

PME 3502 - DESEMPENHO TERMO ENERGÉTICO DE EDIFICAÇÕES

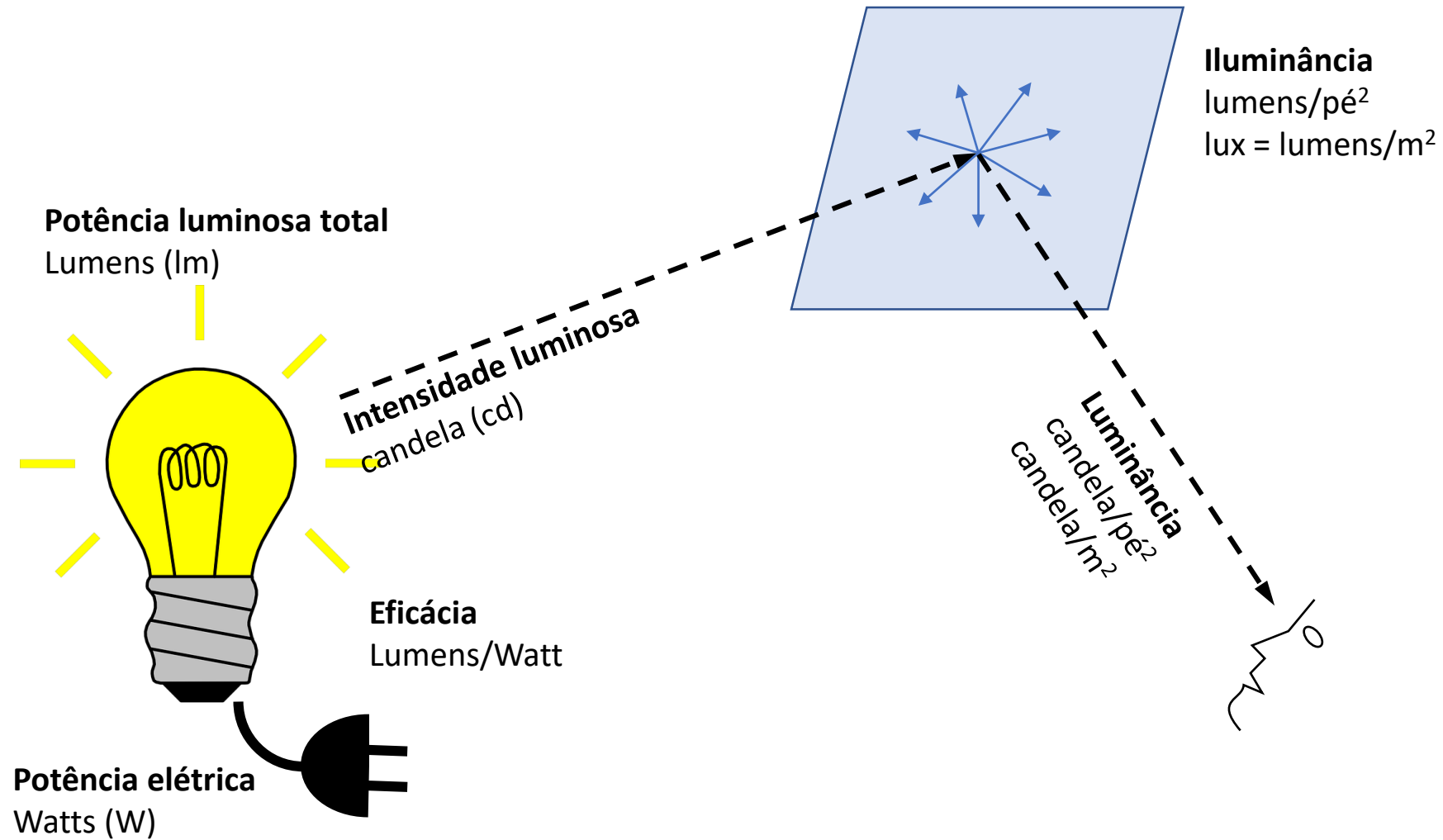
Caracterização de uma edificação e seus sistemas principais (3/3a)

Sistemas de iluminação

- Termos e definições
- Indicadores de desempenho
- Tecnologias
- Tipos de luminárias e aplicações
- Controles

Sistemas de iluminação

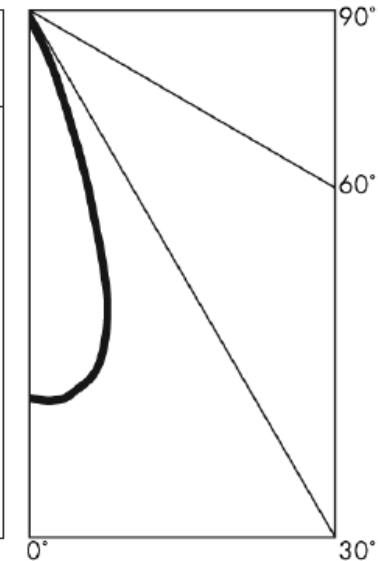
Termos e definições



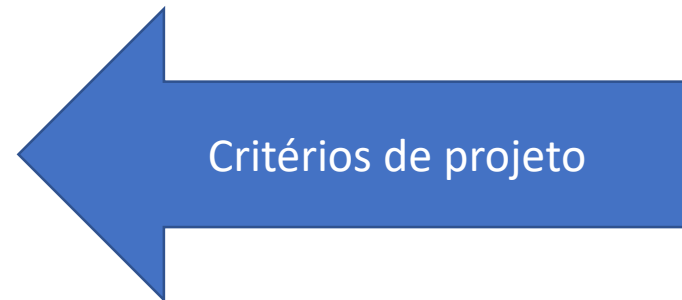
Termos e definições

- Lumens: potência total de iluminação vinda de uma fonte luminosa
- Intensidade luminosa (candela,cd): lumens por ângulo sólido em uma direção específica
- Luminância ou brilho (cd/área): intensidade luminosa por unidade de área em uma direção específica em uma superfície
- Iluminância (fc ou lux): lumens por unidade de área
- Eficácia (lumens/W): quantidade de lumens por potência elétrica

