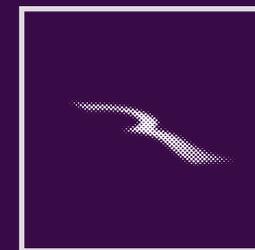




*revoluZ*

A C A D E M Y



# A LUZ QUE A GENTE VÊ

INTERMEDIÁRIO



**A LUZ DEFINE FORMAS, PLANOS E VOLUMES.**



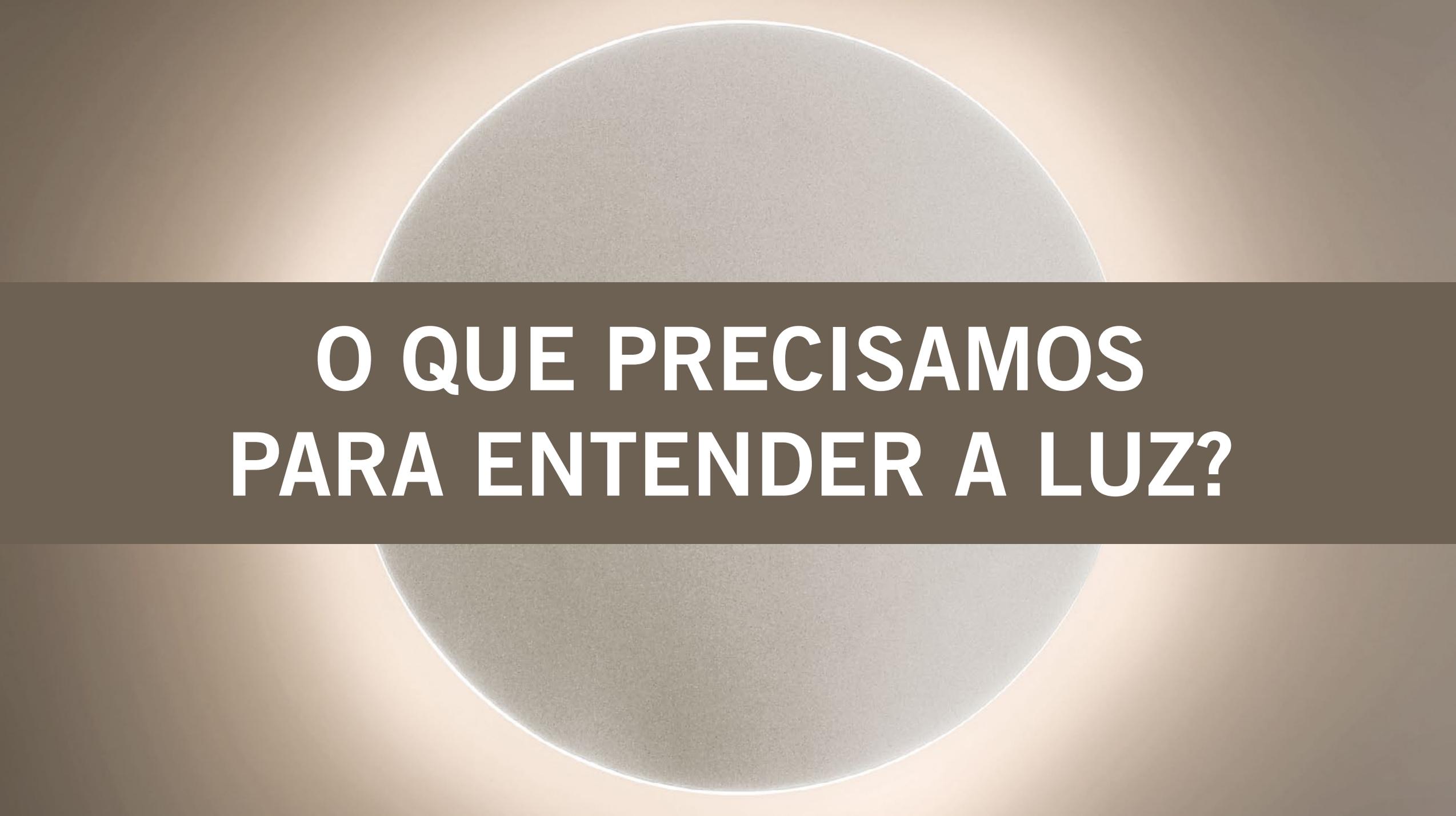
**VALORIZA TEXTURAS E CRIA MOVIMENTOS.**



**INFLUENCIA O HUMOR, A AMBIÊNCIA E CRIA ATMOSFERAS.**



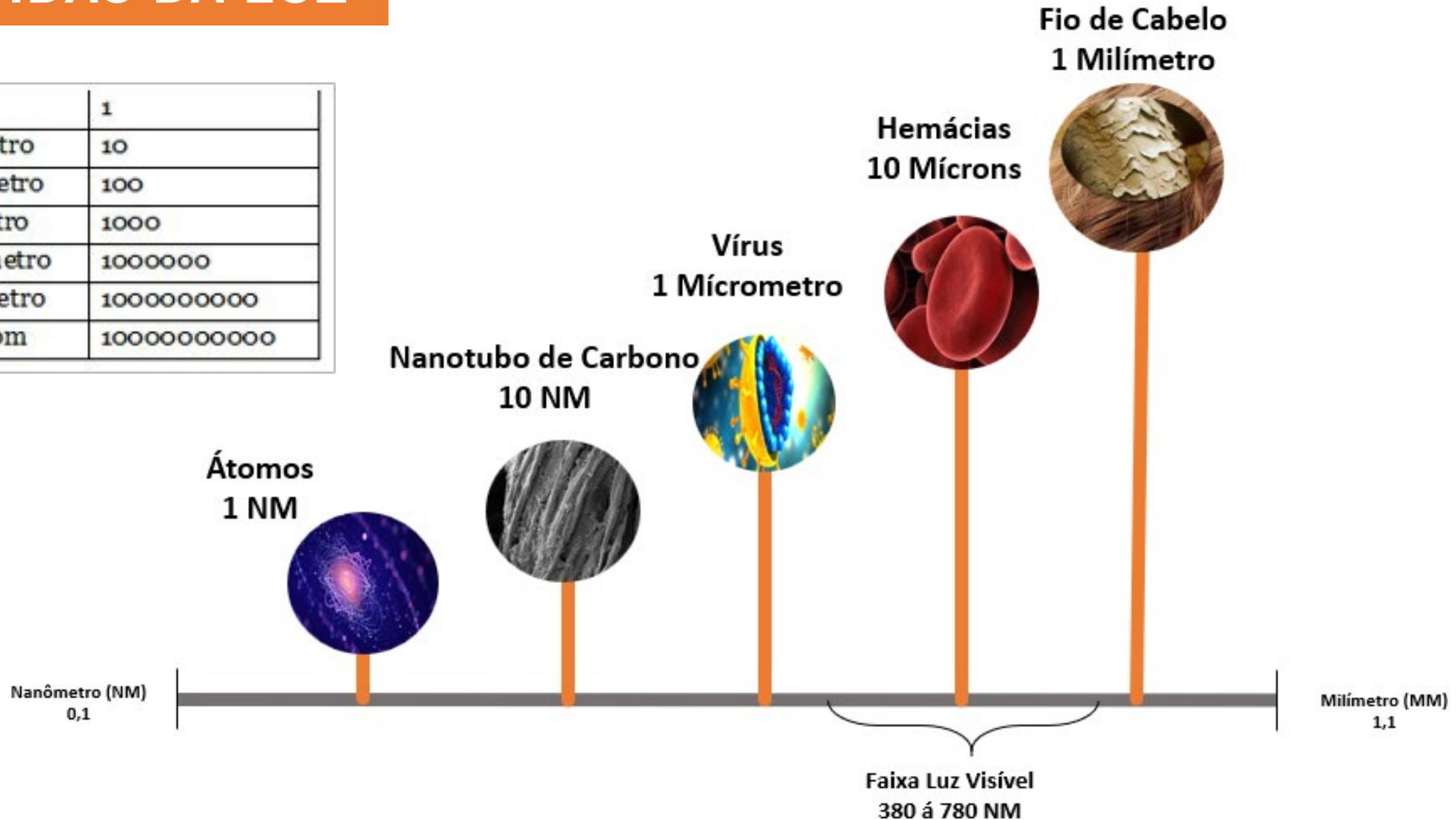
**GARANTE UM AMBIENTE CONFORTÁVEL, FUNCIONAL E BELO.**



**O QUE PRECISAMOS  
PARA ENTENDER A LUZ?**

# MEDIDAS DA LUZ

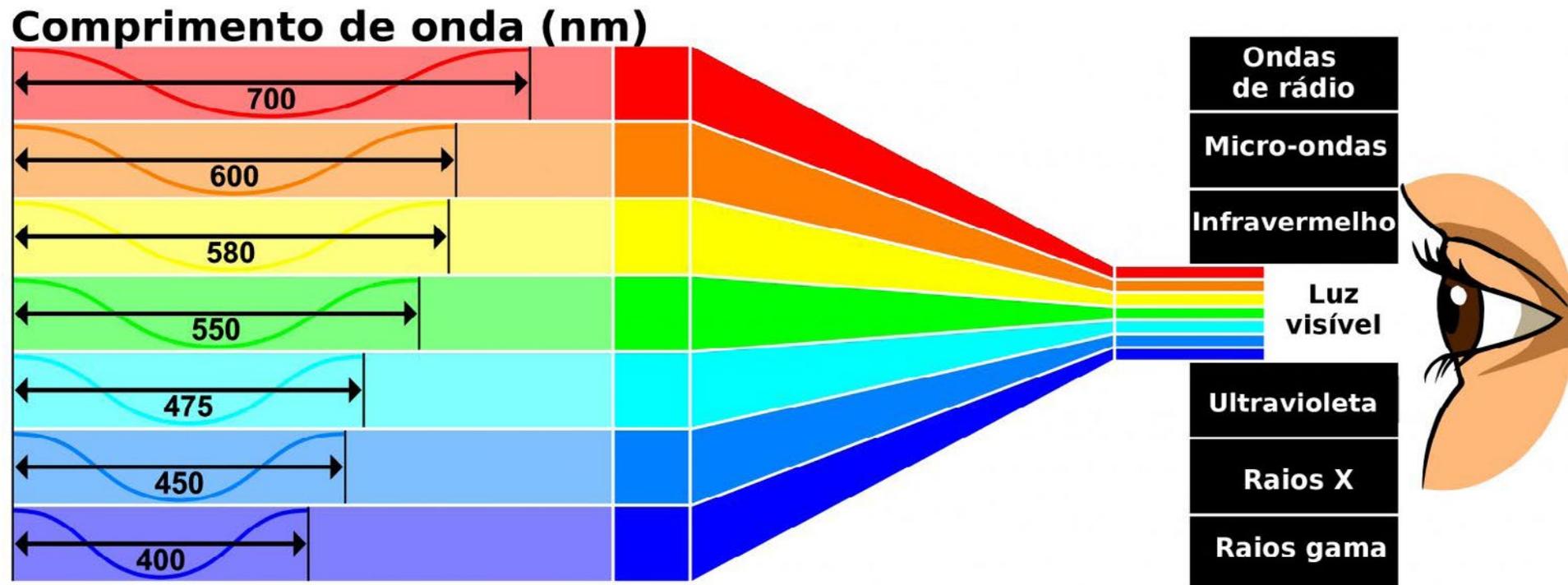
Metro	1
Decímetro	10
Centímetro	100
Milímetro	1000
Micrômetro	1000000
Nanômetro	1000000000
Angstrom	10000000000



# RAIOS ELETROMAGNÉTICOS

A Luz visível é uma onda eletromagnética que, ao penetrar em nossos olhos, sensibiliza a retina e provoca a sensação visual.

