Qualidade da Iluminação**

A iluminação afeta profundamente as reações humanas ao ambiente e estas reações podem variar desde a visão do óbvio, como também da beleza dramática de uma paisagem iluminada, ou da resposta emocional provocada por um candelabro com velas em uma mesa de jantar, as influencias provocadas na produtividade dos ocupantes de um escritório ou nas vendas em uma loja varejo.

O exercício do *lighting design*, é fruto de uma mistura entre as técnicas de iluminação das artes cênicas e dos métodos usados para a iluminação de arquitetura, sendo o profissional qualificado por sua habilidade, na intuição e na engenhosidade, em proporcionar uma iluminação de alta qualidade, pelo menos nos projetos nos quais a aparência e a resultante no animo dos ocupantes for importante.

Pesquisas recentes, referentes à filosofia da iluminação e pesquisas quanto ao conceito de *qualidade da iluminação*, evidenciam a sua importância, colocando-a no mesmo plano, e portanto não superior, ao conceito da *quantidade da iluminação*, não obstante as dificuldades em defini-la. Apesar de inúmeras tentativas na criação de medidas numéricas, para sua avaliação e classificação, resta a *qualidade da luz* observar algumas grandezas físicas, combinadas e colocadas numa ordenação particular, observando os numerosos fatores que envolvem espaços, acabamentos e atividades exercidas. O atual desafio dos pesquisadores e interessados nesta área, é prover de forma mais objetiva medidas para mensurar a *qualidade da iluminação* e, assim, possibilitar o grande sucesso dos projetos que a observam, permitindo seu desenvolvimento, análise e crítica com maior clareza e objetividade.

Neste desafio, surgiram os “**procedimentos recomendados para projeto**”, apresentados na **9ª edição** do “**IESNA Lighting Handbook**”, que estão baseados, substancialmente, no conceito de **qualidade da iluminação** e abrangem as convicções e descobertas sobre a qualidade da iluminação e sua aplicação às tipologias da edificação e as atividades exercidas nos locais. Infelizmente a obediências a esses preceitos não é, ainda, a garantia plena de uma excelente iluminação.

Este é um dilema para os projetistas, como pode um excelente projeto de iluminação não ser ainda realizado como um perfeito projeto de iluminação?

Peter Boyce, professor do **Lighting Research Center**, no EUA, ajuda-nos a tentar entender estas diferenças, ao descrever **três categorias de qualidade na iluminação**:

- **ILUMINAÇÃO RUIM** – quando o sistema de iluminação sofre defeitos de qualidade.
- **ILUMINAÇÃO IMPARCIAL** – quando o sistema de iluminação não tem defeitos de qualidade.
- **ILUMINAÇÃO EXCELENTE** – quando o sistema de iluminação está tecnicamente correto, sem defeitos, e estimula os sentido do observador, atingindo o estado da arte.

Os critérios utilizados para a elaboração das “**DIRETRIZES AVANÇADAS PARA ILUMINAÇÃO**”, baseados na 9ª edição do “**IESNA Lighting Handbook**”, podem ser divididos em três categorias básicas:

### **Distribuição da Luz:**

- Iluminação de tarefas e do ambiente.
- Integração com a iluminação natural.
- Poluição luminosa e luz abusiva.

### **Considerações sobre o Ambiente e Local de Tarefa:**

- Flexibilidade.
- Aparência do local e das luminárias.
- Aparência da cor.
- Luminância das superfícies do local.
- Tremulação da luz.
- Ofuscamento direto
- Ofuscamento refletido

### **Iluminação sobre as Pessoas e Objetos:**

- Modelagem de feições e objetos.
- Características das superfícies.
- Pontos de destaque e interesse.
- Cintilamento.

### **3. Diretrizes Para a Qualidade da Iluminação**

#### **1) Aparência do Local e das Luminárias**

Estilos de Luminária de acordo com o estilo da decoração / arquitetura.

Luminárias embutidas ou aparentes.

Sistemas de iluminação auxiliam na formação da imagem do espaço (casual, luxuosa, industrial, modernista).

#### **2) Aparência e Contraste de Cor**

Temperatura de Cor (cromaticidade)

Índice de Reprodução de Cor (IRC)

Curva de Kruithof (amenidades)

Atualmente preferência por temp. entre 3000 K e 4500 K

Influência das latitudes (geográficas) na escolha da cor

Influência da TC na percepção do conforto térmico

Integração com a luz natural

IRC = qualidade da cor

100% = luz natural e fonte padrão CIE

Influência dos filmes e tratamentos nos vidros das janelas

Classes de temperatura de cor:

2500-3000 – Morna

2950-3500 – Neutra

3500-4100 – Fria

4100-5000 – Muito Fria

5000-7500 – Gélida

### **3) Controle e Integração da Luz Natural**

Conservação de energia

Controle automatizado da luz artificial

Acendimento individualizado

Compatibilidade entre a cor das fontes de luz

### **4) Ofuscamento Direto**

Visão direta da fonte de luz (natural ou artificial)

Evitar visão direta da fonte de luz dentro de um ângulo entre 0° e 40° com a horizontal

Brilho exagerado da fonte de luz – fontes de pequenas dimensões

Luminárias de corpo profundo - Grelhas

Curvas de limites de ofuscamento

### **5) Efeitos de Tremulação e Estroboscópico**

Freqüências mais altas evitam o efeito estroboscópico.