<i>Vertical Angle</i>	<i>Candela</i>
0	1956
5	1973
15	1556
25	285
35	31
45	3
55	1
65	0
75	0
85	0
90	0



Distribuição de intensidade luminosa de luminária (dados de fabricante)



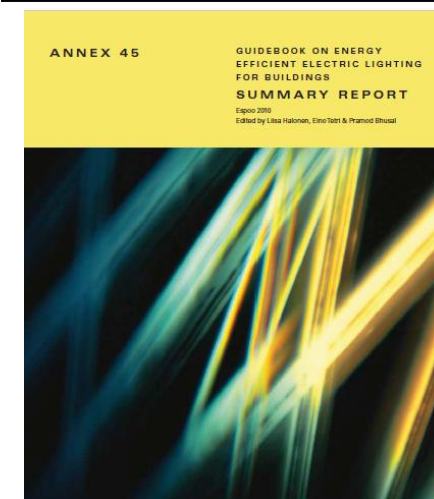
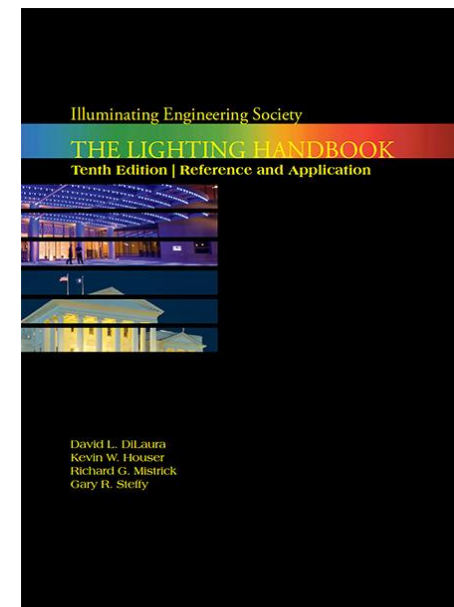
Termos e definições

- Níveis de Iluminância:
- Dependente da tarefa a ser realizada (dificuldade, tempo , etc.) níveis de contraste, idade da pessoa que executa a tarefa

ABNT NBR ISO/CIE 8995-1:2013

ABNT NBR IEC 62722-2-1:2016

ABNT NBR 15215-3:2005 Versão Corrigida:2007



Termos e definições

Exemplos de níveis de iluminância

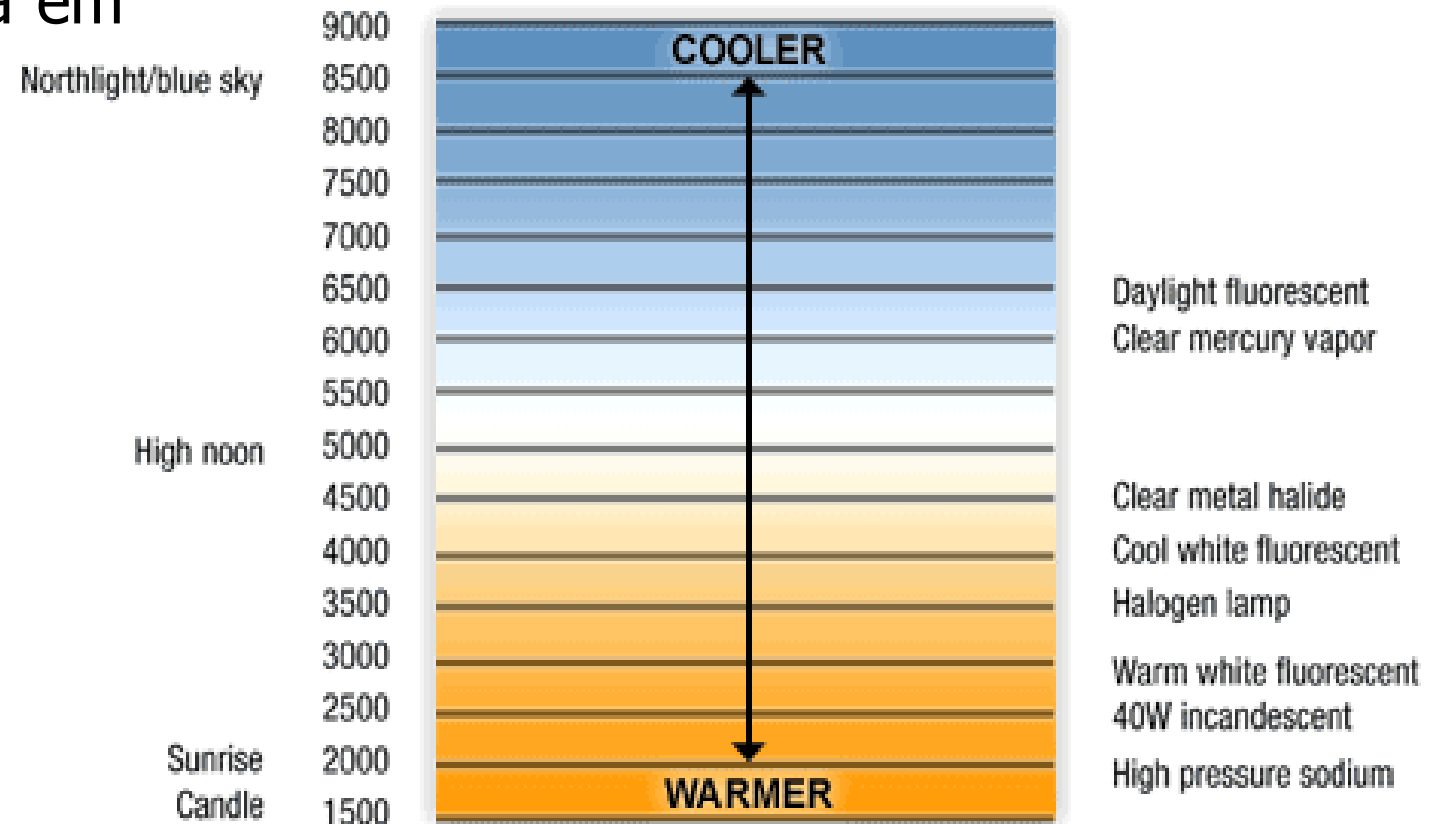
Iluminância (lux)/ Idade			Descrição do desempenho visual	Aplicação típica
< 25	25 - 65	> 65		
15	30	60	Tarefas de orientação, escala relativamente grande, tarefas físicas (não cognitivas)	Cruzamentos externos congestionados, lugares para grandes agrupamentos
200	400	800	Tarefas de desempenho rápido mais cognitivas (escala relativamente pequena)	Tarefas diárias e relacionadas a trabalho, incluindo leitura e redação de textos em papel e digitais, de forma consecutiva e/ou simultâneas
2500	5000	10000	Tarefas não usuais, extremamente urgentes e/ou relacionadas a manutenção de vida	Tarefas de alta ordem visual em assistência média e aplicações industriais

