

FATOR DE RISCO POR UV E AUMENTO DE TEMPERATURA POR IV									
1	1 metro			1,5 metros			2 metros		
LAMP.	Diam	AT C°	FRUV	Diam	AT C°	FRUV	Diam	AT C°	FRUV
Dekolux	36	36	36	54	18	16	72	8	8
R95	70	7	5	105	3	2	140	2	1
PAR 36	20	48	43	30	21	19	40	12	11
PAR 38	25	22	20	37	10	9	50	8	5
PAR 56	75	112	102	112	50	45	150	28	25
DIC 8°	18	10	47	27	4	21	36	3	12
DIC 10°	33	12	60	40	8	26	66	3	15
DIC 38°	100	2	9	150	1	4	200	0	2
ALUM 4°	15	20	33	22	9	14	30	5	8
ALUM 6°	26	25	41	39	11	18	56	6	10
ALUM 10°	24	19	30	36	8	13	18	5	8

**Diâmetro:** Principal + secundário

**AT C°:** Aumento da temperatura sobre a superfície iluminada.

**FRUV : Fator de risco de UV**

Risco total é 100 e equivale a uma hora de luz do sol. Um FRUV de 5

**Significa que :**  $100 / 5 = 20$  significa que, 20 horas de iluminação desta lâmpada equivale a uma hora de luz solar.

PERCENTUAL DE UV EMITIDO POR FONTES ARTIFICIAIS			
2	UV - A : 315 > 400nm	UV - B : 280 > 315 nm	UV - C : 100 > 280nm
<b>INCANDESCENTES E HALOGENAS</b>		<b>UV %</b>	
500 W		1,8	
Q1000T3/CL + vidro		1,8	
Q1000T3/CL (3000K°)		2,3	
Q500T2.5/2CL (xerox)		3,1	
100W Halogena + vidro (3360K)		3,4	
100W Halogena 12V (3360K)		4,6	
Dicroica 50W MR16cover glass		0,9	
Dicroica 50W MR16		0,9	
50W Halogena MR16 Aluminizado c/vidro		1,9	
50W Halogena MR16 Aluminizado		2,1	
PAR38 90W		1,4	
<b>FLUORESCENTES</b>			
3500K° (fósforo não espec.)		Soft white	1,7
4500K° (fósforo não esp.)			1,7
Daylight			1,7
White 3000 (fosforo não esp.)			3,8
Cool White (HO)			4,0
Cool White (F40/WM)			4,0
Cool White (F40)			5,0

<b>PERCENTUAL DE UV EMITIDO POR FONTES ARTIFICIAIS cont.</b>				
Compacta 2700K° F26DBX/T4/SPX27	2,0			
Cool white (F40/CW) (a)	3,6			
3000K° HI CRI (F40/SP30) (b)	3,9			
3000K° HI CRI (F40/SPX30/RS) (b)	4,6			
3000K° HI CRI (F40/AX30) (c)	4,7			
2700K° Compacta (F13BX/SPX27) ©	8,3			
(a) Halofosfato cobertura simples (b) Trifósforo e halofosfato cobertura base © Trifósforo cobertura simples				
<b>METAL HALIDE</b>				
MV400	9,0			
HQI/L 250W Osram	11,2			
MV250	16,0			
MH175 (Metalarc)	20,0			
<b>VALORES APROXIMADOS DE LUMINÂNCIAS</b>				
<b>3</b>	<b>FONTE</b>	<b>cd/cm2</b>		
	Sol	150.000		
	Céu aberto	0,3 a 0,5		
	Céu coberto	0,03 a 0,1		
	Lua	0,25		
	Chama de vela	0,7		
	Lâmpada incand. Clara	100 a 200		
	Lâmpada incand. Satinada	5 a 50		
	Lâmpada incandescente opalina	1 a 5		
	Lâmpada fluorescente 40W	0,75		
	Lâmpada de mercúrio alta pressão HQL 400W	11		
	Lâmpada Vapor Metálico HQI 400W	78		
	Lâmpada de sódio AP NAV-T 400W	500		
	Lâmpada de sódio BP NAV 180W	10		
	Lâmpada de XENON XBO 2500W	72.000		
	Papel branco com iluminação de 1000 lux	25		
<b>LUMINÂNCIAS MÁXIMAS PARA CADA 100 LUX POR COR</b>				
<b>4</b>	<b>COR</b>	<b>cd/m<sup>2</sup></b>	<b>Cor</b>	<b>cd/m<sup>2</sup></b>
	Alumínio mate	19	Mármore Branco	21
	Areia claro	12	Marrom claro	12
	Areia escuro	7	Marrom escuro	5
	Branco	26	Negro	2
	Cimento claro	13	Rosa	17
	Cimento escuro	3	Teto acústico bco.	19
	Cinza claro	15	Tijolo claro	12
	Cinza escuro	5	Tijolo escuro	7
	Creme - amarelo	21	Verde claro	18
	Espelho prata	28	Verde escuro	5
	Granito vermelho	7	Vermelho claro	13
	Madeiras claras	13	Vermelho escuro	5
	Madeiras escuras	6		

