

Fábio Carvalho de Oliveira  
Fernando Augusto N. Nascimbeni  
Luiz Gustavo Briguet  
Luiz Henrique Felipe Rocha

# Seqüência Didática

## *Racionalizar para não apagar*

Critérios Escala 1 a 4

Organizacao geral e fluxo 4  
Clareza e detalhamento das  
orientacoes 2

Qualidade das atividades 3

Diversidade das atividades 2

Apoio ao professor 2

Qualidade do texto 3

Estimativa temporal 4

total 20pt - 7,0

Universidade de São Paulo  
Faculdade de Educação  
Metodologia do Ensino de Física I – EDM 425  
Professor Maurício Pietrocola  
São Paulo 2012

## Índice

<b>Apresentação .....</b>	<b>3</b>
<b>Justificativa do Tema .....</b>	<b>3</b>
<b>Objetivo Geral .....</b>	<b>3</b>
<b>Público Alvo.....</b>	<b>3</b>
<b>Número de aulas .....</b>	<b>4</b>
<b>Conteúdo Físico .....</b>	<b>4</b>
<b>Temática de interesse.....</b>	<b>4</b>
<b>Quadro sintético.....</b>	<b>4</b>
<b>Descrição das Atividades.....</b>	<b>7</b>
<b>Aula 1.....</b>	<b>7</b>
“A utilização da energia elétrica e a possibilidade da sua não-existência.” .....	7
<b>Aula 2.....</b>	<b>7</b>
“O que é o apagão? Existe a possibilidade de ocorrer novamente?” .....	7
<b>Aula 3.....</b>	<b>8</b>
“A atuação do aluno na sociedade” .....	8
<b>Aula 4.....</b>	<b>9</b>
“Levantamento do consumo de energia elétrica na escola” .....	9
<b>Aula 5.....</b>	<b>10</b>
“Levantamento do consumo de energia elétrica na escola” .....	10
<b>Aula 6 e 7 .....</b>	<b>11</b>
“Como atuar na escola para diminuir o consumo de energia elétrica?” .....	11
<b>Aula 8.....</b>	<b>13</b>
“Conhecendo a escola com um ponto de vista energético” .....	13
<b>Aula 9.....</b>	<b>13</b>
“Como otimizar o consumo em um estabelecimento” .....	13
<b>Anexos I.....</b>	<b>15</b>
<b>Anexos II.....</b>	<b>19</b>
<b>Anexos III .....</b>	<b>20</b>
<b>Anexos IV .....</b>	<b>23</b>
<b>Anexos V .....</b>	<b>51</b>
<b>Anexos VI.....</b>	<b>52</b>
<b>Anexos VII.....</b>	<b>85</b>
<b>Anexos VIII.....</b>	<b>97</b>
<b>Anexos IX.....</b>	<b>98</b>

# **Apresentação**

A problemática de um apagão ocorrido no Brasil em 1999 e a possível reincidência num futuro próximo são a base para o desenvolvimento deste módulo inovador. Através das medidas de racionalização do consumo de energia elétrica na escola introduzimos a Física para que os alunos tenham uma visão científica sobre quais medidas necessárias temos que adotar para evitar que aconteça novamente. Os conceitos Físicos discutidos com os alunos, ajudarão não só nesta problemática, mas também a resolverem problemas relacionados à energia elétrica em seu cotidiano.

## **Justificativa do Tema**

O tema abordado , o uso racional de energia elétrica , por estar presente no cotidiano dos alunos possibilita ao professor mostrar um sentido prático à física. O aluno perceberá que através da física poderá atuar de maneira participativa na sociedade que vive. O aluno perceberá também que a física poderá auxiliá-lo nas tomadas de decisão de sua vida cotidiana.

## **Objetivo Geral**

Temos como assunto o tema energia com um viés focado no seu consumo. Então falaremos sobre o consumo de energia elétrica nos estabelecimentos e determinaremos o equipamento que mais **consume** energia, que no caso são as fontes de luz(lâmpadas e etc). Ao longo do curso faremos com que os alunos estabeleçam estratégias para diminuir o consumo de energia sem diminuir a luminosidade dos lugares analisados.

## **Público Alvo**

Esse módulo é destinado aos alunos da 2ª ou 3ª série do ensino médio pois , para que a sequência de atividades se desenvolva no tempo previsto, é necessário que o aluno já tenha noção de energia e suas transformações.

## Número de aulas

Este módulo foi elaborado para ser aplicado em 9 aulas de 45 min. Como algumas atividades serão elaboradas pelos alunos, dependendo do envolvimento dos alunos nas atividades, o tempo de aplicação deste módulo poderá chegar a 10 aulas

## Conteúdo Físico

Energia Elétrica  
Transformações de energia na geração de energia elétrica.  
Potência, Energia e suas unidades usuais.  
Onda eletromagnética e espectro eletromagnético,  
Fluorescência e incandescência.  
Fluxo luminoso, iluminância,  
Formas de produção de luz (tipos de lâmpadas),  
Eficiência energética,  
Temperatura de cor e índice de reprodução de cor.

## Temática de interesse

O módulo está focado no uso racional de energia elétrica, principalmente através da análise e alterações no sistema de iluminação dos ambientes (escola e residência).

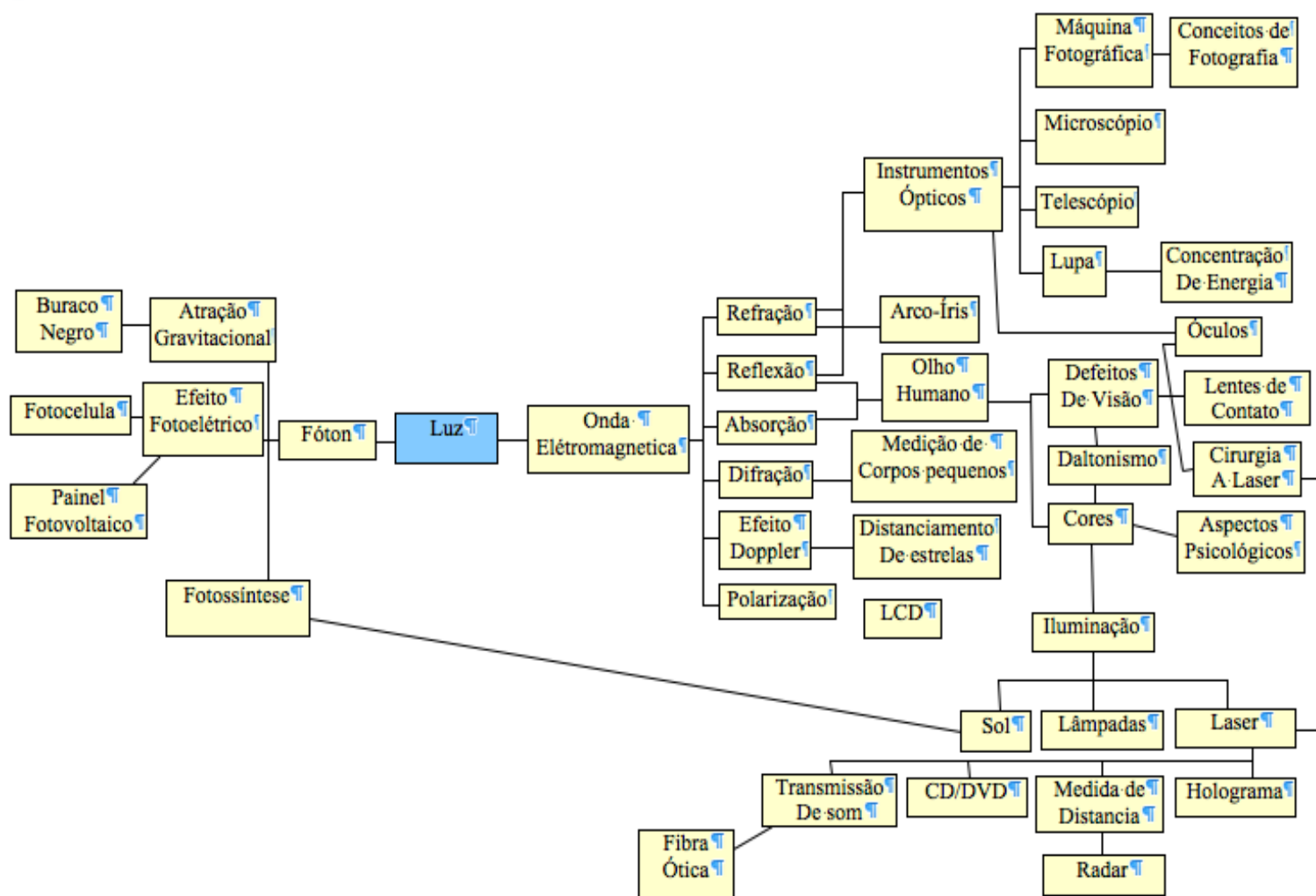
## Quadro sintético

Ati v.	Nome	Momentos	Tempo
1	Onde usamos a Energia Elétrica	Momento1: Dividir os alunos em grupos para que elaborem uma lista de itens que usam a energia elétrica no seu cotidiano	1/3 aula
		Momento 2: O Professor constrói uma lista geral com os itens apresentados pelos grupos selecionando os itens pertinentes	1/3 aula
2	É possível viver sem energia elétrica?	A partir da lista elaborada na atividade anterior o professor deverá lançar a seguinte pergunta: É possível viver sem energia elétrica? Como? O Professor colhe as respostas dos grupos e discute a	1/3 aula



		energia vs. Conforto. O professor deverá mostrar que a quantidade de aparelhos que são ligados na energia elétrica vem aumentando.	
3	O que é apagão? Existe a possibilidade de ocorrer um novo apagão?	O alunos deverão ler o texto sobre o “Brasil tem terceiro apagão em dez anos” e, após a leitura, o professor deverá levantar os seguintes tópicos sobre o apagão:  1 - Como foram; 2 - Causas; e 3 – Pode acontecer novamente?	1 aula
4	Atuação dos alunos em relação ao racionamento de energia na Escola	Como podemos atuar para minimizar a ocorrência de um novo apagão? (Uso racional da energia elétrica)  O professor deverá apresentar aos alunos o conceitos de energia elétrica, potência e a unidade de consumo de energia elétrica (kW.h). Dar exemplos de como calcular o consumo de energia, em kwh, de alguns equipamentos.	1 aula
5	Levantamento do consumo de energia elétrica na escola	Trabalho: Grupos devem estimar o consumo de energia elétrica mensal da escola fazendo um levantamento de campo e dividindo os itens em segmentos (Ex.: Lâmpadas, Computadores, Televisores, Geladeiras, etc.).  Após o levantamento comparar com a conta de energia elétrica da Escola.  Ao final do levantamento o professor deverá chamar a atenção para o segmento que representa o maior impacto no consumo de energia da escola.	2 aulas
6	Onde e como atuar na escola para diminuir o consumo de energia elétrica?	Como atuar para diminuir o consumo de energia elétrica no segmento de maior impacto (iluminação) – Devemos alterar a iluminação.	
		- Apresentar os conceitos de luz, fluxo luminoso (lux) e iluminância (fluxo/área). <i>Utilizar manual prático de iluminação (anexo)</i>  - Apresentar os conceitos e tipos de lâmpadas verificando eficiência e luminosidade. <i>Utilizar</i>	½ aula

		<p><i>manual prático de iluminação (anexo)</i></p> <p>Apresentar os conceitos e tipos de luminárias verificando eficiência. <i>Utilizar manual prático de iluminação (anexo)</i></p>	
7	Elaborar uma proposta para diminuir o consumo de energia para ser apresentada à direção da Escola	Trabalho: Efetuar medições com luxímetros em diversos ambientes da escola e elaborar proposta de projeto. (preço do luxímetro R\$130,00 em <a href="http://www.kabum.com.br">www.kabum.com.br</a> )	1 aula



# Descrição das Atividades

## Aula 1

### Tema

“A utilização da energia elétrica e a possibilidade da sua não-existência.”

### Objetivo

Deixar os alunos cientes dos equipamentos eletrônicos que fazem parte de seu cotidiano, mostrar que o consumo é crescente e apenas para o conforto da sociedade.

### Conteúdo Físico

Energia Elétrica.

### Recursos Instrucionais

Não tem.

### Motivação

Conscientizar o aluno da realidade energética atual.

### Momentos

- dividir os alunos em grupos para que elaborem uma lista de itens que usam a energia elétrica no seu cotidiano (15 minutos);
- o professor constrói uma lista geral com os itens apresentados pelos grupos selecionando os itens pertinentes (10 minutos);
- discussão sobre necessidade e comodidade com a pergunta: é possível viver sem energia elétrica? Como? (20 minutos).

### Comentários Finais

Na discussão o professor discutiria, para cada aparelho, como seria viver sem eles para que os alunos cheguem a conclusão de que os aparelhos eletrônicos visam o conforto e não são necessários na vida cotidiana.

## Aula 2

### Tema

“O que é o apagão? Existe a possibilidade de ocorrer novamente?”

## **Objetivo**

Mostrar que há a necessidade de utilização racional da energia elétrica pois a mesma não é infinita.

## **Conteúdo Físico**

Transformações de energia na geração de energia elétrica.

## **Recursos Instrucionais**

Texto da aula 2 (ANEXO I), reportagem do R7 “Brasil tem terceiro apagão em dez anos”

## **Motivação**

Entender porque ocorreram os apagões no Brasil.

## **Momentos**

- professor entrega aos grupos uma cópia do texto da aula 2 (ANEXO I) para leitura. (10 minutos)
- Baseado no texto, o professor discute sobre como aconteceram e as possíveis causas de um apagão dando destaque ao problema de consumo vs. geração de energia. (30 minutos)
- professor questiona os alunos se existe a possibilidade de ocorrerem novos apagões no Brasil. (5 minutos)

## **Comentários Finais**

O professor deve-se atentar ao racionamento de energia no trecho do texto: “*O então presidente Fernando Henrique Cardoso anunciou um plano para tentar restabelecer os reservatórios das hidroelétricas do país. De junho de 2001 a 1º de março de 2002, os brasileiros foram obrigados a desligar seus eletrodomésticos para economizar energia.*” Fonte: R7.com, pois será a base de argumentação para todo o módulo que será alicerçado neste tema

# **Aula 3**

## **Tema**

“A atuação do aluno na sociedade”

## **Objetivo**

Fornecer ao aluno os conhecimentos necessários para que possam calcular o consumo de energia elétrica em um estabelecimento.

## **Conteúdo Físico**

Potência, Energia e suas unidades usuais.

### **Recursos Instrucionais**

Selo Procel (Anexo II).

### **Motivação**

Preparo para a próxima atividade, onde os alunos irão interagir com a escola.

### **Momentos**

- É feita a pergunta para os alunos: “Como podemos atuar para minimizar a ocorrência de um novo apagão?” (o professor, junto com os alunos identifica ações que podem reduzir o consumo de energia elétrica - 15 minutos);
- Aula teórica onde é ensinado os conceitos de potência, energia e consumo utilizando o Selo Procel(Anexo 2) como exemplo com uma breve discussão da leitura do selo. (30 minutos).

### **Comentários Finais**

o professor apresenta o selo Procel e explica para os alunos cada parte do selo para entenderem como analisar um aparelho e seu consumo ao mesmo tempo que ensina os conceitos de potência e energia.

## **Aula 4**

### **Tema**

“Levantamento do consumo de energia elétrica na escola”

### **Objetivo**

Fazer um levantamento do consumo de energia elétrica na escola e identificar o segmento responsável pelo maior consumo.

### **Conteúdo Físico**

Conceitos de potência, unidade de energia elétrica, unidade de consumo de energia.

### **Recursos Instrucionais**

Anexo III - “LEVANTAMENTO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NA ESCOLA.” e anexo IV - “Manual Luminotécnico Prático”  
Motivação.

## **Motivação**

Identificar na escola qual segmento responsável pelo maior consumo de energia elétrica.

## **Momentos**

- professor orienta os grupos para realizarem um trabalho de campo que consiste em um levantamento dos equipamentos que consomem energia elétrica dentro da escola, anotando suas respectivas potências e estimando o tempo médio de uso mensal para o cálculo energia no mês (última coluna da tabela de ambientes), conforme anexo III. (5 minutos)
- Execução do trabalho proposto. (40 minutos)

## **Comentários Finais**

Existem alguns equipamentos que não têm indicação de potência. Nesses casos orientar os alunos a pesquisarem as potências na internet.

Alguns equipamentos, como o refrigerador por exemplo, possuem a etiqueta PROCEL com a estimativa de consumo mensal, nesses casos, orientar os alunos que não precisam fazer contas, apenas anotarem o valor total.

Alguns equipamentos, como microondas, precisam ser retirados do local para verificação de potência. Nesses casos definir apenas um grupo para achar a potência e depois socializar o resultado com os demais grupos. Para alguns tipos de lâmpadas, por terem acesso dificultado, consultar o anexo IV (pág. para verificar as potências).

# **Aula 5**

## **Tema**

“Levantamento do consumo de energia elétrica na escola”

## **Objetivo**

Fazer um levantamento do consumo de energia elétrica na escola e identificar o segmento responsável pelo maior consumo.

## **Conteúdo Físico**

Conceitos de potência, unidade de energia elétrica, unidade de consumo de energia.

## **Recursos Instrucionais**

Anexo III - “LEVANTAMENTO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NA ESCOLA.” e anexo IV - “Manual Luminotécnico Prático”

## **Motivação**

Identificar na escola qual segmento responsável pelo maior consumo de energia elétrica.

### **Momentos**

- Finalização do trabalho proposto na aula anterior- Professor ajuda os grupos a estimarem o tempo de uso de cada equipamento para finalizar o preenchimento das tabelas dos ambientes. (30 minutos)
- Ao término do trabalho, professor compara os relatórios elaborados pelos grupos e a conta de energia elétrica da escola. (10 minutos)
- Junto com os alunos o professor identifica o segmento responsável por maior parte do consumo de energia elétrica na escola. (iluminação) (5 minutos)

### **Comentários Finais**

Levantar possíveis divergências entre o consume obtido pelos alunos e a conta real da escola e em casos de discrepâncias muito grandes em relação à conta da escola, analisar os possíveis erros que os alunos possam ter cometido no levantamento ou nos cálculos.

Nas escolas que não possuem ar condicionado, o segmento de iluminação deve responder por aproximadamente 70% a 80% do consumo total.

## **Aula 6 e 7**

### **Tema**

“Como atuar na escola para diminuir o consumo de energia elétrica?”

### **Objetivo**

Apresentar aos alunos os conceitos técnicos de iluminação para que, na próxima atividade, o aluno possa atuar no uso racional de energia elétrica utilizada para a produção de luz.

### **Conteúdo Físico**

Onda eletromagnética, espectro eletromagnético, fluorescência, incandescência, fluxo luminoso, iluminância, formas de produção de luz (tipos de lâmpadas), eficiência energética, temperatura de cor e índice de reprodução de cor.

### **Recursos Instrucionais**

Anexo IV , V, VI, VII, VIII e IX.

### **Motivação**

Mostrar aos alunos que através dos conceitos apresentados pode-se alterar o sistema de iluminação de um espaço obtendo um melhor rendimento. Deve-se também ressaltar que dependendo da lâmpada utilizada no sistema de iluminação os objetos do ambiente são percebidos de maneira diferente.

## **Momentos**

- que é luz? Apresentar o conceito de onda eletromagnética, mostrar o espectro das ondas eletromagnéticas e dar ênfase ao comprimento de onda do visível.
- Comentar as formas de produção de luz utilizadas nos sistemas de iluminação convencional: incandescência e fluorescência.
- Explicar os conceitos de fluxo luminoso e iluminância. Apresentar a norma NBR-5413 (Anexo IV - pág. 25) mostrando as iluminâncias necessárias para cada tipo de ambiente.
- Mostrar que outro fator importante a ser observado nas lâmpadas é a temperatura de cor e o índice de reprodução de cor pois esses fatores influenciam significativamente na forma como os objetos iluminados são observados. Apresentar esses dois conceitos aos alunos
- Apresentar o conceito de eficiência luminosa das lâmpadas
- Mostrar aos alunos diferentes rótulos de lâmpadas observando os conceitos citados acima, mostrando em quais casos a lâmpada deverá ser utilizada. Apresentar os três principais tipos de lâmpadas usados em sistemas de iluminação: Incandescente, fluorescente e Led, comparando as eficiências e vida útil média da lâmpada. (Anexo V).
- Apresentar outros tipos de lâmpadas (dicróica, halógenas etc) destacando os aspectos citados acima. Consultar anexos VI, VII, VIII e IX.
- Comentar o fator de desempenho de um sistema de iluminação destacando a importância das luminárias e a eficiência das luminárias. Apresentar o conceito de reflexão para ser aplicado nas luminárias. (Anexo IV - Pág. 8).

## **Comentários Finais**

Apesar do módulo focar o racionamento de energia luminosa na escola, o professor deverá abordar diversos tipos de lâmpadas pois muitas delas são usadas apenas na casa do aluno. Além de poder alterar o sistema de iluminação da escola o aluno deverá ser capaz de pensar o sistema de iluminação de sua casa.



## Aula 8

### Tema

“Conhecendo a escola com um ponto de vista energético”

### Objetivo

fazer com que o aluno tenha maior compreensão do gasto de energia elétrica em um grande estabelecimento.

### Conteúdo Físico

Potência, Energia e Eficiência Luminosa.

### Recursos Instrucionais

Luxímetros(preço do luxímetro - R\$130,00 em [www.kabum.com.br](http://www.kabum.com.br)) e Manual de Luminotécnica (Anexo 4).

### Motivação

uma aula prática e portanto mais interessante ao olhar dos alunos pois é algo diferente do comum, que são as aulas teóricas na lousa.

### Momentos

- o professor ensina aos alunos como se utiliza o luxímetro brevemente(5 minutos);
- portando os luxímetros, os alunos irão se dividir em grupo para fazer a medição da quantidade de lúmens em cada setor da escola e fazer uma lista dos setores com os respectivos lúmens, numero de fontes luminosas e tipo de fontes luminosas (40 minutos).

### Comentários Finais

o professor deve, antes da aula, estudar como funciona o luxímetro para ensinar os alunos a utilizarem-no corretamente.

## Aula 9

### Tema

“Como otimizar o consumo em um estabelecimento”

### Objetivo

fazer um projeto de otimização do consumo de energia elétrica na escola

para ser apresentado ao diretor posteriormente.

### **Conteúdo Físico**

Potência, Energia e Eficiência Luminosa(Lúmen).

### **Recursos Instrucionais**

Manual de Luminotécnica(Anexo IV).

### **Motivação**

mostrar que o aluno pode fazer diferença na sociedade sendo uma pessoa ativa e não passiva dos eventos.

### **Momentos**

- os alunos se reúnem nos mesmos grupos da aula anterior e elaboram um projeto que otimize o consumo de energia elétrica dando sugestões como troca de lâmpadas, calha espelhada e etc para cada setor da escola(45 minutos).

### **Comentários Finais**

O professor deverá conversar com cada grupo para verificar quais foram as soluções propostas e, se necessário, fornecer dicas de possíveis ações a serem realizadas de acordo com o diagnóstico feito pelos alunos na aula anterior e ao terminar a aula, falar da possibilidade de apresentar os projetos ao diretor da escola de acordo com a vontade dos alunos.

Apagão deixa Brasil  
no escuro por 6 horas

publicado em 11/11/2009 às 02h28:

## Brasil tem terceiro apagão em dez anos

Em 1999, o apagão atingiu 70% do país e durou seis horas

Do R7



Vista da avenida Sumaré, na zona oeste de São Paulo

AE

Não é a primeira vez que parte do Brasil é atingida por um apagão como o que aconteceu na noite desta terça-feira (10), que deixou no escuro 18 Estados e o Paraguai. O primeiro grande apagão brasileiro aconteceu em 17 de setembro de 1985, quando nove Estados ficaram sem luz por cerca de três horas. Mas o termo apagão ficou “conhecido” no país em 1999, quando dez Estados e o Distrito Federal ficaram cerca de quatro horas no escuro.

Assim como o apagão desta terça-feira (10), o de 1999 começou às 22h16, mas em 11 de março. Na ocasião, os Estados de Minas Gerais, Mato Grosso, Goiás e mais o Distrito Federal tiveram a luz restabelecida às 22h36. Em seguida foi a vez do Paraná, Rio Grande do Sul, Santa

Catarina e Mato Grosso do Sul. A última região foi a sudeste. Por volta das 2h30, um pouco mais de quatro horas após o início do apagão, o Estado de São Paulo voltou a receber energia.

A explicação oficial do Governo aconteceu 20 horas depois e a causa foi um raio que atingiu uma torre de distribuição da Companhia Energética de São Paulo (Cesp), em Bauru, no interior de São Paulo. No entanto, especialistas afirmaram que boa parte da responsabilidade cabia à desorganização do setor energético e da falta de investimento em equipamentos e quadro técnico. O apagão atingiu 70% do território nacional e deixou cerca 76 milhões de brasileiros no escuro.

Além da questão prática, ou seja, o prejuízo que o país sofreu com as quatro horas de escuridão, o apagão também deixou outro legado, o racionamento de energia. O então presidente Fernando Henrique Cardoso anunciou um plano para tentar restabelecer os reservatórios das hidroelétricas do país. De junho de 2001 a 1º de março de 2002, os brasileiros foram obrigados a desligar seus eletrodomésticos para economizar energia.

O país voltou a sofrer com um apagão em 21 de janeiro de 2002. Os Estados mais afetados foram São Paulo e Rio de Janeiro, mas Espírito Santo, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Paraná e Rio Grande do Sul, além do Distrito Federal, também foram atingidos. A explicação foi um pane no sistema de geração de energia da usina, que atingiu 13 das 18 turbinas da hidrelétrica de Itaipu, responsável por 30% do fornecimento de energia no país.

**Assista aos vídeos do apagão**

**Apagão é destaque na imprensa internacional**

**Presidente de Itaipu descarta racionamento de energia**

**Metrô de São Paulo opera normalmente após apagão**

**Carioca passa medo nas ruas durante apagão**

**Vela causa incêndio durante apagão em São Paulo**

Problemas com fornecimento de energia não são um “privilégio” do Brasil. Em 14 de agosto de 2003, os Estados Unidos tiveram o maior blecaute de sua história. Oito Estados ficaram sem luz, incluindo as cidades de Nova York, Ohio e Detroit. O Canadá também foi afetado.

Cerca de 50 milhões de pessoas foram atingidas e os prejuízos chegaram a US\$ 6 bilhões. O motivo foi um problema com uma série de linhas de transmissões. Na época, o presidente George W. Bush precisou fazer um pronunciamento afirmando que o apagão não era obra de um ataque terrorista.

Duas semanas depois, em Londres, na Inglaterra, um apagão de 1 hora deixou milhares de pessoas presas em trens do metrô e de superfície.

## Fornecimento de energia volta em Minas e em 80% do Rio Apagão atinge 18 Estados do país

### Notícias

Brasil  
Carros  
Cidades  
Distrito Federal  
Downloads  
Economia  
Educação  
Empregos  
Esquisitices  
Imóveis  
Internacional  
Rio de Janeiro  
São Paulo  
Saúde  
Tecnologia e Ciência  
Tempo Agora  
Trânsito

### Entretenimento

A Fazenda  
Artesanato  
Bate-papo  
Beauty 'On  
Bichos  
Blogs  
Cartões  
Cineclick  
Cinema  
Decoração  
Estrelando  
Famosos e TV  
Habbo  
Humor  
Jogos  
Jovem  
Minha Vida  
Moda e Beleza  
Música  
Namoro  
Noivas  
Prêmios  
Receitas e Dietas

### Esportes

Automobilismo  
Esportes Olímpicos  
Futebol  
Gazeta Esportiva  
Londres 2012  
Mais Esportes  
Pan de Guadalajara

### Vídeos

Videolog

### Especiais

A Fazenda  
50 por 1 Olimpíadas  
Legendários  
Rebelde

### Serviços

E-mail  
R7 Banda Larga  
R7 Carros  
R7 Concursos  
R7 Empregos  
R7 Fotos  
R7 Móvel  
Melhore na Escola  
R7 Namoro  
R7 Imóveis  
R7 Suporte

### Jornais

Atalaia Agora  
Correio do Povo  
Folha Vitória  
Hoje em Dia  
Notícias do Dia

### Rádios

Rádio Guaíba  
Rádio Sociedade

### Record Internacional

Record TV Network

### Arca Universal

IURD TV  
Rede Aleluia

### Line Records

Record Entretenimento  
Record News



Anuncie no R7   Acessibilidade   Comunicar erro   Fale com o R7   Mapa do Site   Termos e Condições de Uso   Privacidade   Faça do R7 a sua página inicial

Todos os direitos reservados - 2009-2012 Rádio e Televisão

## Anexo II - Selo PROCEL

<b>Energia</b> <sup>(Elétrica)</sup> Fabricante Marca Modelo/tensão (V)	<b>LAVADORA AUTOMÁTICA</b> Electrolux Home Products Inc. <b>Electrolux</b> TRW10 127
<b>Mais eficiente</b>  <b>Menos eficiente</b>	
<b>CONSUMO DE ENERGIA (kWh/ciclo)</b> (Programa de lavagem normal - água fria) (Programa de lavagem normal - água quente)	<b>0,17</b> <b>2,18</b>
<b>Eficiência de lavagem</b>  Melhor 1,00 0,65 Pior	 0,79 água fria 1,03 água quente
<b>Eficiência de centrifugação</b> A: melhor E: pior	<b>A B C D E</b>
<b>Capacidade de lavagem (kg)</b> <b>Consumo de água (L/ciclo)</b>	<b>10,1</b> <b>76,0</b>
<small>Regulamento Específico Para Uso da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia          Linha de Máquinas de Lavar - RES-0054/JR</small> <small>[Instruções de instalação e recomendações de uso, leia o Manual do aparelho.]</small> 	<small>IMPORTANTE: A REMOÇÃO DESTA ETIQUETA ANTES DA VENDA, ESTA EM DESACORDO COM O CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR</small> <small>09481704 FT REV.00</small>

Indica o tipo de equipamento

Indica a eficiência energética

Indica o consumo de energia em kWh

## Anexo III - LEVANTAMENTO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NA ESCOLA

### TRABALHO EM GRUPO

Trabalho de campo:

Preencher uma tabela abaixo para cada ambiente da escola com a estimativa de tempo de uso de cada equipamento elencado.

Equipamentos	Qtd.	Potência (cada um)	Potência total	Estimativa de tempo de uso	Energia (KWh)
Lâmpadas					
Televisores					
Ventiladores					
Ar condicionado					
Projetores					
Computadores					
Microondas					
Refrigeradores					
Impressoras					
Bebedouros refrigerados					
Estufa de salgados (cantina)					
Forno elétrico					
Roteadores					
Portão elétrico					
Outros					
TOTAL					

Os grupos deverão observar todos os ambientes da escola, preenchendo a tabela acima para cada ambiente. Exemplo: sala de aula 1, sala de aula 2, corredor 1, sala da coordenação, sala da diretoria, pátio, cantina, cozinha, laboratório 1, etc.

Ao término do levantamento, os grupos deverão somar as energias de todos os ambientes da escola, por equipamentos, e preencher a tabela abaixo.

Equipamentos	Energia (KWh)
Lâmpadas	
Televisores	
Ventiladores	
Ar condicionado	
Projetores	
Computadores	
Microondas	
Refrigeradores	
Impressoras	
Bebedouros refrigerados	
Estufa de salgados (cantina)	
Forno elétrico	
Roteadores	
Portão elétrico	
Outros	
<b>TOTAL</b>	

Ao término, entregar esta tabela ao professor.