Termos e definições

Temperaturas de cor

Medida da sensação de calor ou frio da aparência da fonte de luz : medida em graus Kelvin (escala absoluta)

Color Temperature Chart



Termos e definições

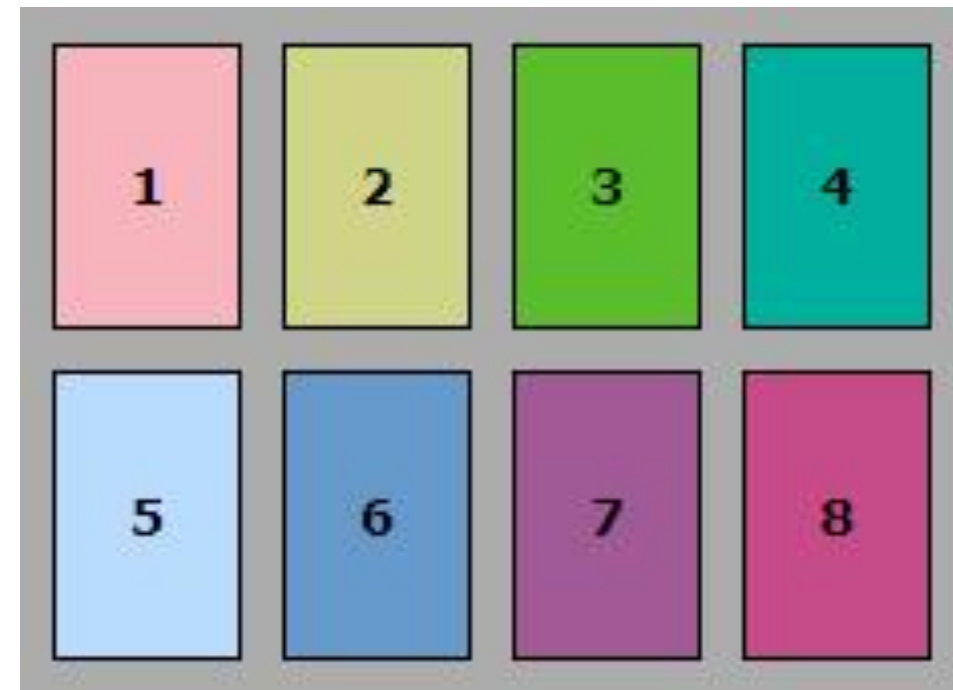
Aplicação da temperatura de cor

Temperatura da cor	Levemente quente	Médio	Frio	Natural
[K]	2700 K	3500 K	4100 K	6500 K
Efeitos e humores associados	Amigável Íntimo Pessoal Exclusivo	Amigável Convidativo Não ameaçador	Organizado Limpo Eficiente	Claro Alerta Imita a luz do Sol
Aplicações indicadas	Restaurantes Recepção de hotéis Lojas Bibliotecas Áreas de escritório Lojas de varejo	Áreas públicas para recepção Showrooms Lojas de livros Áreas de escritório	Áreas de escritório Salas de apresentação Salas de aula Lojas de atacado Hospitais	Galerias Museus Lojas de jóias Áreas de exame médicos Lojas de impressão

Termos e definições

Índice de renderização de cores

Índice de renderização de cores (CRI) é uma medida quantitativa da capacidade de uma fonte de luz para revelar as cores de vários objetos fielmente em comparação com uma fonte de luz ideal ou natural. Este índice pode assumir valores entre 0 a 100.