Essas ondas, como qualquer outra radiação eletromagnética, são originadas por cargas elétricas oscilantes.

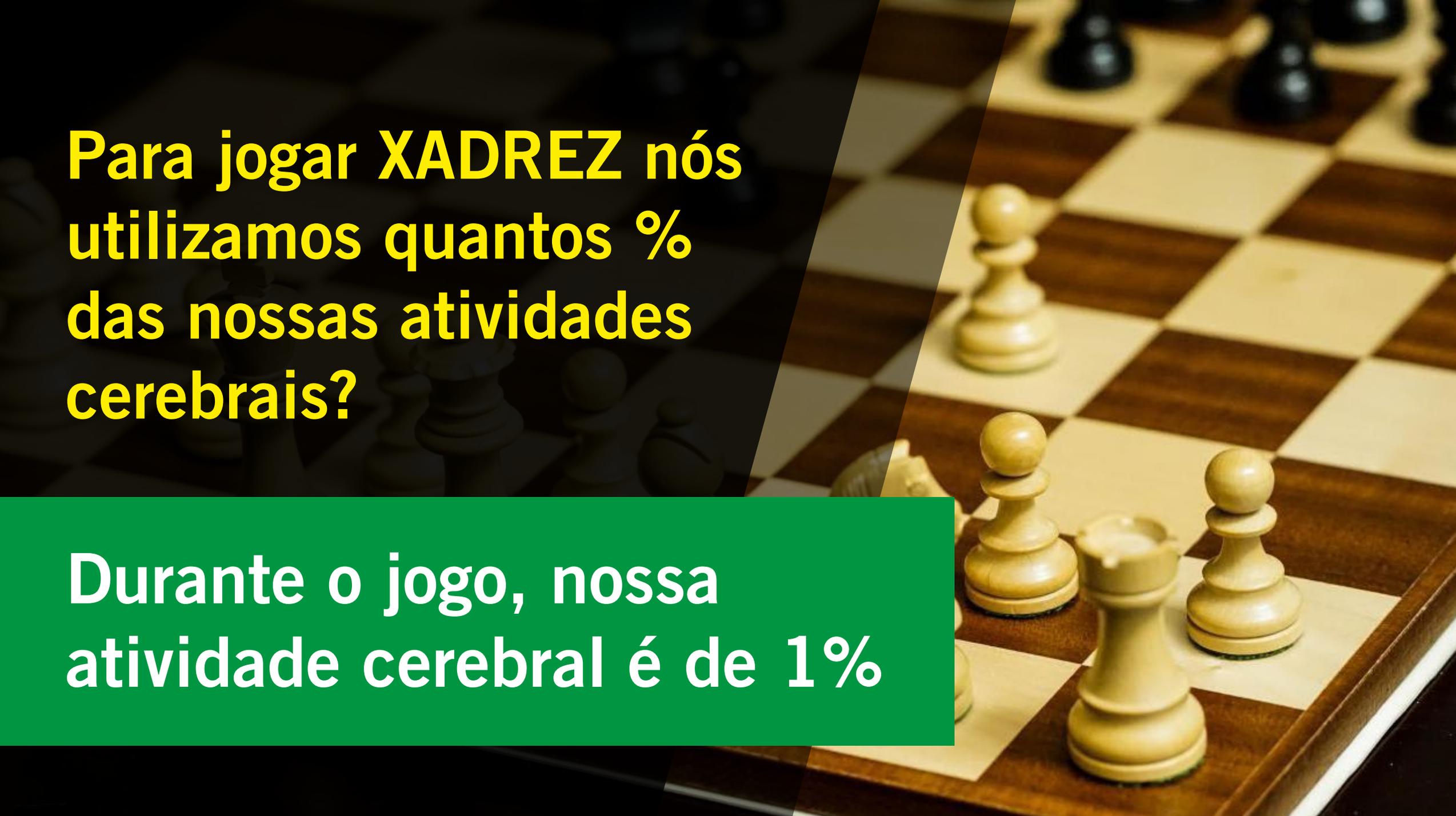


# PROCESSO DA VISÃO



**Para jogar XADREZ nós  
utilizamos quantos %  
das nossas atividades  
cerebrais?**





**Para jogar XADREZ nós utilizamos quantos % das nossas atividades cerebrais?**

**Durante o jogo, nossa atividade cerebral é de 1%**

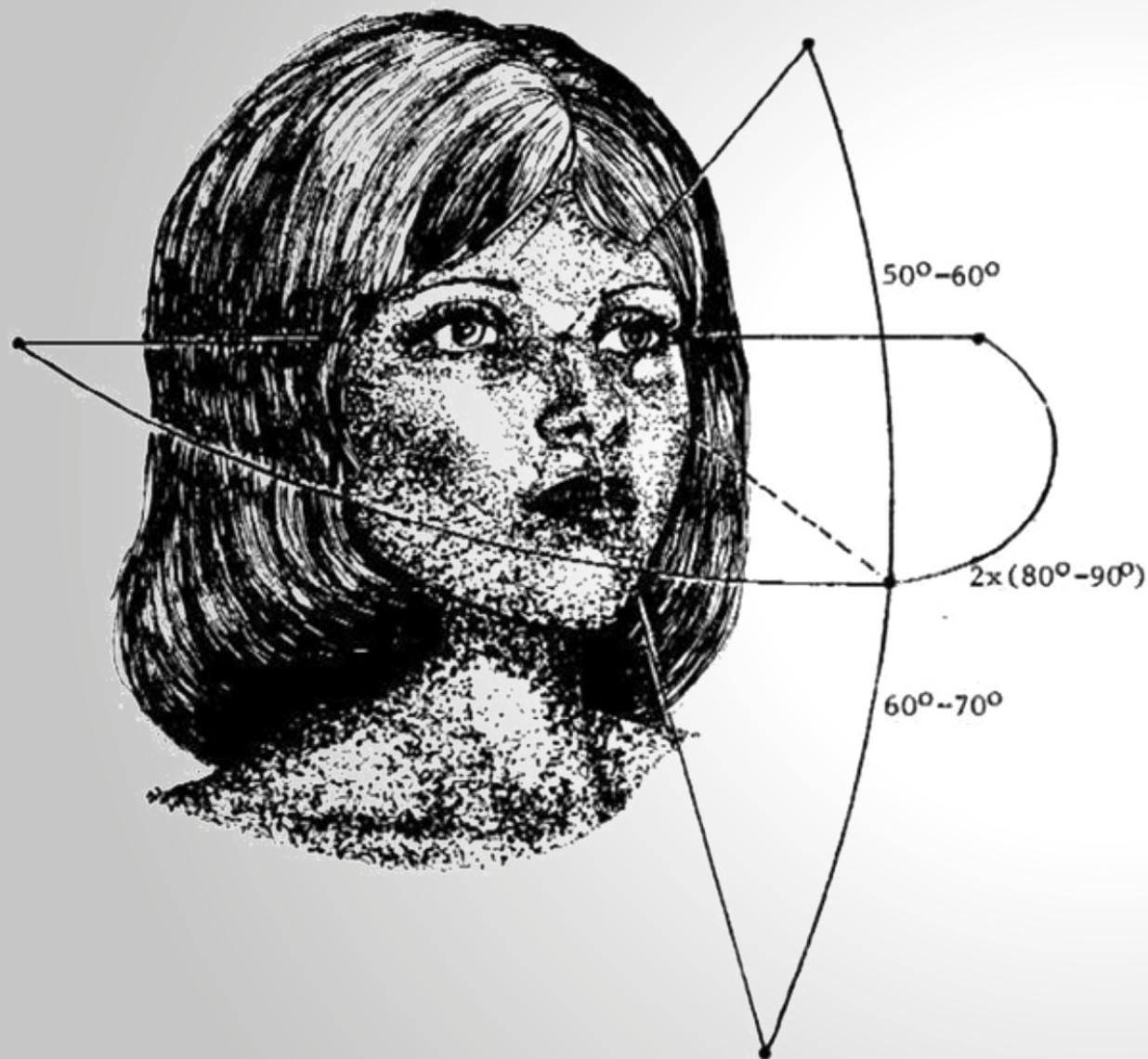


**Para utilizar nossa visão  
utilizamos quantos %  
das nossas atividades  
cerebrais?**



**Para utilizar nossa visão  
utilizamos quantos %  
das nossas atividades  
cerebrais?**

**Para o processo da  
visão, nossa atividade  
cerebral é de 30%**



# CAMPOS VISUAIS

$160^{\circ}$  à  $180^{\circ}$   
na horizontal

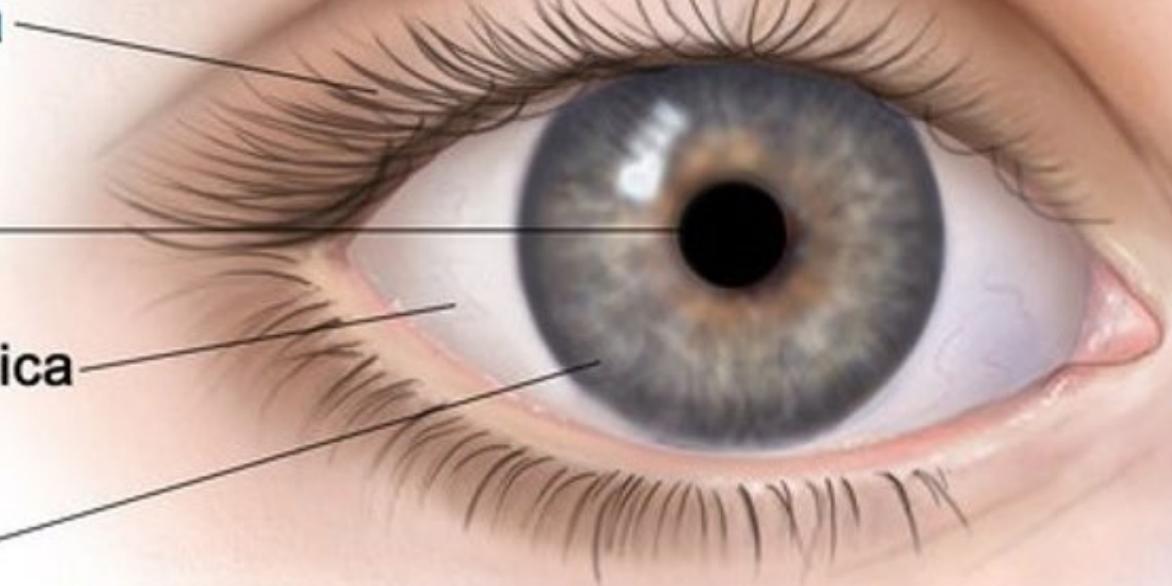
$110^{\circ}$  à  $130^{\circ}$   
na vertical