TABELAS MODELOS PARA IMPRESSÃO (AMBIENTES)

---

Equipamentos	Qtd.	Potência (cada um)	Potência total	Estimativa de tempo de uso	Energia (KWh)
Lâmpadas					
Televisores					
Ventiladores					
Ar condicionado					
Projetores					
Computadores					
Microondas					
Refrigeradores					
Impressoras					
Bebedouros refrigerados					
Estufa de salgados (cantina)					
Forno elétrico					
Roteadores					
Portão elétrico					
Outros					
TOTAL					

---

Equipamentos	Qtd.	Potência (cada um)	Potência total	Estimativa de tempo de uso	Energia (KWh)
Lâmpadas					
Televisores					
Ventiladores					
Ar condicionado					
Projetores					
Computadores					
Microondas					
Refrigeradores					
Impressoras					
Bebedouros refrigerados					
Estufa de salgados (cantina)					
Forno elétrico					
Roteadores					
Portão elétrico					
Outros					
TOTAL					

TABELA MODELO PARA IMPRESSÃO (RELATÓRIO FINAL)

---

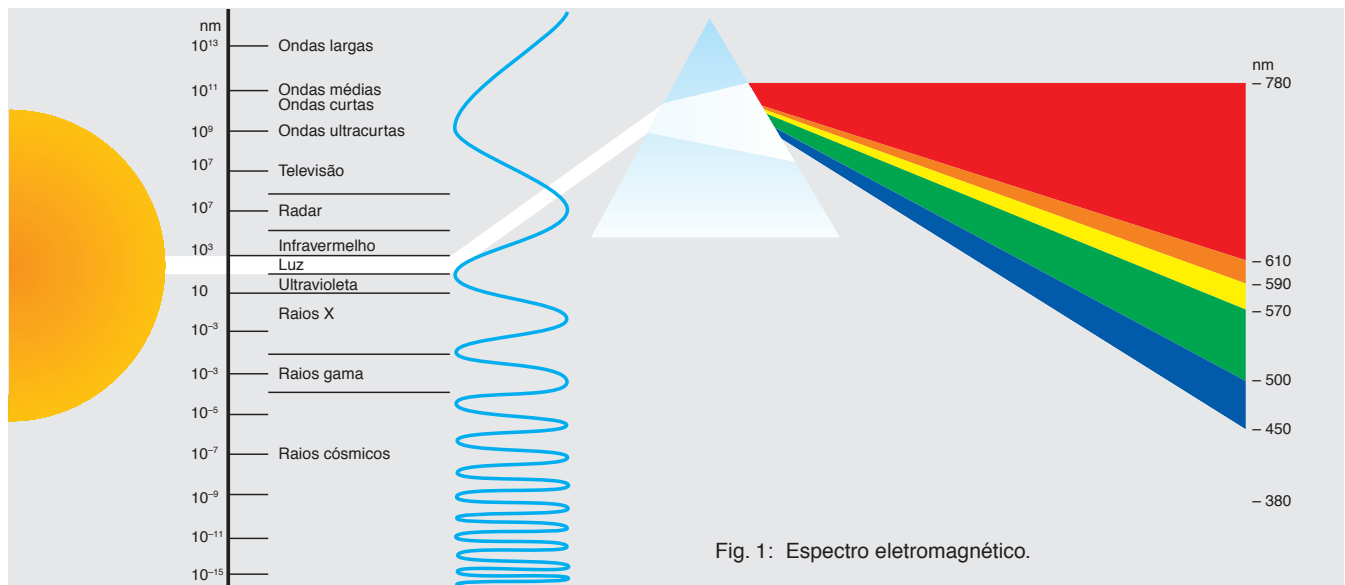
Equipamentos	Energia (KWh)
Lâmpadas	
Televisores	
Ventiladores	
Ar condicionado	
Projetores	
Computadores	
Microondas	
Refrigeradores	
Impressoras	
Bebedouros refrigerados	
Estufa de salgados (cantina)	
Forno elétrico	
Roteadores	
Portão elétrico	
Outros	
<b>TOTAL</b>	

---

# Manual Luminotécnico Prático



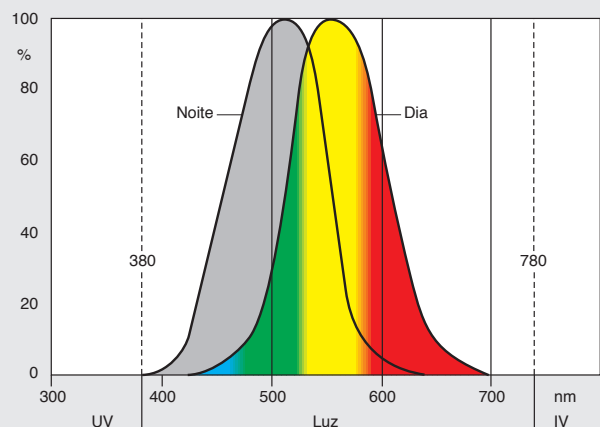
# Conceitos básicos de Luminotécnica



## O que é Luz ?

Uma fonte de radiação emite ondas eletromagnéticas. Elas possuem diferentes comprimentos, e o olho humano é sensível a somente alguns. Luz é, portanto, a radiação eletromagnética capaz de produzir uma sensação visual (Figura 1). A sensibilidade visual para a luz varia não só de acordo com o comprimento de onda da radiação, mas também com a luminosidade. A curva de sensibilidade do olho humano demonstra que radiações de menor comprimento de onda (violeta e azul) geram maior intensidade de sensação luminosa quando há pouca luz (ex. crepúsculo, noite, etc.), enquanto as radiações de maior comprimento de onda (laranja e vermelho) se comportam ao contrário (Figura 2).

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



## Luz e Cores



Fig. 3: Composição das Cores

Há uma tendência em pensarmos que os objetos já possuem cores definidas. Na verdade, a aparência de um objeto é resultado da iluminação incidente sobre o mesmo. Sob uma luz branca, a maçã aparenta ser de cor vermelha pois ela tende a refletir a porção do vermelho do espectro de radiação absorvendo a luz nos outros comprimentos de onda. Se utilizássemos um filtro para remover a porção do vermelho da fonte de luz, a maçã refletiria muito pouca luz parecendo totalmente negra. Podemos ver que a luz é composta por três cores primárias. A combinação das cores vermelho, verde e azul permite obtermos o branco. A combinação de duas cores primárias produz as cores secundárias - magenta, amarelo e ciano. As três cores primárias dosadas em diferentes quantidades permite obtermos outras cores de luz. Da mesma forma que surgem diferenças na visualização das cores ao longo do dia (diferenças da luz do sol ao meio-dia

e no crepúsculo), as fontes de luz artificiais também apresentam diferentes resultados. As lâmpadas incandescentes, por exemplo, tendem a reproduzir com maior fidelidade as cores vermelha e amarela do que as cores verde e azul, aparentando ter uma luz mais “quente”.

## Grandezas e conceitos

As grandezas e conceitos a seguir relacionados são fundamentais para o entendimento dos elementos da luminotécnica. As definições são extraídas do Dicionário Brasileiro de Eletricidade, reproduzidas das normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. A cada definição, seguem-se as unidades de medida e símbolo gráfico do Quadro de Unidades de Medida, do Sistema Internacional - SI, além de interpretações e comentários destinados a facilitar o seu entendimento.

### Fluxo Luminoso

**Símbolo:**  $\Phi$

**Unidade:** lúmen (lm)

Fig. 4: Fluxo Luminoso



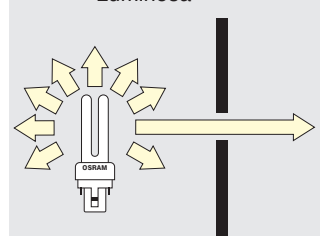
Fluxo Luminoso é a radiação total da fonte luminosa, entre os limites de comprimento de onda mencionados (380 e 780nm). (Figura 4)  
O fluxo luminoso é a quantidade de luz emitida por uma fonte, medida em lúmens, na tensão nominal de funcionamento.

### Intensidade Luminosa

**Símbolo:**  $I$

**Unidade:** candela (cd)

Fig. 5: Intensidade Luminosa



Se a fonte luminosa irradiasse a luz uniformemente em todas as direções, o Fluxo Luminoso se distribuiria na forma de uma esfera. Tal fato, porém, é quase impossível de acontecer, razão pela qual é necessário medir o valor

dos lúmens emitidos em cada direção. Essa direção é representada por vetores, cujo comprimento indica a Intensidade Luminosa. (Figura 5)  
Portanto é o Fluxo Luminoso irradiado na direção de um determinado ponto.

### Curva de distribuição luminosa

**Símbolo:** CDL

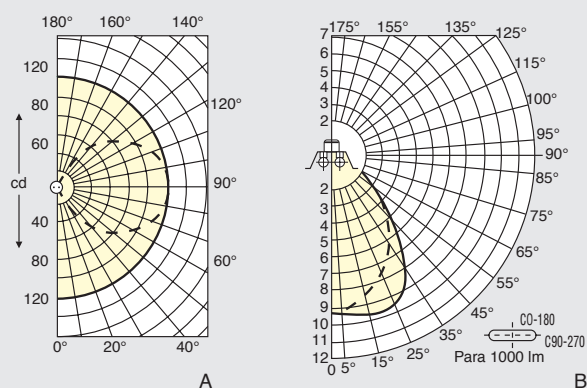
**Unidade:** candela (cd)

Se num plano transversal à lâmpada, todos os vetores que dela se originam tiverem suas extremidades ligadas por um traço, obtém-se a Curva de Distribuição Luminosa (CDL).

Em outras palavras, é a representação da Intensidade Luminosa em todos os ângulos em que ela é direcionada num plano. (Figura 6)

Para a uniformização dos valores das curvas, geralmente essas são referidas a 1000 lm. Nesse caso, é necessário multiplicar-se o valor encontrado na CDL pelo Fluxo Luminoso da lâmpada em questão e dividir o resultado por 1000 lm.

Fig. 6: Curva de distribuição de Intensidades Luminosas no plano transversal e longitudinal para uma lâmpada fluorescente isolada (A) ou associada a um refletor (B).



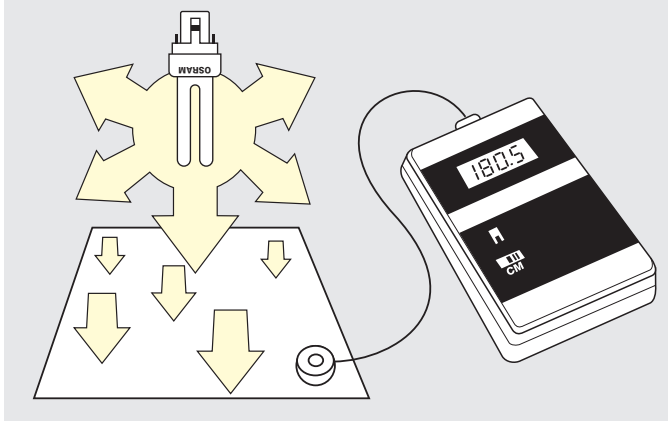
# Conceitos básicos de Luminotécnica

## Iluminância (Iluminamento)

**Símbolo:** E

**Unidade:** lux (lx)

Fig. 7: Iluminância



A luz que uma lâmpada irradia, relacionada à superfície a qual incide, define uma nova grandeza luminotécnica, denominada de Iluminamento ou Iluminância. (Figura 7)

Expressa em lux (lx), indica o fluxo luminoso de uma fonte de luz que incide sobre uma superfície situada a uma certa distância desta fonte.

Em outras palavras a equação que expressa esta grandeza é:

$$E = \frac{\phi}{A}$$

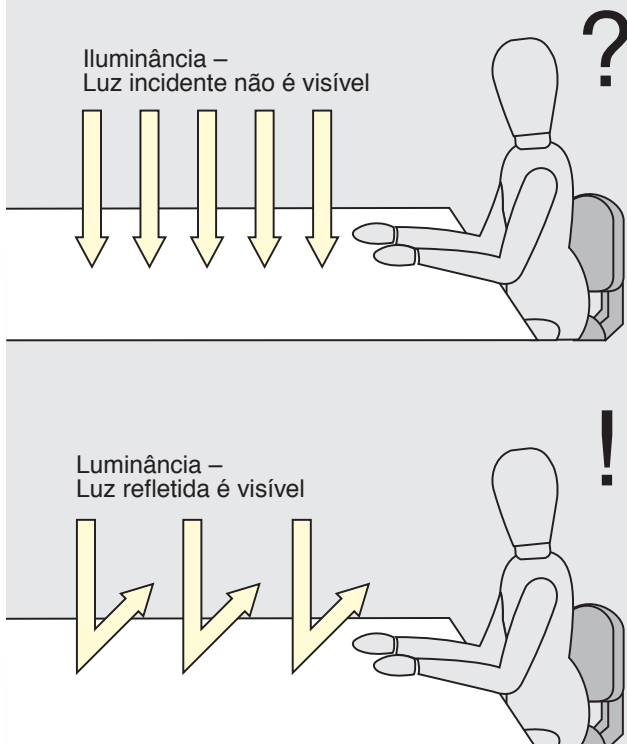
E também a relação entre intensidade luminosa e o quadrado da distância ( $1/d^2$ ). Na prática, é a quantidade de luz dentro de um ambiente, e pode ser medida com o auxílio de um luxímetro. Como o fluxo luminoso não é distribuído uniformemente, a iluminância não será a mesma em todos os pontos da área em questão. Considera-se por isso a iluminância média ( $E_m$ ). Existem normas especificando o valor mínimo de  $E_m$ , para ambientes diferenciados pela atividade exercida relacionados ao conforto visual. Alguns dos exemplos mais importantes estão relacionados no anexo 1 (ABNT - NBR 5523).

## Luminância

**Símbolo:** L

**Unidade:** cd/m<sup>2</sup>

Fig. 8



Das grandezas mencionadas, nenhuma é visível, isto é, os raios de luz não são vistos, a menos que sejam refletidos em uma superfície e aí transmitam a sensação de claridade aos olhos.

Essa sensação de claridade é chamada de Luminância. (Figura 8)

Em outras palavras, é a Intensidade Luminosa que emana de uma superfície, pela sua superfície aparente. (Figura 9)

A equação que permite sua determinação é:

$$L = \frac{I}{A \cdot \cos \alpha}$$

onde

L = Luminância, em cd/m<sup>2</sup>

I = Intensidade Luminosa, em cd

A = área projetada, em m<sup>2</sup>

$\alpha$  = ângulo considerado, em graus

Como é difícil medir-se a Intensidade Luminosa que provém de um corpo não radiante (através de reflexão), pode-se recorrer a outra fórmula, a saber:

$$L = \frac{\rho \cdot E}{\pi}$$

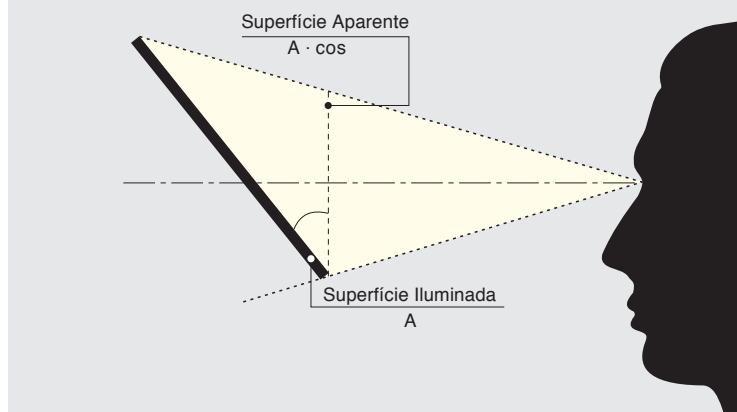
onde

$\rho$  = Refletância ou Coeficiente de Reflexão

$E$  = Iluminância sobre essa superfície

Como os objetos refletem a luz diferentemente uns dos outros, fica explicado porque a mesma Iluminância pode dar origem a Luminâncias diferentes. Vale lembrar que o Coeficiente de Reflexão é a relação entre o Fluxo Luminoso refletido e o Fluxo Luminoso incidente em uma superfície. Esse coeficiente é geralmente dado em tabelas, cujos valores são função das cores e dos materiais utilizados (exemplos no anexo 2).

Fig. 9: Representação da superfície aparente e ângulo considerado para cálculo da Luminância.



## Características das lâmpadas e acessórios

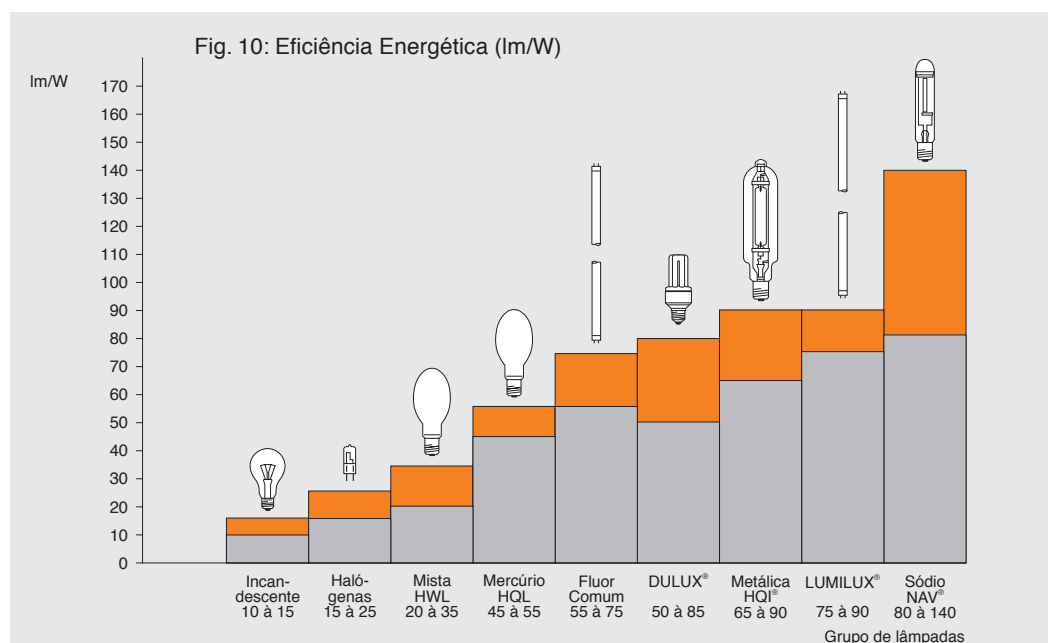
Estaremos apresentando a seguir características que diferenciam as lâmpadas entre si, bem como algumas características dos acessórios utilizados com cada sistema.

### Eficiência Energética

**Símbolo:**  $\eta_w$  (ou K, conforme IES)

**Unidade:** lm / W (lúmen / watt)

As lâmpadas se diferenciam entre si não só pelos diferentes Fluxos Luminosos que elas irradiam, mas também pelas diferentes potências que consomem. Para poder compará-las, é necessário que se saiba quantos lúmens são gerados por watt absorvido. A essa grandeza dá-se o nome de Eficiência Energética (antigo "Rendimento Luminoso"). (Figura 10)





## Conceitos básicos de Luminotécnica

### Temperatura de cor

**Símbolo:** T

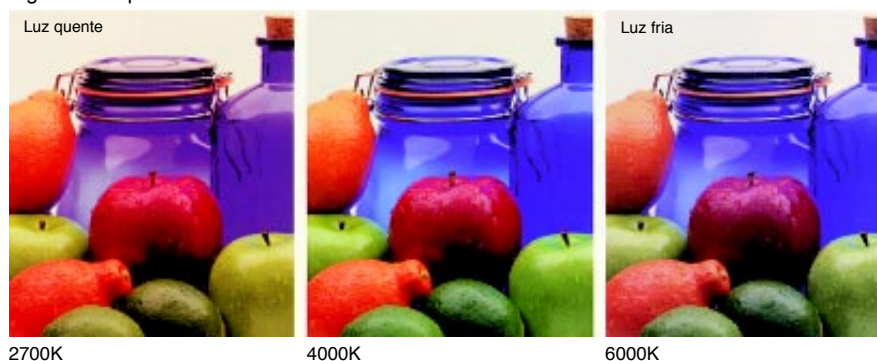
**Unidade:** K (Kelvin)

Em aspecto visual, admite-se que é bastante difícil a avaliação comparativa entre a sensação de Tonalidade de Cor de diversas lâmpadas. Para estipular um parâmetro, foi definido o critério Temperatura de Cor (Kelvin) para classificar a luz. Assim como um corpo metálico que, em seu aquecimento, passa desde o vermelho até o branco, quanto mais claro o branco (semelhante à luz diurna ao meio-dia), maior é a Temperatura de Cor (aproximadamente 6500K). A luz amarelada, como de uma lâmpada incandescente, está em torno de 2700 K. É importante destacar que a cor da luz em nada interfere na Eficiência Energética da lâmpada, não sendo válida a impressão de que quanto mais clara, mais potente é a lâmpada.

Convém ressaltar que, do ponto de vista psicológico, quando dizemos que um sistema de iluminação apresenta luz “quente” não significa que a luz apresenta uma maior temperatura de cor, mas sim que a luz apresenta uma tonalidade mais amarelada. Um exemplo deste tipo de iluminação é a utilizada em salas de estar, quartos ou locais onde se deseja tornar um ambiente mais aconchegante. Da mesma forma, quanto mais alta for a temperatura de cor, mais “fria” será a luz.

Um exemplo deste tipo de iluminação é a utilizada em escritórios, cozinhas ou locais em que se deseja estimular ou realizar alguma atividade. Esta característica é muito importante de ser observada na escolha de uma lâmpada, pois dependendo do tipo de ambiente há uma temperatura de cor mais adequada para esta aplicação.

Fig. 11: Temperatura de Cor.



### Índice de reprodução de cores

**Símbolo:** IRC ou Ra

**Unidade:** R

Objetos iluminados podem nos parecer diferentes, mesmo se as fontes de luz tiverem idêntica tonalidade. As variações de cor dos objetos iluminados sob fontes de luz diferentes podem ser identificadas através de um outro conceito, Reprodução de Cores, e de sua escala qualitativa Índice de Reprodução de Cores (Ra ou IRC). O mesmo metal sólido, quando aquecido até irradiar luz, foi utilizado como referência para se estabelecer níveis de Reprodução de Cor. Define-se que o IRC neste caso seria um número ideal = 100.

Fig. 12: Avaliação do IRC



Sua função é como dar uma nota (de 1 a 100) para o desempenho de outras fontes de luz em relação a este padrão.

Fig. 13: Variação da Reprodução de Cor

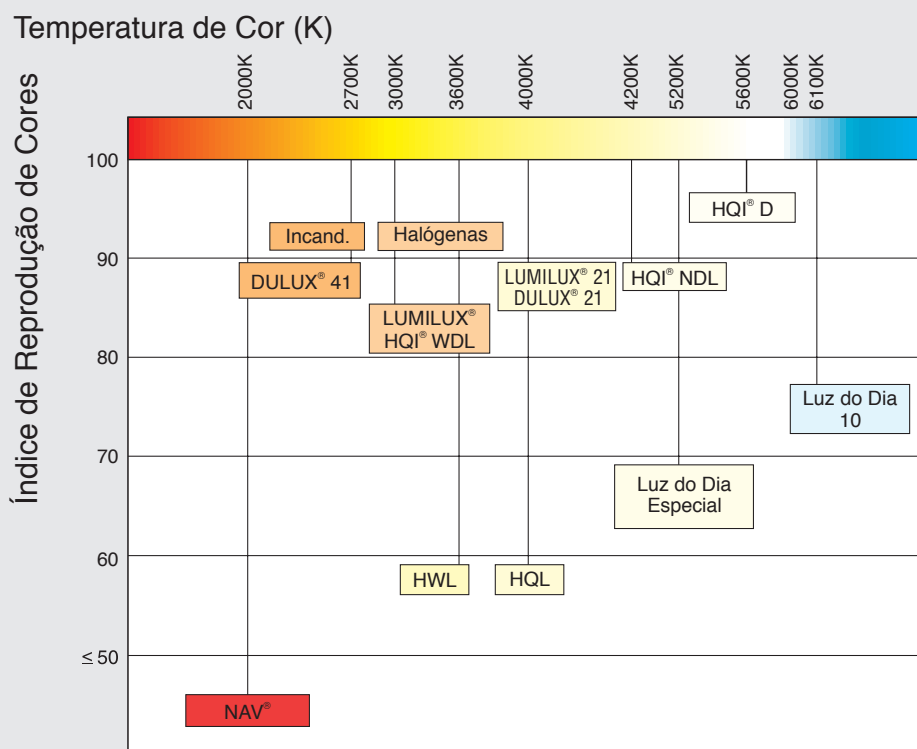


A lâmpada incandescente iluminando a cena da esquerda apresenta um IRC de 100. Já a fluorescente tubular FO32/31 3000K iluminando a cena da direita apresenta um IRC de 85. (As fotos foram ajustadas para compensar variações no filme e na impressão).



Portanto, quanto maior a diferença na aparência de cor do objeto iluminado em relação ao padrão (sob a radiação do metal sólido) menor é seu IRC. Com isso, explica-se o fato de lâmpadas de mesma Temperatura de Cor possuírem Índice de Reprodução de Cores diferentes.

Fig. 14: Tonalidade de Cor e Reprodução de Cores



### Fator de fluxo luminoso

**Símbolo:** BF

**Unidade:** %

A maioria das lâmpadas de descarga opera em conjunto com reatores. Neste caso, observamos que o fluxo luminoso total obtido neste caso depende do desempenho deste reator. Este desempenho é chamado de fator de fluxo luminoso (Ballast Factor) e pode ser obtido de acordo com a equação:

$$BF = \text{fluxo luminoso obtido} / \text{fluxo luminoso nominal}$$

### Equipamentos auxiliares utilizados em iluminação

- Luminária: abriga a lâmpada e direciona a luz.
- Soquete: tem como função garantir fixação mecânica e a conexão elétrica da lâmpada.
- Transformador: equipamento auxiliar cuja função é converter a tensão de rede (tensão primária) para outro valor de tensão (tensão secundária). Um único transformador poderá alimentar mais de uma lâmpada, desde que a somatória das potências de todas as lâmpadas a ele conectadas, não ultrapasse a potência máxima do mesmo.
- Reator: equipamento auxiliar ligado entre a rede e as lâmpadas de descarga, cuja função é estabilizar a corrente através da mesma. Cada tipo de lâmpada requer um reator específico.
- Reator para corrente contínua: oscilador eletrônico alimentado por uma fonte de corrente contínua, cuja função é fornecer as características necessárias para perfeito funcionamento das lâmpadas.
- Starter: elemento bimetalico cuja função é pré-aquecer os eletrodos das lâmpadas fluorescentes, bem como fornecer em conjunto com reator eletromagnético convencional, um pulso de tensão necessário para o acendimento da mesma. Os reatores eletrônicos e partida rápida não utilizam starter.
- Ignitor: dispositivo eletrônico cuja função é fornecer à lâmpada um pulso de tensão necessário para acendimento da mesma.
- Capacitor: acessório que tem como função corrigir o fator de potência de um sistema que utiliza reator magnético. Da mesma forma que para cada lâmpada de descarga existe seu reator específico, existe também um capacitor específico para cada reator.
- Dimmer: tem como função variar a intensidade da luz de acordo com a necessidade.

# Conceitos básicos de Luminotécnica

## Fatores de Desempenho

Como geralmente a lâmpada é instalada dentro de luminárias, o Fluxo Luminoso final que se apresenta é menor do que o irradiado pela lâmpada, devido à absorção, reflexão e transmissão da luz pelos materiais com que são construídas.

O Fluxo Luminoso emitido pela luminária é avaliado através da Eficiência da Luminária. Isto é, o Fluxo Luminoso da luminária em serviço dividido pelo Fluxo Luminoso da lâmpada.

### Eficiência de luminária (rendimento da luminária)

**Símbolo:**  $\eta_L$

**Unidade:** -

“Razão do Fluxo Luminoso emitido por uma luminária, medido sob condições práticas especificadas, para a soma dos Fluxos individuais das lâmpadas funcionando fora da luminária em condições específicas.”

Esse valor é normalmente, indicado pelos fabricantes de luminárias.

Dependendo das qualidades físicas do recinto em que a luminária será instalada, o Fluxo Luminoso que dela emana poderá se propagar mais facilmente, dependendo da absorção e reflexão dos materiais e da trajetória que percorrerá até alcançar o plano de trabalho. Essa condição de mais ou menos favorabilidade é avaliada pela Eficiência do Recinto.

### Eficiência do Recinto

**Símbolo:**  $\eta_R$

**Unidade:** -

O valor da Eficiência do Recinto é dado por tabelas, contidas no catálogo do fabricante onde relacionam-se os valores de Coeficiente de Reflexão do teto, paredes e piso, com a Curva de Distribuição Luminosa da luminária utilizada e o Índice do Recinto.

### Índice do Recinto

**Símbolo:** K

**Unidade:** -

O Índice do Recinto é a relação entre as dimensões do local, dada por:

$$K_d = \frac{a \cdot b}{h(a + b)}$$

para iluminação direta

$$K_d = \frac{3 \cdot a \cdot b}{2 \cdot h' (a + b)}$$

para iluminação indireta

sendo

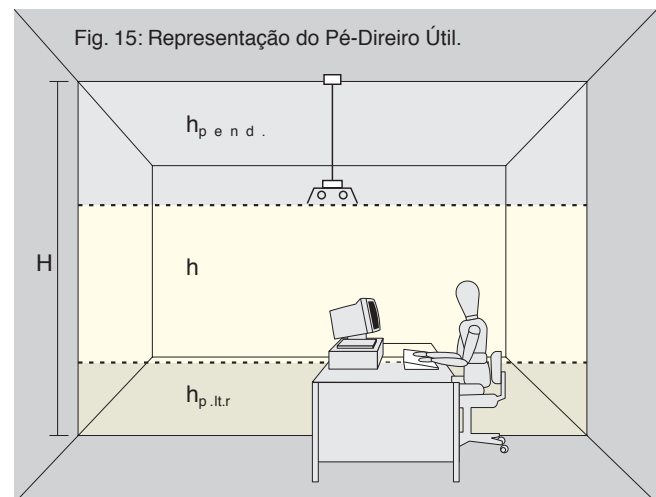
a = comprimento do recinto

b = largura do recinto

h = pé-direito útil

h' = distância do teto ao plano de trabalho

Pé-direito útil é o valor do pé-direito total do recinto (H), menos a altura do plano de trabalho ( $h_{pl.tr.}$ ), menos a altura do pendente da luminária ( $h_{pend.}$ ). Isto é, a distância real entre a luminária e o plano de trabalho (Figura 15).



Como já visto, o Fluxo Luminoso emitido por uma lâmpada sofre influência do tipo de luminária e a conformação física do recinto onde ele se propagará.

### Fator de Utilização

**Símbolo:** Fu

**Unidade:** -

O Fluxo Luminoso final (útil) que incidirá sobre o plano de trabalho, é avaliado pelo Fator de Utilização. Ele indica, portanto, a eficiência luminosa do conjunto lâmpada, luminária e recinto.

O produto da Eficiência do Recinto ( $\eta_R$ ) pela Eficiência da Luminária ( $\eta_L$ ) nos dá o Fator de Utilização (Fu).

$$Fu = \eta_L \cdot \eta_R$$

Determinados catálogos indicam tabelas de Fator de Utilização para suas luminárias. Apesar de estas serem semelhantes às tabelas de Eficiência do Recinto, os valores nelas encontrados não precisam ser multiplicados pela Eficiência da Luminária, uma vez que cada tabela é específica para uma luminária e já considera a sua perda na emissão do Fluxo Luminoso.