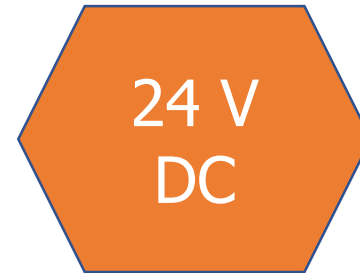


Termos e definições

Exemplo um mesmo ambiente e objetos com fontes luminosas de diferentes cores



Voltagens comuns para luminárias



Tipos de fontes luminosas

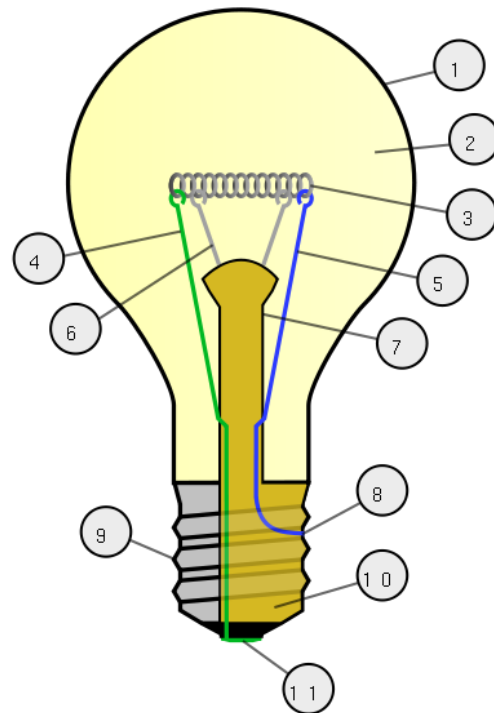
- Incandescente
 - ✓ Filamento padrão de tungstênio
 - ✓ Lâmpadas de halogênio-tungstênio
- Descarga de gás
 - ✓ Fluorescente
 - ✓ Descarga de alta intensidade
 - Vapor de mercúrio
 - Iodeto metálico
 - Sódio de alta pressão
 - Sódio de baixa pressão
- Diodos emissores de luz (LED)

Tipos de fontes luminosas

Lâmpadas incandescentes

Filamento padrão de tungstênio

- Aquecimento do filamento até que ele brilhe
- Evaporação do filamento leva a falha da lâmpada



1. Bulbo
2. Gás inerte a baixa pressão (argônio, neon, nitrogênio)
3. Filamento de tungstênio
4. Eletrodo de contato(saindo haste)
5. Eletrodo de contato (entrando haste)
6. Fios de sustentação
7. Cana
8. Contact wire (goes out of stem)
9. Base
10. Eletrodo externo
11. Eletrodo externo

Tipos de fontes luminosas

Lâmpadas fluorescentes

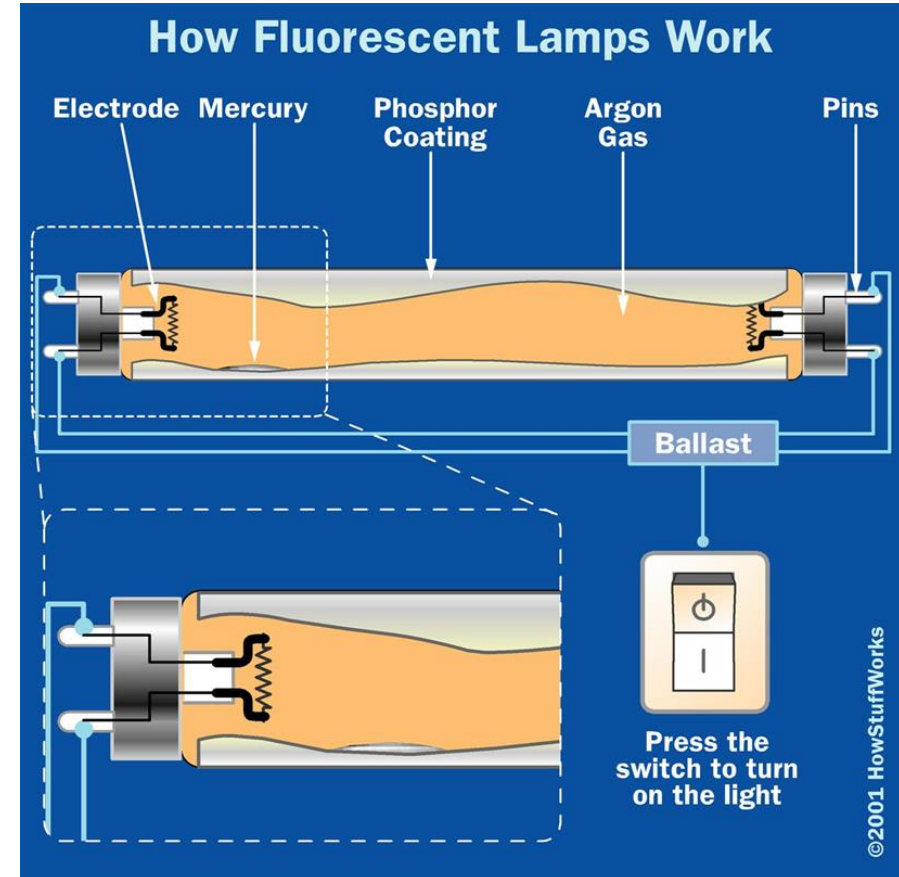
- Lâmpadas com descarga de gás a baixa pressão (1937)
- Tubos selados com gás inerte (argônio) e vapor de mercúrio
- Cátodo em cada ponta para iniciar e manter um arco elétrico que produz luz
- Luz UV produzida pelo arco de mercúrio é absorvido por filme de fósforo, emitindo luz visível
- Sensível a temperatura, pois afeta a pressão do vapor de mercúrio