Pálpebra

Pupila

Esclerótica

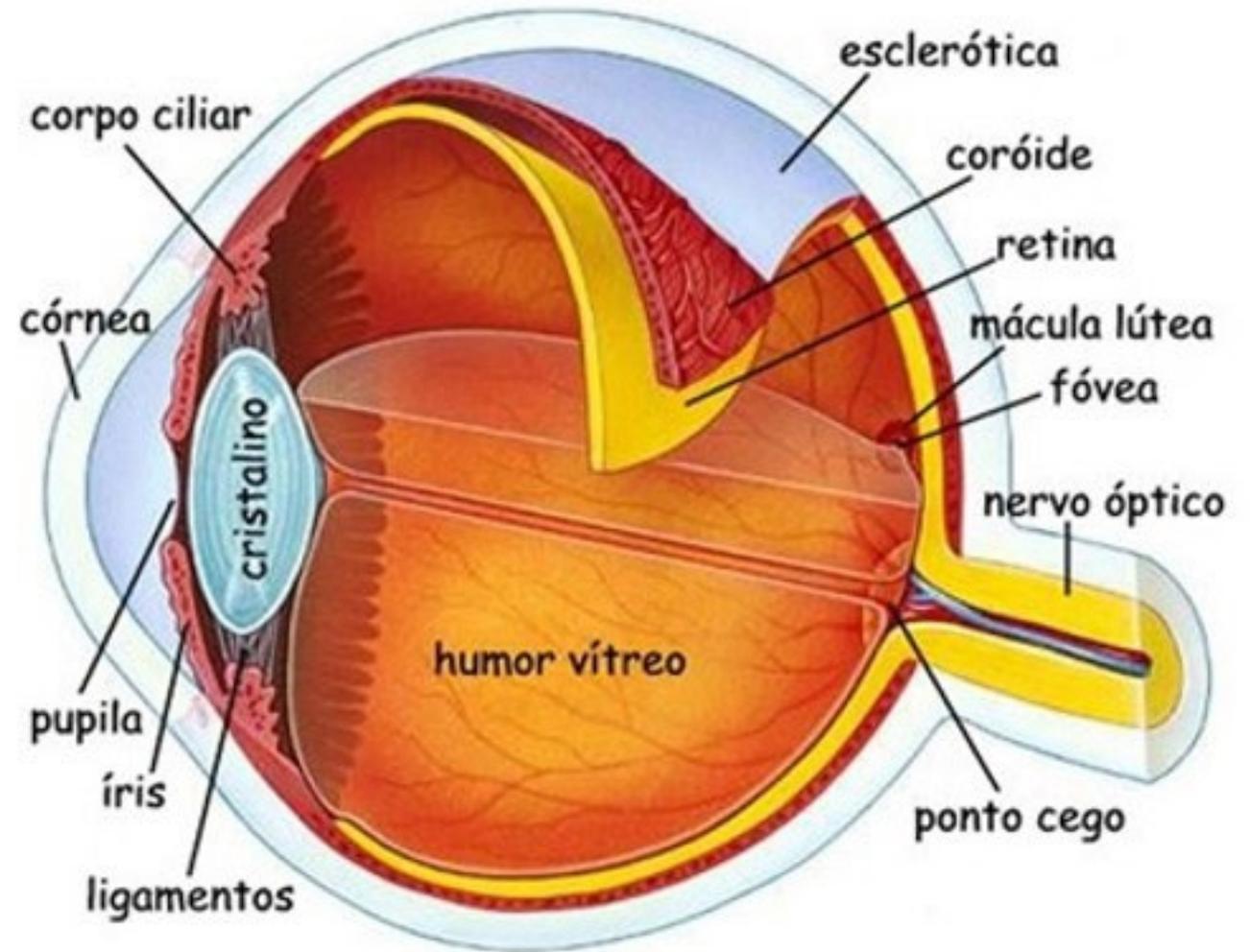
Íris

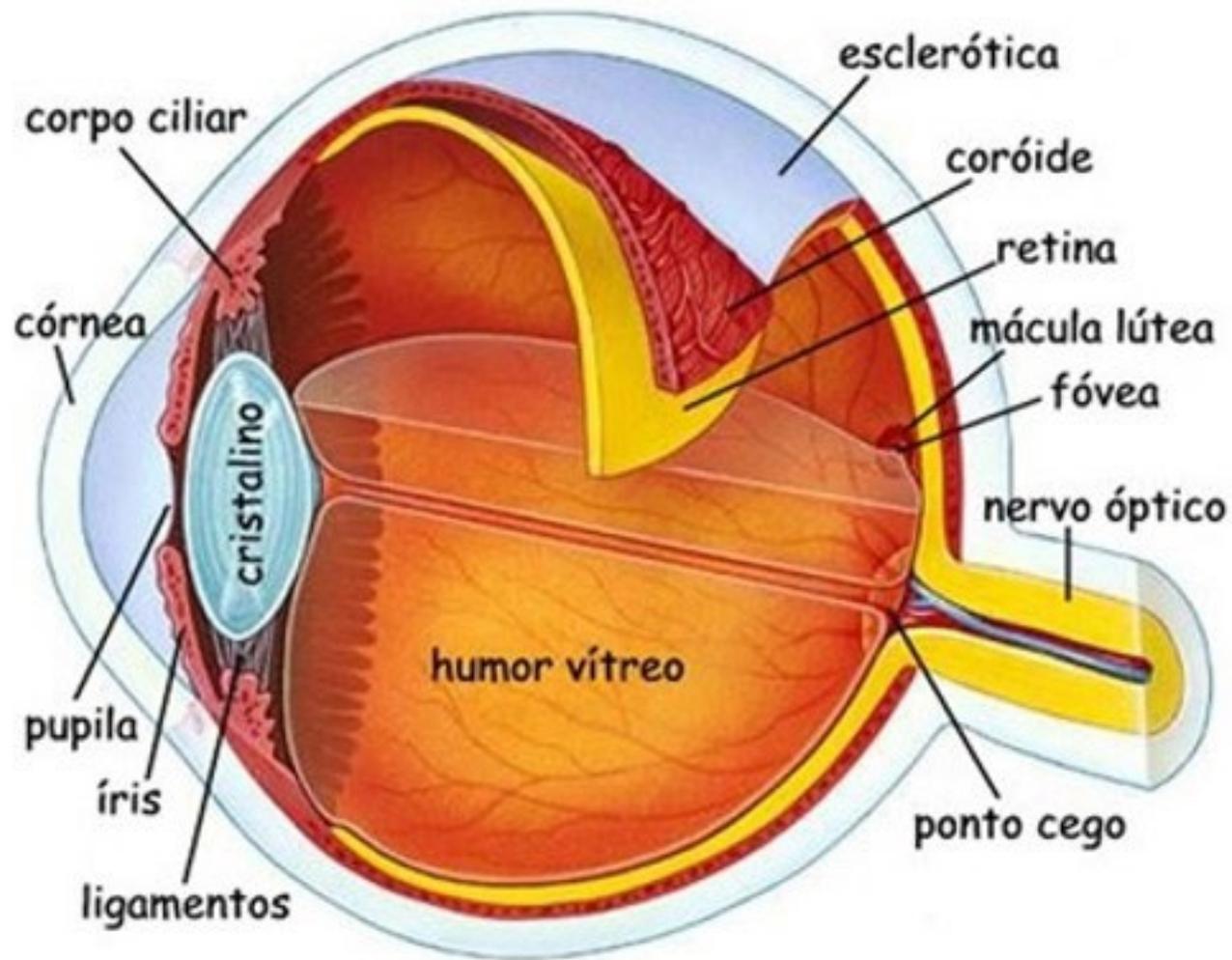


**Córnea:** Membrana transparente de proteção por onde a luz passa antes de chegar no Cristalino

**Cristalino:** Responsável pela refração da luz, dando o foco correto da imagem

**Íris:** Controla a quantidade de luz que passa pelo cristalino pela ação de pequenos músculos involuntários



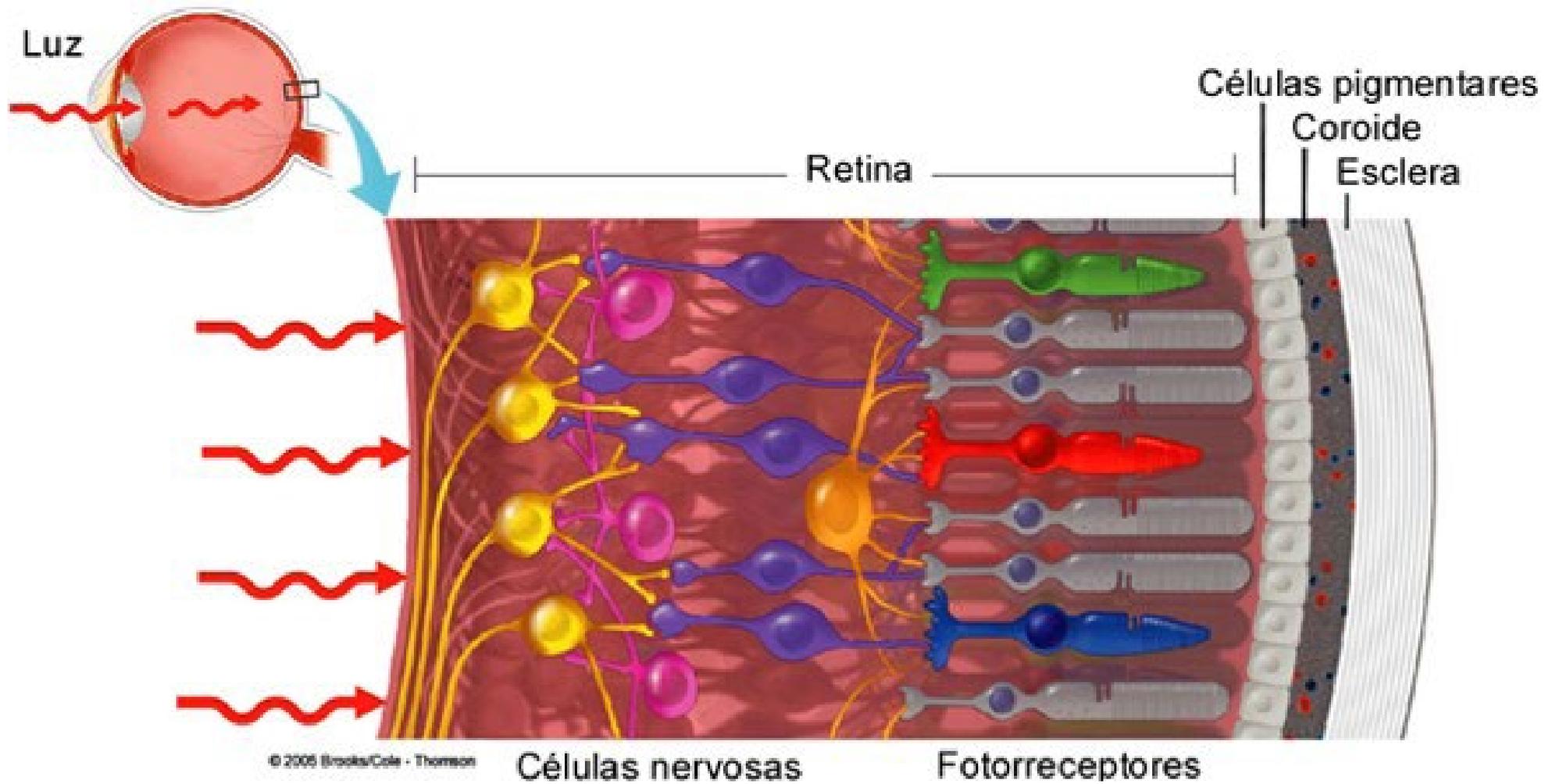


**Humor Vítreo:** Trabalha em conjunto com o Cristalino para refração da imagem. Ele converge os raios luminosos para a Fóvea.