## Localização de Dados em Tabelas

Fig. 16a: Exemplo de CDL de luminária

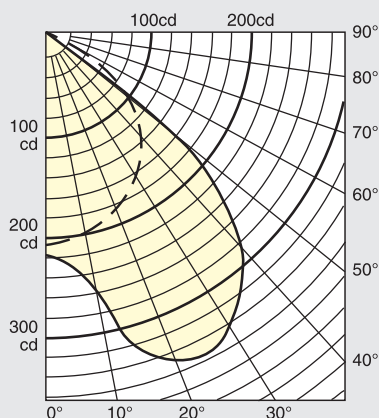


Fig. 16c: Exemplo de tabela de Fator de Utilização de luminária Teto/Parede/Piso

K	751	731	711	551	531	511	331	311
0,6	0,32	0,28	0,26	0,31	0,28	0,26	0,28	0,25
0,8	0,39	0,36	0,33	0,39	0,35	0,33	0,35	0,35
1,0	0,44	0,41	0,39	0,43	0,40	0,38	0,40	0,38
1,25	0,48	0,45	0,43	0,47	0,45	0,42	0,44	0,42
1,5	0,51	0,48	0,45	0,49	0,47	0,45	0,46	0,45
2,0	0,54	0,52	0,50	0,53	0,51	0,49	0,50	0,49
2,5	0,55	0,54	0,52	0,55	0,53	0,52	0,52	0,51
3,0	0,57	0,55	0,54	0,56	0,54	0,53	0,54	0,52
4,0	0,58	0,57	0,56	0,57	0,56	0,55	0,53	0,54
5,0	0,60	0,58	0,57	0,58	0,57	0,56	0,56	0,55

Fator de Utilização

### Eficiência do Recinto

Uma vez que se calculou o Índice do Recinto (K), procura-se identificar os valores da Refletância do teto, paredes e piso. Escolhe-se a indicação de Curva de Distribuição Luminosa que mais se assemelha à da luminária a ser utilizada no projeto. Na interseção da coluna de Refletâncias e linha de Índice do Recinto, encontra-se o valor da Eficiência do Recinto ( $\eta_R$ ).

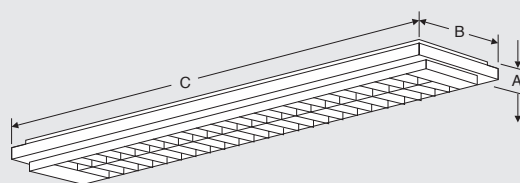
### Eficiência da Luminária

Certos catálogos fornecem a Curva de Distribuição Luminosa junto à Curva Zonal de uma luminária. A Curva Zonal nos indica o valor da Eficiência da Luminária em porcentagem.

### Fator de Utilização

Para se determinar o Fator de Utilização ( $F_u$ ), deve-se multiplicar o valor da Eficiência do Recinto pelo valor da Eficiência da Luminária. Muitas vezes, esse processo é evitado, se a tabela de Fator de utilização for também fornecida pelo catálogo. Esta tabela nada mais é que o valor da Eficiência do Recinto já multiplicado pela Eficiência da Luminária, encontrado pela interseção do Índice do Recinto (K) e das Refletâncias do teto, paredes e piso (nesta ordem). (Figura 16c)

Fig. 16b: Exemplo de especificação de luminária



Luminária	Medidas		
	A	B	C
2x36W	75	260	1425
2x18W	75	260	815

# Fundamentos do Projeto de Iluminação

Uma vez definidas as grandezas utilizadas nos projetos, pode-se partir para o planejamento de um sistema de iluminação.

Um projeto luminotécnico pode ser resumido em:

- Escolha da lâmpada e da luminária mais adequada.
- Cálculo da quantidade de luminárias.
- Disposição das luminárias no recinto.
- Cálculo de viabilidade econômica.

O desenvolvimento de um projeto exige uma metodologia para se estabelecer uma sequência lógica de cálculos.

## A metodologia recomendada propõe as seguintes etapas

- 1) Determinação dos objetivos da iluminação e dos efeitos que se pretende alcançar.
- 2) Levantamento das dimensões físicas do local, layout, materiais utilizados e características da rede elétrica no local.
- 3) Análise dos Fatores de Influência na Qualidade da Iluminação.
- 4) Cálculo da iluminação geral (Método das Eficiências).
- 5) Adequação dos resultados ao projeto.
- 6) Cálculo de controle.
- 7) Definição dos pontos de iluminação.
- 8) Cálculo de iluminação dirigida.
- 9) Avaliação do consumo energético.
- 10) Avaliação de custos.
- 11) Cálculo de rentabilidade.

Supondo que os itens 1 e 2 sejam de domínio do leitor, analisaremos neste capítulo as etapas subsequentes.

## Fatores de Influência na Qualidade da Iluminação

### Nível de Iluminância Adequada

Quanto mais elevada a exigência visual da atividade, maior deverá ser o valor da Iluminância Média ( $E_m$ ) sobre o plano de trabalho. Deve-se consultar a norma NBR-5413 para definir o valor de  $E_m$  pretendido. Deve-se considerar também que, com o tempo de uso, se reduz o Fluxo Luminoso da lâmpada devido tanto ao desgaste, quanto ao acúmulo de poeira na luminária, resultando em uma diminuição da Iluminância. (Figura 17)

Por isso, quando do cálculo do número de luminárias, estabelece-se um Fator de Depreciação ( $F_d$ ), o qual, elevando o número previsto de luminárias, evita que, com o desgaste, o nível de Iluminância atinja valores abaixo do mínimo recomendado.

Nesse Manual consideraremos uma depreciação de 20% para ambientes com boa manutenção (escritórios e afins), e de 40% para ambientes com manutenção

crítica (galpões industriais, garagens, etc.), dando origem a Fatores de Depreciação, respectivamente, de  $F_d=1,25$  e  $F_d= 1,67$ .

Fig. 17: Compensação da depreciação no cálculo da Iluminância Média (Fator de Depreciação), para ambientes com boa manutenção

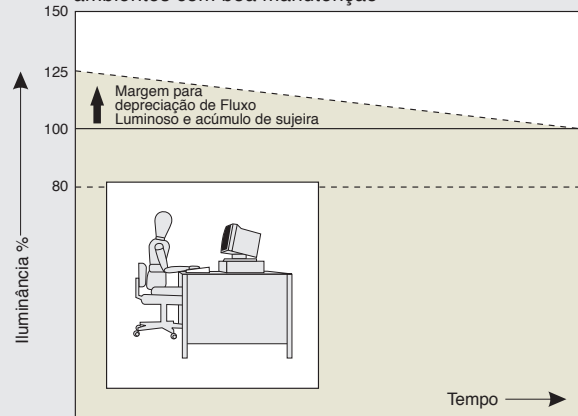
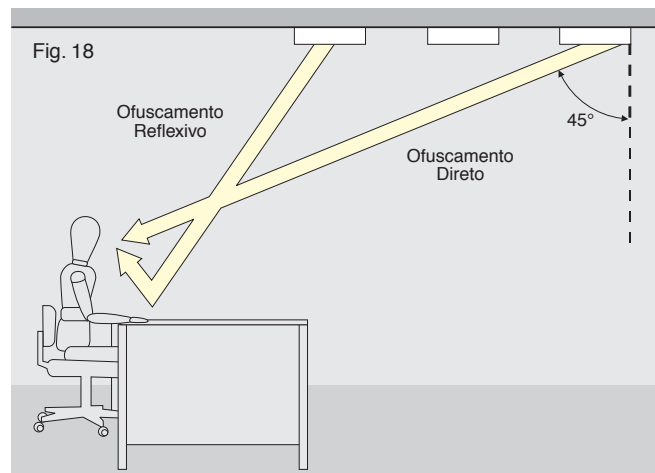


Fig. 18



### Limitação de Ofuscamento

Duas formas de ofuscamento podem gerar incômodos:

- Ofuscamento direto, através de luz direcionada diretamente ao campo visual.
- Ofuscamento reflexivo, através da reflexão da luz no plano de trabalho, direcionando-a para o campo visual. Considerando que a Luminância da própria luminária é incômoda a partir de 200  $cd/m^2$ , valores acima deste não devem ultrapassar o ângulo indicado na figura 18.

O posicionamento e a Curva de Distribuição Luminosa devem ser tais que evitem prejudicar as atividades do usuário da iluminação.

## Proporção Harmoniosa entre Luminâncias

Acentuadas diferenças entre as Luminâncias de diferentes planos causam fadiga visual, devido ao excessivo trabalho de acomodação da vista, ao passar por variações bruscas de sensação de claridade. Para evitar esse desconforto, recomenda-se que as Luminâncias de piso, parede e teto se harmonizem numa proporção de 1:2:3, e que, no caso de uma mesa de trabalho, a Luminância desta não seja inferior a 1/3 da do objeto observado, tais como livros, etc. (Figura 19)

## Efeitos Luz e Sombra

Deve-se tomar cuidado no direcionamento do foco de uma luminária, para se evitar que essa crie sombras perturbadoras, lembrando, porém, que a total ausência de sombras leva à perda da identificação da textura e do formato dos objetos. Uma boa iluminação não significa luz distribuída por igual.

## Reprodução de Cores

A cor de um objeto é determinada pela reflexão de parte do espectro de luz que incide sobre ele. Isso significa que uma boa Reprodução de Cores está diretamente ligada à qualidade da luz incidente, ou seja, à equilibrada distribuição das ondas constituintes do seu espectro.

É importante notar que, assim como para Iluminância média, existem normas que regulamentam o uso de fontes de luz com determinados índices, dependendo da atividade a ser desempenhada no local. (Figura 20)

## Tonalidade de Cor da Luz ou Temperatura de Cor

Um dos requisitos para o conforto visual é a utilização da iluminação para dar ao ambiente o aspecto desejado. Sensações de aconchego ou estímulo podem ser provocadas quando se combinam a correta Tonalidade de Cor da fonte de luz ao nível de Iluminância pretendido. (Figura 21)

Estudos subjetivos afirmam que para Iluminâncias mais elevadas são requeridas lâmpadas de Temperatura de Cor mais elevada também. Chegou-se a esta conclusão baseando-se na própria natureza, que ao reduzir a luminosidade (crepúsculo), reduz também sua Temperatura de Cor. A ilusão de que a Tonalidade de Cor mais clara ilumina mais, leva ao equívoco de que com as “lâmpadas frias” precisa-se de menos luz.

## Ar-Condicionado e Acústica

O calor gerado pela iluminação não deve sobrecarregar a refrigeração artificial do ambiente.

Há um consenso que estabelece que um adulto irradia o calor equivalente a uma lâmpada incandescente de 100W. Portanto, fontes de luz mais eficientes colaboram para bem-estar, além de se constituir numa menor carga térmica ao sistema de condicionamento de ar. O sistema de iluminação pode comprometer a acústica de um ambiente através da utilização de equipamentos auxiliares (reatores e transformadores eletromagnéticos). Uma solução bastante eficiente, com ausência total de ruídos é o emprego de sistemas eletrônicos nas instalações.



Fig. 20: Índice de Reprodução de Cores e exemplos de aplicação.

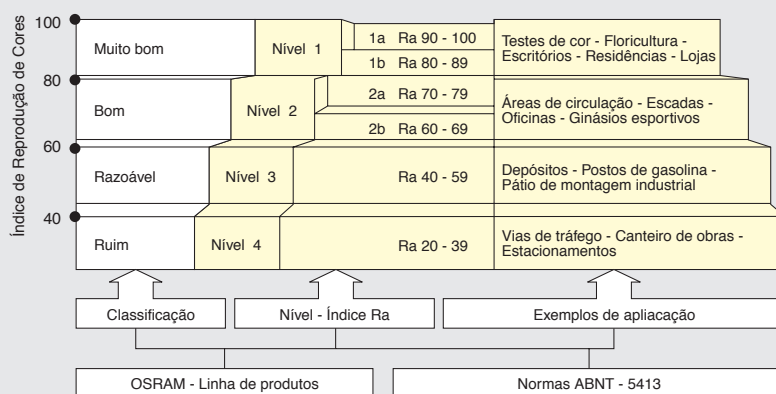
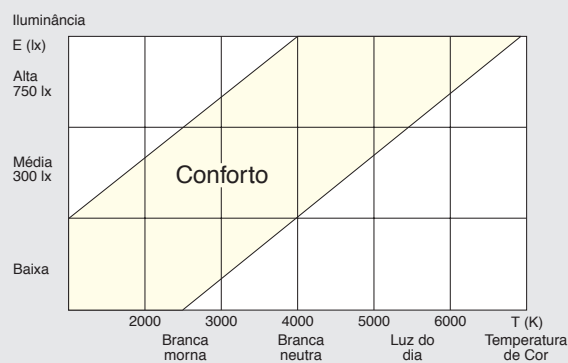


Fig. 21: Relação de conforto ambiental entre nível de Iluminância e Tonalidade de Cor da lâmpada.



# Fundamentos do Projeto de Iluminação

## Cálculo de Iluminação Geral (Método das Eficiências)

### Seqüência de cálculo:

- 1 - Escolha da lâmpada adequada
- 2 - Escolha da luminária adequada
- 3 - Cálculo da quantidade de luminárias:

Para o cálculo da quantidade de luminárias, usa-se o seguinte método, necessário para se chegar à Iluminância Média ( $E_m$ ) exigida por norma.

Sendo:

$n$  = quantidade de lâmpadas

$\Phi$  = fluxo luminoso de uma lâmpada

$\Phi_{lum}$  = fluxo luminoso da luminária em funcionamento

$\Sigma\Phi_{lum}$  = somatória dos valores de fluxo luminoso de todas as lâmpadas

$\Sigma\Phi_{plano}$  = fluxo luminoso incidente sobre a área  $A$  ( $m^2$ ) no plano de trabalho considerado

$F_d$  = fator de depreciação ( $F_d = 1,25$  para boa manutenção;  $F_d = 1,67$  para manutenção crítica)

$BF$  = fator de fluxo luminoso do reator (considerar apenas quando utilizado com lâmpadas de descarga)

A iluminância média  $E_m$  é dada por:

$$E = \frac{\Phi_{plano}}{A} \quad (a)$$

A eficiência do recinto corresponde a:

$$\eta_R = \frac{\Phi_{plano}}{\Sigma\Phi_{lum}}$$

Resultando :

$$\Phi_{plano} = \eta_R \cdot \Sigma\Phi_{lum}$$

E a eficiência da luminária é:

$$\eta_L = \frac{\Phi_{lum}}{\Phi \cdot BF}$$

$$\Phi_{lum} = \eta_R \cdot \Phi \cdot BF$$

O fluxo luminoso emitido no recinto é dado por :

$$\Sigma\Phi_{lum} = \eta_L \cdot \Sigma\Phi$$

Multiplicando-se ambos os lados por  $\eta_R$ , vem :

$$\eta_R \cdot \Sigma\Phi_{lum} = \eta_R \cdot \eta_L \cdot \Sigma\Phi$$

Logo,

$$\Phi_{plano} = \eta_R \cdot \eta_L \cdot \Sigma\Phi \quad (b)$$

Substituindo-se (a) em (b):

$$E_m = \frac{\eta_R \cdot \eta_L \cdot \Sigma\Phi}{A}$$

Como  $\Sigma\Phi = n \cdot \Phi \cdot BF$ , vem:

$$E_m \cdot A = \eta_R \cdot \eta_L \cdot \Phi \cdot n \cdot BF$$

De onde resulta:

$$n = \frac{E_m \cdot A}{\eta_R \cdot \eta_L \cdot \Phi \cdot BF}$$

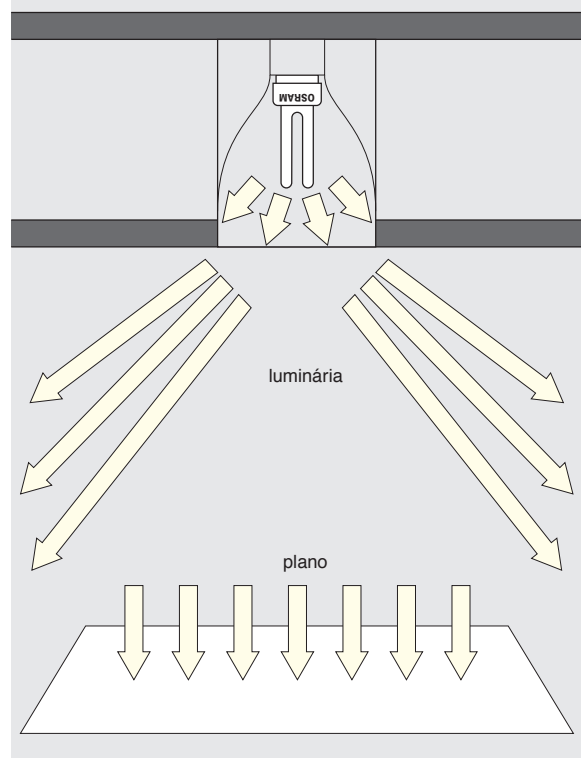
O número “n” de lâmpadas precisa ainda levar em consideração o fator de depreciação  $F_d$ , para compensar o desgaste e o tipo de manutenção dos equipamentos ao longo do tempo. No caso da utilização de lâmpadas de descarga, deve-se levar em conta ainda o fator de fluxo luminoso do reator ( $BF$ ).

$$n = \frac{E_m \cdot A \cdot F_d}{\Phi \cdot \eta_L \cdot \eta_R \cdot BF}$$

ou

$$n = \frac{E_m \cdot A \cdot F_d}{\Phi \cdot F_u \cdot BF}$$

Fig. 22: Esquema de representação de Fluxos Luminosos.



## Adequação dos Resultados ao Projeto

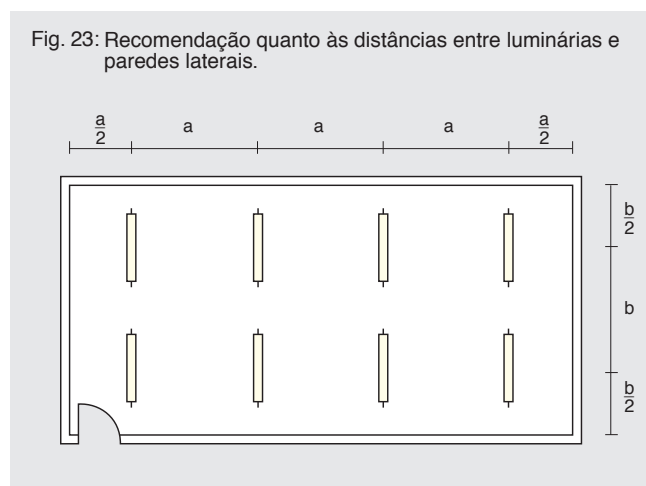
Se a quantidade de luminárias resultantes do cálculo não for compatível com sua distribuição desejada, recomenda-se sempre o acréscimo de luminárias e não a eliminação, para que não haja prejuízo do nível de Iluminância desejado.

## Cálculo de Controle

Definida a quantidade de luminárias desejada, pode-se calcular exatamente a Iluminância Média alcançada.

## Definição dos Pontos de Iluminação

Os pontos de iluminação devem preferencialmente ser distribuídos uniformemente no recinto, levando-se em conta o layout do mobiliário, o direcionamento da luz para a mesa de trabalho e o próprio tamanho da luminária. Recomenda-se que a distância “a” ou “b” entre as luminárias seja o dobro da distância entre estas e as paredes laterais (vide Figura 23).



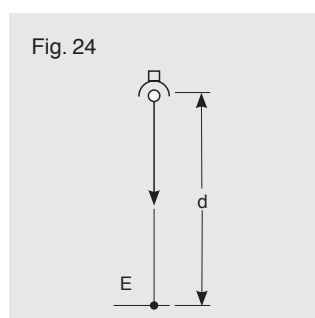
## Cálculo de Iluminação Dirigida

Se a distância “d” entre a fonte de luz e o objeto a ser iluminado for no mínimo 5 vezes maior do que as dimensões físicas da fonte de luz, pode-se calcular a Iluminância pelo Método de Iluminância Pontual, aplicando-se a fórmula:

$$E = \frac{I}{d^2}$$

onde:

I = Intensidade Luminosa lançada verticalmente sobre o ponto considerado.



Esse método demonstra que a Iluminância (E) é inversamente proporcional ao quadrado da distância. Por exemplo, dobrando-se a distância entre a fonte de luz e o objeto, reduz-se a distância entre a fonte de luz e o objeto, reduz-se a Iluminância sobre o objeto a um quarto de seu valor anterior.

Se a incidência da luz não for perpendicular ao plano do objeto, a fórmula passa a ser:

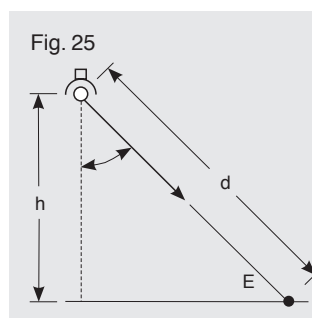
$$E = \frac{I \alpha \cdot \cos \alpha}{d^2}$$

como

$$d = \frac{h}{\cos \alpha}$$

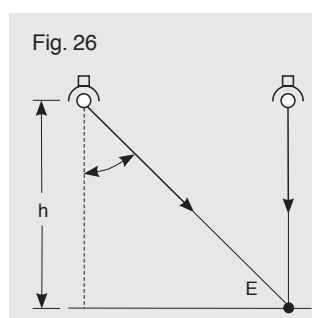
tem-se:

$$E = \frac{I \alpha \cdot \cos^3 \alpha}{h^2}$$



Assim a Iluminância (E) em um ponto é o somatório de todas as Iluminâncias incidentes sobre esse ponto oriundas de diferentes pontos de luz, ou seja:

$$E = \frac{I_1}{h^2} + \Sigma \left( \frac{I \alpha \cdot \cos^3 \alpha}{h^2} \right)$$





# Fundamentos do Projeto de Iluminação

## Dimensionamento do Grau de Abertura do Facho Luminoso

O grau de abertura do fecho luminoso é função do ângulo  $\beta$  dado por:

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{r}{d}$$

$$r = d \cdot \operatorname{tg} \beta$$

$$D = 2 \cdot d \cdot \operatorname{tg} \frac{\beta}{2}$$

$$\beta = \operatorname{arc} \operatorname{tg} \frac{r}{d}$$

$$2\beta = 2 \cdot \operatorname{arc} \operatorname{tg} \frac{r}{d}$$

$$\beta = 2 \cdot \operatorname{arc} \operatorname{tg} \frac{r}{d}$$

As grandezas são representadas na figura 27. O ângulo de radiação fornecido nos catálogos OSRAM é o ângulo definido pelo limite de 50% da Intensidade Luminosa máxima. (Figura 28)

Fig. 27

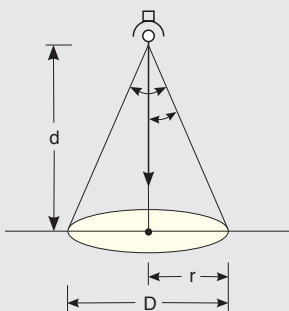
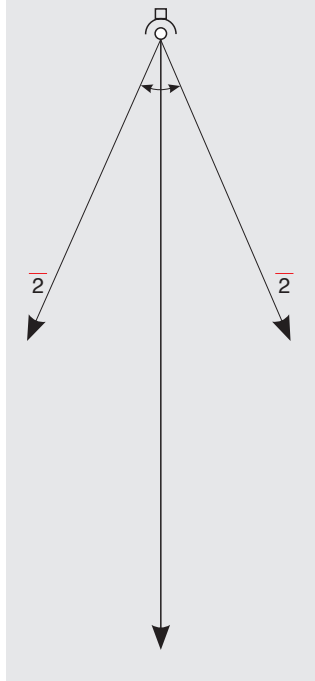


Fig. 28 Convenção da abertura de fecho luminoso de produtos OSRAM.



## Avaliação do Consumo Energético

Além da quantidade de lâmpadas e luminárias, bem como do nível de Iluminância, é imprescindível a determinação da potência da instalação, para se avaliar os custos com energia e assim desenvolver-se um estudo de rentabilidade entre diversos projetos apresentados. O valor da “Potência por m<sup>2</sup>” é um índice amplamente divulgado e, quando corretamente calculado, pode ser o indicador de projetos luminotécnicos mais econômicos. Para tanto, calcula-se inicialmente a potência total instalada.

### Potência Total Instalada

**Símbolo:**  $P_t$

**Unidade:** kW

É a somatória da potência de todos os aparelhos instalados na iluminação.

Trata-se aqui da potência a lâmpada, multiplicada pela quantidade de unidades utilizadas ( $n$ ), somado à potência consumida de todos os reatores, transformadores e/ou ignitores.

Os catálogos OSRAM contêm dados orientativos referentes as perdas dos equipamentos auxiliares (em watts) para as respectivas lâmpadas. Uma vez que os valores resultantes são elevados, a Potência Total Instalada é expressa em quilowatts, aplicando-se portanto o quociente 1000 na equação.

$$P_t = \frac{n \cdot w^*}{1000}$$

\* $W$  = potência consumida pelo conjunto lâmpada + acessórios.



### Densidade de Potência

**Símbolo: D**

**Unidade: W/m²**

É a Potência Total Instalada em watt para cada metro quadrado de área.

$$D = \frac{P_t \cdot 1000}{A}$$

Essa grandeza é muito útil para os futuros cálculos de dimensionamento de sistemas de ar-condicionado ou mesmo dos projetos elétricos de uma instalação.

A comparação entre projetos luminotécnicos somente se torna efetiva quando se leva em conta níveis de Iluminância iguais para diferentes sistemas. Em outras palavras, um sistema luminotécnico só é mais eficiente do que outro, se, ao apresentar o mesmo nível de Iluminância do outro, consumir menos watts por metro quadrado.

### Densidade de Potência Relativa

**Símbolo: Dr**

**Unidade: W/m² p/ 100 lx**

É a Densidade de Potência Total Instalada para cada 100 lx de Iluminância.

Logo:

$$D_r = \frac{P_t}{\frac{A \cdot E}{100}}$$

$$D_r = \frac{D \cdot 100}{E}$$

Tomando-se como exemplo duas instalações comerciais, (Figura 29) tem-se a primeira impressão de que a instalação 2 é mais eficiente do que a 1, já que a Densidade de Potência é:

$$D_1 = \frac{1500}{50} = 30 \text{ W/m}^2$$

$$D_2 = \frac{1400}{70} = 20 \text{ W/m}^2$$

Porém, ao avaliar-se a eficiência, é preciso verificar a Iluminância em ambos os casos.

Supondo-se

$$E_1 = 750 \text{ lx}$$

$$E_2 = 400 \text{ lx}$$

Com esses dados, a Densidade de Potência Relativa ( $D_r$ ) é:

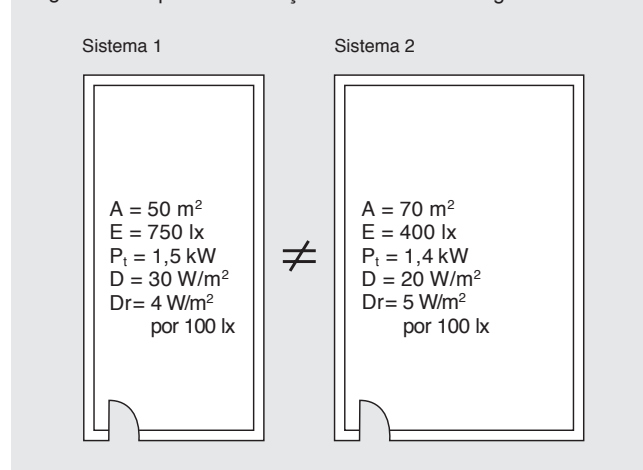
$$D_{r1} = \frac{30 \text{ W/m}^2}{\frac{750 \text{ lx}}{100 \text{ lx}}} = 4 \text{ W/m}^2 \text{ por } 100 \text{ lx}$$

e

$$D_{r2} = \frac{20 \text{ W/m}^2}{\frac{450 \text{ lx}}{100 \text{ lx}}} = 5 \text{ W/m}^2 \text{ por } 100 \text{ lx}$$

Logo, a instalação 2 consome menos energia por metro quadrado, mas também fornece menos luz. Na realidade, a instalação 1 é mais eficiente.

Fig. 29: Exemplos de avaliação do consumo energético.



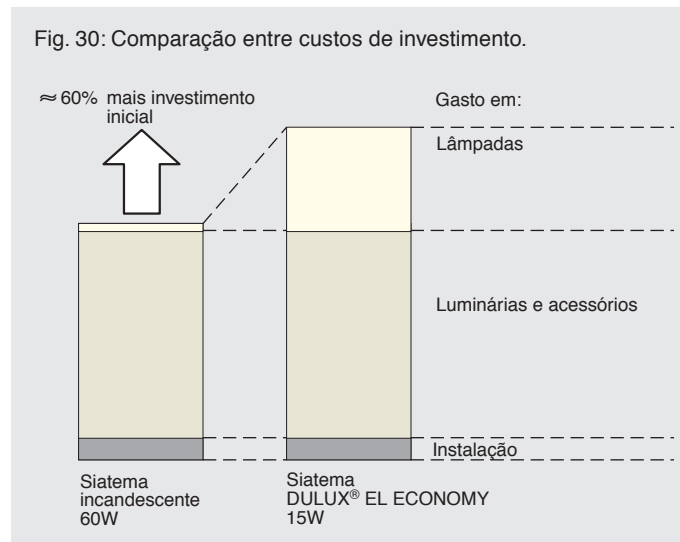
# Fundamentos do Projeto de Iluminação

## Avaliação de Custos

Um projeto luminotécnico somente é considerado completo quando se atentar para o cálculo de custos, quais sejam:

### Custos de Investimento

É a somatória dos custos de aquisição de todos os equipamentos que compõem o sistema de iluminação, tais como lâmpadas, luminárias, reatores, transformadores, ignitores e a fiação, acrescidos dos custos de mão de obra dos profissionais envolvidos, desde a elaboração do projeto à instalação final. (Figura 30)



### Custos Operacionais

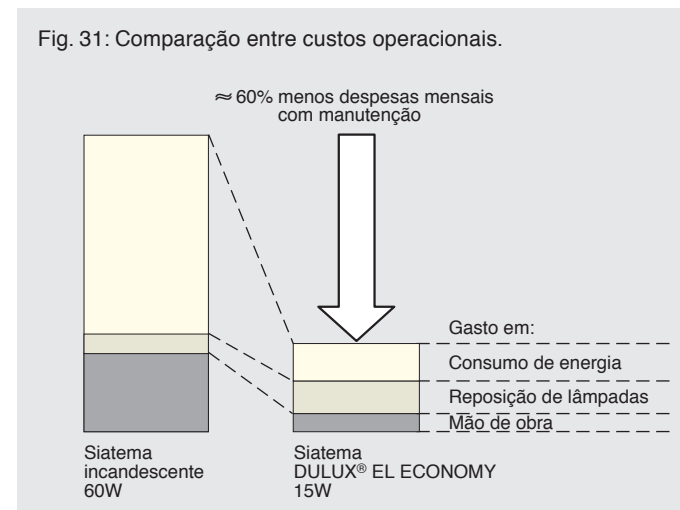
É a somatória de todos os custos apresentados após a completa instalação do sistema de iluminação, concentrados nos custos de manutenção das condições luminotécnicas do projeto e os custos de energia consumida. (Figura 31)

O custo mensal de manutenção das lâmpadas engloba o custo de aquisição de novas unidades e o custo da mão de obra necessária a executar a manutenção. Esse custo resulta da soma das horas mensais de utilização das lâmpadas dividida pela sua vida útil.

O quociente que assim se obtém, informa o número de lâmpadas que serão repostas, e seu valor deve ser multiplicado pelo preço da lâmpada nova. Já o custo da mão de obra para realizar essa reposição é dado em função da remuneração por hora de trabalho do respectivo profissional.

O tempo de reposição por lâmpada deve ser multiplicado pelo número de lâmpadas repostas por mês. Esse custo é bastante significativo nas instalações de difícil acesso, como iluminação pública, quadras de esporte, etc.

O fator decisivo no custo operacional é o custo de energia elétrica, que corresponde à Potência Total Instalada ( $P_t$ ), multiplicada pelas horas de uso mensal e pelo preço do kWh. Ao se optar por um sistema mais eficiente, este custo sofre substancial redução.