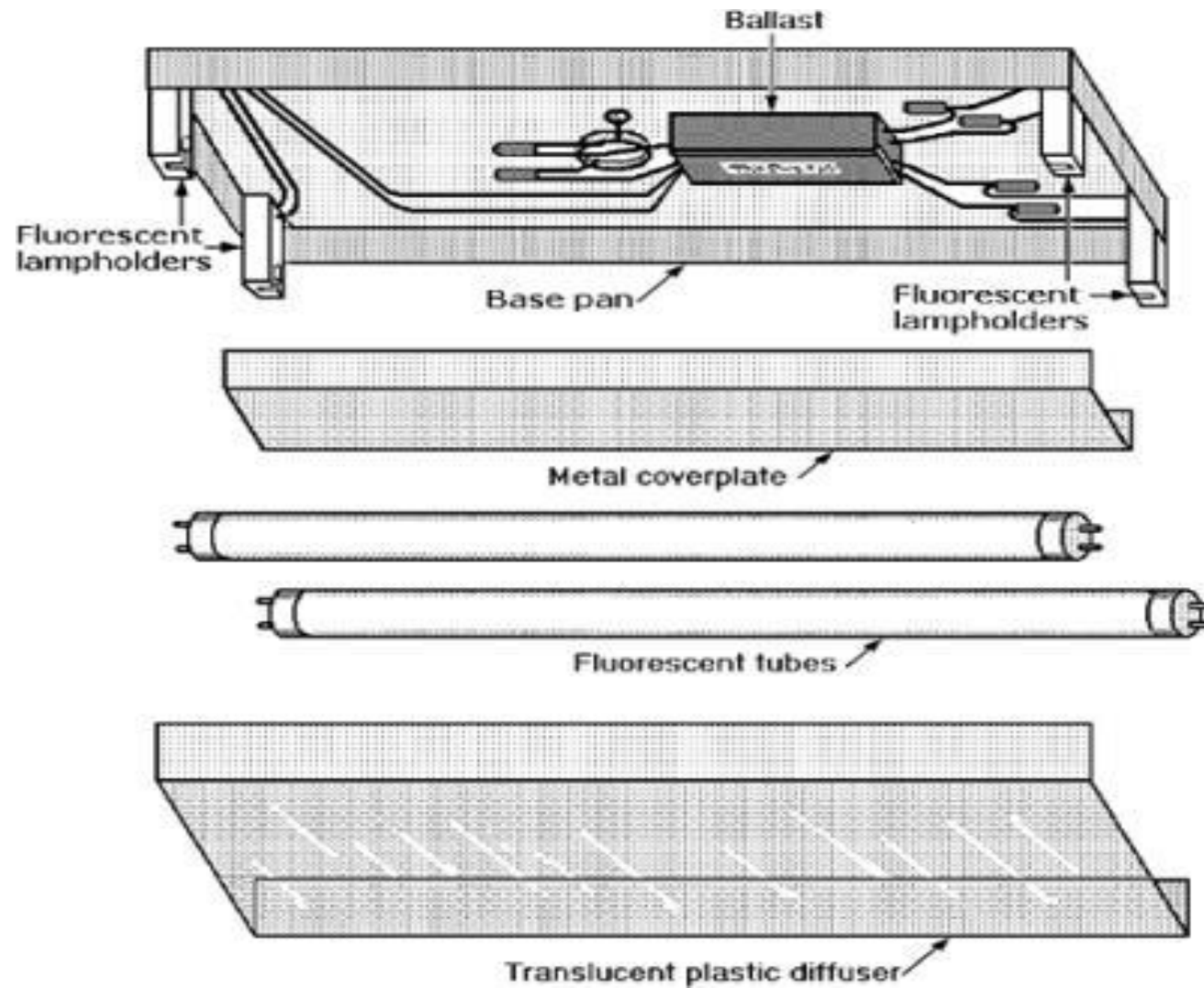
Tipos de fontes luminosas

Lâmpadas fluorescentes

- Reatores gerenciam o funcionamento da lâmpada
 - ✓ Filamento são aquecidos para ionizar o gás
 - ✓ Liberação de alta voltagem para iniciar a descarga de gás
- Inicialmente magnéticos, atualmente eletrônicos
- Operam as lâmpadas em alta frequência (20-60 Hz)
- Estão integrados às lâmpadas fluorescentes compactas
- Podem ser usadas com sistemas de dimerização em aplicações comerciais