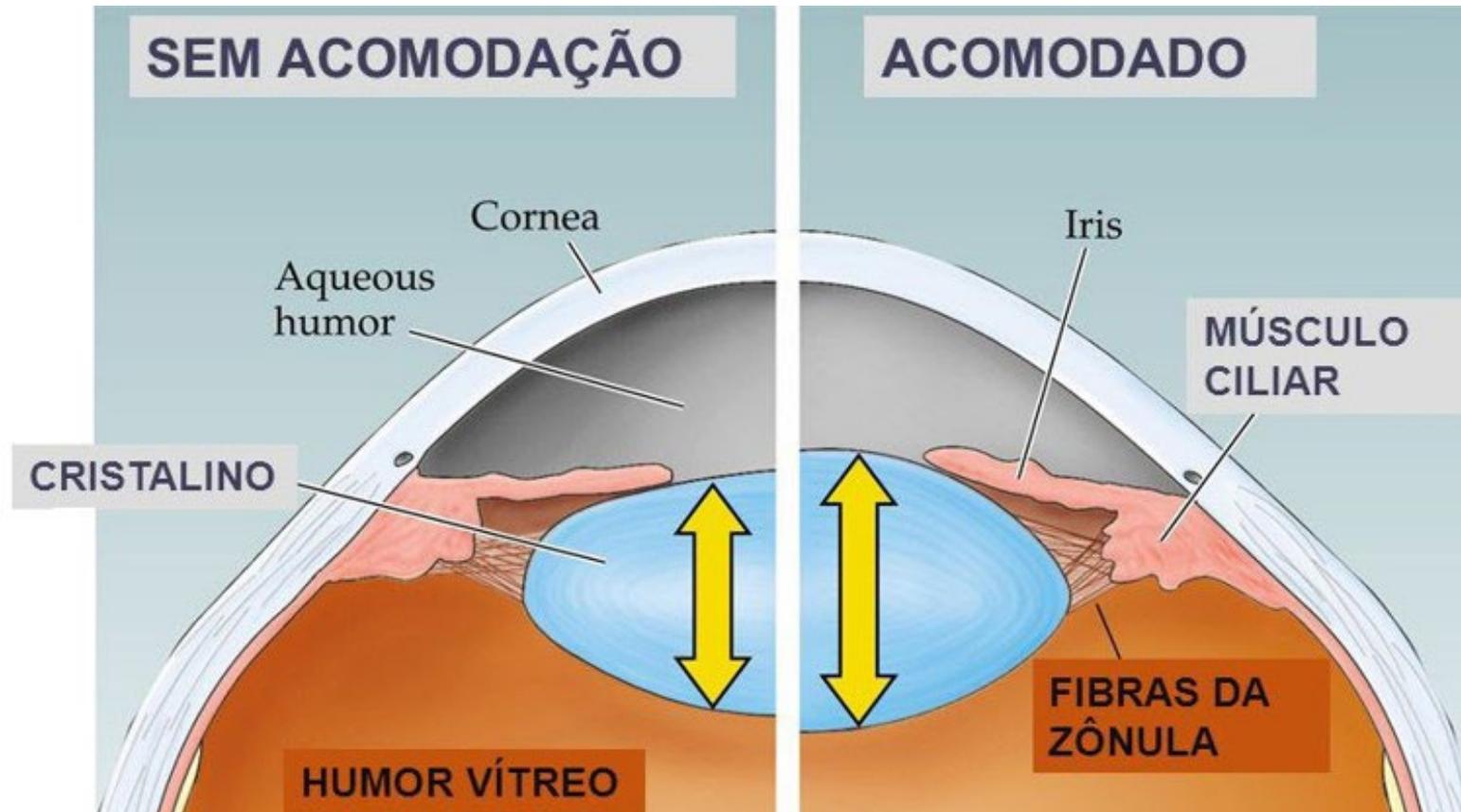
**Retina:** Recebe as impressões de luz.

**Fóvea:** Realiza a adaptação para a percepção de pequenos detalhes e cores de uma parte da visão.

# OLHOS



# O PROCESSO DE VISÃO – ACOMODAÇÃO VISUAL



Percepção a diferentes distâncias e luminosidades.  
Pode-se melhorar a visibilidade aumentando os níveis de ILUMINÂNCIA.

# ACUIDADE VISUAL

A capacidade do olho em reconhecer com nitidez e precisão os objetos.

Esta habilidade do olho é importante para perceber os **DETALHES.**

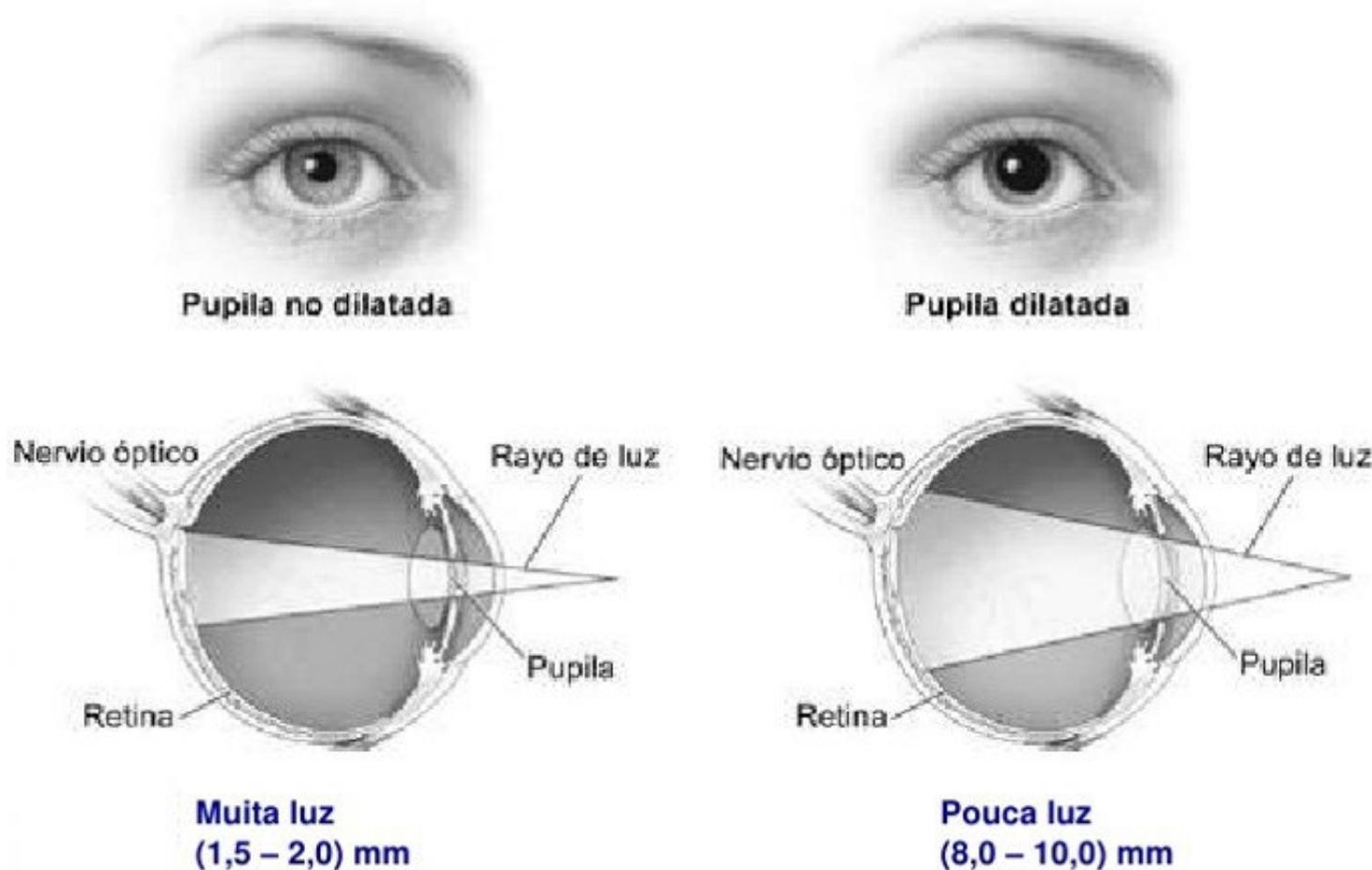


A acuidade identifica o **nível de iluminância do objeto**, o seu **tamanho**, a **distância** até os olhos, o **tempo** de visão, o **contraste** entre o objeto e seu entorno imediato.



# ADAPTAÇÃO VISUAL

O ajuste a diferentes **luminâncias e iluminâncias** dos objetos é uma característica dominante da visão humana.