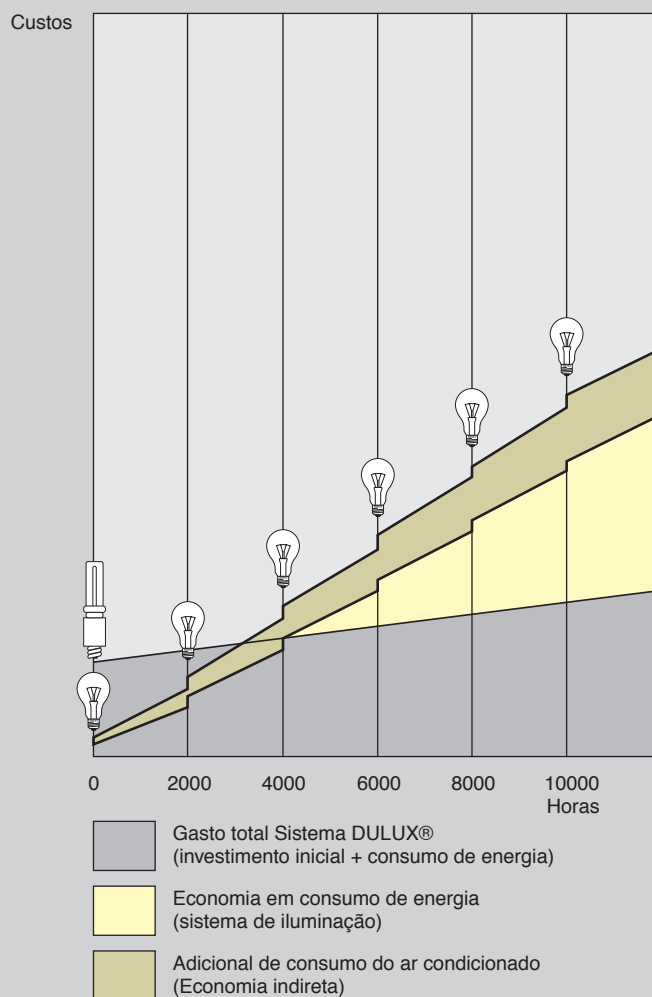
## Cálculo de Rentabilidade

A análise comparativa de dois sistemas de iluminação, para se estabelecer qual deles é o mais rentável, leva em consideração tanto os custos de investimento quanto operacionais. Geralmente o uso de lâmpadas de melhor Eficiência Energética leva a um investimento maior, mas proporciona economia nos custos operacionais.

Decorre daí a amortização dos custos, ou seja, há o retorno do investimento dentro de um dado período. O tempo de retorno é calculado pelo quociente da diferença no investimento pela diferença na manutenção. Feitos os cálculos, os valores podem ser alocados em gráficos, como no da figura 32, onde se visualiza a evolução das despesas no tempo. O ponto de interseção das linhas indica o instante de equalização destes custos.

Nos anexos, segue uma planilha do Cálculo de Rentabilidade, podendo ser utilizada como instrumento prático para se chegar aos custos acima descritos, como também para análise comparativa entre sistemas diferentes de iluminação.

Fig. 32: Ilustração da evolução das despesas entre sistemas de iluminação incandescente e DULUX®



## Exemplos de Aplicação

### Exemplo 1

#### Cálculo de Iluminação Geral (Método das Eficiências):

##### Iluminação da sala de um escritório:

Empregando-se o Método das Eficiências para quantificar-se o número de luminárias ou calcular-se a luminância para um recinto qualquer, pode-se fazer uso da sequência de cálculo a seguir, apresentada em forma de planilha. Foi elaborado um cálculo, como exemplificação, que desenvolve passo a passo o processo, e deve ser consultado como guia, sempre que necessário. A planilha completa se encontra anexa, e servirá de formulário de resolução da maioria dos casos de iluminação interna que se apresentarem. Para tanto, recomenda-se que suas colunas sejam mantidas em branco e que ela sirva de modelo para cópias.

Vamos seguir o processo descrito no capítulo anteriormente.

##### Dados Básicos Pré-Cálculo:

###### Local

- Escritório de contabilidade (Figura 33)

###### Atividades

- Administrativas (leitura, datilografia, etc.)
- Operação de microcomputadores.

###### Objetivos da iluminação

- Proporcionar boas condições de trabalho.
- Evitar reflexos no vídeo do terminal/conforto visual.
- Evitar alto consumo de energia.

###### Dimensões físicas do recinto

- Comprimento: 10,00 m
- Largura: 7,50 m
- Pé-direito: 3,50 m
- Altura do plano de trabalho: 0,80 m

###### Materiais de construção/equipamentos

###### • Teto:

Forro de gesso pintado/cor branco.

###### • Paredes:

pintadas/cor verde claro; duas paredes com persiana/cor verde claro.

###### • Piso:

carpete/cor verde escuro.

###### • Mobiliário:

mesas e armários de fórmica/cor bege palha; cadeiras forradas/cor caramelo.

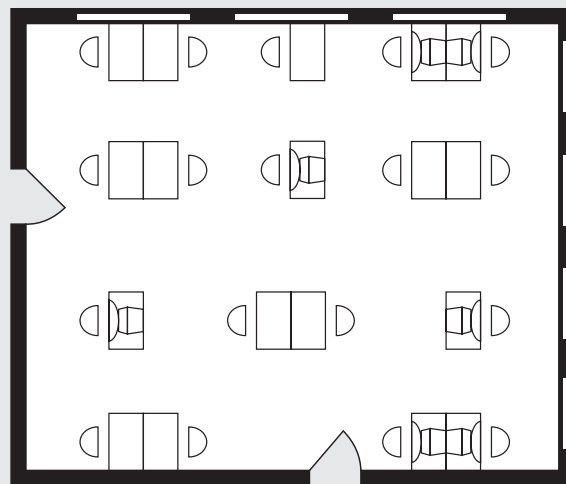
###### • Ar-condicionado central

com acionamento individualizado.

##### Características do fornecimento de energia elétrica

- Tensão estável na rede (220V)
- Custo de kWh: US\$ 0,15
- Acendimento individualizado (interruptor na entrada da sala)
- Pontos de energia próximo às mesas.

Fig. 33



## **Análise dos Fatores de Influência na Qualidade da Iluminação :**

### **Nível de Iluminância Adequado**

Consultando-se a norma NBR-5413 ou o resumo fornecido no anexo 1 deste Manual, estipula-se a Iluminância Média de escritórios em  $E_m = 500 \text{ lx}$ .

Fator de Depreciação ( $F_d$ ): ambiente salubre, com boa manutenção (em caso de queima, troca imediata; limpeza das luminárias a cada 6 meses).  $F_d = 1,25$  (corresponde a uma margem de depreciação de 20% da Iluminância Média necessária).

### **Limitação de Ofuscamento**

Ofuscamento não deverá ocorrer, uma vez que superfícies dos móveis e objetos não são lisas ou espelhadas. O Ofuscamento Direto será evitado se forem empregadas luminárias, cujo ângulo de abertura de fecho acima de  $45^\circ$  não apresentar Luminância acima de  $200 \text{ cd/m}^2$ .

Obs.: algumas luminárias para lâmpadas fluorescentes são já indicadas pelos seus fabricantes para sua utilização em áreas de terminais de vídeo ou microcomputadores.

### **Proporção Harmoniosa entre Luminâncias**

Partindo-se do princípio de que a iluminação se distribuirá de uma forma homogênea ao longo da sala, e que as janelas estarão recobertas por persianas, conclui-se que não haverá diferenças muito grandes entre as Luminâncias, já que os Coeficientes de Reflexão dos componentes da sala (Refletâncias) também não se diferenciam acentuadamente. A proporção entre as Luminâncias recomendada será provavelmente alcançada através da natural variação de Iluminâncias incidentes sobre as diferentes superfícies.

### **Efeitos Luz e Sombra**

As luminárias deverão ser colocadas lateralmente às mesas de trabalho, para se evitar que haja reflexo ou sombra que prejudique as atividades.

Recomenda-se que as janelas localizadas diante dos terminais de vídeo sejam protegidas por persianas ou cortinas, para se evitar que a alta Luminância seja refletida e que o operador faça sombra sobre a tela.

## **Tonalidade de Cor da Luz**

Para o ambiente de um escritório, e Iluminância de  $500 \text{ lx}$ , recomenda-se que a Tonalidade de Cor da luz seja Branca Neutra (aproximadamente  $4000\text{K}$ ).

### **Reprodução de Cores**

Aconselha-se que o Índice de Reprodução de Cores para este tipo de trabalho seja acima de 80. As lâmpadas fluorescentes de pó trifósforo preenchem este requisito.

### **Ar-condicionado e Acústica**

O ruído que fosse originado pelo funcionamento das luminárias, caso sejam elas equipadas com lâmpadas fluorescentes e seus respectivos reatores, seria facilmente absorvido pelo forro de gesso onde elas estariam embutidas, não prejudicando o trabalho no local. O ar-condicionado será cerca de 25% menos carregado se a instalação for feita com lâmpadas fluorescentes, e não incandescentes, já que as primeiras irradiam muito menos calor.

### **Escolha das Lâmpadas**

Os dados anteriores nos levam a concluir que o tipo de lâmpadas indicado para este projeto é a fluorescente LUMILUX®. Ela existe nas versões de 18, 36 e 58W.

Optaremos pela versão LUMILUX® 36W/21-840, porque o salão é amplo, não há limitação física de comprimento da lâmpada, e sua aquisição é mais compensadora.

Os dados da lâmpada são obtidos nos catálogos OSRAM. À saber:

- LUMILUX® 36W cor 21-840
- Fluxo luminoso:  $3350 \text{ lm}$
- Temperatura de cor:  $4000\text{K}$  Branca Neutra
- Índice de reprodução de cor: 85

### **Escolha da Luminária**

A luminária poderá ser de embutir, de alta eficiência e aletas metálicas que impeçam o ofuscamento. Os modelos mais modernos possuem refletores parabólicos que limitam a angulação do fecho luminoso, tornando-se adequados para o seu emprego em salas de computadores.

## Exemplos de Aplicação

### Cálculo da Quantidade de Luminárias

Uma vez já definidas todas as bases conceituais para o cálculo, seguiremos a sequência da planilha.

### Cabeçalho

Seu preenchimento é recomendado, para uma futura identificação do projeto, ou mesmo para uma simples apresentação ao cliente.

### Descrição do Ambiente

Estes dados já foram anteriormente levantados, quando da definição das dimensões físicas do recinto, dos materiais que o compõem e do Fator de Depreciação. É necessário, no entanto, definir-se o Grau de Reflexão do teto, paredes e piso, que servirão de parâmetro na tabela de Eficiência do Recinto. Para tal, deve-se consultar os dados do **anexo 2**.

### Características da Iluminação

Esses dados vêm especificar o que se pretende como iluminação (Iluminância, Tonalidade de Cor e Reprodução de Cor). Já foram anteriormente definidos.

Obs.: a planilha agora se subdivide em duas colunas de preenchimento dos dados, para que possam ser feitas duas opções de iluminação e que se comparem uma com a outra. A Tonalidade de Cor e o Nível de Reprodução de Cores servem como referências para a especificação da lâmpada.

Empresa: <i>Exemplo Construtora Ltda.</i>	Obra: <i>Sede geral</i>
Recinto: <i>Sala de contabilidade</i>	Atividade: <i>Administrativa</i>
Projetista: <i>Leitor</i>	Data: <i>maio/93</i>

Descrição do Ambiente	01	Comprimento	a	m	10,00
	02	Largura	b	m	7,50
	03	Área	$A=a \cdot b$	m <sup>2</sup>	75,00
	04	Pé-Direito	H	m	3,00
	05	Pé-Direito Útil	$h = H - h_{pl, tr} - h_{pend}$	m	2,20
	06	Índice do Recinto	$K = \frac{a \cdot b}{h(a + b)}$		1,95
	07	Fator de Depreciação	Fd		1,25
	08	Coeficiente de Reflexão	Teto $\rho_1$		0,70
	09	Coeficiente de Reflexão	Paredes $\rho_2$		0,50
	10	Coeficiente de Reflexão	Piso $\rho_3$		0,10

## Lâmpadas e Luminárias

Aqui são discriminados os dados das lâmpadas e a Eficiência do Recinto e da Luminária (ou diretamente o Fator de Utilização da luminária). Temos no final todos os componentes da fórmula para cálculo do número de lâmpada/luminárias.

Obs.: O Grupo da Luminária é determinado consultando-se a tabela de Eficiência do Recinto do fabricante da luminária, localizando uma Curva de Distribuição Luminosa entre seus itens que seja semelhante à da luminária do projeto. Após a escolha do Grupo da Luminária, faz-se a consulta da sua tabela correspondente para a determinação da Eficiência do Recinto.

Quando a luminária escolhida já fornece os dados de seu Fator de Utilização, os itens 18, 19 e 20 poderão ser poupados de preenchimento e pode-se seguir diretamente ao item 21, Fator de utilização (Fu).

De posse de todos os dados necessários, pode-se calcular a quantidade de lâmpadas.

## Adequação dos Resultados ao Projeto

A quantidade de lâmpadas deve ser arredondada para o valor múltiplo mais próximo da quantidade de lâmpadas por luminária (neste caso, não haveria necessidade), de tal forma que a quantidade de luminárias (N) sempre seja um número inteiro.

Características da iluminação	11	Iluminância Planejada	$E_m$	lx	500	
	12	Tonalidade ou Temperatura de Cor		lx	Branca fria	
	13	Índice de Reprodução de Cores		IRC	85	

Lâmpadas e Luminárias	14	Tipo de Lâmpada			LUMILUX® 36/21	
	15	Fluxo Luminoso de Cada Lâmpada	$\varphi$	lm	3350	
	16	Lâmpadas por Luminária	z	unid	2	
	17	Tipo da Luminária			—	
	18	Fator de Fluxo Luminoso			1,0	
	19	Grupo da Luminária (tab. Efic. Recinto)			—	
	20	Eficiência da Luminária	$\eta_L$		—	
	21	Eficiência do Recinto	$\eta_R$		—	
	22	Fator de Utilização	$F_u = \eta_L \cdot \eta_R$		0,54	
	23	Quantidade de Lâmpadas	$n = \frac{E_m \cdot A \cdot F_d}{\varphi \cdot F_u \cdot BF}$	unid	26	
	24	Quantidade de Luminárias	$N = n/z$	unid	13	

Tabela de Fator de Utilização de luminária  
Teto/Parede/Piso

K	751	731	711	551	531	511	331	311
0,6	0,32	0,28	0,26	0,31	0,28	0,26	0,28	0,25
0,8	0,39	0,36	0,33	0,39	0,35	0,33	0,35	0,35
1,0	0,44	0,41	0,39	0,43	0,40	0,38	0,40	0,38
1,25	0,48	0,45	0,43	0,47	0,45	0,42	0,44	0,42
1,5	0,51	0,48	0,45	0,49	0,47	0,45	0,46	0,45
2,0	0,54	0,52	0,50	0,53	0,51	0,49	0,50	0,49
2,5	0,55	0,54	0,52	0,55	0,53	0,52	0,52	0,51
3,0	0,57	0,55	0,54	0,56	0,54	0,53	0,54	0,52
4,0	0,58	0,57	0,56	0,57	0,56	0,55	0,53	0,54
5,0	0,60	0,58	0,57	0,58	0,57	0,56	0,56	0,55

## Exemplos de Aplicação

### Definição dos Pontos de Iluminação

Escolhe-se a disposição das luminárias levando-se em conta o layout do mobiliário, o direcionamento correto da luz para a mesa de trabalho e o próprio tamanho das luminárias.

Neste exemplo, sugere-se a disposição destas em três linhas contínuas lateralmente às mesas de trabalho, evitando o ofuscamento sobre a tela de computador. Para tanto, a quantidade de luminárias ( $N = 13$ ) deverá ser elevada para  $N = 15$ , para que possa ser subdividida por três. A dimensão de 10,00m comporta a linha contínua formada por 5 luminárias, cada uma de aproximadamente 1,20m, não havendo perigo de não adaptação ao projeto. (Figura 34)

### Cálculo de Controle

Uma vez de acordo com o resultado fornecido podemos nos certificar do valor exato da Iluminância Média obtida, através dos itens 25 e 26.

### Avaliação do Consumo Energético

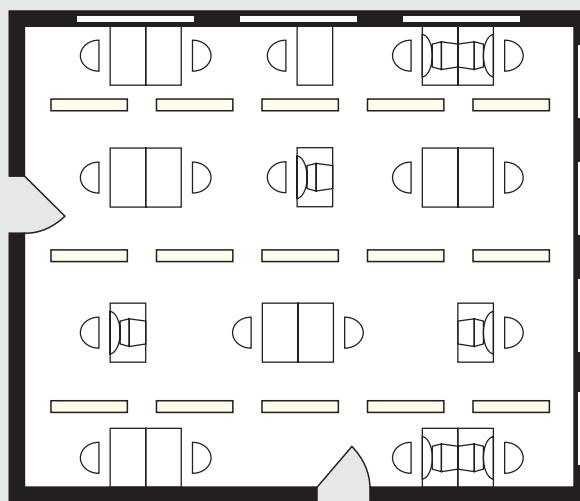
Os itens 27, 28 e 29 da planilha podem ser calculados da seguinte maneira:

$$P_t = \frac{30 \cdot 35}{1000} = 1,05 \text{ kW}$$

$$D = \frac{1,05 \cdot 1000}{75} = 14 \text{ W/m}^2$$

$$D_r = \frac{14 \cdot 100}{579} = 2,42 \text{ W/m}^2 \text{ p/100 lx}$$

Fig. 34:



Obs.: 70 W = Considerando a utilização do reator QTISB 2x36W, que devido à operação em alta frequência, a potência entregue à lâmpada é menor.

### Cálculo de Custos e Rentabilidade

Na rotina de cálculo, os itens Cálculo de Custos e Cálculo de Rentabilidade são complementares ao cálculo luminotécnico até aqui concluído, e podem ser desenvolvidos utilizando-se o guia orientativo “Cálculo de Rentabilidade” que segue anexo.

Cálculo de Controle	25	Quantidade de Luminárias na Instalação	$N_i$	unid	15	
	26	Iluminância Alcançada	$E = \frac{z \cdot N_i \cdot \phi \cdot F_u \cdot BF}{A \cdot F_d}$	lx	579	

Consumo da Instalação	27	Potencia Total Instalada	$P_t = n_i \cdot W^*/1000$	kW	1,05	
	28	Densidade da Potência	$D = P_t \cdot 1000/A$	W/m <sup>2</sup>	14,0	
	29	Densidade da Potência Relativa	$D_r = D \cdot 100/E$	W/m <sup>2</sup> p/100 lx	2,42	

\*W = Potência do conjunto lâmpada + acessório (Consultar Catálogo OSRAM para obter valores orientativos)



## Exemplo 2

### Cálculo de Iluminância

#### (Método Ponto a Ponto):

Exemplo orientativo para leitura das curvas de distribuição luminosa (CDL), cálculo da intensidade luminosa nos diferentes pontos e a respectiva iluminância. (Figura35)

Consultando-se a luminária, cuja CDL está representada na página 9 e supondo-se que esta luminária esteja equipada com 2 lâmpadas fluorescentes LUMILUX® 36W/21 (Figura36), qual será a Iluminância incidida num ponto a 30° de inclinação do eixo longitudinal da luminária, que se encontra a uma altura de 2,00 m do plano do ponto? (Figura37)

LUMILUX® 36W/21  
 $\phi = 3350 \text{ lm}$

Luminária para  
 2x LUMILUX® 36W/21  
 $n = 2$

Na CDL, lê-se que :

$I_{30^\circ} = 340 \text{ cd}$

Como este valor refere-se a 1000 lm, tem-se que:

$$I_{30^\circ} = \frac{340}{1000} \cdot (2 \cdot 3350) = 2278 \text{ cd}$$

Seguindo-se a fórmula:

$$E = \frac{I \alpha}{h^2} \cdot \cos^3 a$$

$$E = \frac{I_{30}}{h^2} \cdot \cos^3 30^\circ$$

$$E = \frac{2278}{4} \cdot 0,65$$

$$E = 370 \text{ lx}$$

Fig. 35

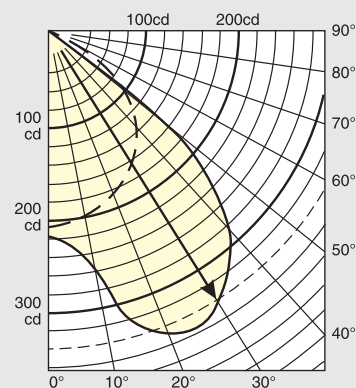


Fig. 36

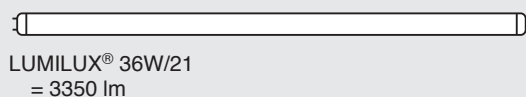
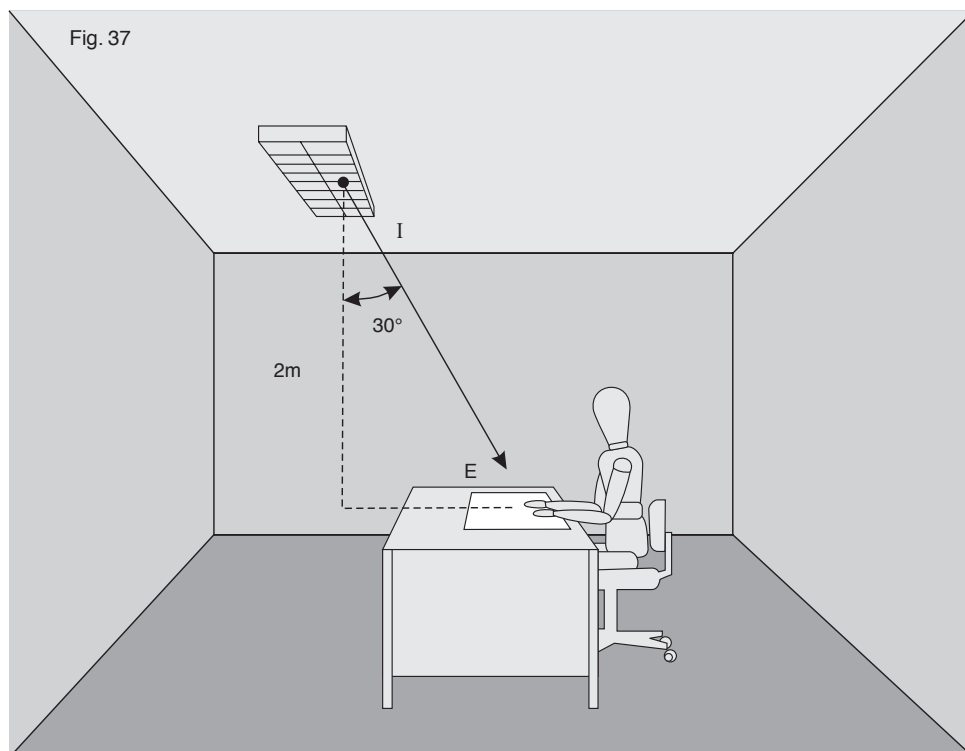


Fig. 37



## Exemplos de Aplicação

### Exemplo 3 Cálculo de Iluminação Dirigida (Fonte de Luz com Refletor):

Qual será a distância ( $d'$ ) de uma luminária equipada com DECOSTAR® 51 50W/12V 10°, cujo fecho de luz incide em uma superfície de 0,44m de diâmetro (figura 38)?

$$D = 2 \cdot d \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$$

$$0,44 = 2 \cdot d \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$$

$$d = 2,5\text{m}$$

Partindo de um  $h = 1,4\text{m}$  temos:

$$d^2 = h^2 + d'^2$$

$$d'^2 = d^2 - h^2$$

$$d' = \sqrt{d^2 - h^2}$$

$$d' = \sqrt{(2,5)^2 - (1,4)^2}$$

$$d' = 2,0\text{m}$$

Qual será também a Iluminância no ponto central da incidência do fecho de luz?

Dado da lâmpada:

$$I = 12500 \text{ cd}$$

$$E = \frac{I}{d^2}$$

$$E = \frac{12500}{2,50^2}$$

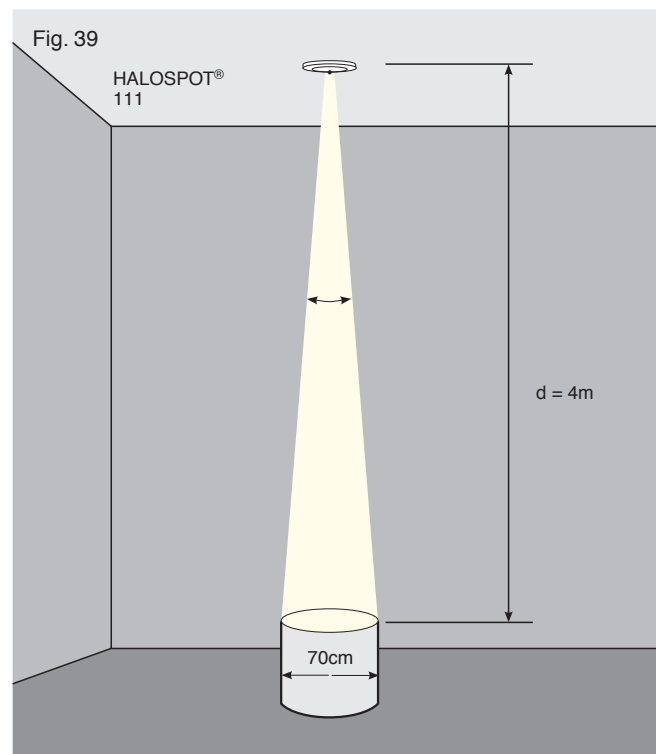
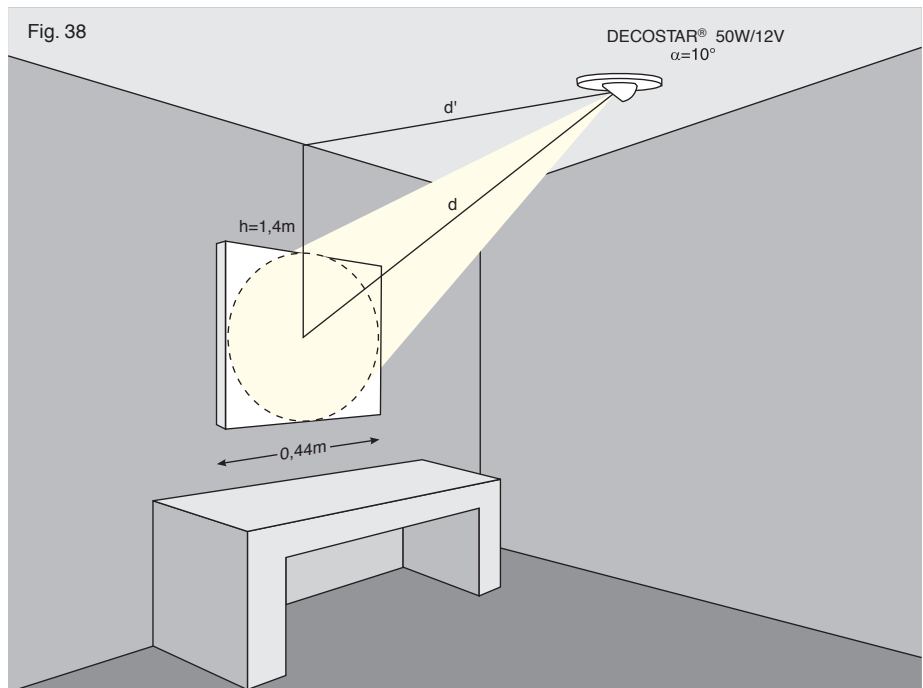
### Exemplo 4 Cálculo de Iluminação Dirigida (Abertura do Facho de Luz Fonte de Luz com Refletor):

Qual será o ângulo de fecho de luz de uma lâmpada HALOSPOT® 111, para que se consiga iluminar uma área de 0,70 m de diâmetro, a 4,00 m de distância (Figura 39)?

$$\alpha = 2 \cdot \operatorname{arc} \operatorname{tg} \frac{r}{d}$$

$$\alpha = 2 \cdot \operatorname{arc} \operatorname{tg} \frac{0,35}{4,00}$$

$$\alpha = 10^\circ$$



## Anexo 1 - Níveis de Iluminância Recomendáveis para Interiores

### Exemplificação da Norma NBR-5413

Obs.: os valores são fornecidos para observadores com idade entre 40 e 55 anos, praticando tarefas que demandam velocidade e precisão médias

Descrição da Atividade	Em (lx)
Depósito	200
Circulação/corredor/escadas	150
Garagem	150
Residências (cômodos gerais)	150
Sala de leitura (biblioteca)	500
Sala de aula (escola)	300
Sala de espera (foyer)	100
Escritórios	500
Sala de desenhos (arquit.e eng.)	1000
Editoras (impressoras)	1000
Lojas (vitrines)	1000
Lojas (sala de vendas)	500
Padarias (sala de preparação)	200
Lavanderias	200
Restaurantes (geral)	150
Laboratórios	500
Museus (geral)	100
Indústria/montagem (ativ. visual de precisão média)	500
Indústria/inspeção (ativ. de controle de qualidade)	1000
Indústria (geral)	200
Indústria/soldagem (ativ. de muita precisão)	2000

## Anexo 2 - Coeficiente de Reflexão de Alguns Materiais e Cores

Materiais	%
Rocha	60
Tijolos	5..25
Cimento	15..40
Madeira clara	40
Esmalte branco	65..75
Vidro transparente	6..8
Madeira aglomerada	50..60
Azulejos brancos	60..75
Madeira escura	15..20
Gesso	80

Cores	%
Branco	70..80
Creme claro	70..80
Amarelo claro	55..65
Rosa	45..50
Verde claro	45..50
Azul celeste	40..45
Cinza claro	40..45
Bege	25..35
Amarelo escuro	25..35
Marrom claro	25..35
Verde oliva	25..35
Laranja	20..25
Vermelho	20..35
Cinza médio	20..35
Verde escuro	10..15
Azul escuro	10..15
Vermelho escuro	10..15
Cinza escuro	10..15
Azul marinho	5..10
Preto	5..10

**Cálculo de Iluminação Interna**  
**Método das Eficiências**

Empresa:		Obra:			
Recinto:		Atividade:			
Projetista:		Data:			
Descrição do Ambiente	01	Comprimento	a	m	
	02	Largura	b	m	
	03	Área	$A = a \cdot b$	$m^2$	
	04	Pé-Direito	H	m	
	05	Pé-Direito Útil	$h = H - h_{pl.tr} - h_{pend}$	m	
	06	Índice do Recinto	$K = \frac{a \cdot b}{h(a + b)}$		
	07	Fator de Depreciação	Fd		
	08	Coeficiente de Reflexão	Teto $\rho_1$		
	09	Coeficiente de Reflexão	Paredes $\rho_2$		
	10	Coeficiente de Reflexão	Piso $\rho_3$		
Características da Iluminação	11	Iluminância Planejada	$E_m$	lx	
	12	Tonalidade ou Temperatura de Cor		lx	
	13	Índice de Reprodução de Cores		IRC	
Lâmpadas e Luminárias	14	Tipo de Lâmpada			
	15	Fluxo Luminoso de Cada Lâmpada	$\phi$	lm	
	16	Lâmpadas por Luminária	z	unid	
	17	Tipo da Luminária			
	18	Fator de Fluxo Luminoso			
	19	Grupo da Luminária (tab. Efic. Recinto)			
	20	Eficiência da Luminária	$\eta_L$		
	21	Eficiência do Recinto	$\eta_R$		
	22	Fator de Utilização	$F_u = \eta_L \cdot \eta_R$		
	23	Quantidade de Lâmpadas	$n = \frac{E_m \cdot A \cdot F_d}{\phi \cdot F_u \cdot BF}$	unid	
	24	Quantidade de Luminárias	$N = n/z$	unid	
Cálculo de Controle	25	Quantidade de Luminárias na Instalação	$N_i$	unid	
	26	Iluminância Alcançada	$E = \frac{z \cdot N_i \cdot \phi \cdot F_u \cdot BF}{A \cdot F_d}$	lx	
Consumo da Instalação	27	Potência Total Instalada	$P_t = n_i \cdot W^*/1000$	kW	
	28	Densidade da Potência	$D = P_t \cdot 1000/A$	W/m <sup>2</sup>	
	29	Densidade da Potência Relativa	$D_r = D \cdot 100/E$	W/m <sup>2</sup> p/100 lx	

\*W = Potência do conjunto lâmpada + acessório (Consultar Catálogo OSRAM para obter valores orientativos)

\*BF = Fator de fluxo luminoso do reator (considerar este valor no caso de utilização de lâmpadas de descarga)