Luminárias

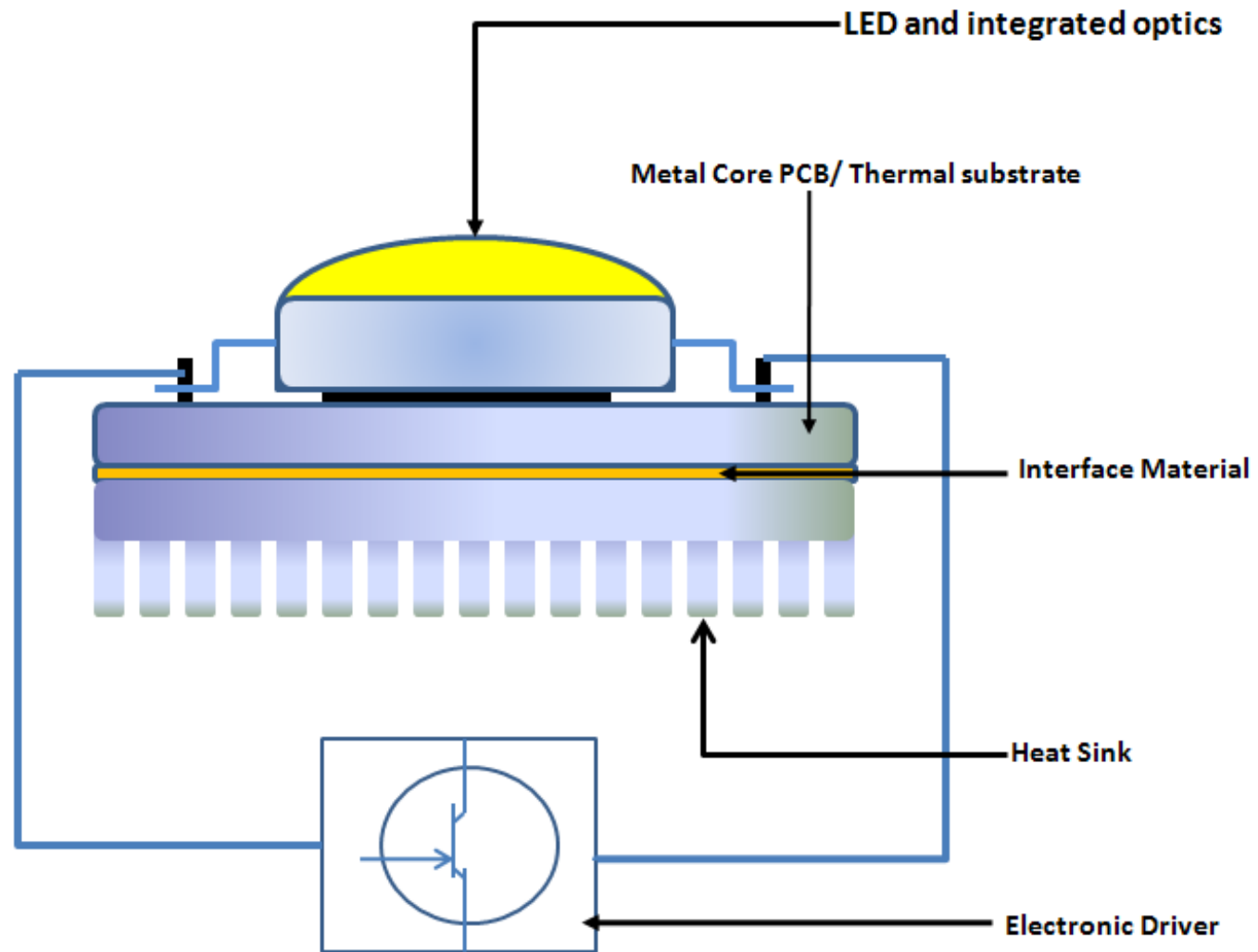


Lâmpadas de descarga de alta intensidade

- Tipos
 - ✓ Vapor de mercúrio
 - ✓ Iodeto metálico
 - ✓ Sódio de alta pressão
 - ✓ Sódio de baixa pressão
- Funcionamento similar a lâmpada fluorescente
- Eficácia maior e vida útil maior que as lâmpadas fluorescentes
- Pode ter uma boa renderização de cor
- Mais comum em áreas industriais