Persistência da fluorescência com o uso de modernos pós fluorescentes.

Baixa voltagem provoca tremulação

### **6) Distribuição da Luz nas Superfícies**

Erros da modelagem do ambiente pela iluminação:

Luminárias embutidas próximas às paredes criam “conchas” de luz e espaços de sombra.

Luzes dirigidas para o teto, com menos de 60 cm de distância para o teto, ocasionam manchas de luz.

Desequilíbrio da iluminância de teto, parede e piso (grandes variações).

Desalinhamento entre a malha das luminárias no teto e o alinhamento desta com as paredes ou variações na modulação das luminárias.

Aproximação em excesso das luminárias da parede.

## **7) Uniformidade da Iluminação**

Distribuição da luz no local da tarefa

Estabelecer a iluminância efetiva entre  $1/3$  e  $2/3$  do total desejado, completando com a iluminação geral do ambiente.

## **8) Luminância das Superfícies do Local**

Aproximação da luminância das paredes e do teto da luminância do local da tarefa.

A luminância entre as superfícies do ambiente e a luminância do fundo da tarefa (papel branco) deve estar entre  $1/10$  e  $10$  do nível da tarefa e preferencialmente ser inferior a ela.

Evitar grandes contrastes de luminância, utilizando cores com reflexões aproximadas.

Luz difusa sobre superfícies claras e redução na utilização de superfícies escuras

## **9) Modelagem dos Objetos e Feições**

As sombras e luzes de destaque provocam uma melhor percepção de objetos tridimensionais, evidenciando profundidade, forma e textura.

A luz direta do Sol acentua a modelagem e a luz do céu difuso iguala a iluminação, reduzindo a modelagem.

Uma mistura entre luz direcional e luz indireta é interessante, e a luz direta pode corresponder a no mínimo 20-25% do total.

## **10) Pontos de Destaque**

A vista é atraída para os pontos mais claros (iluminados) de um ambiente, com variações superiores a 10 vezes das superfícies próximas.

## **11) Reflexão de Ofuscamentos**

Ofuscamentos desabilitadores e reflexões velatórias estão associados a superfícies brilhantes, que propiciam reflexões especulares (papéis brilhantes, monitores de vídeo, canetas, vernizes).

Iluminação indireta cria uma solução uniforme e difusa, uma boa solução para prevenir ofuscamentos desabilitadores em locais de trabalho.

Observar os ângulos críticos de visão, evitando reflexo direto da própria luminária.

Atenção especial para os monitores de vídeo.

## **12) Sombras**

Sombras podem dificultar a visibilidade da tarefa, se algum detalhe estiver dentro da área sem luz.

Sombras realçam a percepção de objetos tridimensionais

Iluminação localizada reduz as sombras no local da tarefa.

## **13) Tarefa / Percepção Visual**

Relações entre o ângulo de maior sensibilidade do campo de visão (cone de 60°) do observador, a tarefa e a luminária

## **14) Brilhância / Reflexos Propositais**

Está relacionado ao princípio dos pontos de interesse, explorando aqui o brilho das superfícies.

### **15) Características da Superfície**

Destaque das características (textura, cor, relevos) da superfície.

### **16) Flexibilidade e Controle do Sistema**

Possibilidade de reposicionar as luminárias em função da modificação do posicionamento do mobiliário ou do uso do local.

Luz ligada quando necessária, luz desligada quando não necessária.

Sensores para acionamento das luminárias.

Versatilidade na ligação elétrica e mecânica das luminárias.