COR DA LUZ		
5	Cor	K°
	Branco cáldo	2600 a 3000
	Branco	3100 a 3500
	Branco frio	3800 a 5000
	Luz dia	5500 a 10000

APARÊNCIA VISUAL DA COR DA LUZ		
6	K°	Aparência
	2700 - 3300	Quente. Branca. Branca avermelhada
	3300 - 5000	Branca - Intermédia
	5500 - 10.000	Branca azulada - Fria

APARÊNCIA DA COR DA LUZ POR TIPO DE FONTE			
7	FONTE	Temp em K°	
	Vela de cera	1900	
	Flúor compacta morna	2700	
	Fluorescentes	2600 - 7500	
	Incandescentes	2700 - 2900	
	Halógenas	2850 - 3500	
	Luz da Lua	4100 (aparente)	
	<b>Luz dia nublado</b>	<b>5800 - 6500</b>	<b>25000 lx = IRC 100</b>
	Luz dia limpo	10.000 - 26.000	
	Ponto solidificação platino	2045 =K° = 1772 C°	
VMH	3200 - 5500		
<i>Refere à fonte luminosa e não ao ambiente iluminado</i>			

SENSAÇÃO DA COR DA LUZ E ESTIMULO VISUAL										
8	<table border="1"> <tr><th>Lux</th></tr> <tr><td>500</td></tr> <tr><td>500 - 1000</td></tr> <tr><td>1000 - 2000</td></tr> <tr><td>2000 - 3000</td></tr> <tr><td>3000 a mais</td></tr> </table>	Lux	500	500 - 1000	1000 - 2000	2000 - 3000	3000 a mais	QUENTE	INTERMEDIA	FRIA
		Lux								
		500								
		500 - 1000								
		1000 - 2000								
		2000 - 3000								
3000 a mais										
Agradável	Neutra	Fria								
↕	↕	↕								
Estimulante	Agradável	Neutra								
↕	↕	↕								
Não natural	Estimulante	Agradável								

**CLASSIFICAÇÃO DAS FONTES DE LUZ DE ACORDO AO ÍNDICE DE COR SEGUNDO  
C.I.E Norma IRAM J 2005**

9

TIPO	Índice de Cor	CLASSIFICAÇÃO
I	85 - 100	Muito bom
II	70 - 84	Bom
III	40 - 69	Regular
IV	40	Deficiente

**GRUPOS DE ÍNDICE DE RESPOSTA CROMÁTICA DE COR DAS LÂMPADAS**

Publicação CIE N°29.2/86

10

Grupo	IRA	Aparência	UTILIZAÇÃO - Ex.	
			Preferidos	Aceitáveis
1.A	RA > 90	Cálida - Intermédia - Fria	Comparação de cores	
			Exanimação clínica Pinacotecas	
1.B	90 > 80	Cálida - Intermédia	Resid., hotéis, lojas	
			escritórios, ensino hospitais	
2	80 > 60	Cálida - Intermédia - Fria	Indústrias	Escritórios, escolas
3	60 > 40		Indústria bruta	Trabalhos industriais
4	40 > 20			Ind. brutas com baixo req. de RC

<b>COR DA LUZ E PROPRIEDADES DE RESPOSTA DE COR DAS FONTES DE LUZ</b>			
NT IRAM 2005			
<b>11</b>			
<b>FONTE TÍPICA</b>			
	<b>Cor da luz</b>	<b>Ind. de Cor</b>	<b>Temperatura K°</b>
<b>XENON</b>			
Com muito boa resposta de cor	Luz dia	95 - 97	6300 - 5550
<b>INCANDESCENTE</b>			
Com muito boa resposta de cor	Branco cálido	89 - 92	3200 - 2500
<b>FLUORESCENTE</b>			
<b>Com Muito Boa resposta de cor</b>	Branco frio	85	4050
Com <b>Boa</b> resposta de cor	Branco cálido	77	3020
Com <b>Boa</b> resposta de cor	Luz dia	75	6500 <i>min.1000lx</i>
	Branco frio	67	4370
Com <b>Regular</b> resposta de cor	Branco	61 - 62	3595 - 3350
	Branco frio		3105
<b>LÂMPADAS DE DESCARGA</b>			
Mercúrio halogenado com <b>Regular</b> e <b>Boa</b> RC	Branco	63 - 75	4619 - 5200
Mercúrio cor corrigido com <b>Regular</b> RC	Branco azul	47 - 51	3351 - 3980
Mercúrio com cobertura, Mista com Regular RC	Branco azul	47	3940
Mercúrio sem cobertura com Deficiente RC	Azulado	22	5890
Sódio alta pressão	Amarelado	21	2250

