

ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL

Métodos de cálculo simplificados

Paulo Scarazzato

ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL

MÉTODO 1 - CÁLCULO SIMPLIFICADO

VÁLIDO PARA

- ESPAÇOS RELATIVAMENTE SIMPLES
TETO BRANCO, PAREDES TONALIDADE MÉDIA, JANELAS, ETC.
- COM LUMINÁRIAS E EQUIPAMENTOS COMUNS
EVITE PEÇAS CUSTOMIZADAS E COM CONTROLE SOFISTICADO

**PROCURE COMPREENDER OS
EFEITOS DAS DIFERENTES FONTES!!!**

ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL

MÉTODO 1 - CÁLCULO SIMPLIFICADO

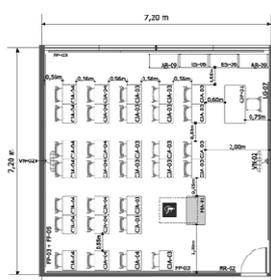
Iluminância média e aplicação típica	W/m ² para FT, FC e HID*	W/m ² para INC e HAL**
25-50 lx Corredores de hotel, caixas de escada	1-2	3,2-7,5
50-100 lx Corredores de escritórios, garagens, teatros	2-4	7,5-10
100-200 lx Saguões, esperas, circulações em shoppings	4-8	10-20
200-500 lx Escritórios, sala de aula, de conferência, iluminação ambiental em lojas, indústrias, oficinas, ginásios	8-12	Não recomendado
500-1000 lx Mercearias, grandes magazines, laboratórios, postos de trabalho, quadras esportivas não profissionais	12-20	Não recomendado

* FT (fluorescente tubular); FC (fluorescente compacta); HID (Descarga em alta pressão)

** INC (incandescente); HAL (halógena)

ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL
MÉTODO 1 - CÁLCULO SIMPLIFICADO

EXEMPLO 01 – SALA DE AULA FDE
 Área entre eixos = 51,84 m²
 Área líquida = 49 m²



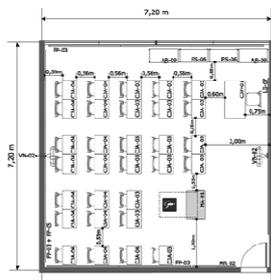
DO SLIDE ANTERIOR

- 400 LUX
- 11,20 W/m²

RACIOCÍNIO:
 200 lx para 500 lx = 2,5 vezes mais luz e 50% a mais de densidade de potência
 200 lx para 400 lx = 2 vezes mais luz
 ASSIM 2,5 × 0,5
 2,0 - X PORTANTO X = 0,4
 E, finalmente, 8 x 1,4 = 11,20 W/m²

ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL
MÉTODO 1 - CÁLCULO SIMPLIFICADO

EXEMPLO 01 – SALA DE AULA FDE
 Área entre eixos = 51,84 m²
 Área líquida = 49 m²



- Luminária Proposta 2x32W = 64W
- 49 x 11,20 W/m² = 549W
- 549 ÷ 64 = 9 luminárias

**POSICIONAMENTO?
ESPAÇAMENTO?**

REVEJA AULA SOBRE LUMINÁRIAS

ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL
MÉTODO 1 - CÁLCULO SIMPLIFICADO

EXEMPLO 02 – TEATRO 300 m²

- ILUMINÂNCIA RECOMENDADA – 100 lx
- DIMERIZAÇÃO RECOMENDÁVEL – LÂMPADAS HALÓGENAS
- CONFORME TABELA DO SLIDE 3 – 10 W/m²

300 × 10 = 3000 W (POTÊNCIA NECESSÁRIA)



LÂMPADA HALÓGENA PAR* * REFLETOR PARABÓLICO

PAR 16; PAR 20; PAR 30; PAR 38 (DIÂMETRO, EM OITAVOS DE POLEGADA)
 PAR 16 (16-8 = 2" = 50,8 mm) ; PAR 20 = 63,5 mm; PAR 30 = 95,3 mm; PAR 38 = 121 mm
 PODEM EXISTIR PEQUENAS DIFERENÇAS NO DIÂMETRO, CONFORME O FABRICANTE

ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL
MÉTODO 1 - CÁLCULO SIMPLIFICADO

EXEMPLO 02 – TEATRO 300 m²



HALOPAR®							
	V	W	ca	lm	lm/W	lm/ft²	lm/ft²
HALOPAR 30 - REFLETOR DE ALUMÍNIO							
30 (W, 12)	110-30	75	2360	21	3000	95	92
30 (W, 15)	230	75	2300	30	3000	107	91
HALOPAR 38 - REFLETOR DE ALUMÍNIO							
38 (W, 12)	110-30	90	3000	30	3000	121	105

MAIS INDICADAS NESTE CASO!!

ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL
MÉTODO 1 - CÁLCULO SIMPLIFICADO

EXEMPLO 02 – TEATRO 300 m²

- POSSIBILIDADE 1 – PAR 30
3000W ÷ 75W = 40 LÂMPADAS (ILUMINAÇÃO DIRETA)
- POSSIBILIDADE 2 – PAR 38
3000W ÷ 90W = 33 LÂMPADAS (ILUMINAÇÃO DIRETA)

NO CASO, AS DUAS COM FACHO 30°

ADEQUADO?
POSICIONAMENTO – ESPAÇAMENTO

ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL
MÉTODO 2 - MUITO SIMPLIFICADO

- DIVIDA O NÚMERO TOTAL DOS LUMENS GERADOS PELAS LÂMPADAS, PELA ÁREA DO AMBIENTE
- DIVIDA O TOTAL POR DOIS PARA OBTER O NÍVEL MÉDIO DE ILUMINAÇÃO NO AMBIENTE

OU, INVERSAMENTE, QUANTOS LÚMENS SÃO NECESSÁRIOS PARA OBTER O NÍVEL DESEJADO

- MULTIPLIQUE O NÍVEL DESEJADO POR DOIS
- MULTIPLIQUE O RESULTADO PELA ÁREA DO AMBIENTE PARA OBTER O NÚMERO TOTAL DE LÚMENS NECESSÁRIOS
- DIVIDA O TOTAL DE LÚMENS PELO FLUXO DA LÂMPADA PRETENDIDA, PARA ENCONTRAR QUANTAS SERÃO NECESSÁRIAS

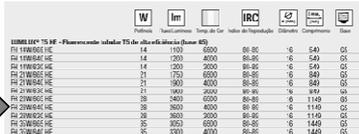
ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL

MÉTODO 2 - CÁLCULO MUITO SIMPLIFICADO

EXEMPLO 3

- PEQUENO ESCRITÓRIO DE 14 m²
- DESEJAM-SE 400 LUX
- 4 LUMINÁRIAS × 2 LÂMPADAS × 2600 LUMENS CADA
20800 lm

FH 28W/840 HE

W	lm	IRC	Temp. de Cor	Índice de Reprodução de Cores	Comprimento	Base
14	1500	80-85	6	540	OS	
14	2000	80-85	6	540	OS	
14	2600	80-85	6	540	OS	
21	1750	80-85	6	840	OS	
21	1900	80-85	6	840	OS	
21	2600	80-85	6	840	OS	
28	2400	80-85	6	1140	OS	
28	2600	80-85	6	1140	OS	
28	3000	80-85	6	1140	OS	
35	3000	80-85	6	1440	OS	
35	3500	80-85	6	1440	OS	
35	4000	80-85	6	1440	OS	

ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL

MÉTODO 2 - CÁLCULO MUITO SIMPLIFICADO

EXEMPLO 3 - CONTINUAÇÃO

- DIVIDA 20800 PELA ÁREA (20800÷14 = 1485)
- DIVIDA NOVAMENTE POR 2 (1485÷2= 742 LUX)

VALOR ACIMA DO RECOMENDADO!

- ALTERNATIVA: REDUZIR UMA LUMINÁRIA
NESTE CASO, 3×2×2600 = 15 600

15 600 ÷ 14 = 1114
1114÷2 = 557 LUX

VALOR ATENDE O RECOMENDADO!

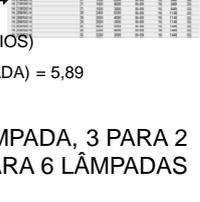
ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL

MÉTODO 2 - CÁLCULO MUITO SIMPLIFICADO

EXEMPLO 4 - PARA O MESMO ESCRITÓRIO

- LÂMPADA 21 W – 1900 lm
- ILUMINÂNCIA DESEJADA 400 lux
- MULTIPLIQUE 400 × 2 = 800
- AGORA MULTIPLIQUE PELA ÁREA
(800 × 14 = 11200 LÚMENS SÃO NECESSÁRIOS)
- DIVIDA 11200 POR 1900 (FLUXO DA LÂMPADA) = 5,89
- ARREDONDANDO, 6 LÂMPADAS

6 LUMINÁRIAS P/ 1 LÂMPADA, 3 PARA 2 LÂMPADAS OU UMA PARA 6 LÂMPADAS

ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL

MÉTODO 2 - CÁLCULO MUITO SIMPLIFICADO

EXEMPLO 5 — OUTRA POSSIBILIDADE

SALA DE AULA FDE

- DENSIDADE DE POTÊNCIA (DA TABELA) – 8 A 12 W/m²
- 49x8 = 392W (lâmpadas fluorescentes tubulares) – MÍNIMO
- 392÷32W = 12 LÂMPADAS 32 W

OU

- 49x12 = 588 W (lâmpadas fluorescentes tubulares) - MÁXIMO
- 588÷28W = 21 LÂMPADAS

ADEQUADO? POSICIONAMENTO? ESPAÇAMENTO?

COMPARE COM O EXEMPLO 1!

ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL

MÉTODO 2 - CÁLCULO MUITO SIMPLIFICADO

EXEMPLO 6 — VÁRIOS SISTEMAS

LOBIE 110 m²



ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL

MÉTODO 2 - CÁLCULO MUITO SIMPLIFICADO

EXEMPLO 6 — VÁRIOS SISTEMAS

LOBIE 110 m²

- 10 dowlights lâmpada HAL 2 000 lm cada = 20 000 lm
- 01 candelabro 24 INC 400 lm cada = 9 600 lm
- 28 FT 2600 lm cada = 72 800 lm

TOTAL = 102 400 lm

- 102 400 ÷ 2 = 51 200 lm
 - 51 200 ÷ 110 = 465 lx
- PODE-SE ESTIMAR ENTRE 400 A 450 LUX – ADEQUADO?

FT DESLIGADA = 100 LUX – adequado?