## Cálculo de rentabilidade

Compare, com seus próprios cálculos, dois sistemas de iluminação distintos. Verifique qual é o mais eficiente e em quanto tempo se dá o retorno de investimento.	Sistema A	Sistema B
---	--------------	--------------

### Características do sistema de iluminação e ambiente

1 Modelo de lâmpada	-		
2 Fluxo luminoso nominal da lâmpada	lumens		
3 Modelo do reator	-		
4 Tecnologia do reator	-		
5 Fator de fluxo luminoso do reator	-		
6 Fluxo luminoso obtido por lâmpada = $2 \times 5$			
7 Modelo da luminária	-		
8 Nível de iluminação obtido (Iluminância)	lux		
9 Área do ambiente	m <sup>2</sup>		
10 Vida útil da lâmpada	horas		
11 Quantidade total de lâmpadas	unidades		
12 Quantidade total de luminárias	unidades		
13 Potência instalada em cada luminária (lâmpadas + acessórios)	watts		
14 Potência total instalada = $(12 \times 13) : 1000$	kW		

### Características de uso

15 Tempo de uso mensal	horas/mês		
16 Consumo mensal de kWh = $14 \times 15$	kWh/mês		
17 Durabilidade média das lâmpadas nesta aplicação = $10 : 15$	meses		

### Custos dos equipamentos envolvidos

18 Preço de cada lâmpada	R\$		
19 Preço de cada luminária	R\$		
20 Preço de cada acessório por luminária	R\$		
21 Custo do projeto + instalação	R\$		
22 Custo médio da energia elétrica (preço do kWh)	R\$		

### Custos dos investimentos

23 Custos de equipamento para instalação = $11 \times 18 + 12 \times (19 + 20 + 21)$	R\$		
24 Diferença entre os custos de investimentos = $23 B - 23 A$	R\$		

### Custos operacionais

25 Custo do consumo mensal de energia = $16 \times 22$	R\$		
26 Custo médio mensal de reposição das lâmpadas = $(11 \times 15 \times 18) : 10$	R\$		
27 Redução no consumo de energia do sistema de ar condicionado	R\$		
28 Somatório dos custos operacionais = $25 + 26 - 27$	R\$		
29 Diferença mensal entre custos operacionais = $28 A - 28 B$	R\$		

### Avaliação de rentabilidade

30 Retorno do investimento = $24 : 29$	meses		
--	-------	--	--

### Dados comparativos de consumo da instalação

31 Densidade de potência Relativa = $1000 \times 14 : 100 \times 9 : 8$			
---	--	--	--

## Unidades de Vendas

Endereço	Tel.	Fax
Matriz: Av. dos Autonomistas, 4229 - CEP 06090-901 - Osasco - SP	0800 55 7084	(0xx11) 3683-2430/7875
Goiânia (Região Centro-Oeste): Rua 87, 560 - Sala 06 - Setor Sul - CEP 74093-300	(0xx62) 281-3500	(0xx62) 242-0814
Porto Alegre (Região Sul): Rua 24 de Outubro, 850 - Conj. 309 - CEP 90510-000	(0xx51) 3222-8584	(0xx51) 3222-8289
Recife (Região Norte e Nordeste): Rua Ernesto de Paula Santos, 960 - Sala 406 - CEP 51021-330	(0xx81) 3465-4083	(0xx81) 3465-4974

### Informações técnicas

**Disk-OSRAM: 0800 55 7084**

**e-mail: [sac@osram.com.br](mailto:sac@osram.com.br)**

**<http://www.osram.com.br>**

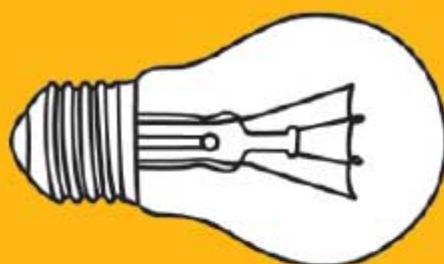
A OSRAM se reserva o direito de atualizar  
e modificar os dados desta publicação  
sem prévio aviso



# CONTA DE LUZ

Concorrentes da LED perdem muita energia em forma de calor

## INCANDESCENTE COMUM



PERDA DE ENERGIA SOB FORMA DE CALOR

**95 %**

VIDA ÚTIL  
**750 HORAS**

POTÊNCIA  
**60 W**

PREÇO MÉDIO DE VENDA  
**R\$ 2,50**



### CUSTO ANUAL DA LÂMPADA

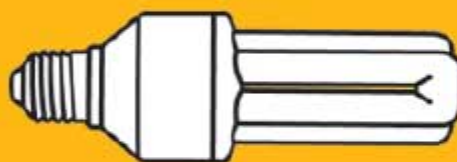
HORAS NO ANO \*  $\times$  PREÇO MÉDIO DA LÂMPADA  
VIDA ÚTIL = R\$ 3,33

**TOTAL R\$ 31,53**

### CUSTO ANUAL DA ENERGIA

HORAS NO ANO \*  $\times$  POTÊNCIA  $\times$  PREÇO MÉDIO DA ENERGIA \*\* = R\$ 28,20

## FLUORESCENTE COMPACTA



PERDA DE ENERGIA SOB FORMA DE CALOR

**30 %**

VIDA ÚTIL  
**8 MIL HORAS**

POTÊNCIA  
**15 W**

PREÇO MÉDIO DE VENDA  
**R\$ 15**



### CUSTO ANUAL DA LÂMPADA

HORAS NO ANO \*  $\times$  PREÇO MÉDIO DA LÂMPADA  
VIDA ÚTIL = R\$ 1,88

**TOTAL R\$ 8,93**

### CUSTO ANUAL DA ENERGIA

HORAS NO ANO \*  $\times$  POTÊNCIA  $\times$  PREÇO MÉDIO DA ENERGIA \*\* = R\$ 7,05

## LED



PERDA DE ENERGIA SOB FORMA DE CALOR

**5 %**

VIDA ÚTIL  
**25 MIL HORAS\*\*\***

POTÊNCIA  
**9 W**

PREÇO MÉDIO DE VENDA  
**R\$ 100**



### CUSTO ANUAL DA LÂMPADA

HORAS NO ANO \*  $\times$  PREÇO MÉDIO DA LÂMPADA  
VIDA ÚTIL = R\$ 4

**TOTAL R\$ 8,23**

### CUSTO ANUAL DA ENERGIA

HORAS NO ANO \*  $\times$  POTÊNCIA  $\times$  PREÇO MÉDIO DA ENERGIA \*\* = R\$ 4,23

\* Estimando que uma lâmpada fique ligada mil horas no ano (cerca de 3 horas por dia)

\*\* R\$ 0,47 - valor aproximado da energia elétrica por quilowatt por hora (mais impostos), em São Paulo e Rio de Janeiro

\*\*\* Pode chegar a 50 mil horas, mas adotaram-se 25 mil considerando a substituição da lâmpada, por reforma ou mudança na decoração, antes do término do período





# Guia de Iluminação

Lâmpadas, Luminárias, Reatores e LEDs

**PHILIPS**



# Índice

<b>1. Apresentação .....</b>	<b>04</b>
1.1. História da Empresa .....	04
1.2. História da Luz .....	04
<b>2. Certificações .....</b>	<b>05</b>
2.1. ISO 9000 .....	05
2.2. Inmetro .....	05
2.3. Certificação Compulsória .....	05
2.4. Procel .....	05
2.5. IEC .....	05
2.6. ANSI .....	05
2.7. ABNT .....	05
<b>3. Lâmpadas .....</b>	<b>06</b>
3.1. Conceitos Básicos Lâmpadas .....	06
3.2. Lâmpadas - Produtos .....	09
<b>4. Reatores .....</b>	<b>18</b>
4.1. Conceitos Básicos Reatores .....	18
4.2. Reatores - Produtos .....	21
Dicas de Instalações .....	23
Dicas de Aplicações .....	23
Comparativo de Consumo .....	26
Descrição de códigos dos reatores Philips e Helfont .....	26
Compatibilidade entre Sistemas com Lâmpadas tipo Vapor Metálico .....	28
<b>5. TRIOS .....</b>	<b>32</b>
5.1. TRIOS - Produtos .....	32
<b>6. Luminárias .....</b>	<b>33</b>
6.1. Conceitos Básicos Luminárias .....	33
6.2. Luminárias - Produtos .....	35
6.3. Projeto de Iluminação .....	41
<b>7. LEDs .....</b>	<b>42</b>
7.1. Conceitos Básicos LEDs .....	42
7.2. LEDs - Produtos .....	42
<b>8. Tabela de Lâmpadas - Dados Técnicos .....</b>	<b>47</b>
<b>9. Tabela de Reatores - Dados Técnicos .....</b>	<b>57</b>

# 1. Apresentação

## 1.1. História da Empresa

A Royal Philips Eletronics é uma das maiores potências da indústria eletroeletrônica mundial, surgiu em 1891, quando o engenheiro mecânico Gerard Philips fundou na cidade holandesa de Eindhoven, ao sul do país, uma pequena fábrica de filamentos de carbono para lâmpadas incandescentes e outros produtos elétricos. Inicialmente voltada exclusivamente à produção de filamentos e lâmpadas incandescentes, a Philips se tornou na virada do século uma das maiores produtoras de lâmpadas da Europa.

Nossa atividade estende-se a cerca de 60 negócios, que vão desde a Eletrônica de Consumo aos Aparelhos Domésticos, e dos Sistemas de Segurança aos Semicondutores.

Somos líderes mundiais em tecnologias digitais para televisão e telas de imagem, sistemas de comunicação sem fio, reconhecimento de voz, compressão de vídeo, produtos ópticos e de armazenamento, bem como na tecnologia semicondutora subjacente que torna possíveis essas inovações. Dispomos de soluções de classe mundial em iluminação, sistemas médicos (particularmente exames e outros meios de diagnóstico) e aparelhos eletrodomésticos e de cuidados pessoais, sendo os nossos investimentos em design e novos materiais essenciais para alcançar o sucesso.

Em todo o mundo, um em cada sete aparelhos de televisão integra um tubo de imagem Philips e 60% de todos os telefones contêm produtos Philips. Trinta por cento dos escritórios de todo o mundo são iluminados pela divisão de Iluminação da Philips, que também ilumina 65% dos mais importantes aeroportos do mundo, 55% dos maiores estádios de futebol e 30% dos hospitais.

A força das operações globais da Philips reflete-se na sua posição de liderança (em valor) na maioria dos mercados em que desenvolve as suas atividades.

## 1.2. História da Luz

Pode-se dizer que a luz artificial é tão antiga quanto a História da humanidade. Seu início deu-se quando o homem aprendeu a controlar o fogo, e por milhares de anos a única fonte de luz artificial disponível foi a chama.

Posteriormente, o homem, no intuito de controlar essa chama por um longo período, desenvolveu outras fontes de luz mais duradouras, tais como a primeira lâmpada, que era composta por um pavio e consumia óleo animal ou vegetal, e, mais tarde, provavelmente na era romana, a vela, obtendo-se assim fontes de luz portáteis.

Tais fontes de luz permaneceram em uso até aproximadamente dois séculos atrás, quando surgiram os queimadores tubulares (lâmpadas). Somente no século XX, a chama foi substituída por corpos sólidos incandescentes, tendo como exemplos mais marcantes a lâmpada elétrica e a camisa de gás.

Finalmente, no começo dos anos 30 iniciou-se a produção de lâmpadas de descarga de baixa pressão, com menor desperdício de energia em forma de calor.



# 2. Certificações

## 2.1. ISO 9000



**O que é o ISO?**  
"Sistema de Gerenciamento da Qualidade certificado conforme a Norma ISO 9001:2000"

Conjunto de Normas Internacionais que engloba a existência de um sistema de garantia da qualidade implementado na empresa, verificando os requisitos da norma com a realidade encontrada. A ISO 9000 é composta por cinco outras normas (ISO 9000 a ISO 9004). Além destas, existem a ISO 8402 (Conceitos e Terminologia da Qualidade), ISO 10011 (Diretrizes para Auditoria de Sistemas da Qualidade), ISO 14000 (Gestão Ambiental) e outras referentes à Certificação e Registros de Sistemas da Qualidade.

## 2.2. Inmetro



**O que é o Inmetro?**

Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - Inmetro - é uma autarquia federal, vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Criado juntamente com o Sinmetro (Sistema Nacional de Metrologia) e o Conmetro (Conselho Nacional de Metrologia) para substituir o então Instituto Nacional de Pesos e Medidas (INPM) e ampliar o seu raio de atuação a serviço da sociedade brasileira.

Dentre as suas principais atribuições, destacam-se o Gerenciamento dos Sistemas Brasileiros de Credenciamento de Laboratórios de Calibração, Ensaios, Organismos de Certificação e de Inspeção, Fiscalização e Verificação dos Instrumentos de medição, Supervisão de Emissão de Regulamentos Técnicos no âmbito governamental, entre outras.

## 2.3. Certificação Compulsória



**O que é Certificação Compulsória?**

É a avaliação da conformidade dos produtos em relação às normas técnicas, quando a sua utilização pode comprometer a segurança ou a saúde do consumidor. A Certificação Compulsória no Brasil, exige que:

- Todos os reatores eletromagnéticos e eletrônicos nacionais ou importados sejam certificados (selo do Inmetro);
- Acima de 56W de consumo, os reatores eletrônicos sejam comercializados somente na versão em alto fator de potência, com filtro harmônico.
- Prazo: 01 de janeiro de 2005 para fabricantes e 01 de abril de 2005 para lojistas e varejistas.

## 2.4. Procel



**O que é o PROCEL?**

Programa do Governo Federal voltado para o Combate ao Desperdício de Energia Elétrica.

Instituído em dezembro de 1985 e implantado no ano seguinte, o PROCEL é coordenado pelo Ministério das Minas e Energia, cabendo à Eletrobrás o controle de sua execução. Seu principal objetivo é combater o desperdício de energia elétrica, tanto no lado da produção quanto no consumo, concorrendo para a melhoria da qualidade de produtos e serviços, reduzindo os impactos ambientais e promovendo a criação de empregos.

Adquirindo produtos com o selo "Procel", além de estar diminuindo o consumo, o cliente estará também lutando contra o desperdício de energia elétrica sem perder a eficiência e qualidade dos serviços.

## 2.5. International Electrotechnical Commission (IEC)



**O que é a IEC?**

A IEC é uma federação mundial, integrada por Organismos Nacionais de Normalização, contando com um representante por país, atuando especificamente na normalização internacional no campo da eletricidade, eletrônicos e relacionados.

É uma organização não governamental, sem fins lucrativos, estabelecida em 1906.

Dentre seus membros estão mais de cinquenta países. Muitos são nações em desenvolvimento tendo sido o Brasil um dos primeiros membros não europeus a associar-se.

## 2.6. American National Standards Institute (ANSI)



**O que é o ANSI?**

ANSI é o órgão principal responsável pelo desenvolvimento de padrões nos Estados Unidos. ANSI é uma instituição não governamental, sem fins lucrativos, patrocinada por organizações de comércio, sociedades profissionais e pela indústria. É o membro americano de Organização de Padrões Internacionais (ISO).

## 2.7. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)



**O que é a ABNT?**

Fundada em 1940, a ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas - é o órgão responsável pela normalização técnica no país, fornecendo a base necessária ao desenvolvimento tecnológico brasileiro.

É uma entidade privada, sem fins lucrativos, reconhecida como Fórum Nacional de Normalização - ÚNICO - através da resolução nº 07 do CONMETRO, de 24/08/1992.

É membro fundador da ISO (International Organization for Standardization), da COPANT (Comissão Panamericana de Normas Técnicas) e da AMN (Associação Mercosul de Normalização).

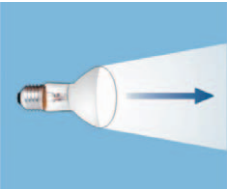
# 3. Lâmpadas

## 3.1. Conceitos Básicos Lâmpadas



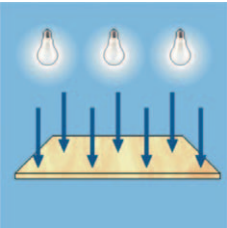
### Fluxo Luminoso:

É a quantidade total de luz emitida a cada segundo por uma fonte luminosa. A unidade de medida do fluxo luminoso é o lúmen (lm), representado pelo símbolo Ø. Pode ser comparado com a quantidade de água que passa por segundo em um determinado ponto. Exemplo: uma lâmpada incandescente de 100 Watts emite cerca de 1.600 lúmens de fluxo luminoso por segundo ao ambiente.



### Intensidade Luminosa:

É definida como a concentração de luz em uma direção específica, radiada por segundo. Ela é representada pelo símbolo I e a unidade de medida é a candela (cd). Pode ser comparada com a intensidade de um jato de água em uma certa direção.



### Nível de Iluminação ou Iluminância:

É a quantidade de luz ou fluxo luminoso que atinge uma unidade de área de uma superfície por segundo. Pode ser comparada com a quantidade de água (chuva) que cai numa área de superfície por segundo. A unidade de medida é o lux, representada pelo símbolo E. Um lux equivale a 1 lúmen por metro quadrado (lm/m²). Baseado em pesquisas realizadas com diferentes níveis de iluminação os valores relativos à iluminância foram tabelados, e no Brasil são encontradas na norma NBR 5413 -Iluminância de Interiores, da Associação Brasileira de Normas Técnicas, que segue a tendência das normas internacionais.



### Eficiência Luminosa de uma Lâmpada:

É calculada pela divisão entre o fluxo luminoso emitido em lúmens e a potência consumida pela lâmpada em Watts. A unidade de medida é o lúmen por Watt (lm/W). Uma lâmpada proporciona uma maior eficiência luminosa quando a energia consumida para gerar um determinado fluxo luminoso é menor do que da outra. Ex.: 01 Lâmpada incandescente de 60W proporciona 864 lm. 01 Lâmpada fluorescente tubular de 40W (33,5mm de diâmetro) - ELD proporciona 2.600 lm. 01 Lâmpada fluorescente tubular de 32W (26mm de diâmetro) - S84 proporciona 2.700 lm.

### Tabela comparativa entre as eficiências luminosas das lâmpadas em geral:

Lâmpada	Eficiência (lm/W) valores médios
Sódio	120 a 150
Mastercolour	95
Metálica	80
Mercúrio	55
Fluorescente Super 80	80
Fluorescentes Compactas	65
Halógenas/Mistas	25
Incandescentes	17

### Vida Útil:

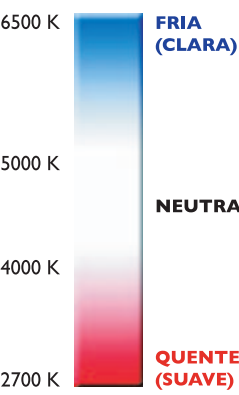
É definida como o tempo em horas, no qual cerca de 25% do fluxo luminoso das lâmpadas testadas foi depreciado. Vida Mediana: É definida como o tempo em horas, do qual 50% das lâmpadas de um grupo representativo, testadas sob condições controladas de operação, tiveram queima.



### Depreciação do Fluxo Luminoso:

Ao longo da vida útil da lâmpada, é comum ocorrer uma diminuição do fluxo luminoso que sai da luminária, em razão da própria depreciação normal do fluxo da lâmpada e devido ao acúmulo de poeira sobre as superfícies da lâmpada e do refletor. Este fator deve ser considerado no cálculo do projeto de iluminação, a fim de preservar a iluminância média (lux) projetada sobre o ambiente ao longo da vida útil da lâmpada.

### Aparência de Cor

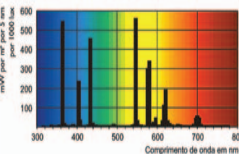


### Temperatura de Cor:

Expressa a aparência de cor da luz emitida pela fonte de luz. A sua unidade de medida é o Kelvin (K). Quanto mais alta a temperatura de cor, mais clara é a tonalidade de cor da luz. Quando falamos em luz quente ou fria, não estamos nos referindo ao calor físico da lâmpada, e sim a tonalidade de cor que ela apresenta ao ambiente. Luz com tonalidade de cor mais suave torna-se mais aconchegante e relaxante, luz mais clara mais estimulante. Ex.: uma lâmpada de temperatura de cor de 2.700 K tem tonalidade suave, já uma outra de 6.500 K tem tonalidade clara. O ideal em uma residência é variar entre 2.700 K e 5.000 K, conforme o ambiente a ser iluminado.

### Índice de Reprodução de Cor (IRC):

Este índice quantifica a fidelidade com que as cores são reproduzidas sob uma determinada fonte de luz. A capacidade da lâmpada reproduzir bem as cores (IRC) independe de sua temperatura de cor (K). Existem lâmpadas com diferentes temperaturas de cor e que apresentam o mesmo IRC.



### Distribuição Espectral:

A luz comporta-se como um trem de ondas geradas num campo eletromagnético, propagando-se uniformemente em todas as direções a partir da fonte geradora. A distância de uma onda até outra é chamado de comprimento de onda, cuja medição é o nanômetro (nm). A extensão de luz visível fica entre 380 a 780 nanômetros. Comprimentos de ondas diferentes apresentam impressões de cores diferentes (vermelho via alaranjado, amarelo, verde e azul até o violeta). A combinação de comprimentos de onda das diferentes cores do espectro determinam o índice de reprodução de cores da fonte luminosa com esquema colorido.

Tabela de Equivalência de Temperatura de Cor e Índice de Reprodução de Cor entre fabricantes					
Temperatura (K)	IRC	Philips	Osram	GE	Sylvania
4100	66	Branca Confort	Comfort White - 640	SP 41	Branca Comfort
5000 - 5200	70	Extra Luz do Dia	Luz do Dia Especial	Super Luz do Dia	Luz do Dia Plus
3000	85	Super 83	Cor 31 - 830	SPX30	Designer 3000
4000	85	Super 84	Cor 21 - 840	SPX41	Designer 4000
5000	85	Super 85	Cor 21 - 850	SPX50	Designer 5000
3000	95	Super 93	—	—	—
3800	95	Super 94	—	—	—
6500	95	Super 965	—	—	—

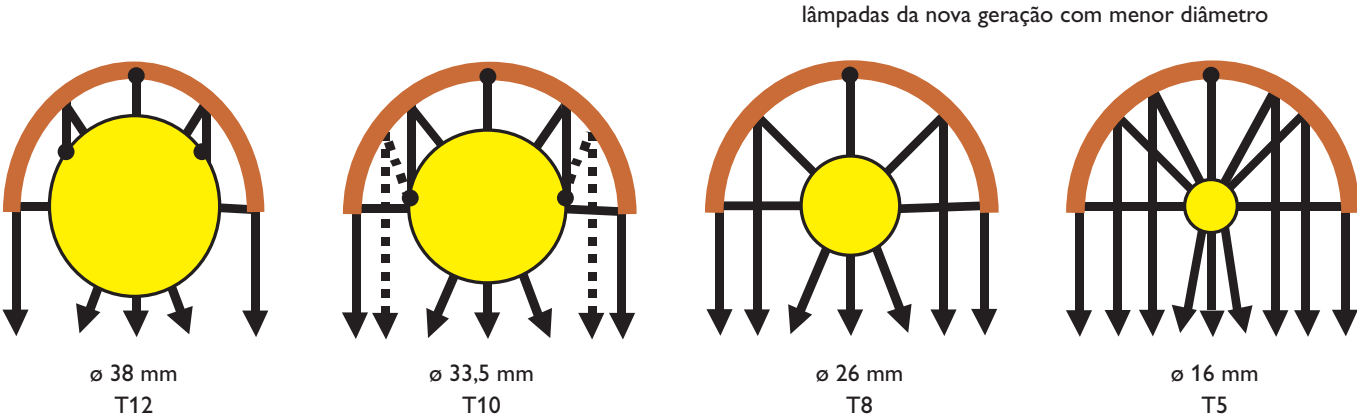
## Diâmetro das lâmpadas tubulares fluorescentes:

Cód. Comerciais	Código Philips	Diâmetro
T5	TL5	16mm
T8	TLD	26mm
T10	TLT	33,5mm
T12	—	38mm

## Descrição dos códigos:

Exemplo: Lâmpada Fluorescente T8  
T: lâmpada tubular  
8: Número que expressa o diâmetro da lâmpada em oitavos de polegada.  
8 x 1/8" = 26mm

## Lâmpadas de nova geração tecnológica permitem um maior rendimento da luminária



Categorias de Produtos de Consumo



LUZ CLARA e LUZ BRILHANTE  
Iluminação Estimulante, Eficiente, Vibrante

**LUZ CLARA** - Lâmpadas Incandescentes com acabamento claro - transparente (Standard, Lustre Clara, Vela Clara e Vela Balão Clara) e **Fluorescentes Compactas Luz Branca - 6.500K** (Essential, Genie e Ambiance)

**LUZ BRILHANTE** - Lâmpadas Refletoras e Halógenas (Cápsula, Dicroica, ClickLine, JDR, TwistLine, HA, Mini-Spot Prata e Ouro)



LUZ SUAVE  
Iluminação Aconchegante, Confortável, Tranquila

**Lâmpadas Incandescentes com acabamento argenta - leitoso** (Soft, Lustre Suave, Vela Suave e Vela Balão Suave) **Fluorescentes Compactas Luz Amarela - 2.700K** (Essential, Genie e Ambiance)



LÂMPADAS ESPECIAIS  
Iluminação para Aplicações Específicas

**Lâmpadas projetadas para uso em condições especiais** (Geladeira e Fogão, Baixa Tensão, Secagem, Filamento Reforçado, Lustre Colorida e Buglezzz)

Categorias de Produtos Profissionais

**MASTER**

Luz perfeita em todos os sentidos

- Maior confiabilidade durante a vida
- A mais alta eficiência de energia
- Excelente qualidade de cor
- A melhor solução a longo prazo
- A melhor performance de luz em sua aplicação

Produtos: SON Plus / SON/T Plus PIA / HPI/T Plus / PLT / PLC / PLS 4P / PLL / TLS / TLD Super 80 / CDM-T/TD/R / CDO-TT/ET

**Pro**

Qualidade de luz

- Boa qualidade de cor
- Boa durabilidade
- Boa eficiência de energia
- Projetada para aplicações profissionais
- Bom negócio e investimento

Produtos: HPI-T / TLT Super 80 / PLS 2P / MHN / HA 1000W / AluLine / PAR Dicroica BrilliantLine / TLD Super 90

**Standard**

Produtos que atendem as exigências básicas e oferecem baixo custo inicial.

A qualidade e confiabilidade Philips com um preço atraente se apresenta como uma solução para especificações mais simples, sem exigências técnicas especiais.

Produtos projetados para aplicações comuns onde não há necessidade de qualidades específicas.

Produtos: ML / HPL-N / TLT ELD / TLD ELD/CO/54 / MH / SON-H/T

3.2. Lâmpadas - Produtos

Incandescentes

O funcionamento de uma lâmpada incandescente ocorre pela passagem de corrente elétrica por um fio fino (filamento da lâmpada), com alta resistência elétrica, que é levado à incandescência, produzindo luz e calor.

Não necessita de um equipamento auxiliar para seu funcionamento, possui IRC 100, geralmente temperatura de cor de 2.700 K e permite dimerização.



CLARA



SUAVE



BRILHANTE



CLARA / SUAVE



ESPECIAL



ESPECIAL



ESPECIAL



ESPECIAL



ESPECIAL

Standard

Lâmpada incandescente com bulbo transparente (luz clara). **Aplicações:** Iluminação residencial, iluminação de emergência, iluminação comercial (hotéis) e demais locais que necessitem de baixo custo inicial, com grande qualidade de luz, não se preocupando com a eficiência do sistema. Indicadas para uso em luminárias fechadas ou com difusores de luz para evitar o ofuscamento direto.

Soft

Lâmpada incandescente com bulbo leitoso e formato especial, cria uma atmosfera agradável e relaxante com alto grau de conforto visual, graças ao seu efeito de luz suave, conseguido a partir da cobertura que esta lâmpada possui. **Aplicações:** Iluminação residencial, iluminação de emergência, iluminação comercial (hotéis) e demais locais que necessitem de baixo custo inicial, com grande qualidade de luz, não se preocupando com a eficiência do sistema. Indicadas para uso em luminárias e lustres abertos.

Refletora (Mini-Spot)

Lâmpada incandescente com espelho parabólico interno que produz fecho de luz médio. Proporcionando fecho de luz direcionado. **Aplicações:** Iluminação decorativa e de destaque em ambientes residenciais e demais locais que necessitem de baixo custo inicial e grande qualidade de luz, não se preocupando com a eficiência do sistema. Indicada para uso em spots e luminárias embutidas.

Vela/Vela Balão/Lustre/Lustre Colorida

Lâmpadas incandescentes com design decorativo, que se harmonizam com a concepção e modelo do lustre. **Aplicações:** Iluminação decorativa e demais locais que necessitem de baixo custo inicial, com grande qualidade de luz, não se preocupando com a eficiência do sistema. Indicadas para uso em lustres, arandelas, candelabros, etc.

Buglezzz

Lâmpada incandescente especial com bulbo revestido com uma cobertura especial que proporciona a emissão de luz numa faixa espectral (luz amarela) não visível pela maioria dos insetos voadores, ou seja, a sua luz não atrai a maioria de insetos voadores. **Aplicações:** Iluminação residencial (jardins, varandas, campings), iluminação comercial (indústrias alimentícias) e demais locais que necessitem limitar a presença de insetos voadores. Indicadas para uso em qualquer tipo de luminária.

Baixa Tensão

Lâmpada incandescente alimentada por 12V, através de bateria ou gerador próprio. **Aplicações:** Iluminação residencial, de emergência, comercial e demais locais em que a alimentação da rede seja indisponível. Indicada para áreas rurais ou lugares isolados.

Filamento Reforçado

Lâmpada incandescente com filamento reforçado, proporcionando maior resistência a vibrações. **Aplicações:** Iluminação comercial (oficinas mecânicas), iluminação pública (semáforos), ventiladores de teto e demais locais que sofram vibrações.

Geladeira e Fogão

Lâmpada incandescente projetada para uso específico em geladeiras e fogões. Resistente as variações de temperatura e umidade. **Aplicações:** Indicada para uso em geladeiras e fogões.

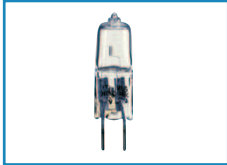


### Halógenas

A lâmpada halógena também possui filamento, porém trabalha em conjunto com um composto halogênio (por exemplo: iodo, cloro e bromo). Através dessa composição, as moléculas do filamento de tungstênio, que se desprendem com o uso, são capturadas pelo composto halógeno. Quando esse composto fornecido pelo halogênio e tungstênio se aproxima do filamento, é decomposto pela alta temperatura do filamento, redepositando a molécula de tungstênio sobre o filamento da lâmpada, promovendo uma regeneração do mesmo. O halogênio continua a sua tarefa no ciclo regenerativo. Este ciclo regenerativo serve para evitar o escurecimento do bulbo e prolongar a vida da lâmpada.

O bulbo é de quartzo, que tem a propriedade de absorver todo e qualquer componente que se armazene nele. Portanto, caso necessite manusear o produto sem uso de luvas, limpe-o com pano seco antes do acendimento, caso contrário, a oleosidade da pele ou as impurezas mancharão o bulbo.

Os modelos de 12 V necessitam de um transformador para interfaceá-los com a rede elétrica, possibilitando seu funcionamento correto, os demais modelos funcionam diretamente na rede, todas as lâmpadas halógenas permitem dimerização.



BRILHANTE

#### Cápsula (12 V)

Lâmpada halógena extremamente compacta com base bipino, utilizada em luminárias de mesa, balizadores, etc. **Aplicações:** Iluminação decorativa em ambientes comerciais (lojas e vitrines) e residenciais. Ideal para luminárias compactas.



BRILHANTE

#### ClickLine Cápsula 220V

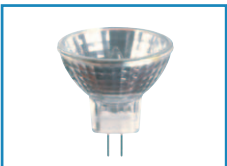
Lâmpada halógena extremamente compacta, sendo a menor lâmpada que pode ser conectada diretamente a rede (220V) com opção de bulbo transparente ou revestido. **Aplicações:** Iluminação decorativa em ambientes comerciais (lojas e vitrines) e residenciais. Ideal para luminárias compactas.