### **17) Iluminância Horizontal**

Medida da iluminância sobre o plano horizontal

Verificação das normas e níveis sugeridos

### **18) Iluminância Vertical**

Medição da iluminância sobre os planos verticais

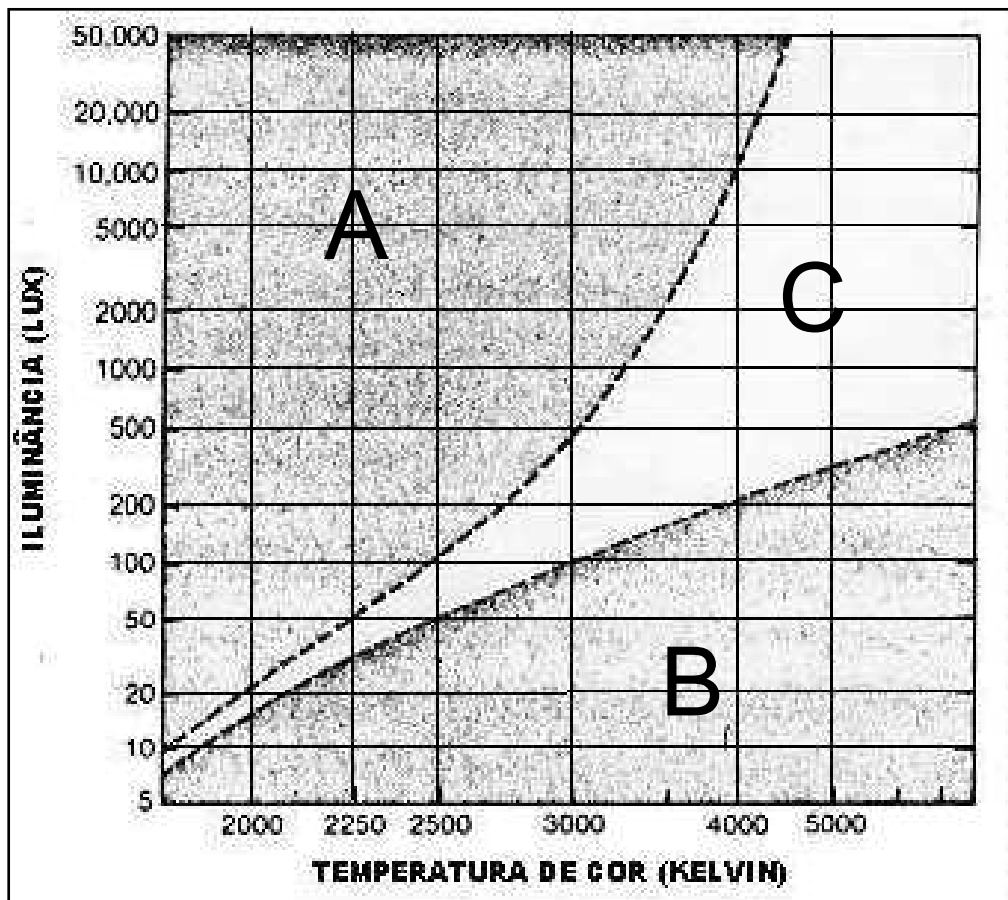
Verificação das normas e níveis sugeridos

Diretrizes Para o Controle da Qualidade do Projeto de Iluminação

Local ou Tarefa	Diretrizes																	
	Aparência do Local e das Luminárias	Aparência e Contraste de Cor	Controle e Integração da Luz Natural	Ofuscamento Direto	Efeitos de Tremulação e Estroboscópio	Distribuição da Luz nas Superfícies	Uniformidade da Iluminação	Luminância das Superfícies do Local	Modelagem dos Objetos e Feições	Pontos de Destaque	Reflexão de Ofuscamentos	Sombras	Tarefa / Percepção Visual	Brilhança / Reflexos Propositais	Características da Superfície	Flexibilidade e Controle do Sistema	Iluminância Horizontal	Iluminância Vertical
1 Muito Importante	2	1	1	2	3	2	1	2	4	2	1	1	1	4	2	2	4	1
2 Importante	2	1	1	1	3	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2	2	1	1
3 Pouco Importante	2	1	1	1	3	1	1	2	1	2	1	1	1	3	2	2	1	1
4 Sem Importância	1	1	1	1	3	1	1	2	1	2	1	1	1	3	1	2	1	1
<b>Entradas, Corredores e Galerias</b>	1	3	1	3	3	3	3	3	2	1	4	4	3	4	2	3	2	2
<b>Restauração e Conservação</b>	4	1	3	3	3	3	3	4	2	4	1	4	1	4	4	2	2	2

(Adaptação do Lighting Handbook - 9ª Edição- IESNA)

#### 4. Curva de Amenidades



Fonte: A. A. Kruithof - "Tubular Luminescence Lamps for General Illumination" – Holanda - 1941

A - Tendência à aparência artificial das cores.

B - Tendência à aparência escura ou atenuada.

C - Tendência à aparência agradável e confortável.

## 5. O Ambiente Museográfico

- Um **Museu** é uma organização sem fins lucrativos, uma instituição permanente a serviço da sociedade, do seu desenvolvimento, aberta ao público, adquirindo, conservando, pesquisando, divulgando e exibindo, com o propósito de estudo, educação e divertimento, as evidências materiais do povo e do seu ambiente. (ICOM)

### Tipologia:

- Museus
- Centros Culturais
- Galerias
- Colecionadores

### Métodos:

- **Cenografia:** é a arte de organizar a cena e o espaço teatral – uso da **perspectiva**.
- **Expografia:** envolve as **técnicas** de comunicação.
- **Museografia:** é o resultado conjunto das técnicas de apresentação e **conservação** das obras e objetos pertencentes ao museu.

### Meio de Proteção:

**Vidros:** proteção solar, controle luminoso, proteção contra UV, umidade, vento, intempéries, agentes externos.

- **Vidro claro** (comum ou temperado): não protege contra UVA, só para UVB e UVC.
- **Vidro colorido:** idem, com redução da transmissão luminosa.
- **Vidro laminado:** contém uma camada interna de butiral de polivinil (PVB), reduzindo a transmissão de UV..

**Acrílicos e Policarbonatos:** dependendo dos elementos adicionados em sua composição, podem ser excelentes redutores na transmitância do UV.

**Filmes:** aplicados a vidros e similares.

Controle solar: filmes tingidos, que mudam a reprodução de cor e reduzem o fluxo luminoso, sem ação sobre o UV.