O olho humano é muito sensível e adaptável:  
de 1 lux a mais de 100.000 lux

# CICLO CIRCADIANO



*Do latim: circa (cerca de) e diem (dia).*

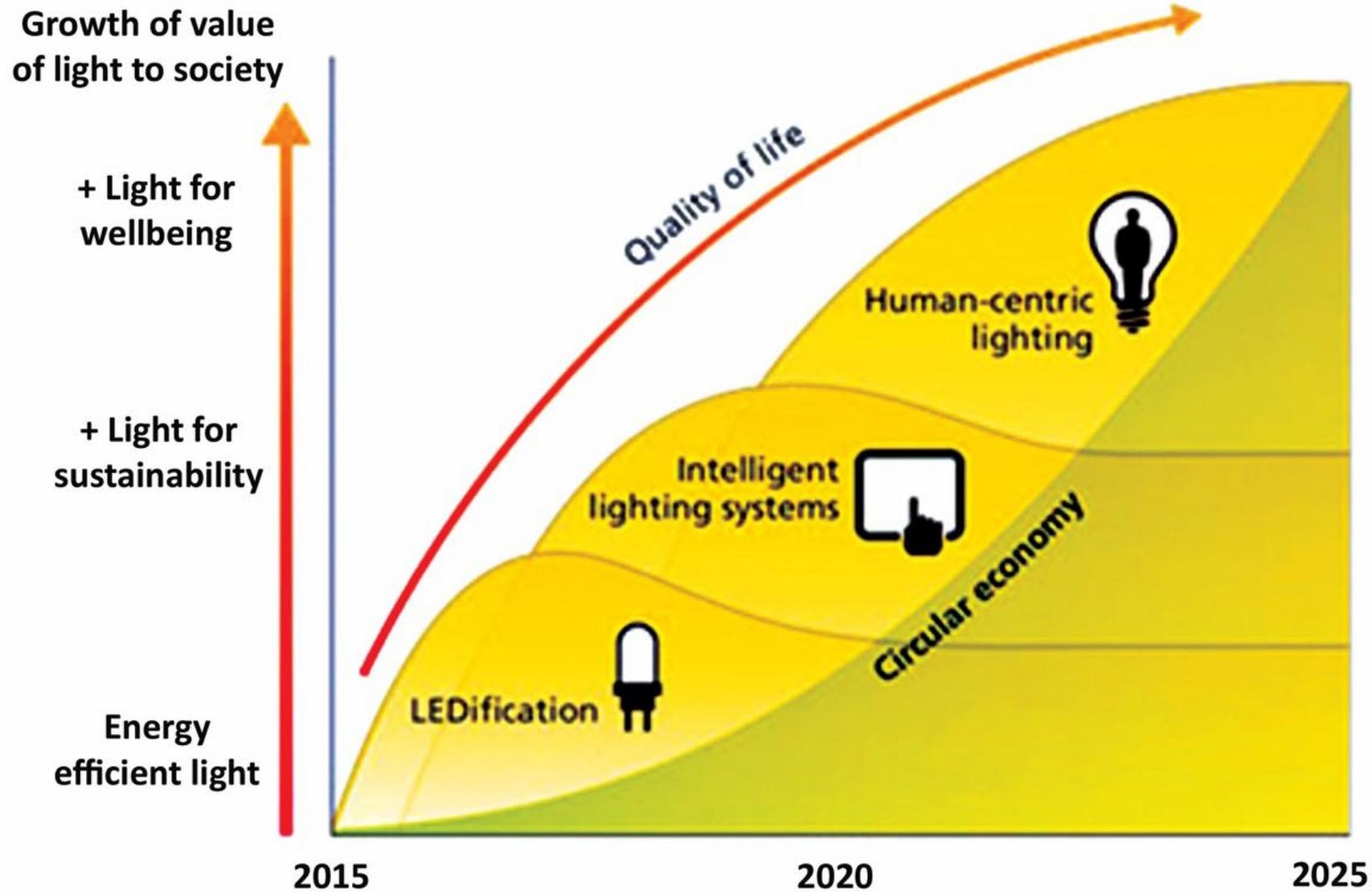
**É o período de aproximadamente 24 horas sobre o qual o ciclo biológico de quase todos os seres vivos se baseia.**

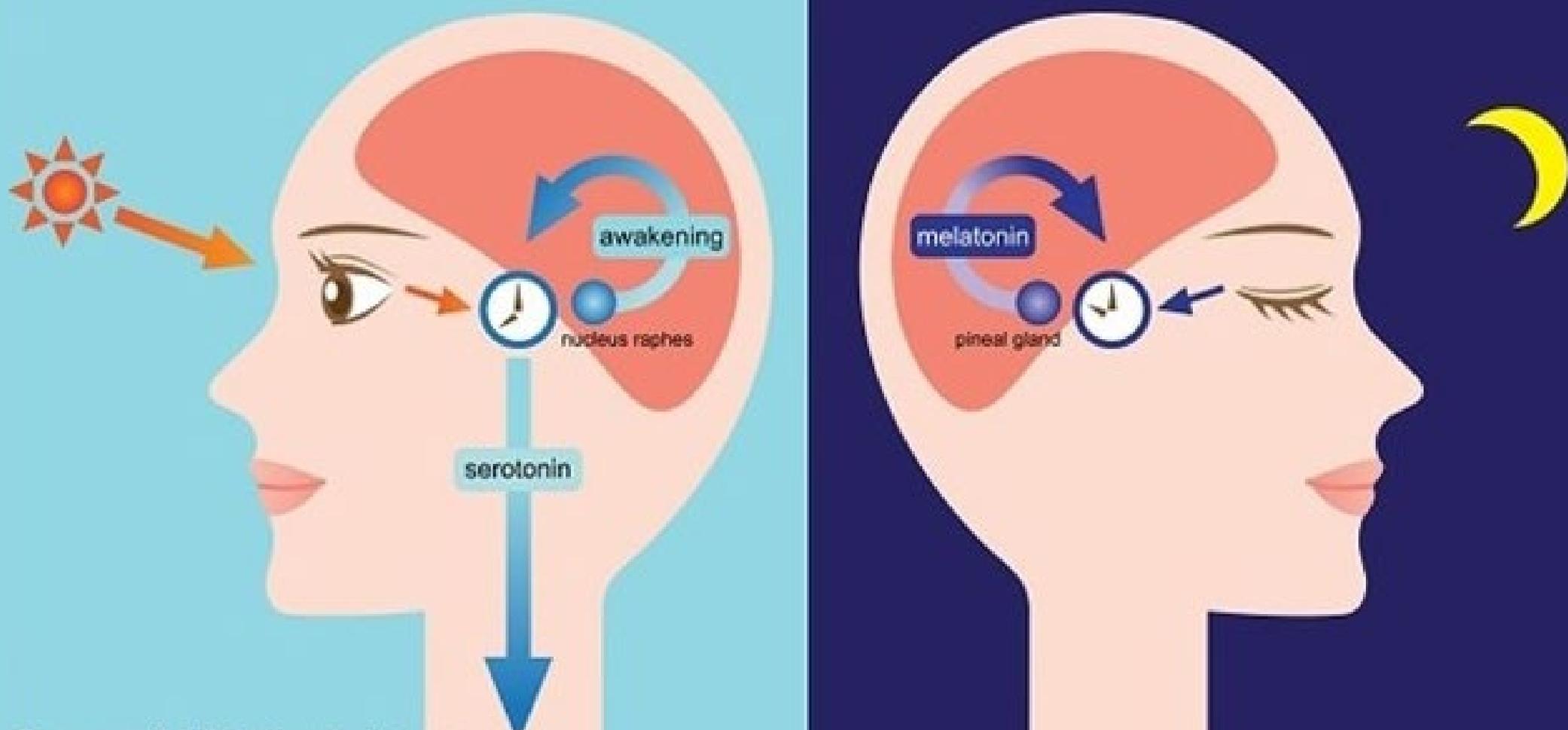
# HUMAN CENTRIC LIGHTING

Engloba a saúde, o bem estar e o desempenho dos seres humanos combinando os benefícios visuais, biológicos e emocionais da luz.



# CICLO CIRCADIANO



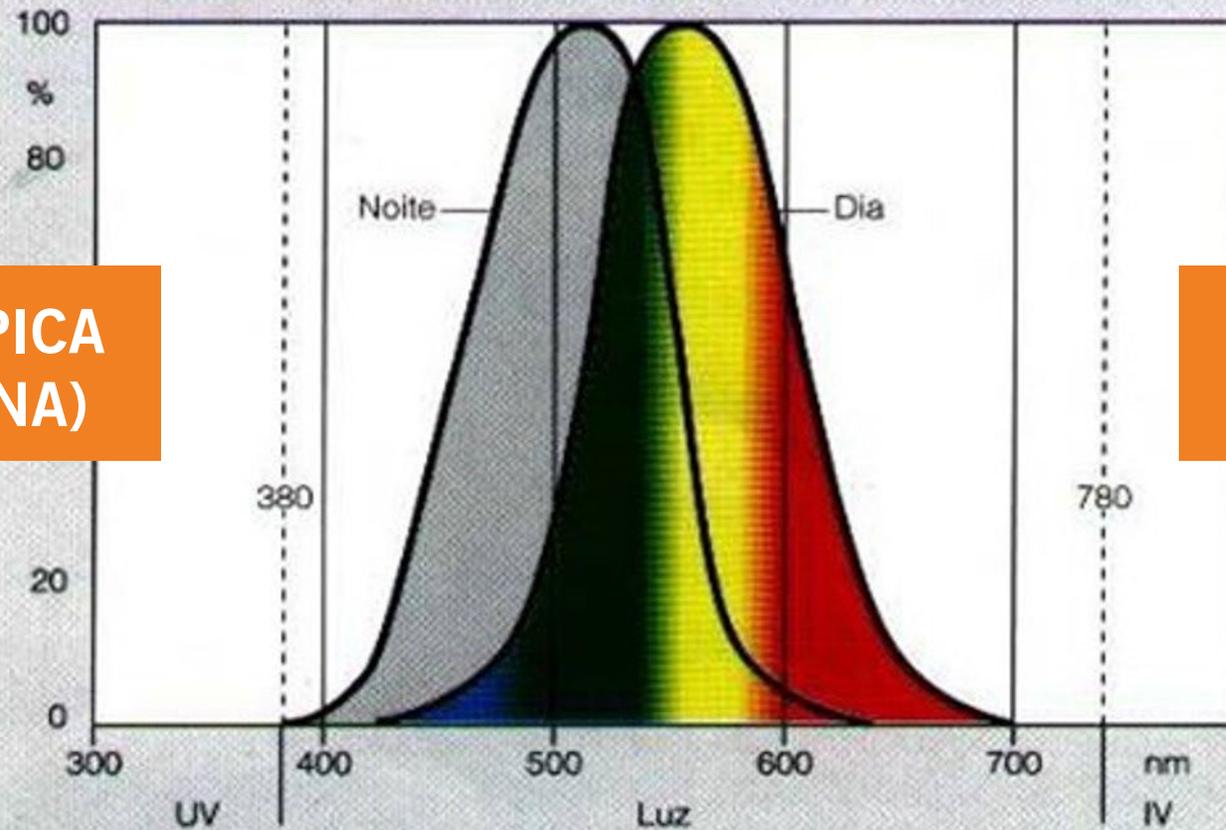


**Substâncias liberadas devido ao ciclo circadiano:**  
**Cortisol • Vitamina D • Hormônio do crescimento • Melatonina**

**Quem libera: Glândula Pineal**

# CICLO CIRCADIANO

Fig. 2: Curva de sensibilidade do olho a radiações monocromáticas.