<b>RELAÇÃO ENTRE OS NÍVEIS DE ILUMINAÇÃO LOCALIZADA E ILUMINAÇÃO GERAL MÍNIMA</b>			
<b>12</b>	<b>I. Geral</b>	<b>I. Geral DIN 5035</b>	<b>Localizada</b>
	125	50	250
	250	75	500
	300	100	1000
	500	150	2500
	600	200	5000
	700	300	10000

CONTRASTES DE CORES EM ORDEM DECRESCENTE		
<b>13</b>	<b>OBJETO OU SIGNO</b>	<b>COR DE FUNDO</b>
	PRETO	GR AMARELO
	VERDE	GR BRANCO
	VERMELHO	GR BRANCO
	AZUL	GR BRANCO
	BRANCO	GR AZUL
	NEGRO	GR BRANCO
	AMARELO	GR PRETO
	BRANCO	GR VERMELHO
	BRANCO	GR VERDE
	BRANCO	GR PRETO

FATORES DE REFLEXÃO, TRANSMISSÃO E ABSORÇÃO DE ALGUNS MATERIAIS			
<b>14</b>			
<b>Superfícies pintadas</b>	<b>Fator de Reflexão</b>	<b>Fator de Transmissão</b>	<b>Fator de Absorção</b>
<b>cores médios</b>	$\rho$	$\tau$	$\alpha$
Amarelo	0,50	0	0,50
Beige	0,45		0,55
Marrão	0,25		0,75
Vermelho	0,20		0,80
verde	0,30		0,70
Azul	0,20		0,80
Cinza	0,35		0,65
Branco	0,70		0,30
Preto	0,04		0,98
<b>Vidros</b>			
Opaco Preto	0,50		0,95
Opaco Branco	0,75 > 0,80	0,02	0,25 > 0,20
Transparente claro de 2 a 4mm	0,08	0,9	0,02
Mate exterior	1,5 a 3mm	0,07 > 0,20	0,87 > 0,63
Mate interior		0,06 > 0,16	0,89 > 0,77
Opal branco	2 a 3mm	0,30 > 0,55	0,66 > 0,36
Opal vermelho		0,04 > 0,05	0,04 > 0,02
Opal laranja		0,05 > 0,08	0,10 > 0,06
Opal amarelo		0,25 > 0,30	0,20 > 0,12
Opal verde		0,08 > 0,10	0,09 > 0,03
Opal azul		0,10 > 0,03	0,82 > 0,87
<b>Outros materiais</b>			
Papel branco	0,60 > ,80	0,10 > 0,20	0,30 > 0,10
Papel pergaminho	0,50	0,30	0,20
Pergaminho	0,48	0,42	0,10

Seda branca	0,28 > 0,38	0,61 > 0,71	0,01
<b>ALTURA DE INSTALAÇÃO DA ILUMINAÇÃO</b>			
<b>15</b>	Mínima	2 / 3 de h	
	Aconselhável	3 / 4 de h	
	Ótima	4 / 5 de h	
<b>DISTANCIAMENTO PADRÃO ENTRE LUMINÁRIAS</b>			
<b>16</b>	Está em função da altura sobre o plano de trabalho		
	Luminárias de distribuição intensiva	1,2 h	
	Luminárias de distribuição S/E ou S/I	1,5 h	
	Luminárias de distribuição extensiva	1,6 h	
<b>SELEÇÃO DA LUMINÁRIA SEGUNDO A ALTURA DO LOCAL</b>			
<b>17</b>	Até 3,5 m	Extensiva	
	De 3,5mts a 5,5 m	Semi-extensiva	
	De 5,5mts a 9,5 m	Semi-intensiva	
	Mais de 9,5 m	Intensiva	
<b>FATORES DE ACENTUAÇÃO</b>			
<b>18</b>	2. : 1	Apenas perceptível	
	5. : 1	Ligeiramente teatral	
	15. : 1	Teatral	
	30. : 1	Dramático	
	50. : 1	Muito dramático	