Proteção UV: podem ser tingidos ou claros e eliminar até 99% da radiação UV. Os filmes próprios para museus são incolores em sua maioria, mas em casos especiais podem ter um filtro redutor das radiações visíveis até 550 nm.

**Filtros e Gelatinas:** são colocados na frente da fonte de luz, agindo pela subtração dos comprimentos de ondas indesejados, alterando a reprodução de cor e o fluxo luminoso. Podem ser para proteção de UV, radiação solar (IV), cor, neutros, correção, conversão e difusores.

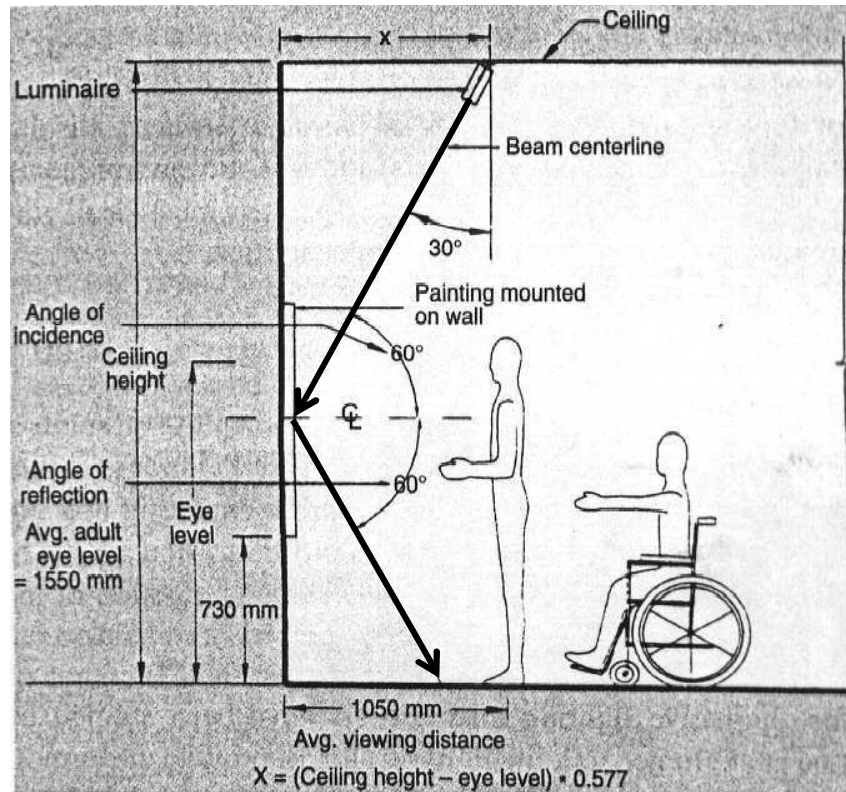
- Pigmentados: adição de corantes ao suporte.
- Metalizados: utilizam os princípios de metalização das lâmpadas dicróicas, eliminando as radiações por interferência, permitindo apenas a transmitância das radiações desejadas.

**Venezianas e Cortinas:** redução do fluxo luminoso, eliminando a ação direta do Sol, geralmente colocados no interior das edificações. Alguns tecidos podem reduzir a radiação UV.

**Refletores:** em sua superfície refletora, podem ser aplicados filmes e outros revestimentos, subtraindo as faixas de radiação.

**“Dimerização”:** controle do fluxo luminoso por meio de dispositivos eletrônicos.

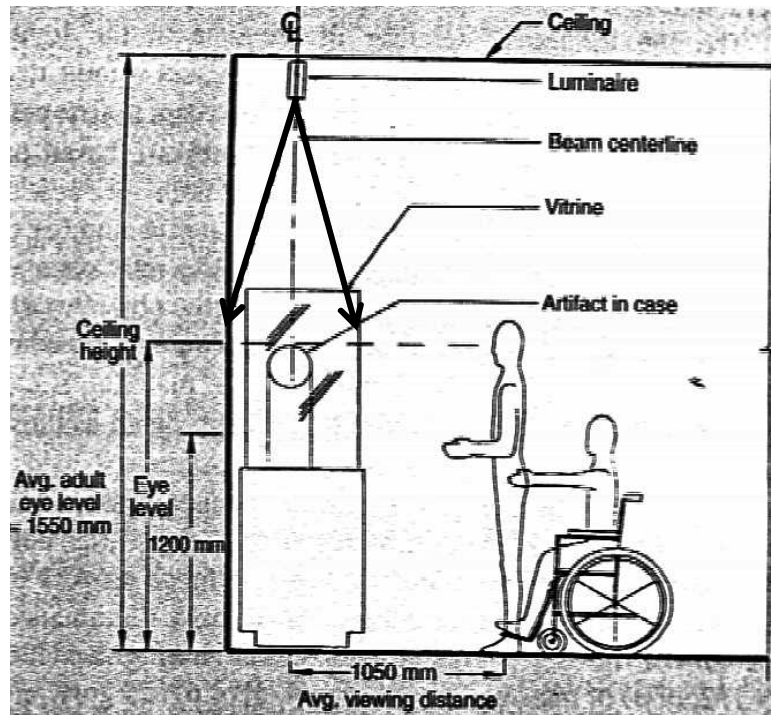
## 6. Objetos Planos em Superfícies Verticais



