

# Estudo da Eficiência de Sistemas de Iluminação sob Condições Mesópicas

Maurício B. Longhi (BIC/UCS), Guilherme H. Costa (co-orientador), Valdecir Bottega (orientador)  
Núcleo de Inovação e Desenvolvimento em Automação e Controle Industrial – Projeto SF – UCS  
mblonghi@ucs.br

## Introdução

- Iluminação pública no Brasil: 3% da energia elétrica produzida no país;
- Proposta: sistema de iluminação baseado em LED's;
- Objetivo: determinar a eficiência de lâmpadas de LED's considerando a sensibilidade do olho humano.



Fig. 1. Vias iluminadas com lâmpadas de vapor de sódio e de LED's, respectivamente.

## O Olho Humano

- Há dois tipos de fotorreceptores na retina: cones e bastonetes;



Fig. 2. Anatomia do olho humano e comportamento das células fotorreceptoras.

- O olho responde de maneira diferente para cada comprimento de onda de radiação visível;

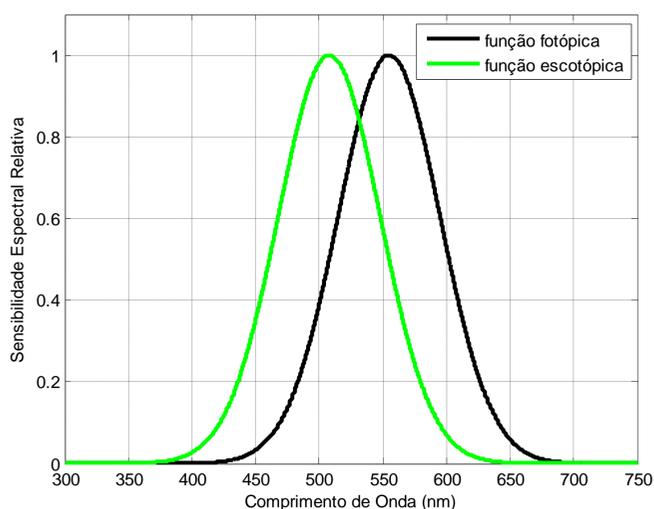


Fig. 3. Curvas de sensibilidade espectral relativa para condições escotópica e fotópica.

- $\mu_{V(\lambda)} = 555 \text{ nm}$  – região do vermelho;
- $\mu_{V'(\lambda)} = 508 \text{ nm}$  – região do azul esverdeado.

## Lúmens Eficientes

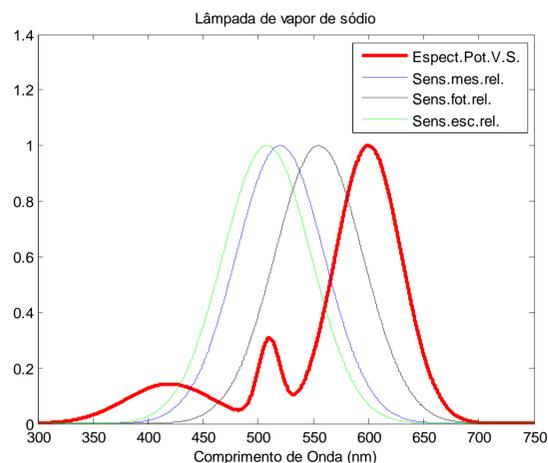
- A eficiência de uma fonte de luz é função de sua distribuição espectral de potência e da curva de sensibilidade espectral relativa do olho humano sob determinada condição de iluminação média.

$$lm_{ef} = \int P_{fonte}(\lambda) V_{cond}(\lambda) d\lambda$$

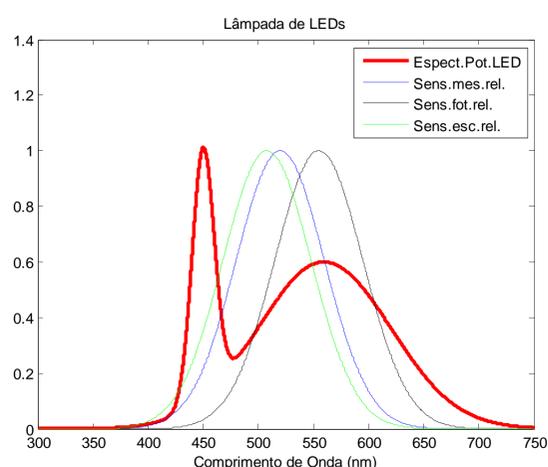
- Por padrão, a quantidade de lúmens eficientes das fontes de luz é calculada para a condição fotópica.

## Resultados Preliminares

- A quantidade de lúmens foi calculada para dois tipos de lâmpadas, sob três diferentes curvas de sensibilidade espectral;



CONDIÇÃO	LÚMENS EFICIENTES
Fotópica	0,0990
Escotópica	0,0467
Mesópica	0,0569



CONDIÇÃO	LÚMENS EFICIENTES
Fotópica	0,0846
Escotópica	0,0779
Mesópica	0,0802

Fig. 3. Curvas de espectro radiante sobrepostas às curvas de sensibilidade espectral do olho humano.

- LED's podem apresentar maior eficiência, quando em condições mesópicas.

## Conclusões

- O nível de luminosidade interfere na avaliação das fontes de luz. O fato de não considerá-lo pode conduzir a erros no dimensionamento de projetos como os de iluminação pública, nos quais a condição de iluminação não é fotópica.