Lâmpadas de LED

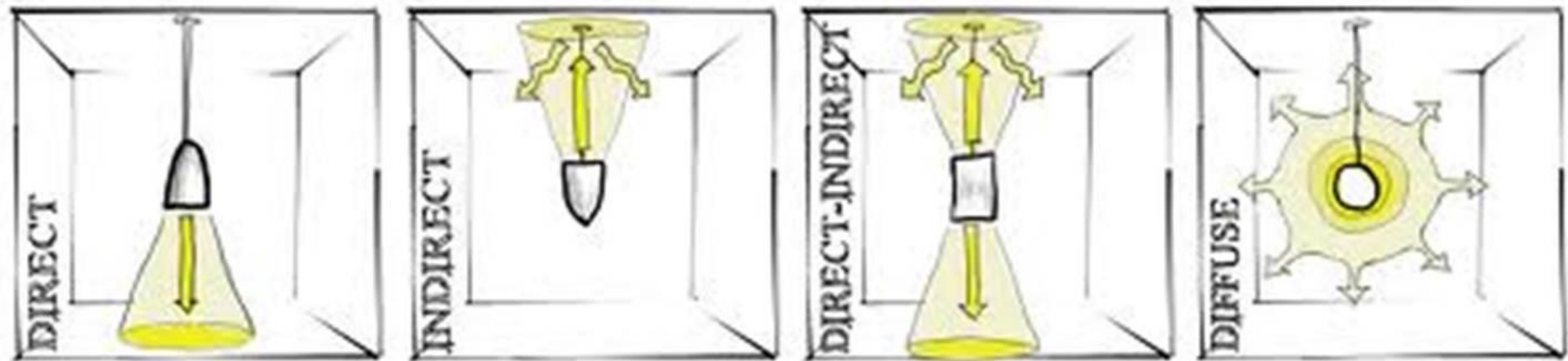


Schematic diagram of the different components of an LED light bulb

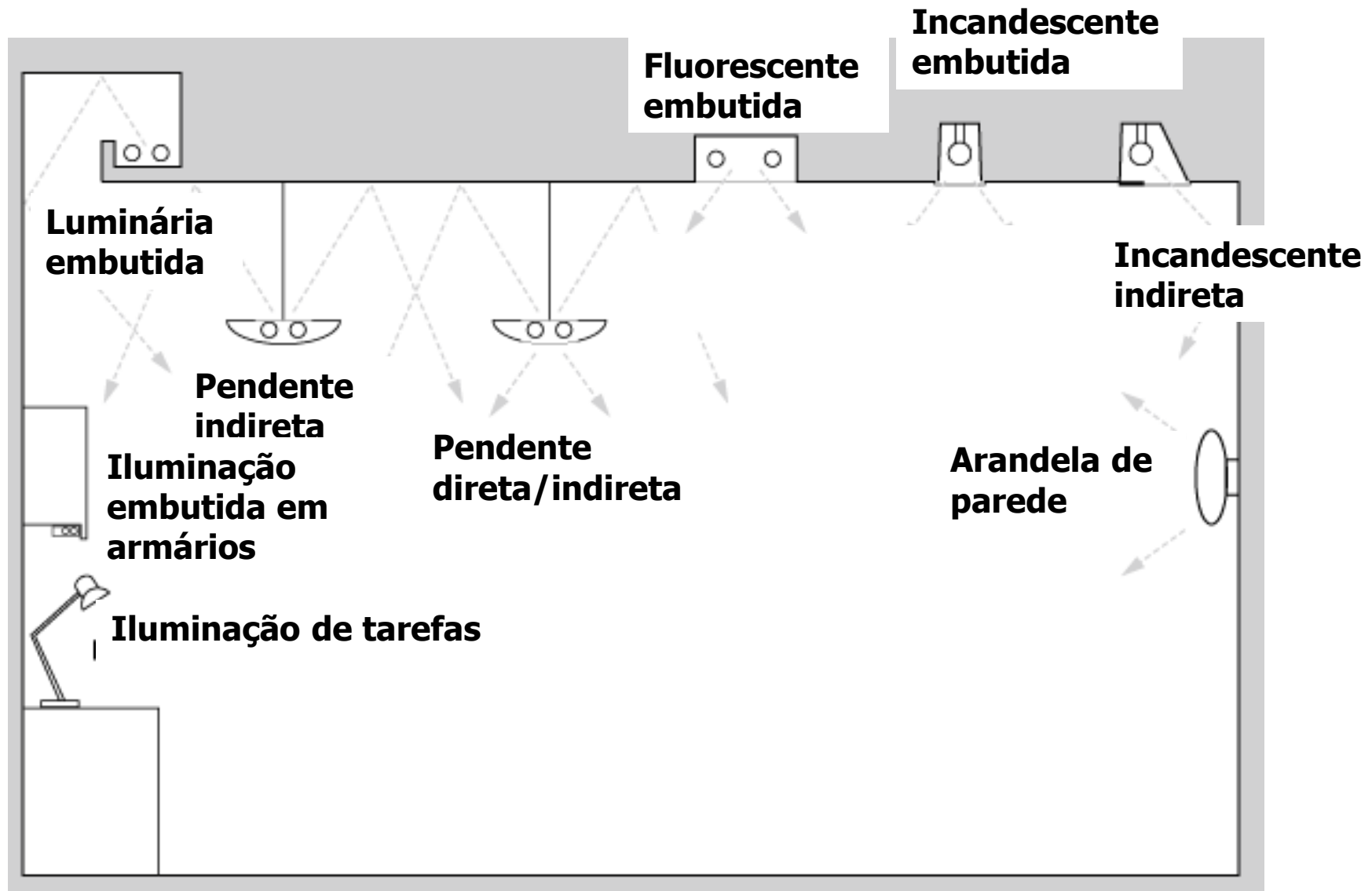
Comparações

Tipo	Eficácia	Vida útil (horas)	CRI	Cor
Incandescente	7-15	2000	95	2700
Halógena	12-25	5000	95	3000
Fluorescente compacta	40-75	10	73-85	2700-6500
Fluorescente linear	61-95	24	52-92	3000-6500
Vapor de mercúrio	25-55	29	15-50	3000-5000
Iodeto metálico	45-100	20	60-75	3000-5000
Sódio de alta pressão	45-110	29	20-25	2100
Sódio de baixa pressão	85-150	18	0-10	1750
LED	100 ou melhor	30	85 ou superior	variável

Distribuição de luz



Luminárias para distribuição de luz



Luminárias



Luminárias



Luminárias



LED



LED



LED



Barra de LED



Controle de iluminação

Objetivos para controle de iluminação:

- Combinação de iluminação para tarefas e uso comum
- Iluminação natural
- Modificações de cenário
- Alteração de humor
- Gerenciamento de energia
- Conformidade para certificações e normas