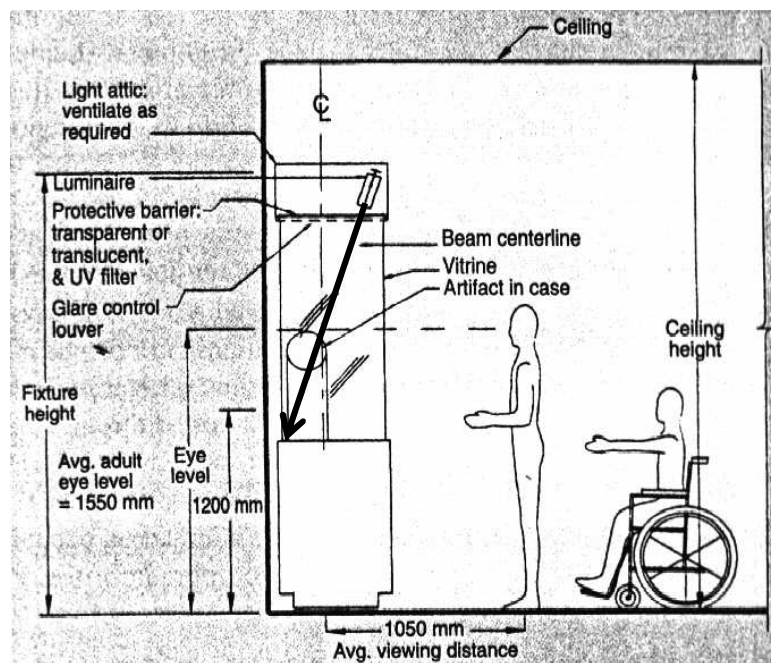
### Melhor Ângulo de Incidência:

O ângulo limite entre o plano vertical iluminado e o centro do fecho da luz deverá ser de no máximo 30°, evitando assim reflexões desagradáveis.