BRILHANTE

#### Palito ou HA (127/220V)

Lâmpada halógena linear, possui bloqueador de raios ultravioleta sendo de grande aplicação em luminárias residenciais ou as de maior potência em refletores para iluminação externa. **Aplicações:** Iluminação comercial (lojas e vitrines), residencial, de áreas externas de pequeno porte (fachadas, iluminação de estacionamentos) e demais locais que necessitem de grande quantidade de luz, praticidade na instalação e baixo custo inicial.



BRILHANTE

#### Dicroica Essencial (12 V)

Lâmpada halógena composta de um refletor dicroico que proporciona luz constante e aparência de cor uniforme ao longo de sua vida além de projetar para trás grande parte do calor gerado pela lâmpada. Possui uma lente frontal, que assegura a qualidade do refletor contra poeira e umidade, possui bloqueador de raios ultravioleta e base bipino. **Aplicações:** Iluminação decorativa e de destaque de objetos em ambientes comerciais (lojas e vitrines, restaurantes, hotéis) e ambientes residenciais. Ideal para luminárias compactas.



BRILHANTE

#### JDR (127/220 V)

Lâmpada halógena composta de um refletor dicroico que proporciona luz constante e aparência de cor uniforme ao longo de sua vida além de projetar para trás grande parte do calor gerado pela lâmpada. Possui uma lente frontal, que assegura a qualidade do refletor contra poeira e umidade, bloqueador de raios ultravioleta e base E27. **Aplicações:** Iluminação decorativa e de destaque de objetos em ambientes comerciais (lojas e vitrines, restaurantes, hotéis) e ambientes residenciais. Ideal para luminárias compactas.



BRILHANTE

#### TwistLine (127/220 V)

Lâmpada halógena composta de um refletor dicroico que proporciona luz constante e aparência de cor uniforme ao longo de sua vida além de projetar para trás grande parte do calor gerado pela lâmpada. Possui uma lente frontal, que assegura a qualidade do refletor contra poeira e umidade, bloqueador de raios ultravioleta e base GZ10. **Aplicações:** Iluminação decorativa e de destaque de objetos em ambientes comerciais (lojas e vitrines, restaurantes, hotéis) e ambientes residenciais. Ideal para luminárias de embutir.



BRILHANTE

#### ALR - 111 (12 V)

Lâmpada cápsula halógena envelopada em uma superfície refletora de alumínio com haste antiofusante e base G53. **Aplicações:** Iluminação decorativa e de destaque de objetos em ambientes comerciais (lojas, vitrines e joalherias) e residenciais. Ideal para luminárias de embutir e iluminação indireta.



BRILHANTE

#### Mini Dicroica BrilliantLine Pro

Lâmpada halógena refletora dicroica miniaturizada, que proporciona luz constante e aparência de cor uniforme ao longo de sua vida além de projetar para trás grande parte do calor gerado pela lâmpada. Possui uma lente frontal, que assegura a qualidade do refletor contra poeira e umidade, bloqueador de raios ultravioleta, base bipino, e com o dobro de vida da Dicroica Essencial. **Aplicações:** Iluminação decorativa e de destaque em ambientes comerciais (lojas e vitrines, restaurantes e hotéis) e residenciais. Ideal para luminárias compactas.



BRILHANTE

#### ALR - 111 (127/220 V)

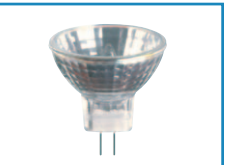
Lâmpada cápsula halógena envelopada em uma superfície refletora de alumínio com haste antiofusante e base GU10, direto na rede, não utiliza equipamento auxiliar. **Aplicações:** Iluminação decorativa e de destaque de objetos em ambientes comerciais (lojas, vitrines e joalherias) e residenciais. Ideal para luminárias compactas e iluminação indireta.



BRILHANTE

#### PAR

Lâmpada halógena com refletor parabólico e base E27. É ideal para o destaque de objetos, incluindo aplicações em jardins dentro de luminárias apropriadas. **Aplicações:** Iluminação decorativa e de destaque em ambientes comerciais (lojas, vitrines e restaurantes), áreas externas (jardins, fachadas) e demais locais que necessitem de uma luz brilhante na utilização, praticidade na instalação, baixo custo inicial e flexibilidade das luminárias devido a variedade de tamanhos disponíveis.



BRILHANTE

#### Dicroica BrilliantLine Pro (12 V)

Lâmpada halógena composta de um refletor dicroico que proporciona luz constante e aparência de cor uniforme ao longo de sua vida além de projetar para trás grande parte do calor gerado pela lâmpada. Possui uma lente frontal, que assegura a qualidade do refletor contra poeira e umidade, possui bloqueador de raios ultravioleta e base bipino. Com o dobro de vida útil da Dicroica Essencial. **Aplicações:** Iluminação decorativa e de destaque de objetos em ambientes comerciais (lojas e vitrines, restaurantes, hotéis) e ambientes residenciais. Ideal para luminárias de embutir.

Fluorescentes (PL / TL)

A lâmpada fluorescente é uma lâmpada de descarga de baixa pressão, na qual a luz é produzida através do pó fluorescente ativado pela energia ultravioleta da descarga.

Esta família de lâmpadas é dividida em três: fluorescentes compactas integradas, fluorescentes compactas não integradas e fluorescentes tubulares.

Fluorescentes Compactas Integradas

São ideais para substituição das lâmpadas incandescentes em uso residencial, pela sua praticidade, grande economia de energia e alta durabilidade. O equipamento auxiliar (reator), já vem incorporado na lâmpada, o que permite a troca e o manuseio da lâmpada de maneira fácil e segura para o usuário.

Possuem alta eficiência luminosa, IRC >80, vida mediana de 5.000 a 6.000 horas, cores suaves e claras e ainda uma grande diversidade de formatos.



CLARA / SUAVE

Mini Ambient Formato A

As novas lâmpadas formato A são miniaturizadas, proporcionando praticidade na instalação e qualidade de luz. Estão disponíveis em 8W com luz suave e em 11W com luz suave e clara. Ideais para iluminação decorativa em residências, hotéis e lojas.

Tabela de equivalência	
Mini Ambient	127V / 220V
8W	30W
11W	45W



SUAVE

Mini Ambient Vela

As novas lâmpadas Mini Ambient Vela são miniaturizadas, proporcionando praticidade na instalação e qualidade de luz. Estão disponíveis em 8W com luz suave. Ideais para iluminação decorativa em residências, hotéis e lojas.



CLARA / SUAVE

Twister

A Twister possui um formato de bulbo espiral, proporcionando um maior pacote de luz e uma distribuição mais uniforme da mesma, sendo estes os maiores diferenciais. Podendo ser utilizada em aplicações residenciais onde se faz necessário uma quantidade maior de luz.

Tabela de equivalência		
Twister	127V	220V
15W	75W	80W
20W	90W	100W
23W	100W	110W
27W	110W	120W
42W	170W	–



CLARA / SUAVE

Mini Essential Genie

Devido a sua grande praticidade de instalação e seu formato extremamente compacto tornam-se ideais para iluminação decorativa de residências, hotéis e áreas similares.

Tabela de equivalência	
Genie	127V / 220V
5W	25W
8W	30W
11W	50W
14W	60W
18W	80W



CLARA / SUAVE

PLE-H MASTER

Ideal para iluminação de grandes áreas (interiores e exteriores), devido à excelente eficiência do sistema, praticidade na instalação, alta durabilidade com até 10.000 h, qualidade de luz, podendo ser utilizada em pé-direito de até 6 metros. Utiliza reator integrado alto fator de potência.

Tabela de equivalência		
PLE-H	127V	220V
45W	170W	190W
65W	220W	250W



CLARA / SUAVE

Essential

Ideal para iluminação residencial, devido à eficiência do sistema, praticidade de instalação, durabilidade e qualidade de luz.

Tabela de equivalência		
Essential	127V	220V
15W	60W	75W
20W	75W	100W



CLARA

Deco Twist

Ideal para iluminação residencial, devido à eficiência do sistema, praticidade de instalação, alta durabilidade, qualidade de luz e formato decorativo.

Tabela de equivalência		
Deco Twist	127V	220V
22W	90W	100W
28W	120W	130W

Fluorescentes Compactas Não Integradas

Estes modelos são recomendados para áreas comerciais, onde a iluminação fica ligada por períodos longos.A vantagem em relação às integradas é que, assim que a lâmpada necessitar ser trocada, apenas é substituída a lâmpada. O reator permanece em operação por longo tempo, o que torna o sistema mais econômico para o usuário.

Para o modelo de lâmpada de 4 pinos, existe a possibilidade de dimerização do fluxo luminoso utilizando os reatores eletrônicos dimerizáveis, o que permite a criação de diferentes efeitos em ambientes e a economia de energia.

Possuem IRC >80, cores quentes e frias, variados modelos e aplicações.



MASTER

PL-C (2 e 4 Pinos)

**Aplicações:** Iluminação comercial (hotéis, teatros, shopping centers, escritórios, escolas, restaurantes) e demais locais que necessitem de uma alta eficiência do sistema e qualidade de luz.



MASTER

PL-L (4 Pinos)

**Aplicações:** Iluminação comercial (hotéis, teatros, escritórios, escolas) e demais locais que necessitem de uma alta qualidade de luz e eficiência do sistema. Ideal para substituição de lâmpadas fluorescentes tubulares, com ganho em designer.



MASTER

PL-T (4 Pinos)

**Aplicações:** Iluminação comercial (hotéis, teatros, shopping centers, escritórios, escolas, restaurantes) e demais locais que necessitem de uma alta qualidade de luz e eficiência do sistema. Ideal para luminárias compactas.



Pro / MASTER

PL-S (2 Pinos - Pro e 4 Pinos - MASTER)

**Aplicações:** Iluminação de sinalização e de emergência (hotéis, teatros, shopping centers, escritórios, escolas) e demais locais que necessitem de uma alta qualidade de luz e eficiência do sistema. Ideal para luminárias compactas.

### Fluorescentes Tubulares



MASTER

#### Eco MASTER TLD Super 80

Lâmpada fluorescente com 26mm de diâmetro, IRC > 80, alta eficiência e 60% mais de vida útil quando comparada com as lâmpadas standard. **Aplicações:** Iluminação comercial, industrial, residencial e demais locais que priorizem qualidade de luz e alta eficiência do sistema.



MASTER

#### MASTER TL5 ActiViva

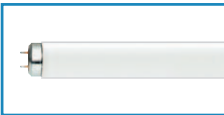
Lâmpada fluorescente tubular TL5, com 16mm de diâmetro, IRC>80, com temperatura de cor equivalente a 17.000K, proporcionando uma iluminação branca azulada influenciando positivamente no bem estar das pessoas. **Aplicações:** Ideal para utilização em áreas de trabalho onde exista a necessidade de se criar um ambiente energizante, como escritórios, indústrias, escolas e hospitais.



MASTER

#### MASTER TL5 Super 80

Lâmpadas fluorescentes tubulares com 16 mm de diâmetro, IRC >80 alta eficiência. Trabalha somente com reator eletrônico. **Aplicações:** Iluminação comercial, industrial, residencial e demais locais que priorizem qualidade de luz e altíssima eficiência do sistema (escritórios, galpões industriais etc.). Ideal para luminárias compactas, iluminação indireta e sancas.



Pro

#### TLT Pro

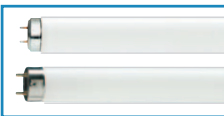
Possuem diâmetro de 33,5 mm (TLT) e IRC >80. **Aplicações:** Iluminação comercial, industrial, residencial e demais locais que priorizem qualidade de luz e eficiência do sistema (escritórios, oficinas, cozinhas etc).



Pro

#### TLD 90 de Luxe Pro

Possuem diâmetro de 26 mm com IRC >90 e 20% mais de luz. Retrofit direto das lâmpadas de 20 W/40 W/65 W, desde que o sistema seja com reator eletromagnético com starter. Série 90 - lâmpadas fluorescentes com IRC >95. **Aplicações:** Iluminação comercial, industrial e demais locais que priorizem altíssima qualidade de luz e eficiência do sistema (museus, galerias de arte, lojas, gráficas, indústrias têxteis, indústrias químicas etc).



STANDARD

#### TLT/TLD Standard

Possuem diâmetro de 33,5 mm (TLT) ou 26 mm (TLD) e IRC 70. **Aplicações:** Iluminação comercial, industrial, residencial e demais locais que priorizem baixo custo inicial e eficiência do sistema, não se preocupando com a qualidade da luz (garagens, depósitos etc).



STANDARD

#### TLE Standard

Possui diâmetro de máx. 30,9 mm (tubo) e IRC 70. **Aplicações:** Iluminação comercial, residencial e demais locais que priorizem baixo custo inicial e eficiência do sistema, não se preocupando com a qualidade da luz. Ideal para luminárias decorativas.

### Vapor Metálico Compactas com Tubo Cerâmico (MASTER Colour - CDM)

Lâmpadas de vapor metálico, com tubo de descarga cerâmico, o que lhes proporciona maior estabilidade da cor durante seu tempo de vida, IRC alto (81 a 96 conforme modelo), baixo consumo, alta eficiência, diversidade de formatos e potências, posição universal de funcionamento (exceto duplo contato), excelente relação custo x benefício.

Ideais para destaques, iluminação geral, externa e até mesmo iluminação pública, onde os interesses vão em busca de embelezamento da cidade.



MASTER

#### Mini MASTER Colour

A nova lâmpada Mini MASTER Colour de baixa potência é a miniaturização da família MASTER Colour, do tamanho de uma lâmpada halógena, facilita o uso e a manutenção. **Aplicações:** Iluminação comercial (lojas e vitrines) e demais locais que necessitem de uma iluminação com altíssima qualidade de luz e eficiência do sistema.



MASTER

#### CDM-R 111

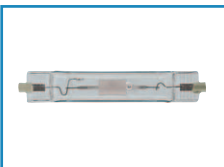
As lâmpadas CDM-R 111 são as novas integrantes da Linha MASTER Colour Philips. O tubo cerâmico é envelopado em uma superfície refletora com uma haste anti-ofuscante. **Aplicações:** Ideal para criar uma iluminação dirigida proporcionando destaque de produtos em vitrines e expositores ou para iluminar objetos de arte e decoração. Pode ser utilizada também para iluminação geral, criando uma atmosfera agradável e aconchegante.



MASTER

#### CDM-R

**Aplicações:** Iluminação decorativa e de destaque em ambientes comerciais (lojas e vitrines), áreas externas (fachadas, monumentos, outdoor) e demais locais que necessitem de uma iluminação com altíssima qualidade de luz e eficiência do sistema.



MASTER

#### CDM-TD

Posição de funcionamento: horizontal. **Aplicações:** Iluminação comercial (lojas e vitrines), iluminação de áreas externas de pequeno porte (fachadas, monumentos, outdoor) e demais locais que necessitem de uma iluminação com altíssima qualidade de luz e eficiência do sistema.



MASTER

#### CDM-T

**Aplicações:** Iluminação comercial (lojas e vitrines) e demais locais que necessitem de uma iluminação com altíssima qualidade de luz e eficiência do sistema. Ideal para luminárias compactas.



MASTER

#### CDO-ET Ovóide

**Aplicações:** Iluminação de áreas públicas que necessitem de uma altíssima qualidade de luz e eficiência do sistema, como praças, áreas de comércio noturno, monumentos etc.



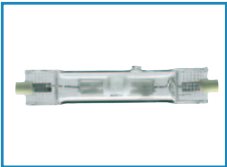
MASTER

#### CDO-TT

**Aplicações:** Iluminação de áreas públicas que necessitem de uma altíssima qualidade de luz e eficiência do sistema, como praças, áreas de comércio noturno, monumentos etc. Ideal para luminárias compactas dotadas de vidro com acabamento fosco.

OBS.: Toda lâmpada metálica deve ser utilizada em luminária fechada.

### Vapor Metálico Compactas com Tubo de Quartzo (MHN-TD)



Pro

São lâmpadas de vapor metálico, com um tubo de descarga de quartzo preenchido com mercúrio de alta pressão e uma mistura de vapores, com a adição de sódio e tálio para correção de cor e estabilização do arco, por estabilização da descarga do tubo.

Por ter tamanho reduzido, são facilmente alojadas em pequenas luminárias com IRC 75 a 85 conforme o modelo.

São lâmpadas que necessitam de reator e ignitor para seu perfeito funcionamento. **Aplicações:** Iluminação comercial (lojas e vitrines), iluminação de áreas externas de pequeno porte (fachadas, monumentos, outdoor) e demais locais que necessitem de uma iluminação com qualidade de luz e eficiência do sistema.

### Mista (ML)



STANDARD

A lâmpada de luz mista consiste em um bulbo preenchido com gás, revestido na parede interna com um fósforo, contendo um tubo de descarga ligado em série a um filamento de tungstênio.

Não necessita de equipamento auxiliar para seu funcionamento, sua ligação é feita diretamente à rede e opera em 220V.

Possui IRC 61 a IRC 63 conforme modelo, cor amarela e eficiência de até 22 lm/W.

Sua aplicação é substituída por lâmpada de vapor metálico ou vapor de sódio, dependendo da aplicação.

**Aplicações:** Iluminação de locais que necessitem de grande quantidade de luz, praticidade na instalação e baixo custo inicial, não se preocupando com a eficiência do sistema.

### Vapor de Mercúrio (HPL-N)



STANDARD

As lâmpadas de mercúrio necessitam de um reator para seu perfeito funcionamento.

Possuem eficiência de até 55 lm/W, IRC 40 a 48 conforme o modelo, cor branca-azulada. **Aplicações:** Iluminação de galpões industriais, iluminação pública e demais instalações que necessitem de baixo custo inicial, não se preocupando com a eficiência do sistema. Atualmente estão sendo substituídas por lâmpadas mais eficientes como lâmpadas de vapor de sódio (iluminação pública) e lâmpadas de vapor metálico (iluminação de galpões industriais).

### Vapor Metálico (HPI Plus)



MASTER

São lâmpadas de multivapor metálico que consistem em um tubo de quartzo, contendo mercúrio de alta pressão e uma mistura de iodeto metálico, que está alojado em um bulbo externo de vidro e termina em uma base-padrão com rosca.

Oferecem uma combinação de aparência branca natural e alta eficiência luminosa ao longo de sua vida mediana. A excelente estabilidade de cor assegura uma aparência uniforme entre as diversas lâmpadas instaladas.

Todas as lâmpadas necessitam de reator e ignitor.

São projetadas para trabalhar com reatores para sistemas metálicos, mercúrio ou sódio, de qualquer fabricante. No geral, essas lâmpadas podem trabalhar até -20°C, o que significa que podem operar em câmaras frigoríficas, desde que os equipamentos auxiliares e a lâmpada sejam devidamente protegidas da água.

**Aplicações:** Iluminação de galpões industriais/comerciais, esportiva, fachadas, monumentos e demais locais que necessitem de uma iluminação com alta qualidade de luz e eficiência do sistema.

### Vapor Metálico (HPI)



Pro

São lâmpadas de multivapor metálico que consistem em um tubo de quartzo, contendo mercúrio de alta pressão e uma mistura de iodeto metálico, que está alojado em um bulbo externo de vidro e termina em uma base-padrão de rosca.

A excelente estabilidade de cor assegura uma aparência uniforme entre as diversas lâmpadas instaladas. Disponíveis em 1000 e 2000W de potência.

Todos os modelos necessitam de reator e ignitor para seu perfeito funcionamento. **Aplicações:** Iluminação de galpões industriais/comerciais, esportiva, fachadas, monumentos e demais locais que necessitem de uma iluminação com alta qualidade de luz e eficiência do sistema.

### Vapor Metálico (MH)



São lâmpadas de multivapor metálico que consistem em um tubo de quartzo, contendo mercúrio de alta pressão e uma mistura de iodeto metálico, que está alojado em um bulbo externo de vidro e termina em uma base-padrão com rosca.

A excelente estabilidade de cor assegura uma aparência uniforme entre as diversas lâmpadas instaladas.

**Aplicações:** Iluminação esportiva (estádios), monumentos, fachadas e demais locais que necessitem de uma iluminação com alta qualidade de luz e eficiência do sistema.

### Vapor Metálico Colorido (Art Colour MH-T)



As mesmas características das lâmpadas de vapor metálico, porém coloridas, com cores suaves.

Dispensam o uso de filtros e gelatina para o efeito da cor.

Disponíveis nas cores: vermelha, azul, verde e violeta em 400 W.

Necessitam de reator e ignitor de mercúrio para seu funcionamento. **Aplicações:** Iluminação de destaque em monumentos, fachadas, eventos promocionais e demais locais que necessitem de uma iluminação com alta qualidade de luz, eficiência do sistema e destaque através das cores azul, verde, vermelha e violeta.

### Vapor de Sódio (SON e SON-T)



STANDARD

Lâmpadas de vapor de sódio em alta pressão, com um tubo de descarga de óxido de alumínio sinterizado alojado em um bulbo externo de vidro equipado com uma base com rosca-padrão E27 ou E40, conforme a potência.

Proporcionam alta eficiência luminosa, necessitam de reator e ignitor para operar. Muito utilizadas em vias públicas, estacionamentos e galpões onde a necessidade de reprodução de cores não é essencial.

**Aplicações:** Iluminação pública e demais locais que priorizem a alta eficiência do sistema, uma vez que as lâmpadas de vapor de sódio são as mais eficientes do mercado. Apresentam qualidade de luz regular (IRC<25).

### Vapor de Sódio (SON-H)



STANDARD

Lâmpadas de vapor de sódio em alta pressão, com um tubo de descarga de óxido de alumínio sinterizado alojado em um bulbo externo de vidro equipado com uma base com rosca-padrão E27 ou E40, conforme a potência.

Proporcionam alta eficiência luminosa, necessitam de reator. Muito utilizadas em vias públicas, estacionamentos e galpões, onde a necessidade de reprodução de cores não é essencial.

Essas lâmpadas são produzidas para substituir as lâmpadas vapor de mercúrio diretamente (sem a troca do reator) nas potências equivalentes. Alta eficiência, economia de energia e dispensa o uso de ignitores.

**Aplicações:** Iluminação pública e demais locais que priorizem a alta eficiência do sistema, uma vez que as lâmpadas de vapor de sódio são as mais eficientes do mercado. Apresentam qualidade de luz regular (IRC<25).

### Vapor de Sódio Plus PIA (SON Plus PIA)



MASTER

Lâmpada de vapor de sódio em alta pressão com as mesmas características da anterior (PLUS), porém 15% mais eficiente. Possui menor tamanho e é compatível com os sistemas de sódio já existentes.

Possui menos pontos de soldas e menos componentes (PIA), o que faz com que tenha menos falhas prematuras e reacendimento mais rápido, prolongando a vida mediana dessas lâmpadas. **Aplicações:** Iluminação pública e demais locais que priorizem a alta eficiência do sistema, uma vez que as lâmpadas de vapor de sódio são as mais eficientes do mercado. Apresentam qualidade de luz regular (IRC<25).



# 4. Reatores

## 4.1. Conceitos Básicos Reatores

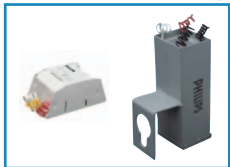
### O Que São?

#### Reatores:

São equipamentos auxiliares necessários para o acendimento das lâmpadas de descarga. Servem para limitar a corrente e adequar as tensões para o perfeito funcionamento das lâmpadas. Os tipos de reatores encontrados no mercado são : eletromagnéticos e eletrônicos. A correta aplicação dos reatores garante um melhor desempenho para os projetos elétrico e luminotécnico, contribuindo diretamente para a manutenção do fluxo luminoso e a vida útil da lâmpada.

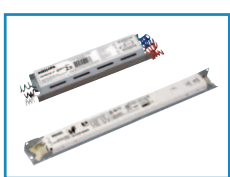
#### Tipos

##### Reator Eletromagnético



São aqueles constituídos por um núcleo laminado de aço silício (com baixas perdas) e bobinas de fio de cobre esmaltado ou alumínio (HID-N). São impregnados com resina de poliéster adicionado com carga mineral, tendo um grande poder de isolamento e dissipação térmica.

##### Reator Eletrônico



São aqueles constituídos por capacitores e indutores para alta frequência, resistores, circuitos integrados e outros componentes eletrônicos. Operam em alta frequência (de 20 kHz a 50 kHz). Essa faixa de operação quando bem projetada proporciona maior fluxo luminoso com menor potência de consumo, transformando assim os reatores eletrônicos em produtos economizadores de energia e com maior eficiência que os reatores eletromagnéticos.

#### Tipos de Partida e Funcionamento

##### Reator Eletromagnético Partida Convencional:

O reator fornece por alguns segundos uma tensão nos filamentos da lâmpada para pré-aquecê-lo e, em seguida, com a utilização de um starter (vide definição pág. 19/item Starter) proporciona o acendimento para a lâmpada fluorescente.

##### Reator Eletromagnético Partida Rápida:

Neste tipo de partida os filamentos são aquecidos constantemente pelo reator, o que facilita o acendimento da lâmpada em um curto espaço de tempo. Para este tipo de partida não é utilizado o starter, mas o uso de uma luminária (chapa metálica) aterrada é necessário para o perfeito acendimento das lâmpadas (vide pág. 18/item Aterramento).

##### Reator Eletrônico Partida Rápida:

O acendimento é controlado eletronicamente pelo sistema de pré-aquecimento dos filamentos da lâmpada. O reator gera uma pequena tensão em cada filamento e, em seguida, uma tensão de circuito aberto entre os extremos da lâmpada. Esta partida possibilita a emissão de elétrons por efeito termo-iônico. O tempo entre a energização do reator e o acendimento da lâmpada ocorre em torno de 1s a 2,5 s.

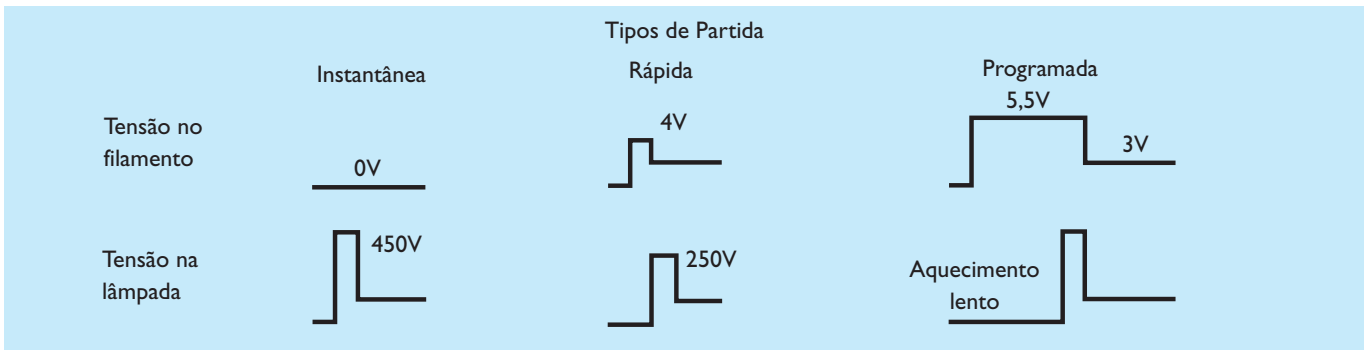
##### Reator Eletrônico Partida Instantânea:

Nesse sistema não há o pré aquecimento dos filamentos. O reator gera diretamente a tensão de circuito aberto para o acendimento da lâmpada.

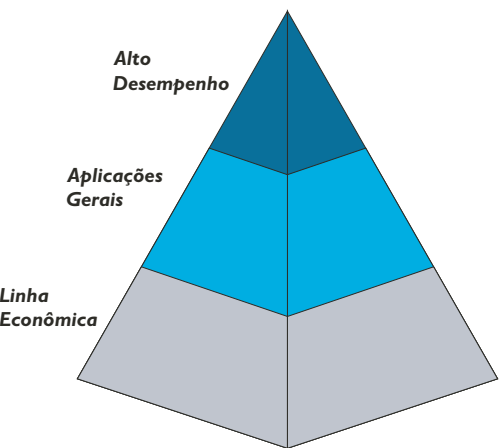
##### Reator Eletrônico Partida Programada:

Consiste na combinação das duas partidas anteriores, onde o reator controla além dos valores de tensão, o tempo de pré-aquecimento da lâmpada, fornecendo em seguida a tensão de circuito aberto e posterior acendimento.

Obs.: Independente dos sistemas de partida, o reator deve fornecer as características necessárias para o funcionamento da lâmpada, não comprometendo sua vida útil.



#### Posicionamento de produtos



#### Alto Desempenho

Melhor confiabilidade / vida média, melhor nível de economia de energia, menor custo de propriedade, melhor solução de longo prazo, melhor desempenho na sua aplicação, melhor ou único comparado com a concorrência.

#### Geral

Excelente desempenho, boa vida média, bom nível de economia de energia, projetado para aplicações profissionais, bom valor para o investimento, benefícios acima da concorrência.

#### Econômica

Produtos que atendem as exigências básicas e oferecem baixo custo inicial, a qualidade e confiabilidade Philips com um preço atraente como boa solução para especificações mais simples, produtos projetados para aplicações onde não há necessidade de qualidades específicas.

#### Definições Técnicas

##### Fator de Potência (F.P.):

Indica o grau de defasagem entre a tensão e a corrente proporcionada pelo reator no circuito. Esse valor é fornecido pelo fabricante do reator e consta em catálogos e na etiqueta do produto.

Revela com qual eficiência uma instalação está utilizando a energia elétrica. Consiste na relação entre a potência consumida (kW) e a potência fornecida pela Concessionária (kVA).

Aparelhos elétricos, inclusive os reatores, consomem uma energia chamada reativa.

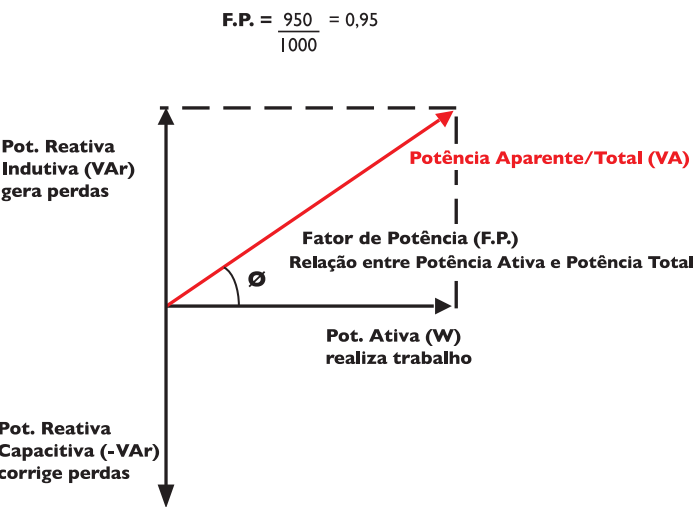
A Concessionária fornece a energia conhecida como potência aparente e o consumo das instalações é medido pela potência ativa.

##### Exemplo 1:

Instalação em um ambiente onde o consumo (potência ativa - kW) é 950 kW e o valor da potência fornecida pela Concessionária (potência aparente - kVA) é 1000 kVA, teremos um fator de potência igual a 0,95.

##### Exemplo 2:

Instalação de 6 luminárias com lâmpadas de 400W (vapor de sódio) em um circuito elétrico utilizando um disjuntor de 20A e cabo de 1,5mm².



##### • Reator Baixo F.P. 0,40 (VSTI400B26IGOS):



##### • Reator Alto F.P. 0,92 (VSTI400A26IGOS):

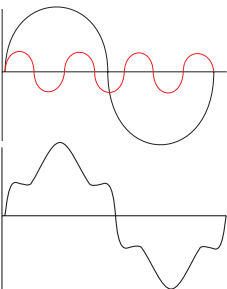


Conforme visto acima, quando o reator de alto fator de potência é utilizado, a corrente elétrica em cada conjunto (lâmpada/reator) diminui quando comparada com o sistema de baixo fator de potência. Isso não implica na redução de energia, pois a quantidade de lâmpadas é a mesma, mas a economia será facilmente reconhecida na compra dos materiais elétricos necessários para a instalação (cabos, disjuntores, fusíveis, eletrodutos, perfilados, entre outros).