**VISÃO ESCOTÓPICA  
(VISÃO NOTURNA)**

**VISÃO FOTÓPICA  
(VISÃO DIURNA)**



# CONCEITOS DE ILUMINAÇÃO E FOTOMETRIA

# GRANDEZAS FOTOMÉTRICAS

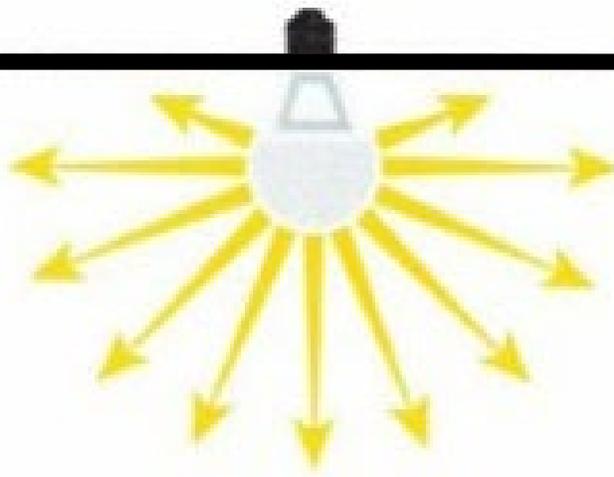
**ILUMINÂNCIA**  
Lux (lx)

**FLUXO LUMINOSO**  
Lumens (lm)

**INTENSIDADE LUMINOSA**  
Candelas (cd)

**CURVA DE DISTRIBUIÇÃO DA LUZ**





# FLUXO LUMINOSO

É O CHAMADO “PACOTE DE LUZ”. QUANTIDADE TOTAL DE LUZ QUE UMA FONTE DE LUZ IRRADIA EM TODAS AS DIREÇÕES.

UNIDADE: LUMEN (lm) • SÍMBOLO:  $\phi$

**Qual é o fluxo luminoso de uma vela?**



**Qual é o fluxo luminoso de uma vela?**

**Uma vela incide 4 lúmens**





**Qual é o fluxo luminoso de raios de sol ao meio dia?**



**Qual é o fluxo luminoso de raios de sol ao meio dia?**

**Raios solares ao meio dia incidem 10.000 lúmens**

**Qual é o fluxo luminoso da luz do luar?**



**Qual é o fluxo luminoso da luz do luar?**

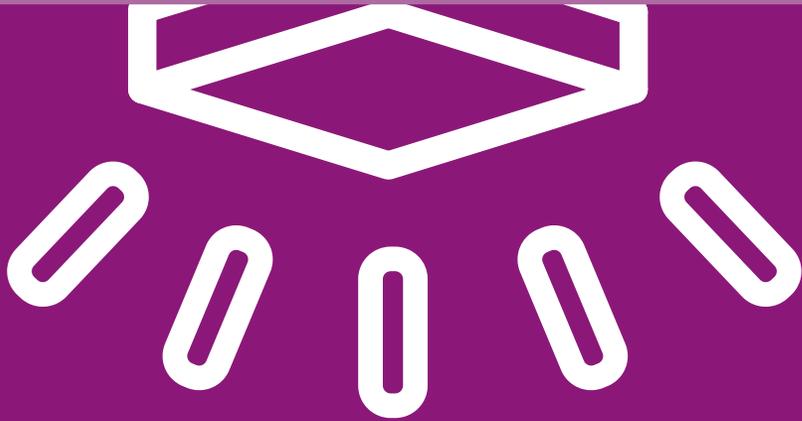
**A luz do luar possui 2 lúmens**





## ESPECIFICAÇÕES LUMINOTÉCNICAS / LM79

MODELO	POTÊNCIA	4000K
RAE-14221	18,3W	2.038 lm



LUMINÁRIA  
LED

20W

2010 lm

## LUMENS = EFICIÊNCIA

Quantidade de luz emitida pelo LED.  
Fluxo luminoso. Pacote de Luz.

## WATTS = CONSUMO

Quantidade de energia  
que o LED consome.  
**Potência.** Não é emissão de luz.



LUMENS



WATTS



LUMENS



WATTS



# EFICIÊNCIA LUMINOSA

Também denominada eficácia ou rendimento, é a relação entre o **fluxo luminoso (lm)** e a sua **potência (W)**.

**UNIDADE: lm/W**



**Incandescente comum**

**864 lm / 60W**

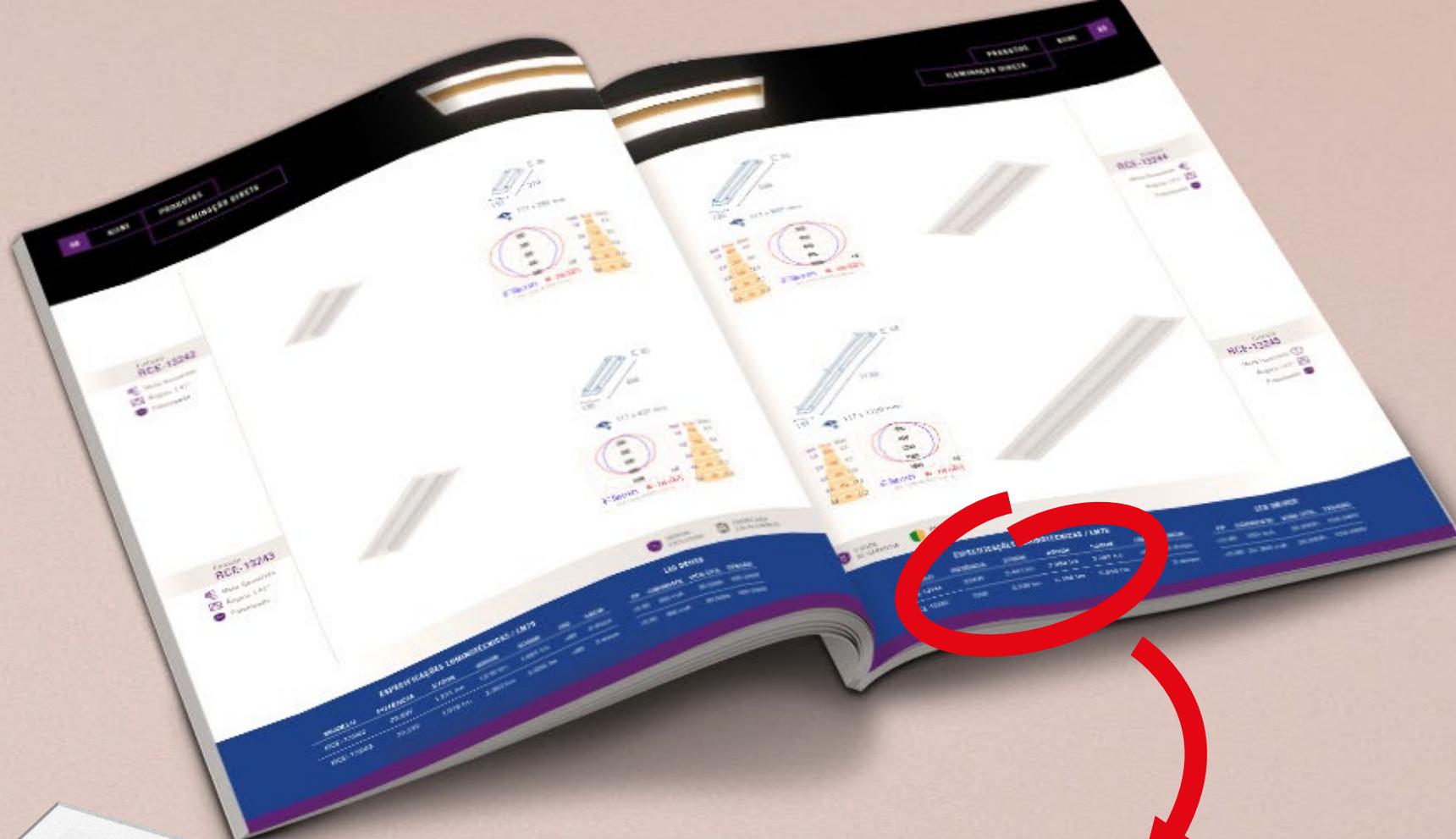
**= 14,4 lm/W**



**Fluorescente compacta**

**900 lm / 15W**

**= 60 lm/W**

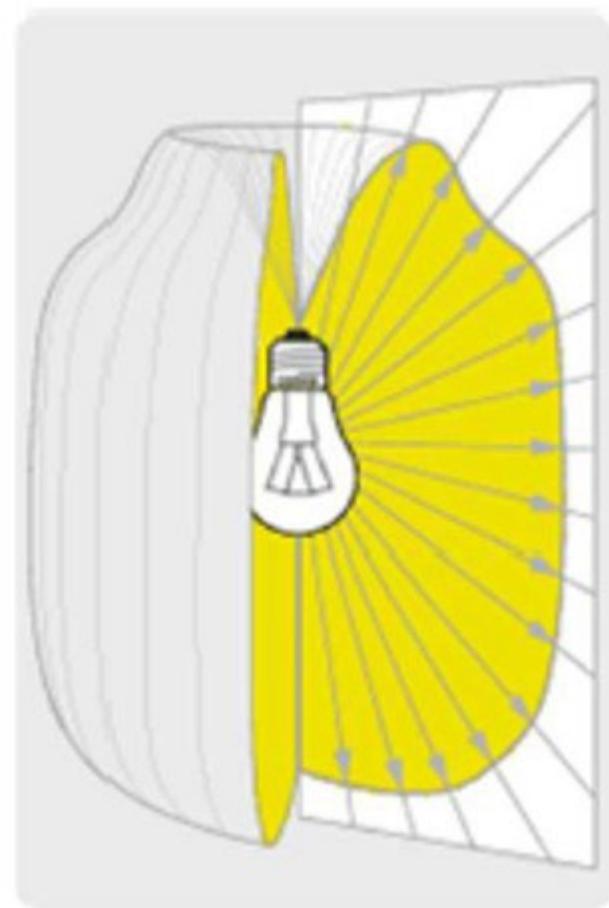


RAE 14221  
**111,20 lm/W**

## INTENSIDADE LUMINOSA (I)

É a intensidade da LUZ (radiação visível) medida numa determinada direção. É o fluxo luminoso por unidade de ângulo sólido em torno de uma dada direção.