## 7. Vitrines e Expositores

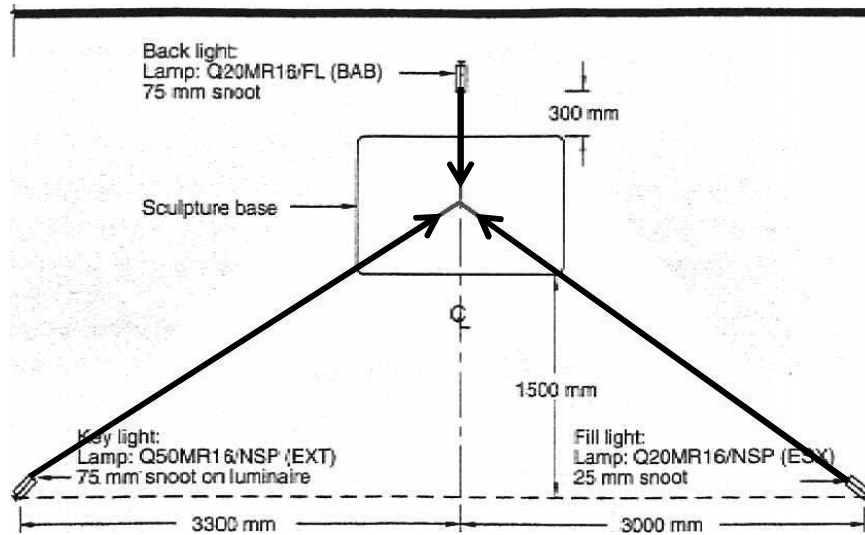


Iluminação Externa

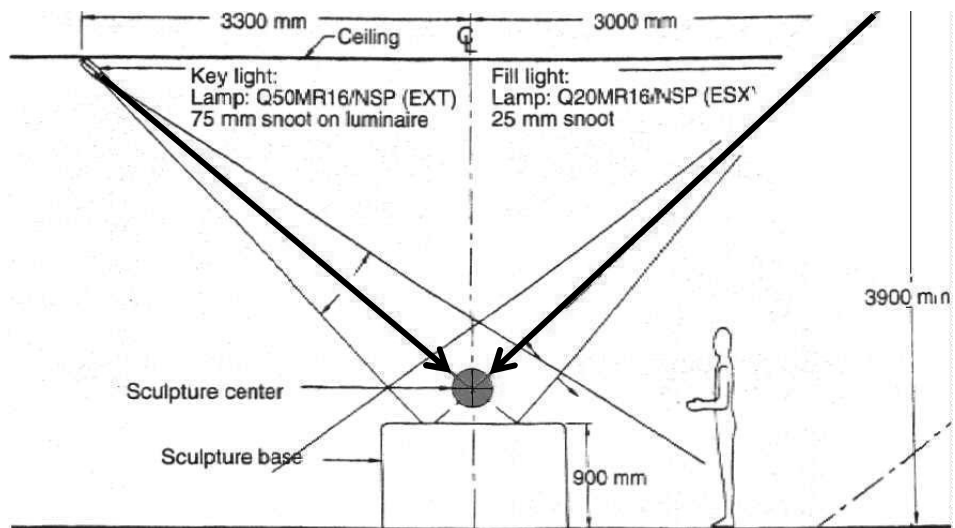


Iluminação Interna

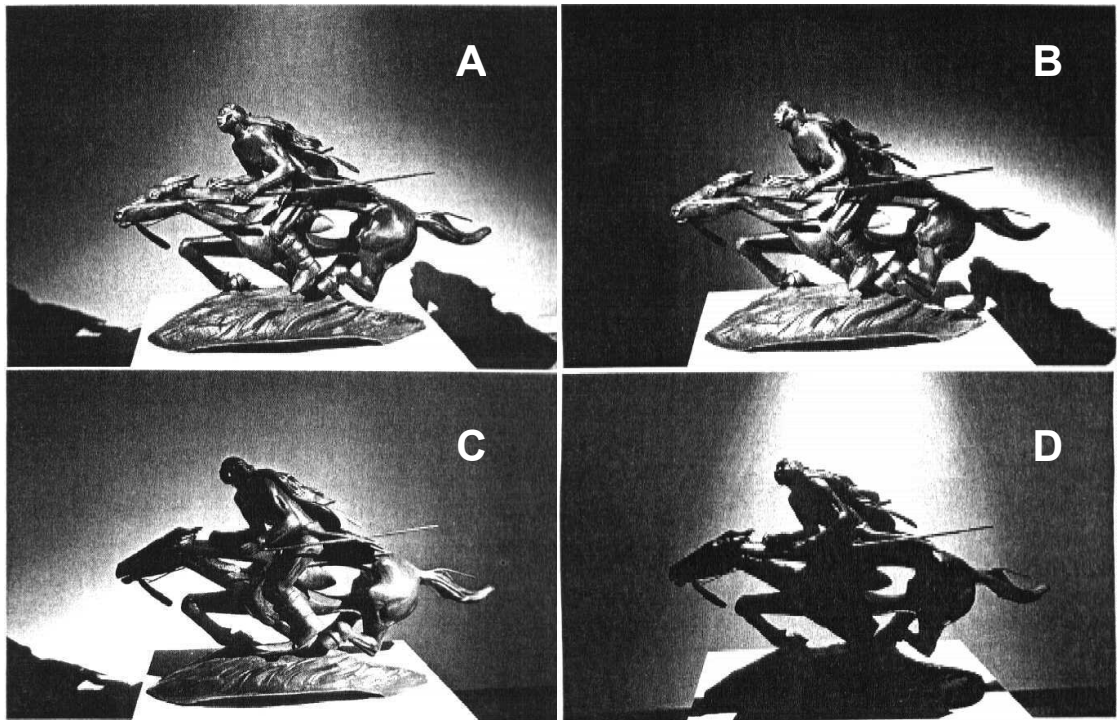
## 8. Objetos Tridimensionais



**Visão Superior**



**Visão Lateral**



**A - Iluminação Principal + Suplementar + Posterior**

**B - Iluminação Principal (Foco estreito e definido e mais forte)**

**C - Iluminação Suplementar (Foco estreito e mais fraco)**

**D - Iluminação Posterior (Foco aberto e mais fraco)**

## 9. Níveis de Iluminância para Objetos de Museus

### ILUMINÂNCIA DE INTERIORES – NBR 5413 - 5.3.62 MUSEUS:

LOCAL	lx
Geral	100
Quadros (iluminação suplementar)	200
Esculturas e Objetos	500

### MUSEUS – LIMITES DE ILUMINÂNCIA :

ICOM - International Council of Museum ( França ) e IES (Inglaterra).

Tipos de Material	Iluminância	Exposição (Anual)
<u>Pouco sensíveis:</u> Metal, pedra, vidro, cerâmica, jóias e peças esmaltadas.	Sem limite ( geralmente <b>300 lux</b> ), mas sujeitos ao calor radiante	---
<u>Moderadamente sensíveis:</u> Pinturas ( óleo e têmpera ), couros naturais, tecidos com tinturas estáveis, chifre, osso, marfim, madeiras finas e lacas.	<b>150 lux</b>	<b>360.000 lux.hora.ano</b>
<u>Extremamente sensíveis:</u> Pinturas ( guache, aquarela e similares), desenhos, manuscritos e impressos, selos, papéis em geral, fibras naturais, algodão, seda, rendas, lã, tapeçarias, couro tingido e peles e peças da história natural.	<b>50 lux</b>	<b>120.000 lux.hora.ano</b>
Restauração e exames técnicos.	<b>Até 1000 lux</b> (curto período)	---

- 1) Exposição: 8 horas x 300 dias x iluminância.
- 2) Considerar a filtragem de radiações abaixo de 400 nm.