<b>TABELA DE FLUXO LUMINOSO E EFICIÊNCIA POR TIPO DE LÂMPADA</b>				
<b>19</b>				
	<b>W</b>	<b>lm</b>	<b>lm x W</b>	
<b>Vela de cera</b>		10		
<b>Incandescentes transparentes</b>	25	230	9,2	
	40	430	10,8	
	60	730	12,2	
	100	1380	13,8	
	150	2220	14,8	
	300	5000	16,7	
<b>Fluorescentes compactas</b>	5	250	50,0	
	7	400	57,1	
	9	660	73,3	
	11	900	81,8	
	13	900	69,2	
	15	840	56,0	
<b>Fluorescentes</b>	TLD	16	1250	78,1
		20	1030	51,5
		32	2900	90,6
		40	2600	65,0
		65	4100	63,1
	TLD	110	8300	75,5
		160	3100	19,4
		250	5600	22,4
		500	14000	28,0
<b>Halogenas</b>	10	120	12,0	
	20	350	17,5	
	50	950	19,0	
	100	2000	20,0	
	300	5000	16,7	
	500	9500	19,0	
	1000	22000	22,0	
	2000	44000	22,0	
<b>Vapor de Mercúrio cor corrigido</b>	80	3600	45,0	
	125	6000	48,0	
	250	12600	50,4	
	400	22000	55,0	
	700	38500	55,0	
<b>Vapor de Mercúrio halogenado</b>	70	5000	71,4	
	150	11500	77	
	250	18000	72,0	
	400	32000	80,0	
	1000	81000	81,0	
	2000	189000	94,5	
<b>Vapor de Sódio Alta Pressão</b> <i>(tem bandas brancas 2003)</i>	50	3500	70,0	
	70	5600	80,0	
	150	14000	93,3	
	250	25000	100,0	
	400	47000	117,5	
	1000	120000	120,0	
<b>Vapor de Sódio Baixa Pressão</b>	55	8000	145,5	
	135	22500	166,7	
	180	33000	183,3	

PERCENTUAL DE REFLEXÃO DAS CORES				
20	COR	%	COR	%
	Aço polido	55 - 65	Madeiras escuras	10 - 25.
	Alumínio Brilho	85 - 95	Mármore Branco	60 - 70
	Alumínio mate	55 - 60	Marrom claro	30 - 40
	Areia claro	30 - 40	Marrom escuro	10 - 20.
	Areia escuro	15 - 25	Negro	3 - 7.
	Branco fosco	70 - 85	Rosa	45 - 55
	Cimento claro	30 - 50	Teto acústico bco.	50 - 65
	Cimento escuro	5 - 15.	Tijolo claro	30 - 40
	Cinza claro	40 - 50	Tijolo escuro	15 - 25
	Cinza escuro	10 - 20.	Verde claro	45 - 65
	Creme - amarelo	50 - 75	Verde escuro	10 - 20.
	Espelho prata	85- 98	Vermelho claro	30 - 50
	Granito vermelho	15 - 25	Vermelho escuro	10 - 20.
	Branco Brilho	80 - 90	Madeiras claras	30 - 50

*A luz refletida por uma superfície colorida ou com tonalidade, age como fonte secundária de luz, produzindo "Correção termocolorimétrica".*



<b>CARACTERÍSTICAS DOS PÓS FLUORESCENTES MAIS IMPORTANTES</b>			
<b>COMPOSTO</b>	<b>Ativador</b>	<b>L.O. nm</b>	<b>Nome Comercial</b>
Aluminato de estrôncio	Cério	<b>304</b>	SAC
Disilicato de bário	Chumbo	<b>350</b>	BSP
Silicato de magnésio bário estrôncio	Chumbo	<b>365</b>	SMS
Tetraborato de estrôncio	Európio	<b>368</b>	SBE
Volframato de cálcio	-	<b>410</b>	-
Pirofosfato de estrôncio	Európio	<b>418</b>	SPE
Aluminato de magnésio y bário	Európio	<b>447</b>	BAM
Halofosfato de cálcio	Estanho	<b>474</b>	Cálcio azul
Aluminato de estrôncio	Európio	<b>488</b>	SAE
Halofosfato de estrôncio	Chumbo	<b>490</b>	Estrôncio azul
Halofosfato de estrôncio	Estanho	<b>502</b>	Estrôncio azul
Aluminato de bário y magnésio	Európio e Manganês	<b>514</b>	BAM verde
Silicato de cinco	Manganês	<b>525</b>	Willemite
Aluminato de magnésio térbio e cério		<b>541</b>	CAT
Aluminato de ítrio	Cério	<b>557</b>	YAG Ce
Halofosfato de cálcio	Antimônio e manganês	<b>580</b>	Apatito
Oxido de ytrio	Európio	<b>610</b>	-
Borato fosfato vanadato de ítrio	Európio	<b>615</b>	-
Borato de magnésio, térbio, gadolínio e cério	Manganês	<b>623</b>	CBTM
Ortofosfato de estrôncio e magnésio	Estanho	<b>625</b>	SPS
Fluorogermanato de magnésio	Manganês	<b>655</b>	-
Pentaaluminato de lítio	Ferro	<b>743</b>	-