UNIDADE: CANDELA (CD)



45° / 90cd

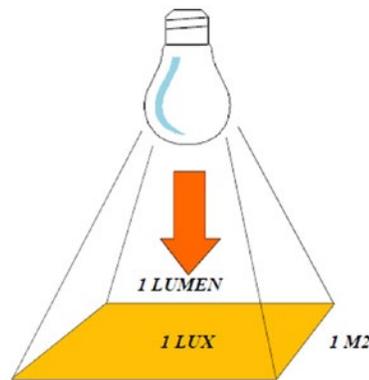
0° / 120cd

- 45° / 90cd

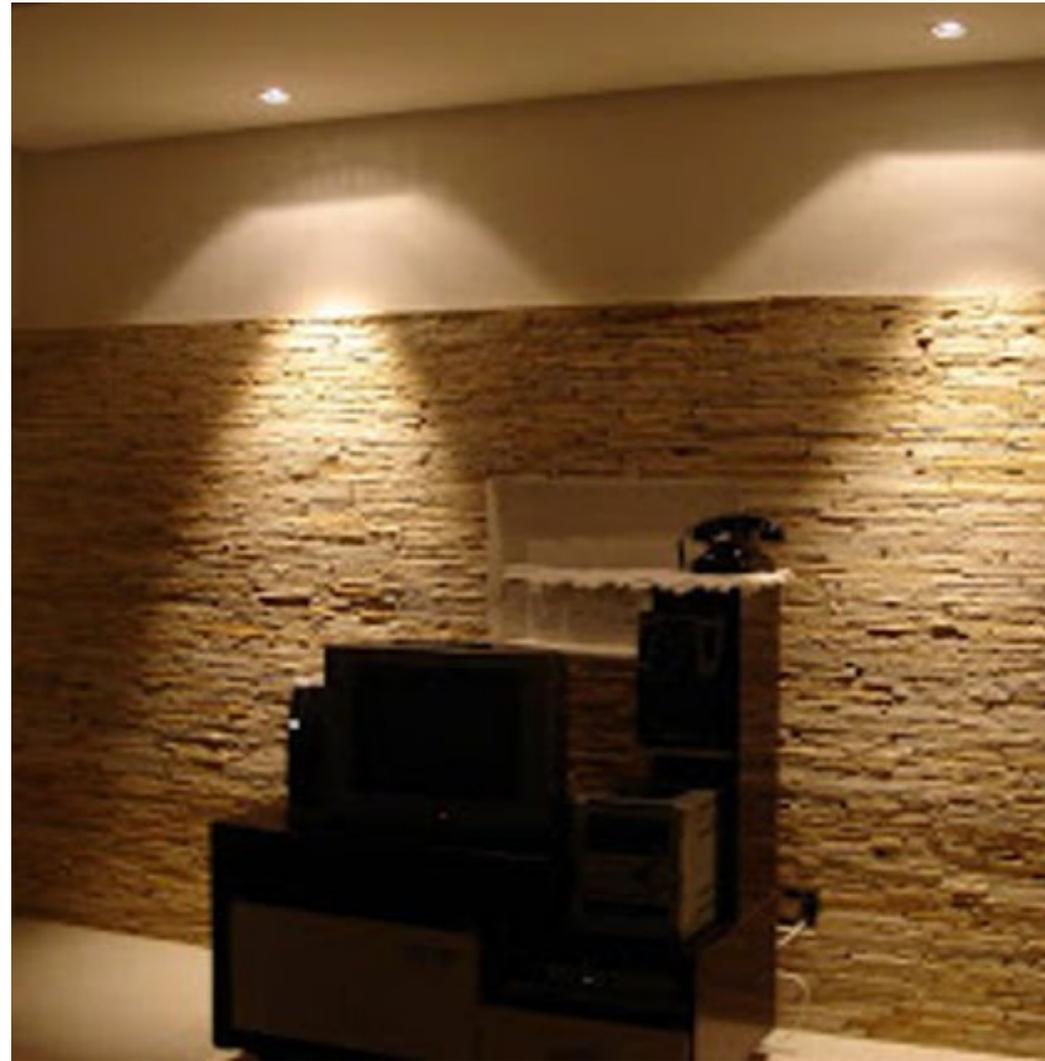
# ILUMINÂNCIA (E)

Também chamada de aclaramento, nível de iluminação. Sua importância para iluminação é gigante, pois com ela definimos a densidade do fluxo luminoso recebido por uma superfície (Luz que CHEGA)

$$E = \frac{\phi \text{ Fluxo}}{\text{Area}} = \frac{\text{lm}}{\text{(m}^2\text{)}} = \text{Lux}$$



UNIDADE: lm/m<sup>2</sup> (LUX)

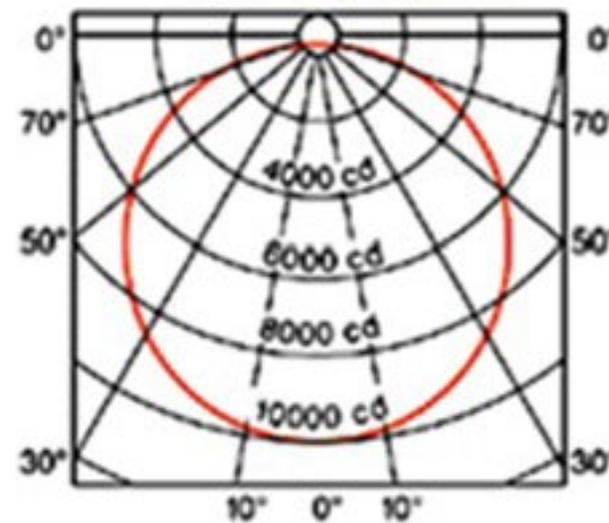
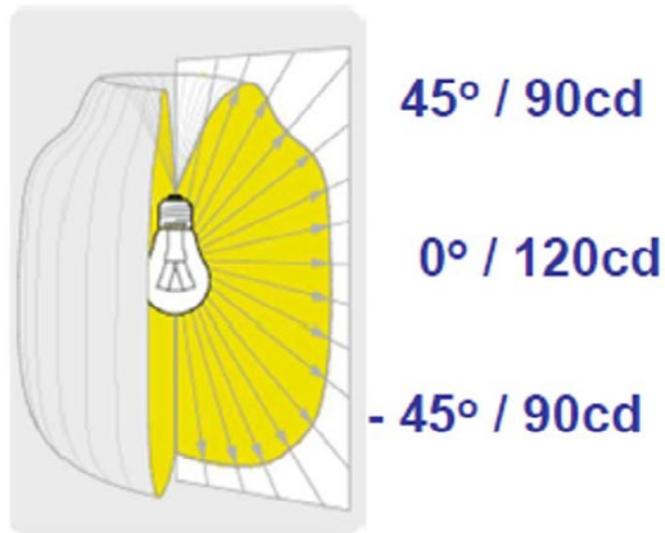


Devido a Acuidade, a ILUMINÂNCIA (E) pode mudar conforme a atividade do local.

Faixa		Iluminância em lux	Tipo de atividade
<b>A</b>	Iluminação geral para áreas usadas ininterruptamente ou com tarefas visuais simples	20 – 50	Áreas públicas com arredores escuros
		50 – 100	Orientação simples para permanência curta
		100 – 200	Recintos não usados para trabalhos contínuos – depósitos
<b>B</b>	Iluminação geral para área de trabalho	200 – 500	Requisitos visuais limitados, trabalho bruto de maquinaria, auditórios
		500 – 1.000	Requisitos visuais normais, trabalho médio de maquinaria e escritórios
		1.000 – 2.000	Requisitos visuais especiais, inspeção, indústria de roupas, gravação manual
<b>C</b>	Iluminação adicional para tarefas visuais	2.000 – 2.500	Tarefas visuais exatas e prolongadas - eletrônica de tamanho pequeno
		5.000 – 10.000	Tarefas visuais muito exatas - montagem de microeletrônica

## CDL - CURVA DE DISTRIBUIÇÃO LUMINOSA

É a representação da intensidade luminosa em todos os ângulos num plano.

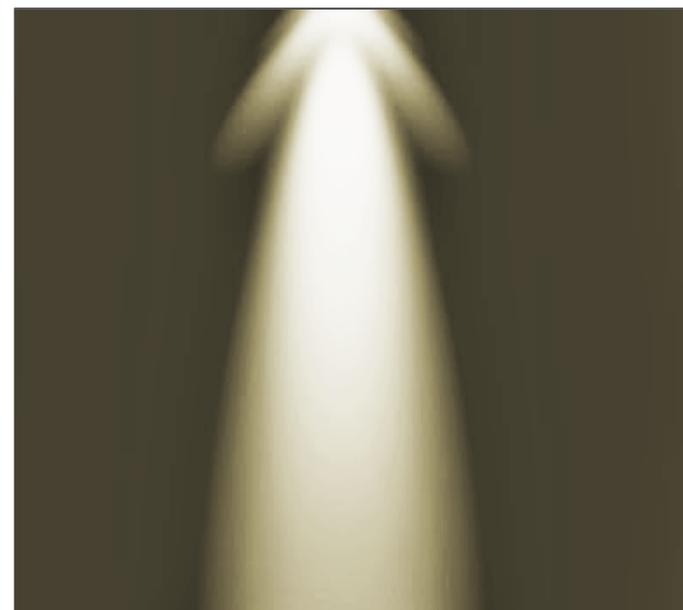
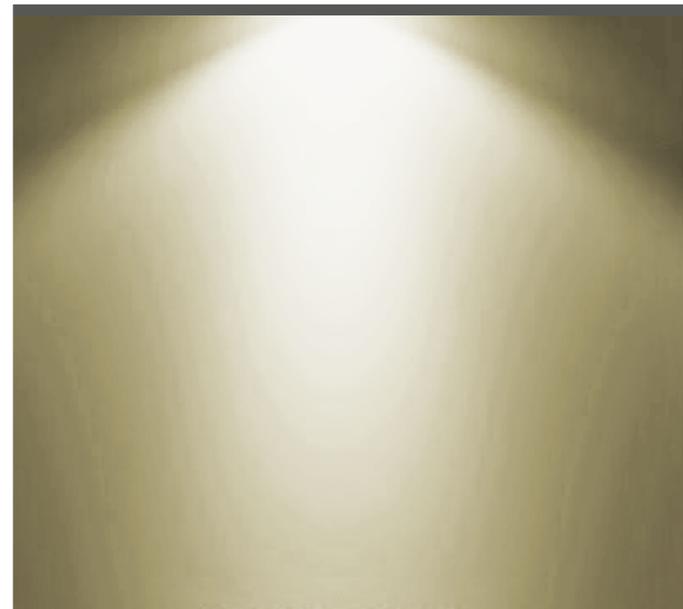


MEDIDA ATRAVÉS DO GONIOFOTÔMETRO

## Arquivo .IES:

**É um arquivo que condensa todas as informações fotométricas de uma luminária,**

que pode ser usado tanto para extrair a curva fotométrica e demais gráficos, quanto para importar em softwares de iluminação para cálculo luminotécnico e/ou maquete 3D para representação real da luz.