### MUSEUS – LIMITES DE ILUMINÂNCIA : IESNA – E.U.A.

Tipos de Material	Iluminância	Exposição (Anual)
<u>Pouco sensíveis:</u> Metal, pedra, vidro, cerâmica, jóias e peças esmaltadas.	Limitados ao calor radiante	---
<u>Moderadamente sensíveis:</u> Pinturas ( óleo e têmpera ), couros naturais, tecidos com tinturas estáveis, chifre, osso, marfim, madeiras finas e lacas.	<b>200 lux</b>	<b>480.000 lux.hora.ano</b>
<u>Extremamente sensíveis:</u> Pinturas ( guache, aquarela e similares), desenhos, manuscritos e impressos, selos, papéis em geral, fibras naturais, algodão, seda, rendas, lã, tapeçarias, couro tingido e peles e peças da história natural.	<b>50 lux</b>	<b>50.000 lux.hora.ano</b>

- 1) Com a filtragem de radiação UV abaixo de 400 nm.
- 2) Exposição sujeita ao Princípio de Bunsen-Roscoe ( lei da reciprocidade ) – efeito cumulativo do tempo de exposição.
- 3)

## 10. Política de Exposição para Trabalhos de Arte em Papel ( Montreal Museum of Fine Arts – Karen M. Colby – 1991 )

Categorias	Degradação Visível Após (Mega.lux.hora)	Limite Exposição Recomendada (Semanas por ano ou total de lux.hora.ano)	Degradação Visível Após (Anos)
CAT. 01 (Sensíveis, ISO 1, 2, 3)	1,2 ml.h (ISO 2 )	4 semanas ou 12.000 lux.hora.ano	100
CAT. 02 (Intermediárias, ISO 4, 5, 6)	10 ml.h (ISO 4 )	10 semanas ou 42.000 lux.hora.ano	250
CAT. 03 (Duráveis, ISO 7, 8)	300 ml.h (ISO 7 )	20 semanas ou 84.000 lux.hora.ano	3500

- 1) Categorias baseadas na classificação pelo Cartão de Lã Azul Britânico (British Blue Wool Card ) da ISO ( International Standard Organisation ).
- 2) Considerar filtragem de radiação UV.
- 3) Considerar o limite de 100 lux para ISO 2 e 3 e 75 lux para ISO 1, para até 42 horas de exposição semanais.
- 4) O Sistema ISO Série R105 consiste em uma escala de 8 cartões de lã tingida, sendo que o nº 1 é o mais sensível e o nº 8 o mais durável.

Classe ISO ( lã azul )	1	2	3	4	5	6	7	8
MI.h p/ fadiga ( sem UV )	0,4	1,2	3,6	10	32	100	300	900
Classificação MMFA	1 SENSÍVEIS		2 INTERMEDIÁRIAS			3 DURÁVEIS		

## 11. Diretrizes Gerais de Classificação:

**CAT 1 / MATERIAIS:** pastéis, cores sensíveis ou de origem desconhecida, aquarelas, guache, tintas de impressão, tintas orientais, papéis tingidos, objetos tingidos da história natural, fotografias coloridas antigas e polaróides, sépias, tintas amarelas e vermelhas de origem desconhecida e qualquer produto similar de origem ignorada.

**ISO 1, 2 e 3 / PIGMENTOS:** laca amarela, pretos complexos, tinturas vegetais e índigo em algodão, índigo em aquarelas, quercina, carmim, aquarelas em papel, açafraão, azul flor-do-dia, vermelho curtume.

**CAT 2 / MATERIAIS :** polpa de madeira, papéis de baixa gramatura, fotografias com revelação a base de prata, “slides” coloridos modernos, “Cybaches”, fotografias coloridas da década de 90 em diante.

**ISO 4, 5 e 6 / PIGMENTOS:** tinturas tradicionais, vermelhão, amarelo índio, principais vermelhos brilhantes ( carmim, alizarina e garança).

**CAT 3 / MATERIAIS:** papel de jornal de ótima qualidade, tintas à base de carbono, grafite, carvão, pigmentos da terra (ocres, óxido de ferro), giz, lápis vermelho, marrom, preto, “crayons”, foto preto-e-branco, gelatinas fotográficas, processos fotográfico com banhos de ouro, selênio e outros processos permanentes. plásticos, polietileno e resinas sintéticas.

**ISO 7 e 8 / PIGMENTOS :** aquarelas, guaches e pastéis modernos e de alta qualidade, cádmio vermelho moderno, ultramarino, amarelo cobalto, índigo e garança em lã.

## 12. Valores de Radiação Ultravioleta (UV)

Fonte da Luz	UV ( $\mu\text{W} / \text{lm}$ )	UV (%)
<b>Incandescentes e halógenas</b>		
Incandescente ( Fonte CIE padrão A 2.850 K )	75	1,7
PAR-38 halógena	67	1,4
MR-16 dicróica com lente protetora	36	0,9
MR-16 ref. metálico com lente protetora	95	1,9
<b>Fluorescentes</b>		
(Genérica) Baixa Emissão	80	2,0
(Genérica) Alta Emissão	280	8,3
Específica F40RE730	130	3,4
Específica F40RE830	140	4,6
<b>Luz Natural</b>		
Céu Nublado ( 6.500 K ) – exterior	540	12,0
Céu Nublado – interior através de vidro	410	9,5
Céu Aberto / Luz do Sol – ( 5.500 K ) – exterior	350	8,3
Céu Aberto / Luz do Sol – interior através de vidro	275	6,7

- Porcentagem relativa à quantidade de energia entre 300 nm e 400 nm em proporção à quantidade de energia entre 300 nm e 700 nm.
- Fonte: Lighting Handbok – IESNA

### Radiação Máxima Admissível:

Sensibilidade dos Materiais	lux	$\mu\text{W} / \text{lúmen}$
Muito Sensíveis ( 1 )	50	75
Moderadamente Sensíveis ( 1 )	200	75
Muito Sensíveis ( 2 )	100	10
Moderadamente Sensíveis ( 2 )	200	40

- 1) Garry Thomson - “ The Museum Environment ” - ( usando lâmpada incandescente sem filtro ).
- 2) David Saunders - “ Fluorescent Lamps: a Pratical Assessment “ - National Gallery Technical Bulletin 11 ( usando lâmpada com filtro ).