De acordo com a portaria do DNAEE-1569/93, o fator de potência é considerado alto quando for maior do que 0,92 indutivo ou capacitivo.

**Distorção Harmônica Total (T.H.D.):**

Trata-se de correntes alternadas que causam poluição ou interferência na rede, geradas por equipamentos eletrônicos de alta frequência. Lembramos que essa poluição ou interferência é gerada por harmônicas de corrente e vários equipamentos contribuem para isso, como por exemplo: inversores de frequência, máquinas de soldar, reatores eletrônicos de baixa especificação, entre outros.



Nesta figura, temos duas curvas: uma onda (linha preta) senoidal normal, representando uma corrente de energia limpa, e outra onda menor (linha vermelha), representando a harmônica.

Esta segunda onda representa a harmônica de uma quinta ordem, ou seja, sua frequência é de 5 vezes 60 Hz, ou de 300 Hz.

Nesta figura, podemos ver como ficaria a soma das duas curvas, onde a forma de onda deixa de ser perfeitamente senoidal na presença das harmônicas.

Com o surgimento das harmônicas, temos a necessidade cada vez maior de dimensionar condutores e dispositivos de proteção, levando-se em conta os componentes harmônicos dos diversos circuitos em uma instalação elétrica.

Os principais efeitos observados em instalações e componentes submetidos à presença de harmônicas são: aquecimento excessivo em equipamentos elétricos, disparos de dispositivos de proteção (disjuntores residuais), ressonância (queima de banco de capacitores), redução no rendimento de motores elétricos, queda de tensão e redução do fator de potência da instalação, tensão elevada entre o neutro e terra, entre outros.

As normas técnicas internacionais exigem que os reatores eletrônicos com filtro possuam THD < 32%.

**Fator de Fluxo Luminoso (F.F.L.) ou Fator de Reator (F.R.):**

Este fator determina qual será o fluxo luminoso emitido pela lâmpada. Por exemplo, se uma lâmpada fluorescente de 32 W com fluxo luminoso de 2.700 lúmens for utilizada com um reator eletrônico cujo fator de fluxo seja 1,10, o fluxo emitido será 2.970 lúmens. Se a mesma lâmpada for utilizada com um reator que apresente fator de fluxo 0,90, seu fluxo será de 2.430 lúmens.

Obs.: Lembramos que quanto maior o Fator de Fluxo Luminoso, maior será a potência consumida pelo reator.

**Perdas do reator (Watts):**

As perdas existentes nos reatores eletromagnéticos ocorrem devido aos efeitos Joule, Histerese e Foucalt que devem ser consideradas no cálculo de carga (10 à 15%). Essas perdas são fornecidas pelo fabricante e devem ser somadas à potência consumida pelas lâmpadas para calcular o consumo em Watts do conjunto. No caso de reatores eletrônicos, o valor informado pelo fabricante está relacionado ao máximo consumo que o conjunto (lâmpadas+ reator) pode gerar, sendo incorreto a somatória da potência das lâmpadas com a do reator.

Exemplo: 2 lâmpadas de 32 Watts com reator eletromagnético = (32+32+15%) = 73,6 Watts

2 lâmpadas de 32 Watts com reator eletrônico = 65 Watts

**Aterramento:**

Para a instalação de reatores, devemos considerar dois tipos de aterramento: de proteção e de funcionamento. O aterramento para proteção tem como principal objetivo garantir a segurança da instalação e do usuário, em caso de fuga de corrente provocada por curto-circuito ou qualquer outro defeito no equipamento. No caso do aterramento para funcionamento tem como principal objetivo proporcionar o correto acendimento das lâmpadas. Este último só é necessário em reatores eletromagnéticos tipo partida rápida.

**Efeito “Flicker”:**

A cintilação ou efeito flicker pode ser notada pela sensação visual de que a luminosidade está variando no tempo. Em lâmpadas fluorescentes, o fósforo leva um pequeno tempo para perder luminosidade.

Reatores eletromagnéticos, que operam em frequência de linha (60Hz), regeneram o arco elétrico da lâmpada entre 100 e 120 vezes por segundo, o que é tempo suficiente para o olho humano perceber a variação de luminosidade do fósforo.

Reatores eletrônicos, que operam em alta frequência (20kHz à 50 kHz), regeneram o arco elétrico mais de 40.000 vezes por segundo, tempo curto demais para percebermos essa variação.

**Elevação de temperatura do(s) enrolamento(s) do reator (Δt):**

Elevação máxima de temperatura declarada do(s) enrolamento(s) acessíveis verificada pelo método da variação de resistência, em condição normal com tensão e frequência nominais.

**Temperatura nominal máxima de operação do(s) enrolamento(s) do reator (tw):**

Temperatura do(s) enrolamento(s) do reator, declarada pelo fabricante, como a máxima temperatura na qual o reator deve ter uma expectativa de vida, em serviço, de pelo menos, 10 anos em operação contínua, em condição normal com tensão e frequência nominais, em ambientes com temperatura máxima de 40°C.

**Temperatura do invólucro “temperatura de carcaça” (Tc):**

Temperatura medida no ponto mais quente da parte externa no reator.

**Fator de Eficácia (Fe):**

Definido pela relação entre o nível relativo de luz na saída do reator pela potência de alimentação (lúmens percentuais/watt).

$$Fe = \frac{F.F.L. \times 100}{P_{total}}$$

4.2. Reatores - Produtos

**Reatores Eletromagnéticos para Lâmpadas Fluorescentes - Linha Econômica**

**SPC/SPR/DPR**



Os reatores Série Ouro Plus foram desenvolvidos para obter maior rendimento não comprometendo a vida útil das lâmpadas. São constituídos por um núcleo de chapa de aço silício (com baixas perdas) e bobinas de fio de cobre esmaltado, onde a isolamento térmica é de 180°C.

Disponíveis para lâmpadas fluorescentes compactas 2 pinos de 7W, 9W, 11W, 13W, 18W e 26W e para lâmpadas fluorescentes tubulares de 15W, 16W, 18W, 20W, 32W, 36W, 40W, 58W, 65W, 85W e 110W.

**Aplicações:** Bancos, indústrias, escritórios, shopping centers, hospitais, escolas, hotéis, residências, supermercados, entre outros.

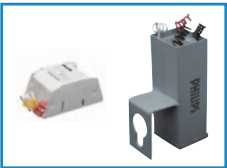
**Starter**



Equipamento auxiliar externo ao reator convencional destinado a fornecer as condições adequadas de ignição para uma correta partida de lâmpada fluorescente. **Aplicações:** Utilizado em conjunto com reatores eletromagnéticos de partida convencional. Indicado para locais úmidos de baixas temperaturas ou sem condições de aterramento.

Vida útil: 6000 ciclos/acendimentos.

**Reatores Eletromagnéticos para Lâmpadas de Descarga - HID (Alta Intensidade de Descarga) Linha Standard**



**VMT / VST**

São equipamentos auxiliares ligados entre a rede elétrica e a lâmpada de descarga. São constituídos por um núcleo de chapa de aço silício (com baixas perdas) e bobinas com fio de cobre esmaltado, onde a isolamento térmica é de 200°C. Produzidos através de um processo onde obtém-se um volume compacto de bobina e, por consequência, menor peso e menores perdas elétricas. Para as lâmpadas Vapor Metálico de 35W, 70W e 150W, estão disponíveis também na versão com protetor térmico que atua desligando o circuito em caso de possíveis sobre-aquecimentos gerados pelo conjunto. **Aplicações:** Iluminação pública, industrial, esportiva, lojas, bancos, shopping centers, entre outros.

**Linha Selo**



**VS**

Disponíveis para lâmpadas vapor de sódio de 70W, 100W, 150W, 250W e 400W, possuem Δt 65°C.

Linha de produtos com certificação PROCEL INMETRO.

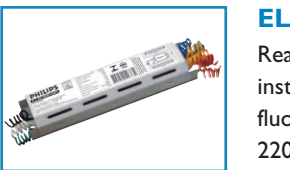
**Ignitores para Lâmpadas de Descarga**



**IGN**

Equipamento destinado a fornecer um pulso de tensão elétrica adequada para a ionização dos gases dentro do tubo de arco da lâmpada (Vapor de Sódio e Vapor Metálico). São leves, compactos e disponíveis para todas as potências de lâmpadas do mercado. **Aplicações:** Iluminação pública, industrial, esportiva, lojas, bancos, shopping centers, entre outros.

**Reatores Eletrônicos para Lâmpadas Fluorescentes Eco MASTER - Aplicações Gerais**



**EL**

Reatores eletrônicos de alto fator de potência, leves e compactos, para lâmpadas fluorescentes TLT e TLD partida instantânea e TL5 partida rápida, sem cintilação e sem efeito estroboscópico. Disponíveis para lâmpadas fluorescentes tubulares de 16W, 18W, 20W, 32W, 36W, 40W e 54W, modelos simples e duplos, em 127V ou 220V(\*). **Aplicações:** Bancos, indústrias, escritórios, shopping centers, hospitais, escolas, hotéis, residências, supermercados, entre outros.

\* Para 54W o reator opera entre 120V e 277V.

**Ecotronic Plus - Aplicações Gerais**



**ED/ES**

Reatores eletrônicos de alto fator de potência, leves e compactos, para lâmpadas fluorescentes TLT e TLD partida instantânea e rápida e TL5 partida rápida, sem cintilação e sem efeito estroboscópico.

Redução de até 40% no consumo de energia comparando-se aos reatores eletromagnéticos. Disponíveis para lâmpadas tubulares de 58W, 65W, 85W e 110W, modelos simples e duplos, em 220V, e para lâmpadas TL5 de 14W e 28W, modelos simples e duplos, em 127V e 220V. **Aplicações:** Bancos, indústrias, escritórios, shopping centers, hospitais, escolas, hotéis, residências, supermercados, entre outros.

## Ecotronic - Linha Econômica



### ED/ES

Reatores eletrônicos de baixo fator de potência, leves e compactos, para lâmpadas fluorescentes TLT, TLD e TL-E. Partida instantânea, sem cintilação e sem efeito estroboscópico. Redução de até 30% no consumo de energia comparando-se aos reatores eletromagnéticos. Disponíveis para uma lâmpada fluorescente tubular de 16W, 18W, 32W, 36W e 40W; para duas lâmpadas fluorescentes tubulares de 16W, 18W e 20W e para lâmpadas circulares de 22W, 32W, 40W e 22W/32W. **Aplicações:** Lojas, cozinhas, banheiros, garagens, área de serviços, entre outros. (\*)

\* Para aplicações de pequeno porte.

## Enertron - Aplicações Gerais



### HF-B

Reatores eletrônicos de alto fator de potência, partida instantânea. Redução de até 25% de energia elétrica comparando-se aos reatores eletromagnéticos, correção ativa - fluxo constante nas lâmpadas independentemente das oscilações da rede, circuito automático de desligamento. No caso de falha das lâmpadas ou final de vida, assim que a lâmpada for substituída o reator passa a operar automaticamente. Disponíveis para lâmpadas fluorescentes tubulares 'TL'D de 36W e 58W e fluorescente compacta PL-L de 36W e 55W. **Aplicações:** Bancos, indústrias, escritórios, shopping centers, hospitais, escolas, hotéis, residências, supermercados, entre outros.

## Enertron - Alto Desempenho



### HF-P (PL-T e PL-C)

Reatores eletrônicos de alto fator de potência, leves e compactos, para lâmpadas fluorescentes compactas. Partida programada, elevada durabilidade, correção ativa - fluxo constante nas lâmpadas independente das oscilações da rede, circuito automático de desligamento. No caso de falha das lâmpadas ou final de vida, assim que a lâmpada for substituída o reator passa a operar automaticamente. Disponíveis para as lâmpadas fluorescentes compactas 4 pinos de 13W, 18W, 26W, 32W e 42W. **Aplicações:** Bancos, indústrias, escritórios, shopping centers, hospitais, escolas, hotéis, residências, supermercados, entre outros.



### HF-P (TL5)

Reatores eletrônicos de alto fator de potência, leves e compactos, para lâmpadas fluorescentes TL5. Partida programada, elevada durabilidade, correção ativa - fluxo constante nas lâmpadas independentemente das oscilações da rede. Possui também circuito automático de desligamento. No caso de falha das lâmpadas, assim que a lâmpada for substituída o reator passa a operar automaticamente. Disponíveis para lâmpadas fluorescentes tubulares nas potências de 14W, 21W, 24W, 28W, 35W, 39W, 49W, 54W e 80W. **Aplicações:** Bancos, indústrias, escritórios, shopping centers, hospitais, escolas, hotéis, residências, supermercados, entre outros.



### HF-R (PL-T e PL-C)

Reatores eletrônicos dimerizáveis, podendo variar o fluxo luminoso de 3 a 100%, alto fator de potência, leves e compactos para lâmpadas fluorescentes compactas. Partida programada, elevada durabilidade. Disponíveis para lâmpadas fluorescentes compactas 4 pinos de 13W, 18W, 26W, 32W e 42W. **Aplicações:** Bancos, indústrias, escritórios, shopping centers, hospitais, escolas, hotéis, residências, supermercados, entre outros.



### HF-R (TLD e PL-L)

Reatores eletrônicos dimerizáveis, podendo variar o fluxo luminoso de 3 a 100%, alto fator de potência, leves e compactos para lâmpadas fluorescentes tubulares. Partida programada, elevada durabilidade. Disponíveis para lâmpadas fluorescentes tubulares de 16W, 18W, 32W, 36W, 58W e compactas PL-L de 36W e 55W.

**Aplicações:** Cinemas, lojas de departamentos, shoppings centers, supermercados, hospitais, hotéis, entre outros.



### HF-R (TL5)

Reatores eletrônicos dimerizáveis, podendo variar o fluxo luminoso de 3 a 100%, alto fator de potência, leves e compactos para lâmpadas fluorescentes TL5, nas potências de 14W, 21W, 24W, 28W, 35W, 39W, 49W, 54W e 80W. Partida programada e elevada durabilidade. **Aplicações:** Bancos, indústrias, escritórios, shopping centers, hospitais, escolas, hotéis, residências, supermercados, entre outros.



### HF-R (Touch and Dim DALI)

Reatores eletrônicos dimerizáveis, podendo variar o fluxo luminoso de 1 a 100%, alto fator de potência, leves e compactos para lâmpadas fluorescentes TL5, TLD e PL. Nesta linha de produtos a dimerização é feita com a utilização de um simples interruptor push-button (campainha). Partida programada, elevada durabilidade. Utiliza-se um protocolo DALI (Interface de Iluminação Endereçável Digital). **Aplicações:** bancos, indústrias, escritórios, shopping centers, hospitais, escolas, hotéis, hipermercados, entre outros.

## Transformadores para Lâmpadas Halógenas - Linha Econômica



Transformadores magnéticos disponíveis para as potências de 20W a 100W e eletrônicos disponíveis para as potências de 20W a 50W. Projetados para proporcionar uma grande economia de energia e ótima eficiência luminosa. Possuem alto fator de potência e baixa distorção harmônica.

Obs: somente os transformadores eletromagnéticos permitem dimerização. **Aplicações:** Lojas, residências, shopping centers, museus, entre outros.

## Dicas de Instalações

### Reator Eletromagnético Partida Rápida

Para que ocorra um melhor desempenho nas instalações onde se utilizam o reator eletromagnético tipo partida rápida, deverão ser obedecidas as seguintes condições:

- Aterrar a luminária (chapa metálica) em todos os casos;
- Fixar o reator para evitar ruídos;
- Evitar a instalação de soquetes do tipo “rabicho” em casos onde existam lâmpadas do tipo HO, usando preferencialmente soquetes do tipo “anti-vibratório”;
- Obedecer o esquema de ligação impresso na etiqueta do produto, verificando sempre se a fase da rede foi ligado no fio preto do reator e o neutro da rede ligado no fio branco;
- Recomendamos que não sejam feitas emendas nos cabos. Utilize-os como distância limite na instalação das lâmpadas.

## Eletrônicos

Para a utilização de reatores eletrônicos, deverá ser observada a existência de filtros harmônicos (THD) vista na página 18. Como no mercado existem reatores de alto fator de potência e baixo fator de potência sem filtro, recomenda-se o uso somente em pequenas instalações.

Atualmente existem três tipos de reatores eletrônicos:

- baixo fator de potência sem filtro, alto fator de potência sem filtro e alto fator de potência com filtro.

## Dicas de aplicações:

- Reatores eletrônicos são mais sensíveis quanto a sua instalação, ou seja, não permitem erros de ligação;
- Não podem ser instalados em ambientes “agressivos”, como por exemplo sauna, galvanoplastia, ou qualquer outro local sujeito a intempéries.

Observação: Não troque as lâmpadas com o reator energizado (evite risco de choque elétrico).

## Testes

### Testes em Reatores Eletromagnéticos tipo Partida Rápida

Todos os reatores exigem vários cuidados para o seu perfeito funcionamento. A seguir, apresentaremos alguns procedimentos para a realização de testes e verificação das condições de trabalho deste equipamento.

## OBSERVAÇÕES:

1. Para a realização dos testes deve-se ter em mãos um multímetro (medidor de tensão na posição AC) digital ou analógico (recomendamos o digital).
2. Os testes deverão ser realizados com o reator energizado e sem as lâmpadas.
3. Para a execução de um teste seguro, certifique-se de que os fios do reator estejam distantes entre si, pois as pontas estarão energizadas.

EXEMPLO 1: Reator partida rápida para 01 lâmpada de 20W, 127 ou 220 Volts, 60Hz  
Tensão nos 2 fios vermelhos (VFV) = 3,05 à 5,5 V  
Tensão nos 2 fios Azuis (VFA) = 3,05 à 5,5 V  
Tensão entre 1 fio azul e 1 fio vermelho (VCO) = 180 à 240 V

EXEMPLO 2: Reator partida rápida para 02 lâmpadas de 20W, 127 ou 220 Volts, 60Hz  
Tensão nos 2 fios vermelhos (VFV) = 3,05 à 5,5 V  
Tensão nos 2 fios Azuis (VFA) = 3,05 à 5,5 V  
Tensão nos 2 fios Amarelos (VFAM) = 3,05 à 5,5 V  
Tensão entre 1 fio azul e 1 fio vermelho (VCO) = 205 à 250 V

EXEMPLO 3: Reator partida rápida para 01 lâmpada de 40W, 127 ou 220 Volts, 60Hz  
Tensão nos 2 fios vermelhos (VFV) = 3,05 à 5,5 V  
Tensão nos 2 fios Azuis (VFA) = 3,05 à 5,5 V  
Tensão entre 1 fio azul e 1 fio vermelho (VCO) = 205 à 250 V

EXEMPLO 4: Reator partida rápida para 02 lâmpadas de 40W, 127 ou 220 Volts, 60Hz  
Tensão nos 2 fios vermelhos (VFV) = 3,05 à 5,5 V  
Tensão nos 2 fios Azuis (VFA) = 3,05 à 5,5 V  
Tensão nos 2 fios Amarelos (VFAM) = 3,05 à 5,5 V  
Tensão entre 1 fio azul e 1 fio vermelho (VCO) = 256 à 325 V



EXEMPLO 5: Reator partida rápida para 01 lâmpada de 32W, 127 ou 220 Volts, 60Hz

Tensão nos 2 fios vermelhos	(VfV)	=	3,05 à 5,5 V
Tensão nos 2 fios Azuis	(VfA)	=	3,05 à 5,5 V
Tensão entre 1 fio azul e 1 fio vermelho	(VCO)	=	220 à 290 V

EXEMPLO 6: Reator partida rápida para 02 lâmpadas de 32W, 127 ou 220 Volts, 60Hz

Tensão nos 2 fios vermelhos	(VfV)	=	3,05 à 5,5 V
Tensão nos 2 fios Azuis	(VfA)	=	3,05 à 5,5 V
Tensão nos 2 fios Amarelos	(VfAM)	=	3,05 à 5,5 V
Tensão entre 1 fio azul e 1 fio vermelho	(VCO)	=	330 à 395 V

EXEMPLO 7: Reator partida rápida para 01 lâmpada de 110W, 127 ou 220 Volts, 60Hz

Tensão nos 2 fios vermelhos	(VfV)	=	3,05 à 5,5 V
Tensão nos 2 fios Azuis	(VfA)	=	3,05 à 5,5 V
Tensão entre 1 fio azul e 1 fio vermelho	(VCO)	=	295 à 365 V

EXEMPLO 8: Reator partida rápida para 02 lâmpadas de 110W, 127 ou 220 Volts, 60Hz

Tensão nos 2 fios vermelhos	(VfV)	=	3,05 à 5,5 V
Tensão nos 2 fios Azuis	(VfA)	=	3,05 à 5,5 V
Tensão nos 2 fios Amarelos	(VfAM)	=	3,05 à 5,5 V
Tensão entre 1 fio azul e 1 fio vermelho	(VCO)	=	465 à 570 V

### Testes em Reatores Eletromagnéticos tipo Partida Convencional (Com Starter)

A maneira mais prática de se analisar um reator partida convencional é verificando sua continuidade através do multímetro ou comparando a sua resistência ôhmica com a de um reator do mesmo tipo e modelo.

Obs: o reator deve estar desligado.

### Testes em Reatores Eletrônicos tipo Partida Rápida , Instantânea e Programada

Por se tratar de um equipamento que trabalha em alta frequência, não é possível realizar testes nestes reatores, pois todos os aparelhos de medição portáteis (multímetros) operam em 60 Hz, propiciando um considerável nível de erro na medição.

### HID (Alta Intensidade de Descarga)

Em instalações onde existem lâmpadas de descarga do tipo HID (Vapor de Mercúrio,Vapor de Sódio eVapor Metálico), um dos principais cuidados que devemos ter é com a distância entre o reator e a lâmpada. Seguem abaixo, algumas distâncias que recomendamos para a aplicação dos equipamentos:

Tipo de reator	Tipo de lâmpada	Tamanho máximo de cabo (metros)
VTI/E 35, 70, 100 e 150W CDM 35, 70 e 150W	CDM/HQI	6 metros com cabo mínimo de 1,5mm²
VMTI/E 80, 125, 250, 400 e 1000W	HPL-N (mercúrio)	80 e 125W - 50 metros com cabo mínimo de 1,5mm² 250 a 1000W - 50 metros com cabo mínimo de 2,5mm²
VMTI/E 250, 400 e 1000W	HPI (metálica)	50 metros com cabo mínimo de 2,5mm²
VSTI/E 70 e 150W	MH-N/W (metálica)	6 metros com cabo mínimo de 1,5mm²
VSTI/E 70, 100, 150, 250, 400, 600 e 1000W	SON (sódio)	até 150W - 6 metros com cabo mínimo de 1,5mm² 250 a 1000W - 6 metros com cabo mínimo de 2,5mm²
VSI 1000W (novo produto)	SON (sódio)	6 metros com cabo mínimo de 2,5mm²
VSTI/E 250, 400 e 1000W	HQI (metálica)	6 metros com cabo mínimo de 2,5mm²
VSTI/E 250 e 400W	HPI Plus (metálica)	50 metros com cabo mínimo de 2,5mm²
VTI 1500 (novo produto)	MH (metálica)	50 metros com cabo mínimo de 4,0mm²
VTE 2000W	HPI (metálica)	"U" com IGN52 - 50 metros com cabo mínimo de 4,0mm² "H" com IGN20 - 50 metros com cabo mínimo de 4,0mm²
VTE 2000W	HQI (metálica)	50 metros com cabo mínimo de 4,0mm²

Outro cuidado importante que se deve ter é quanto à posição das lâmpadas. No caso das lâmpadasVapor de Sódio eVapor de Mercúrio a posição de funcionamento é universal. No caso das lâmpadas Vapor Metálico, as posições devem ser consultadas nos catálogos dos fabricantes ou na própria embalagem da lâmpada.

#### Informações importantes:

Como a fabricação das lâmpadasVapor de Mercúrio eVapor de Sódio seguem um padrão de norma, não há incompatibilidade entre os seus reatores. Quanto às lâmpadas de Vapor Metálico, deve-se tomar muito cuidado, pois cada fabricante possui uma tecnologia diferente, obrigando o uso de reatores e ignitores próprios para atender às suas características elétricas.

#### Transformadores para lâmpadas halógenas:

- Não deixá-los soltos sobre o forro. Devem ser fixados em chapas metálicas, evitando assim ruídos indesejáveis (aplicável apenas nos modelo magnéticos);
- Na hora de escolher o transformador, verificar cuidadosamente o modelo da lâmpada, visto que existem no mercado lâmpadas que não necessitam de transformador para o seu funcionamento;
- No caso de instalações com mais de uma lâmpada por transformador, a ligação das lâmpadas deverá ser feita em paralelo;
- Em hipótese alguma deverá ser invertida a ligação do transformador (a entrada com a saída do mesmo).

### Dicas de Aplicações

Com o intuito de melhorar a aplicação dos produtos, apresentaremos a seguir algumas dicas de aplicações em instalações do tipo: sancas/forros de gesso, luminosos (face única e face dupla) e câmaras frias.

### Gesso

Para instalações em sancas/forros de gesso, recomendamos:

1. Utilizar reatores eletrônicos, visto que não existe a necessidade de executar o aterramento para o perfeito acendimento das lâmpadas;
2. Fixar os reatores para evitar ruídos (aplicável nos casos onde existam reatores ou transformadores eletromagnéticos);
3. Seguir as instruções recomendadas pelo fabricante, obedecendo os limites máximos de distância entre reator e lâmpada.

### Luminosos

Para instalações em luminosos de face única com lâmpadas fluorescentes tubulares e reatores tipo convencionais com starter e/ou partida rápida, recomendamos:

1. Fixar os reatores com o rótulo de identificação voltado para baixo e não fixar os reatores no assoalho do luminoso;
2. Instalar porta starters com trava ou tipo mola;
3. Executar a ligação da alimentação dos reatores conforme indicado no rótulo do produto: Fase (preto), Neutro (branco). Lembramos que em alguns casos onde a instalação opera em 220V, não necessariamente está composta por fase-fase. Em instalações do tipo 380V obtém-se 220V entre Fase e Neutro;
4. Executar obrigatoriamente o aterramento nas ferragens do luminoso para facilitar a partida das lâmpadas;
5. Montar as lâmpadas a uma distância de no máximo 13mm das chapas metálicas (fundo do luminoso);
6. Utilizar soquetes anti-vibratórios do tipo pressão em lâmpadas HO de 85W e 110W, que proporcionam melhor conexão e não reduzem a vida útil das lâmpadas;
7. Manter esticada a lona do luminoso, evitando qualquer contato com as lâmpadas/reator;
8. Verificar as emendas do luminoso quanto à penetração de água;
9. O ponto de entrada dos cabos de alimentação do luminoso deverá ser executado de modo a não comprometer a isolação dos mesmos, evitando o rompimento e, posteriormente um curto circuito na instalação;
10. Lâmpadas na posição horizontal, minimizam o risco de curto circuito na instalação;
11. Quando possível executar aberturas de entrada/saída de ar para maior ventilação nos reatores.
12. Não permitir de forma alguma o contato de água ou umidade excessiva nas lâmpadas, reatores, contatos elétricos, soquetes, startes, etc.
13. Ao utilizar reatores partida rápida, montar as lâmpadas a não mais de 13mm de uma superfície metálica aterrada.

Para instalações em luminosos de face dupla com lâmpadas fluorescentes tubulares e reatores tipo convencionais com starter e/ou partida rápida, recomendamos:

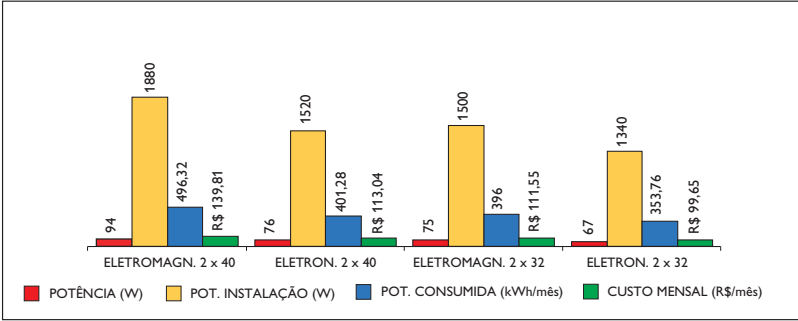
1. Fixar os reatores com o rótulo de identificação voltado para baixo e não fixar os reatores no assoalho do luminoso;
2. Instalar porta starters com trava ou tipo mola;
3. Executar a ligação da alimentação dos reatores conforme indicado no rótulo do produto: Fase (preto), Neutro (branco). Lembramos que em alguns casos onde a instalação opera em 220V, não necessariamente está composta por fase-fase. Em instalações do tipo 380V obtém-se 220V entre Fase e Neutro;
4. Executar obrigatoriamente o aterramento nas ferragens do luminoso para facilitar a partida das lâmpadas;
5. Para o correto funcionamento do luminoso, deverão ser instaladas e aterradas entre as lâmpadas, chapas metálicas de mesmo comprimento e largura montadas a uma distância de no máximo 13mm das chapas metálicas (fundo do luminoso);
6. Utilizar soquetes anti-vibratórios do tipo pressão em lâmpadas HO de 85W e 110W, que proporcionam melhor conexão e não reduzem a vida útil das lâmpadas;
7. Manter esticada a lona do luminoso, evitando qualquer contato com as lâmpadas/reator;
8. Verificar as emendas do luminoso quanto à penetração de água.
9. O ponto de entrada dos cabos de alimentação do luminoso deverá ser executado de modo a não comprometer a isolação dos mesmos, evitando o rompimento e, posteriormente um curto circuito na instalação;
10. Lâmpadas na posição horizontal, minimizam o risco de curto circuito na instalação;
11. Quando possível executar aberturas de entrada/saída de ar para maior ventilação nos reatores.
12. Não permitir de forma alguma o contato de água ou umidade excessiva nas lâmpadas, reatores, contatos elétricos, soquetes, startes, etc.