Controle de iluminação

Combinação de iluminação para tarefas e uso comum



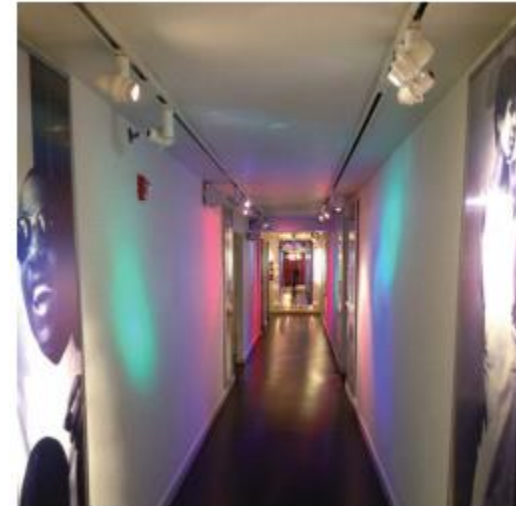
Controle de iluminação

Iluminação natural



Controle de iluminação

Modificações de cenário / Alteração de humor



Controle de iluminação

- Gerenciamento de energia
- Conformidade para certificações e normas
 - ✓ LEED
 - ✓ PBE Edifica
 - ✓ AQUA
 - ✓ EDGE

Controle de iluminação

Avaliação da iluminação e seu controle:

- Qual é o objetivo?
- Quanta luz é necessária?
- Quando a iluminação é necessária?
- Onde a iluminação é requisitada?



Controle de iluminação

Exemplos:

- Controle liga/desliga
- Sensores de presença
- Dimerização
- DALI (Digital Addressable Lighting)
- DMX (Digital Multiplex)
- RDM (Remote Device Management)
- WiFi

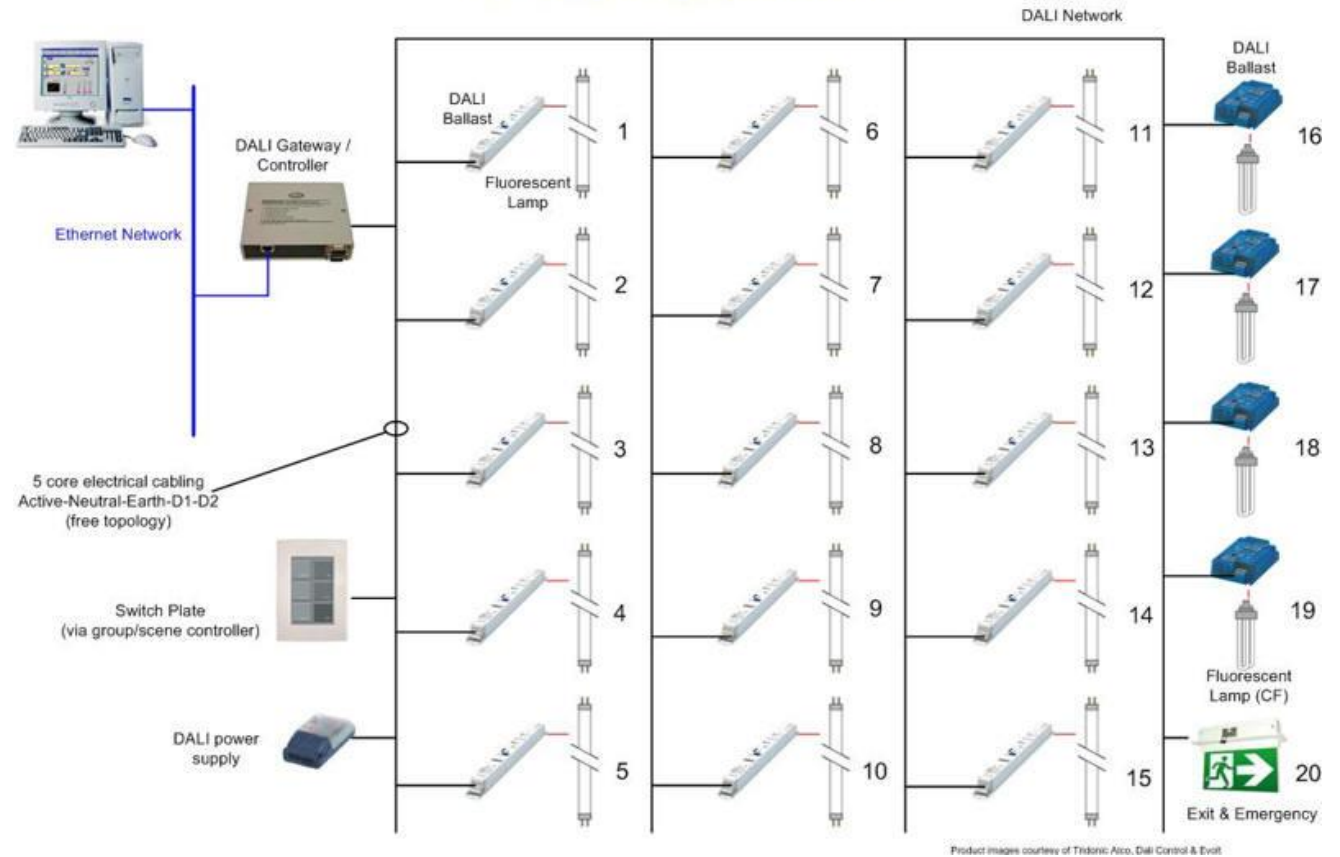
Controle de iluminação



Controle de iluminação



DALI Lighting Schematic



Controle de iluminação