### **13. Equipamentos de Iluminação**

- Aplicações:
  - Iluminação geral
  - Iluminação de destaque
  - Iluminação indireta
  - Expositores e vitrines
  - Efeitos especiais
  - Iluminação de emergência
- Luminárias fluorescentes:
  - Luz direta
  - Luz indireta
  - “Wall-washer”
  - Louvres e filtros
- Luminárias incandescentes:
  - Arandelas indiretas e diretas
  - Spots direcionais
  - Projetores óticos
  - “Wall-washer”
  - Louvres, lentes e filtros
  - Trilhos eletrificados e eletro-calhas
- Luminárias para Vitrines:
  - Luz superior
  - Luz inferior
- Equipamentos sofisticados:
  - Fibras óticas
  - LEDs
  - Tubos luminosos
- Controles da Iluminação:
  - Reguladores de intensidade (“dimmers”)
  - Sensores de presença e movimento
  - Temporizadores
  - Controles manuais ou programados

## **Referências bibliográficas**

- Belcher, M. Clay. **What is Architetural Lighting ?** Pasadena: Maggils, 1993.
- BORG, Nils. **The ABC's of UV**. Obtida em: <<http://lightforum.com/index.html>>, em 01 maio de 2001.
- BOYCE, Peter. **Light, Sight and Photobiology**. Troy: Lighting Research Center, 2000.
- COLBY, Karen M. **A Suggested Exhibition: Exposure Polycy for Works of Art on Paper**. Montreal: Montreal Museum of Fine Arts, 1991.
- COSTA, Gilberto José C. **Iluminação Econômica: cálculo e avaliação**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1998.
- CULLEN, John. **The Lighting Handbook**. Londres: Pelham, 1986.
- DALE, K. Tiller. **Lighting Quality**. Montreal: Institute for Research in Construction, 1992.
- DUTRA, Luciano; LAMBERT, Roberto & PEREIRA, Fernando. **Eficiência Energética na Arquitetura**. São Paulo: PW Editora, 1997.
- EZRATI, Jean-Jacques. **Manuel d'Eclairage Muséographique**. Dijon: OCIM, 1999.
- GORDON, Gary. **Light and Color**. Obtida em: <<http://lightforum.com/library/design/color/index.html>>, em 09 jun. 2001.
- HOFFMAN, Donald D. **Inteligência Visual**. S. Paulo: Campus, 2000.
- IMAJO, Motoi. **Museum Lighting**. Japan Lighting Information Service. Obtida em: <<http://www.surflin.ne.jp/m-imajo/jliseminar/museum-e.html>>, em 08 abr. 2001.
- MOREIRA, Vinícius de Araújo. **Iluminação e fotometria: teoria e aplicação**. São Paulo: Edgard Blücher, 1987.
- PADFIELD, Tim. **The effect of light on museum objects**. Obtida em <http://www.natmus.min.dk/cons/tp/index.htm>, em 24 jun. 2001.
- PADFIELD, Tim. **The lux is an imperfect measure of photochemical potency**. Obtida em: <<http://www.natmus.min.dk/cons/tp/index.htm>>, em 24 jun. 2001.
- PATKUS, Beth Lindblom. **Protection From Light Damage**. Andover: Northeast Document Conservation Center, obtida em <http://www.nedcc.org>>, em 16 set. 2001
- PHILIPS N. V. **Manual de Alumbrado**. Madri: Paraninfo, 1988.
- PILOTTO NETO, Egydio. **Cor e Iluminação nos Ambientes de Trabalho**. São Paulo: Ciência e Tecnologia – 1980.
- REA, Mark S et al. **The Lighting Handbook**. 9ª edição. Nova Iorque: IESNA, 2000.
- RYER, Alex. **Light Measurement Handbook**. Newburyport: Intenational Ligth, Inc., 1997.
- SCHWARTZ, Peter M. et al. **Advanced Lighting Guidelines**. White Salmon: New Building Institute, Inc , 2001.
- SUDJIC, Deyan. **The Lighting Book**. Londres: Mitchell Beazley, 1985.
- SZENASY, Susan S. **LIGHT: The Complete Handbook of Lighting Design**. Nova Iorque: Columbus, 1986.
- VERDUSSEN, Roberto. **Ergonomia: a racionalização humanizada do trabalho**. Rio de Janeiro: L. Técnicos e Científicos, 1978.
- VIANNA, Nelson Solano; GONÇALVES, Joana Carla. **Iluminação e Arquitetura**. São Paulo: Virtus S/C Ltda, 2001.