## IRC - ÍNDICE DE REPRODUÇÃO DE COR

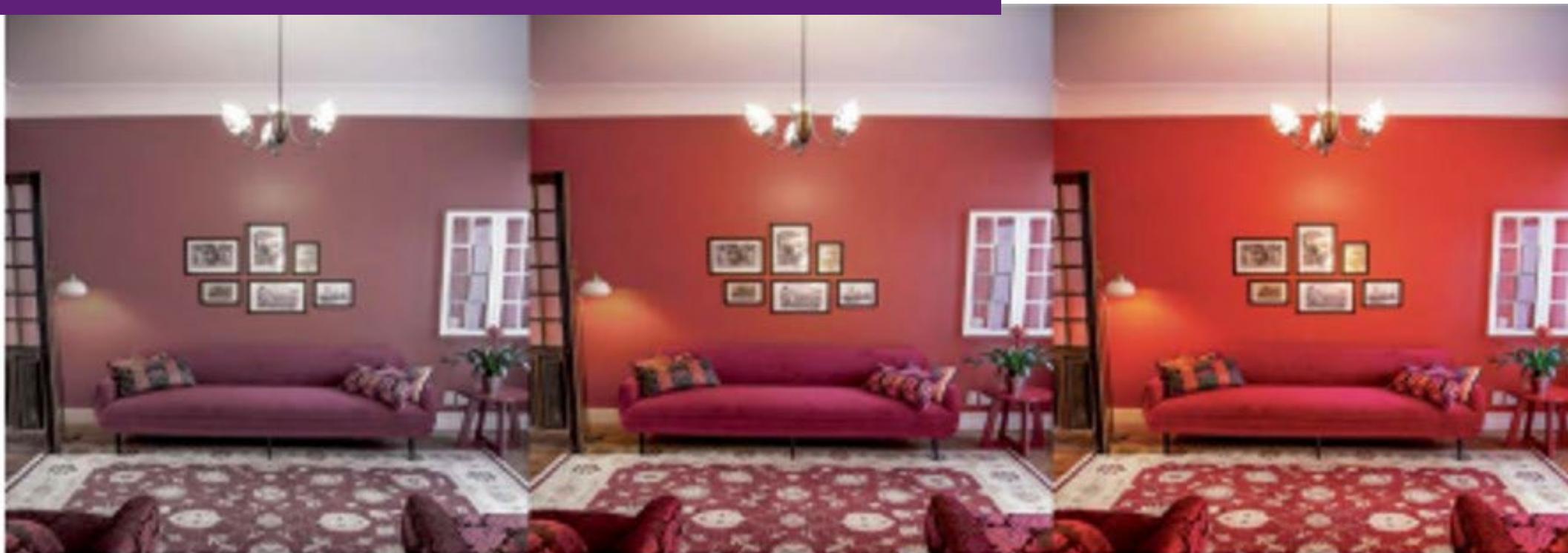
**GRAU DE FIDELIDADE  
DA COR EM UM OBJETO  
ILUMINADO POR UMA  
FONTE DE LUZ.**

Quanto maior o IRC, mais o objeto iluminado terá suas cores bem reproduzidas.

**IDEAL: IRC  $\geq 80$   
NÃO DISTORCE A TONALIDADE**



# IRC - ÍNDICE DE REPRODUÇÃO DE COR



Reproduz a luz natural:  
Total fidelidade às cores dos objetos 

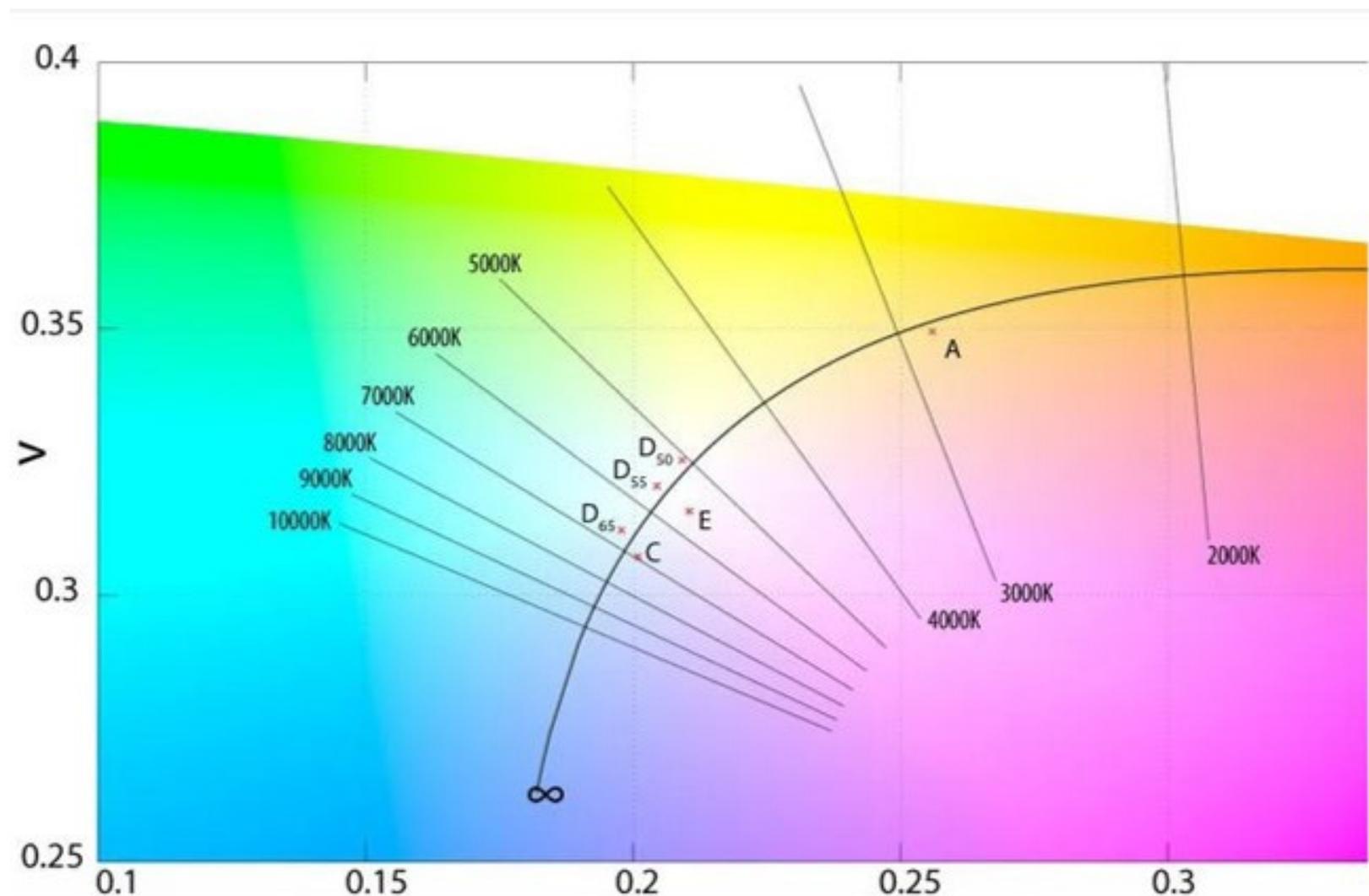
0 REPRODUÇÃO  
DE COR

100 REPRODUÇÃO  
DE COR

## RA - RESOLUÇÃO ABSOLUTA

Medição de Valência de Cor - espectro de LEDs em vermelho, verde, azul e branco.

É a sensação percebida pelo olho a partir de um estímulo de cor.



## UGR - UNIFIED GLARE RATING (ÍNDICE DE OFUSCAMENTO UNIFICADO)

Índice que controla nível de desconforto por ofuscamento que as luminárias podem causar, em diferentes tipos de aplicação:

UGR	Grau de Qualidade
< 13	Sem ofuscamento
13 a 16	Para tarefas visuais acuradas
16 a 19	Para tarefas visuais médias
19 a 22	Para tarefas visuais moderadas
22 a 28	Para tarefas visuais simples
> 28	Não recomendado para ambiente de trabalho



# UGR - UNIFIED GLARE RATING (ÍNDICE DE OFUSCAMENTO UNIFICADO)

	critério		DGI	UGR
desconforto	intolerável	intolerável	> 28	> 28
		quase intolerável	28	28
	desconfortável	desconfortável	26	25
		quase desconfortável	24	22
conforto	aceitável	tolerável	22	19
		aceitável	20	16
	confortável	perceptível	18	13
		pouco perceptível	16	10

Além dos índices padrão de ofuscamento (**slide anterior**), cada luminária se comporta de uma forma dependendo do **pé-direito** e das **condições do ambiente**.

Essas variantes geram a **TABELA DE UGR DA LUMINÁRIA**

**Aparelho**  
 Código RAE-14811-3-BFM-500ma  
 Nome Luminaria de Embutir Quadrada  
**Medida**  
 Código OS\_2020879  
 Nome Luminaria de Embutir Quadrada

Fluxo Aparelho	779.53 lm	Potência do aparelho	13.30 W	Eficácia	58.61 lm/W	Rendimento	77953.21%
Fluxo Lâmpadas	1.00 lm	Valor Máximo	486.20 cd	Posição	C=90.00 G=0.00	CG	Assimétrico

**UGR**  
 S = 0.250

Reflectancies										
Ceiling/Cavity	0.7	0.7	0.5	0.5	0.3	0.7	0.7	0.5	0.5	0.3
Walls	0.5	0.3	0.5	0.3	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.3
WorkingPlane	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
RoomDimensions	Viewed Crosswise					Viewed Endwise				
x=2H y=2H	21.9	22.9	22.2	23.1	23.3	21.8	22.8	22.1	23.0	23.2
x=2H y=3H	22.4	23.3	22.7	23.5	23.8	22.3	23.2	22.6	23.4	23.7
x=2H y=4H	22.6	23.5	23.0	23.8	24.0	22.5	23.4	22.9	23.7	23.9
x=2H y=6H	22.9	23.7	23.2	24.0	24.3	22.7	23.5	23.0	23.8	24.1
x=2H y=8H	23.0	23.7	23.3	24.0	24.3	22.7	23.5	23.1	23.8	24.1
x=2H y=12H	23.0	23.7	23.4	24.1	24.4	22.8	23.5	23.1	23.8	24.1
x=4H y=2H	22.1	22.9	22.4	23.2	23.5	22.0	22.8	22.3	23.1	23.4
x=4H y=3H	22.8	23.5	23.1	23.8	24.1	22.7	23.4	23.0	23.7	24.0
x=4H y=4H	23.2	23.8	23.6	24.1	24.5	23.1	23.7	23.4	24.0	24.4
x=4H y=6H	23.5	24.1	23.9	24.4	24.8	23.3	23.9	23.7	24.2	24.6
x=4H y=8H	23.7	24.2	24.1	24.5	25.0	23.4	23.9	23.8	24.3	24.7
x=4H y=12H	23.8	24.2	24.2	24.6	25.0	23.5	23.9	23.9	24.3	24.7
x=8H y=4H	23.3	23.8	23.8	24.2	24.6	23.2	23.7	23.6	24.1	24.5
x=8H y=6H	23.8	24.2	24.3	24.6	25.1	23.6	24.0	24.0	24.4	24.8
x=8H y=8H	24.0	24.4	24.5	24.8	25.3	23.7	24.1	24.2	24.5	25.0
x=8H y=12H	24.2	24.5	24.7	24.9	25.4	23.8	24.1	24.3	24.6	25.1
x=12H y=4H	23.3	23.8	23.8	24.2	24.6	23.2	23.7	23.7	24.1	24.5
x=12H y=6H	23.8	24.2	24.3	24.6	25.1	23.6	24.0	24.1	24.4	24.9
x=12H y=8H	24.1	24.4	24.6	24.8	25.3	23.8	24.1	24.3	24.5	25.0



revoluZ