### Câmaras Frias (em geral abaixo de 0°C)

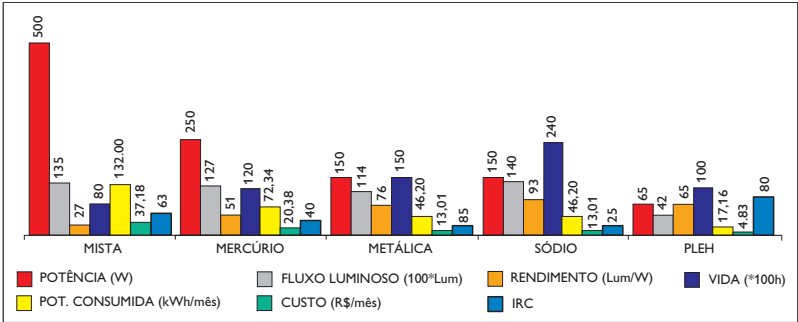
Aplicação	Reator Eletrônico	Reator Partida Rápida	Reator Convencional com starter
Com luminária blindada.	Sem restrições	Aterramento para funcionamento obrigatório	Sem restrições
Sem luminária blindada.	Não aplicável	Não aplicável	Sem restrições
Sem luminária.	Não aplicável	Não aplicável	Sem restrições

Comparativo de Consumo

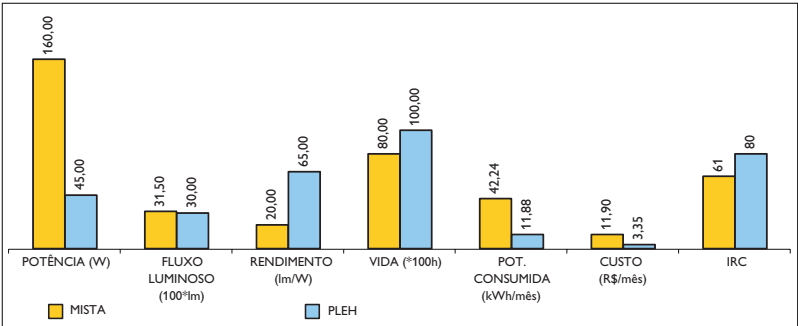
LÂMPADAS / REATORES



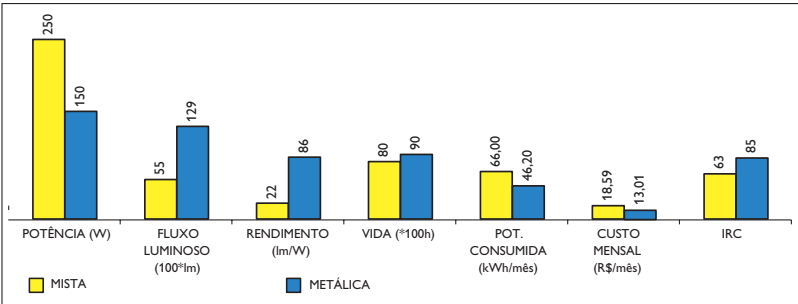
LÂMPADAS HID (DESCARGA)



MISTA 160W x PLEH 45W



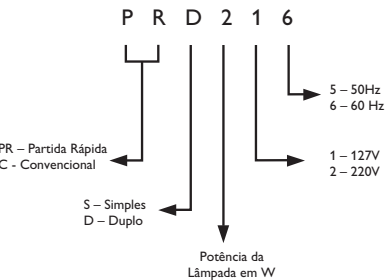
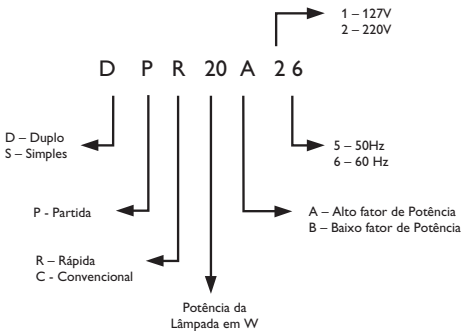
MISTA 250W x METÁLICA 150W



Descrição de códigos dos reatores Philips e Helfont

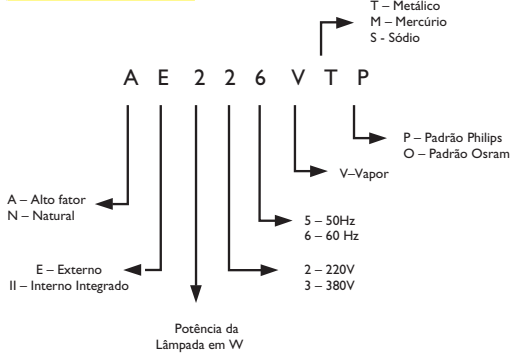
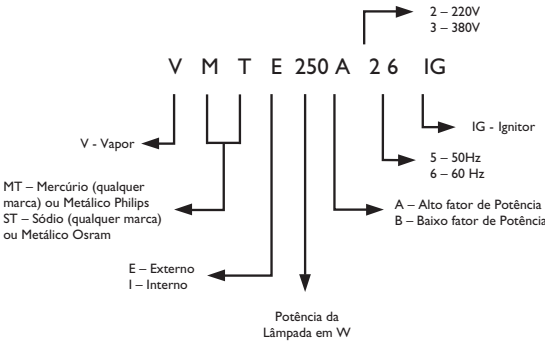
Reatores eletromagnéticos para lâmpadas fluorescentes

PHILIPS



Reatores eletromagnéticos para lâmpadas de descarga

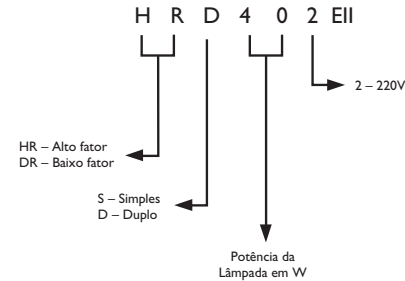
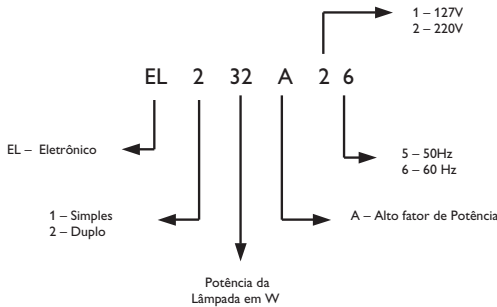
PHILIPS



Para lâmpadas Vapor de Mercúrio, deve-se retirar o sufixo IG do código. Já para as lâmpadas Vapor de Sódio ou Metálica Osram de 250W e 400W deve-se acrescentar o sufixo OS.

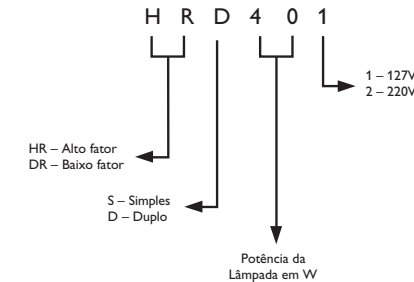
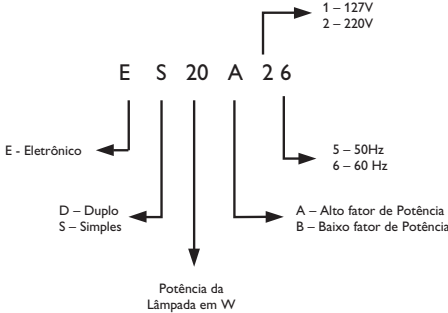
Reatores eletrônicos para lâmpadas Fluorescentes (Linha Eco MASTER e Reatronic Geração II)

PHILIPS



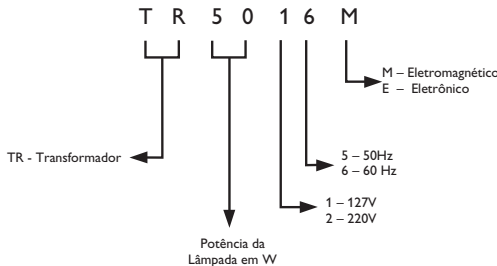
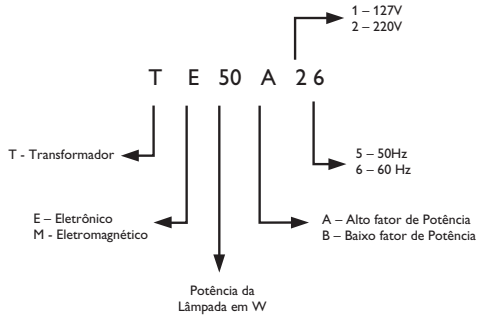
Reatores eletrônicos para lâmpadas Fluorescentes (Linhas Ecotronic, Ecotronic Plus e Reatronic)

PHILIPS



Transformadores para lâmpadas Halógenas

PHILIPS



Compatibilidade entre Sistemas com Lâmpadas tipo Vapor Metálico

POTÊNCIA LÂMPADA	CÓDIGO DO REATOR PHILIPS	CÓDIGO DO REATOR HELFONT	LÂMPADAS VAPOR METÁLICO ENCONTRADAS NO MERCADO	
			FABRICANTE	CÓDIGO LÂMPADA
35 W UTILIZA IGNITOR COM PICO DE TENSÃO de 1,8kV a 2,3kV CÓDIGO IGN 35-P (VTI) IGN 40-P (CDM)	VTI35A26IG P (USO INTERNO/ALTO FP)	AII0326VTIGPH (USO INTERNO/ALTO FP)	PHILIPS	CDMR(PAR)
	CDM35A261G TP (USO INTERNO/ALTO FP)	---	PHILIPS	CDMR(PAR)

POTÊNCIA LÂMPADA	CÓDIGO DO REATOR PHILIPS	CÓDIGO DO REATOR HELFONT	LÂMPADAS VAPOR METÁLICO ENCONTRADAS NO MERCADO	
			FABRICANTE	CÓDIGO LÂMPADA
70 W  UTILIZA IGNITOR COM PICO DE TENSÃO de 4kV a 5kV  CÓDIGO IGN 40-P	VTI70A26IG-OS (USO INTERNO/ALTO FP)	AII 0726 VT IG (USO INTERNO/ALTO FP)	PHILIPS	CDMR (PAR) CDM-TT (TUBULAR) CDM-ET (OVÓIDE) MHW-TD (DUPLO CONTATO) MHN-TD (DUPLO CONTATO)
	VTE70A26IG-OS (USO EXTERNO/ALTO FP)	AE 0726 VT (USO EXTERNO/ALTO FP)		OSRAM
	CDM70A26IG TP (USO INTERNO/ALTO FP)	---	SYLVANIA	HSI-TD (DUPLO CONTATO)
	VTI70B26IG-OS (USO INTERNO/BAIXO FP)		GE	MQI (DUPLO CONTATO)  MBI
			BLV	HIT-DE-70 W (DUPLO CONTATO) HIE-70 W (OVÓIDE)
			VENTURE LIGHTING	MH-DE-70W (DUPLO CONTATO) HIE-70 W (OVÓIDE)
			EMPALUX	VM-B-70W-C05 (DUPLO CONTATO)
			70 W  UTILIZA IGNITOR COM PICO DE TENSÃO de 1,8kV a 2,3kV  CÓDIGO IGN 70-P	VSTE70A26IG (USO EXTERNO/ALTO FP)
VSTI70B26IG (USO INTERNO/BAIXO FP)	---	FLC		MHL-70W (DUPLO CONTATO)
VSTI70A26IG (USO INTERNO/ALTO FP)				

POTÊNCIA LÂMPADA	CÓDIGO DO REATOR PHILIPS	CÓDIGO DO REATOR HELFONT	LÂMPADAS VAPOR METÁLICO ENCONTRADAS NO MERCADO	
			FABRICANTE	CÓDIGO LÂMPADA
100 W UTILIZA IGNITOR COM PICO DE TENSÃO de 4kV a 5kV CÓDIGO IGN 40-P	VTI100A26IG-40 (USO INTERNO/ALTO FP)	---	PHILIPS	CDM-TT 100W
			VENTURE LIGHTING	PULSE START 100W
150 W  UTILIZA IGNITOR COM PICO DE TENSÃO de 4kV a 5kV  CÓDIGO IGN 40-P	VTI150B26IG-OS (USO INTERNO/BAIXO FP)	AII 1526 VT IG (USO INTERNO/ALTO FP)	PHILIPS	CDM-TT (TUBULAR) CDM-ET (OVÓIDE) MHW-TD (DUPLO CONTATO) MHN-TD (DUPLO CONTATO)
	VTI150A26IG-OS (USO INTERNO/ALTO FP)			
	VTE150A26IG-OS (USO EXTERNO/ALTO FP)		OSRAM	HQI-E (OVÓIDE) HQI-TS (DUPLO CONTATO)
	CDM150A26IG TP (USO INTERNO/ALTO FP)	AE 1526 VT (USO EXTERNO/ALTO FP)	SYLVANIA	HSI-TD (DUPLO CONTATO)
			GE	MQI (DUPLO CONTATO) MBI
			BLV	HIT-DE-150 W (DUPLO CONTATO) HIE-150 W (OVÓIDE)
			VENTURE LIGHTING	MH-DE-150W (DUPLO CONTATO) HIE-150 W (OVÓIDE)
			EMPALUX	VM-B-150W-C05
			PHILIPS	MHW-TD (DUPLO CONTATO) MHN-TD (DUPLO CONTATO)
150 W  UTILIZA IGNITOR COM PICO DE TENSÃO de 2,8kV a 4,5kV  CÓDIGO IGN 50-P	VSTE150A26IG (USO EXTERNO/ALTO FP)	AE 1526 VSVTP (USO EXTERNO/ALTO FP)	PHILIPS	MHW-TD (DUPLO CONTATO) MHN-TD (DUPLO CONTATO)
	---			
	VSTI150B26IG (USO INTERNO/BAIXO FP)		FLC	MHL-150W (DUPLO CONTATO)
	VSTI150A26IG (USO INTERNO/ALTO FP)	AII 1526 VSVTP IG (USO INTERNO/ALTO FP)		

POTÊNCIA LÂMPADA	CÓDIGO DO REATOR PHILIPS	CÓDIGO DO REATOR HELFONT	LÂMPADAS VAPOR METÁLICO ENCONTRADAS NO MERCADO	
			FABRICANTE	CÓDIGO LÂMPADA
250 W  UTILIZA IGNITOR COM PICO DE TENSÃO de 2,8kV a 4,5kV CÓDIGO IGN 50-P	VSTE250A26IGOS (USO EXTERNO/ALTO FP)	AE 226 VSVTO (USO EXTERNO/ALTO FP)	PHILIPS	HPI-T PLUS (TUBULAR) HPI-BU PLUS (OVÓIDE)
	---		OSRAM	HQI-E (OVÓIDE) HQI-T (TUBULAR)
	VSTI250B26IGOS (USO INTERNO/BAIXO FP)		SYLVANIA	HSI-TSX(TUBULAR) HSI-E-BL BRITELUX (OVÓIDE)
	VSTI250A26IGOS (USO INTERNO/ALTO FP)	AII 226VSVTO IG (USO INTERNO/ALTO FP)	GE	MBID-T/H (TUBULAR)
			BLV	HIT-250W (TUBULAR)
250 W  UTILIZA IGNITOR COM PICO DE TENSÃO de 580V a 750V CÓDIGO IGN 51-P	VMTE250A26IG (USO EXTERNO/ALTO FP)	AE 226 VTP (USO EXTERNO/ALTO FP)	PHILIPS	HPI-T ou HPI-T PLUS (TUBULAR) HPI-BU ou HPI-BU PLUS (OVÓIDE)
			SYLVANIA	HSI-THX(TUBULAR)
	VMTI250B26IG (USO INTERNO/BAIXO FP)  VMTI250A26IG (USO INTERNO/ALTO FP)	AII 226 VMVTP IG (USO INTERNO/ALTO FP)	VENTURE LIGHTING	HIT-250W/EURO/HBU (TUBULAR)  HIE-250W/BU/EURO HIE-250W/C/BU/EURO (OVÓIDE)

POTÊNCIA LÂMPADA	CÓDIGO DO REATOR PHILIPS	CÓDIGO DO REATOR HELFONT	LÂMPADAS VAPOR METÁLICO ENCONTRADAS NO MERCADO	
			FABRICANTE	CÓDIGO LÂMPADA
400 W  UTILIZA IGNITOR COM PICO DE TENSÃO de 2,8kV a 4,5kV CÓDIGO IGN 50-P	VSTE400A26IGOS (USO EXTERNO/ALTO FP)	AE 426VSVTO (USO EXTERNO/ALTO FP)	PHILIPS	HPI-T PLUS (TUBULAR) HPI-BU PLUS (OVÓIDE)
	---		OSRAM	HQI-E-400W/D (OVÓIDE) HQI-T-400W/D (TUBULAR)
	VSTI400B26IGOS (USO INTERNO/BAIXO FP)		SYLVANIA	HSI-TSX(TUBULAR) HSI-E-BL BRITELUX (OVÓIDE)
	VSTI400A26IGOS (USO INTERNO/ALTO FP)	AII 426 VSVTO IG (USO INTERNO/ALTO FP)	GE	HgMIF/TUNGSRAM MBID-T/H (TUBULAR)
			BLV	HIT 400W (TUBULAR)
400 W  UTILIZA IGNITOR COM PICO DE TENSÃO de 580V a 750V CÓDIGO IGN 51-P	VMTE400A26IG (USO EXTERNO/ALTO FP)	AE 426 VTP (USO EXTERNO/ALTO FP)	PHILIPS	HPI-T ou HPI-T PLUS (TUBULAR) HPI-BU ou HPI-BU PLUS (OVÓIDE) MH-T COLOUR
			SYLVANIA	HSI-THX(TUBULAR)
	VMTI400B26IG (USO INTERNO/BAIXO FP)  VMTI400A26IG (USO INTERNO/ALTO FP)	AII 426 VMVTP IG (USO INTERNO/ALTO FP)	VENTURE LIGHTING	HIT-400W/EURO/HBU (TUBULAR)  HIE-400W/C/U/EURO HIE-400W/BU/EURO HIE-400W/C/BU/EURO (OVÓIDE)

POTÊNCIA LÂMPADA	CÓDIGO DO REATOR PHILIPS	CÓDIGO DO REATOR HELFONT	LÂMPADAS VAPOR METÁLICO ENCONTRADAS NO MERCADO	
			FABRICANTE	CÓDIGO LÂMPADA
1000 W  UTILIZA IGNITOR COM PICO DE TENSÃO de 2,8kV a 4,5kV IGN 60-P	VSTE1000A26IGOS (USO EXTERNO/ALTO FATOR)	---	OSRAM	HQI-T 1000W (TUBULAR)
			VENTURE LIGHTING	HIT 1000W / 4BU / LU / AK
			GE	HgMI-1000W /TUNGSRAM (TUBULAR)
1000 W  UTILIZA IGNITOR COM PICO DE TENSÃO de 580V a 750V IGN 52-P	VMTE1000A26IG	---	PHILIPS	HPI-T- 1000W (TUBULAR)
			SYLVANIA	HSI-T-1000W (TUBULAR)

POTÊNCIA LÂMPADA	CÓDIGO DO REATOR PHILIPS	CÓDIGO DO REATOR HELFONT	LÂMPADAS VAPOR METÁLICO ENCONTRADAS NO MERCADO	
			FABRICANTE	CÓDIGO LÂMPADA
1500 W	VTI500A26 P (USO INTERNO)	---	PHILIPS	MH 1500-U

POTÊNCIA LÂMPADA	CÓDIGO DO REATOR PHILIPS	CÓDIGO DO REATOR HELFONT	LÂMPADAS VAPOR METÁLICO ENCONTRADAS NO MERCADO	
			FABRICANTE	CÓDIGO LÂMPADA
2000 W	VTE2000A26IG E P (USO EXTERNO/ALTO FATOR)	---	PHILIPS	HPI-T 2000W-U / 220V
	VTE2000A26IG P (USO EXTERNO/ALTO FATOR) Tensão de entrada:220V Tensão de saída:380V	---	PHILIPS	HPI-T 2000W-H / 380V
			SYLVANIA	HSI-T 2000W
	VTE2000A26OS P (USO EXTERNO/ALTO FATOR)	---	OSRAM	HQI - 2000W / N
			GE	HgMI- 2000W / 380V HgMIG- 2000W / S
	VTE2000A36IG P (USO EXTERNO/ALTO FATOR) Tensão de entrada:380V Tensão de saída:380V	---	PHILIPS	HPI-T 2000W-H / 380V
			SYLVANIA	HSI-T 2000W
	VTE2000A36OS P (USO EXTERNO/ALTO FATOR)	---	OSRAM	HQI -T- 2000W / N
			GE	HgMI- 2000W / 380V HgMIG- 2000W / S



# 5. TRIOS

## 5.1. TRIOS - Produtos

### TRIOS: Controle da luz multi-funcional



#### LRC 1010 / LRC 1020

As unidades LRC 1010 (liga-desliga) e LRC 1020 (liga-desliga e dimerização) para sistemas fluorescentes e incandescentes são destinadas ao controle multi-funcional da luz.

Combinadas com sensores de movimento, receptores infravermelho ou sensores de luz Philips, proporcionam maior flexibilidade ao sistema de iluminação.



#### LPS 100/00 e LPS 100/01

Os potenciômetros LPS100 podem ser conectados à unidade de controle TRIOS para efeito de dimerização do sistema de iluminação. É uma maneira de controlarmos o fluxo das lâmpadas utilizando ou não a unidade TRIOS. Com esse equipamento podemos realizar a dimerização de até 50 reatores eletrônicos dimerizáveis HF-R Philips.



#### IRR 8125/00 Sensor Infra-Vermelho

O IRR 8125/00 é um receptor infra-vermelho para utilização em sistemas de iluminação com controle remoto. São utilizados em conjunto com o controle de iluminação TRIOS.

Sua principal característica é o design especial que permite uma montagem "invisível" sobre tetos falsos. Somente um dispositivo óptico pequeno e transparente é visto do teto.



#### LRM 8114/00 Sensor de Movimento

O LRM 8114/00 é um sensor de movimento para sistemas de controle de iluminação. Pode ser usado em combinação com vários tipos de sistemas de controle de iluminação bem como em conjunto com a unidade TRIOS.

Desenvolvido para uso interno (por exemplo em escritórios), proporciona fácil instalação sendo indicado para aplicações cuja altura de montagem esteja entre 2,5 e 3,5m.



#### LRI 8134/00 Multi-Sensor

O LRI 8134/00 é uma combinação de sensor infra-vermelho, sensor de movimento e sensor de luz.

Pode ser usado em conjunto com diversos sistema de controles, bem como a unidade TRIOS, sendo indicados para aplicações cuja altura de montagem esteja entre 2,5 e 3,2m.



#### IRT 8030 Controle remoto

O IRT 8030 é um controle remoto de 4 níveis (*preset's*) com suporte de parede, apropriado para controle de sistemas de iluminação e uso em conjunto com uma unidade de controle TRIOS.

Pode ser usado no comando e/ou regular 5 circuitos de luz individuais, e ainda programar 4 tipos de cenário. Os 5 botões contidos no controle são utilizados para funções principais (pré-ajustes ou desligamento do sistema). As funções utilizadas com menor frequência (controle individual ou programação) estão localizadas na parte interior do controle sendo acessadas com a remoção da tampa do mesmo.



#### Sensores Luxsense

Desenvolvidos para oferecer maior economia de energia, os sensores de luz Luxsense em conjunto com os reatores eletrônicos dimerizáveis Philips garantem o nível de 500 lux no ambiente aproveitando a máxima contribuição de luz natural.

São indicados para ambientes com níveis de iluminação entre 500 e 600 lux instalados e comandam até 20 reatores dimerizáveis. Disponíveis para lâmpadas fluorescentes tubulares TL5 (diâmetro 16mm) e TLD (diâmetro 26 mm).

# 6. Luminárias

## 6.1. Conceitos Básicos Luminárias

### Luminárias:

Têm papel extremamente importante em um sistema de iluminação, pois elas contribuem diretamente para uma distribuição eficiente da luz no ambiente e o conforto visual das pessoas. Além dos seus requisitos básicos de manter uma boa conexão mecânica e elétrica entre as lâmpadas e os equipamentos auxiliares, deve proporcionar a segurança necessária para a instalação, bem como a correta emissão do fluxo luminoso da lâmpada no ambiente sem causar ofuscamento.

Quando tratamos de luminárias decorativas, não podemos exigir que esse tipo de produto apresente desempenho ou performance adequados.

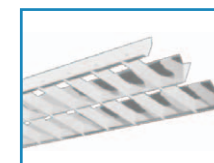
### Refletor:

Trata-se de uma parte interna da luminária, desenhado para refletir o fluxo luminoso das lâmpadas nas direções projetadas, normalmente constituído de chapa de aço branca ou de alumínio, podendo ainda receber acabamentos de tipos diferenciados, como, por exemplo, pinturas.



### Aletas:

Consideramos aletas a "grade" posicionada em frente às lâmpadas, no sentido perpendicular a elas. Estas, assim como os refletores, podem ser constituídas de vários materiais e com vários tipos de acabamento (alumínio, policarbonato ou aço). Sua função é limitar o ângulo de ofuscamento em um ambiente, aumentando o conforto visual de seus usuários.



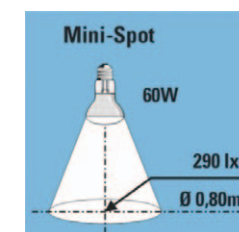
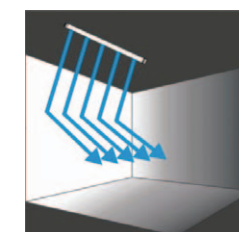
C1 - Refletor parabólico contínuo de alumínio brilhante, polido e anodizado. Aletas planas de alumínio brancas. Rendimentos variáveis de acordo com o sistema da luminária.

Indicadas para áreas de baixa demanda visual, tarefas simples ou onde o uso de computadores não é freqüente.



C5 - Refletor parabólico contínuo de alumínio brilhante, polido e anodizado. Aletas parabólicas de alumínio brilhante, polido e anodizado. Rendimentos variáveis de acordo com o sistema da luminária.

Indicadas para áreas de alta demanda visual, onde o uso de computadores é freqüente, além de dar ao ambiente ar de sofisticação.



### Luminância:

É a definição para a intensidade luminosa (cd) produzida ou refletida por unidade de área ( $m^2$ ) de uma superfície numa dada direção. Ela é representada pelo símbolo L e a unidade é a candela por metro quadrado ( $cd/m^2$ ).

A distribuição da luminância no campo de visão das pessoas numa área de trabalho, proporcionada pelas várias superfícies dentro da área (luminárias, janelas, teto, parede, piso e superfície de trabalho), deve ser considerada como complementação à determinação das iluminâncias (lux) do ambiente, a fim de evitar ofuscamento.

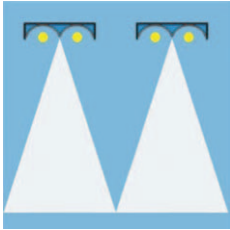


### Ofuscamento:

Ocasiona desconforto visual ou uma redução na capacidade de ver objetos, proporcionados por excesso de luminância na direção da visão. Pode ser considerado direto, quando o ofuscamento ocorre através da luminária/lâmpadas, ou indireto, quando a luz refletida em determinadas superfícies retorna aos olhos dos usuários desse ambiente.

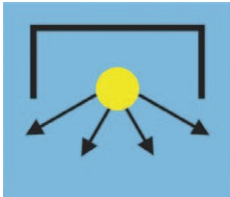
O ofuscamento direto pode ser neutralizado utilizando-se acessórios nas luminárias como aletas ou difusores. Já para o ofuscamento indireto deve-se redimensionar o projeto luminotécnico, pois é causado pelo excesso de luz no ambiente.





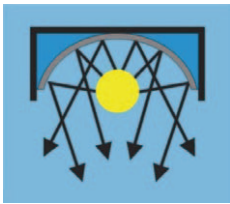
Uniformidade:

A uniformidade de uma iluminação é medida pela relação entre a iluminância mínima e a média obtida na área iluminada. Uma boa uniformidade na iluminação é necessária, a fim de evitar sombras acentuadas e assegurar o conforto e a segurança para a prática da atividade exercida na área. O espaçamento entre as luminárias e o distanciamento delas em relação às paredes têm contribuição direta no resultado da uniformidade da iluminação.



Rendimento:

É a divisão entre o fluxo luminoso irradiado pela luminária e o fluxo luminoso total da lâmpada. Caso a luminária não disponha de um refletor adequado para a lâmpada ou o refletor não seja de boa qualidade de reflexão, grande parte do fluxo luminoso da lâmpada não será refletida no ambiente e, consequentemente, haverá desperdício da luz e baixo rendimento luminoso. Uma luminária de alto rendimento luminoso possui refletor dimensionado para a lâmpada e excelente reflexão, o que proporciona um alto aproveitamento da luz e, consequentemente, permite reduzir o número de luminárias e lâmpadas em um projeto de iluminação de um ambiente.



Grau de proteção de IP

Classificação CIE de luminárias de acordo com o grau de proteção contra poeira e umidade.

Grau de Proteção IP XY					
Símbolo	1º Algarismo (X)	Descrição	2º Algarismo (Y)	Descrição	Símbolo
	0	Sem proteção.	0	Sem proteção.	
	1	Proteção contra objetos sólidos maiores que 50 mm.	1	Proteção contra gotas de água.	
	2	Proteção contra objetos sólidos maiores que 12 mm.	2	Proteção contra gotas de água, inclinação 15°.	
	3	Proteção contra objetos sólidos maiores que 2,5 mm.	3	Proteção contra água pulverizada até 60°.	
	4	Proteção contra objetos maiores que 1,0 mm.	4	Proteção contra água pulverizada em qualquer direção.	
	5	Proteção contra poeira.	5	Proteção contra jatos de água (Bico: 6,3 mm / Pressão: 30 Kpa).	
	6	Hermética contra poeira.	6	Proteção contra jatos de água (Bico: 12,5 mm / Pressão: 100 Kpa).	

Exemplo:  
IP65 - indica que a luminária é hermética contra poeira (6) e resistente a jatos de água (5).

6.2. Luminárias - Produtos



Adreno

Luminária de sobrepor para 1 lâmpada TL5 de 14W ou 28W, com sistema refletor BatWing, difusor em policarbonato e reator integrado de alto fator de potência disponível em 127V ou 220V. **Aplicações:** Iluminação residencial em geral (aplicação em móveis, gabinetes e utilização em espelhos).



Vector

Luminária de sobrepor para 1 lâmpada TL5 de 14W ou 28W, com sistema refletor BatWing, difusor em policarbonato e reator integrado de alto fator de potência disponível em 127V ou 220V. Possui bornes nas tampas laterais para conexão de mais luminárias (máx. 12). **Aplicações:** Iluminação comercial em geral (aplicação em escritórios e utilização em displays).

Sistema Óptico BatWing

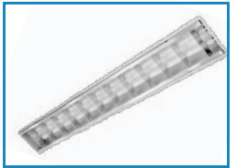
As luminárias Adreno e Vector possuem o sistema óptico BatWing, que aumenta em 15% o fluxo luminoso no plano vertical.

Iluminação Comercial e de Escritórios



TBS / TCS 027

Luminária de embutir ou sobrepor para 2 lâmpadas de 16 ou 32 W, com refletor de alumínio sem aletas. Econômica, alto rendimento luminoso (79%), porta-lâmpadas anti-UV e antivibração, design simples e eficiente, fácil instalação e manutenção.

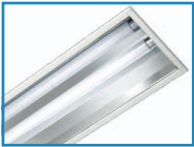


TBS / TCS 020

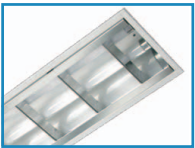
Luminária de embutir ou sobrepor, que por seu design "slim" - mais estreitas - trazem uma série de vantagens para projeto e instalação, integrando-se de forma discreta ao ambiente. Própria para lâmpadas fluorescentes tubulares de 16W ou 32 W. São modulares permitindo a utilização de diferentes sistemas ópticos, de acordo com a necessidade de aplicação:



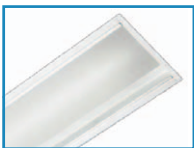
C1 - refletores parabólicos brilhantes com aletas brancas;



RA - refletores abertos brilhantes sem aleta;



C5 - refletores e aletas parabólicos brilhantes (duplo parabólico);



D - difusor em acrílico transparente texturizado anti-UV.



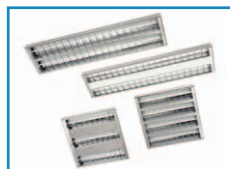
TBS / TCS 050

Luminária de embutir ou sobrepor para 2 lâmpadas de 16 W ou 32 W ou para 4 lâmpadas de 16 W. Refletores de alumínio em 2 versões: C5 (aletas parabólicas com 73% de rendimento) e C1 (aletas planas com 73% de rendimento). Alto rendimento luminoso, design simples e eficiente, de fácil instalação e manutenção.



TBS / TCS 912

Luminária de embutir ou sobrepor para 2 lâmpadas de 16 W ou 32 W; ou 4 lâmpadas de 16 W. Refletores parabólicos contínuos de alumínio em 2 versões: C5 (aletas parabólicas com 62% de rendimento) e C1 (aletas planas com 68% de rendimento), alto rendimento, excelente conforto visual, fácil instalação e manutenção.



#### TBS / TCS 910

Luminária de embutir ou sobrepor para 2 lâmpadas TL5 de 28 W ou 4 lâmpadas TL5 de 14 W. Refletor parabólico de alumínio (C5). Aletas parabólicas de alumínio, altíssimo rendimento, excelente conforto visual, aletas parabólicas 3-D, design e sofisticação. Rendimentos de 74% (228) ou 71% (414).



#### TBS / TCS 930

Luminária com design avançado, compacta e versátil que se integra melhor ao ambiente, reduzindo interferências no forro (perfil 50% menor que as luminárias convencionais, apenas 60 cm). Disponível nas versões de embutir ou sobrepor para 2 lâmpadas TL5 de 14W, 28W ou 54W. Oferece duas opções de sistemas ópticos: C1 - aleta plana e C5 - aleta parabólica.

### Iluminação Industrial



#### TMS

Luminária de sobrepor com opções com ou sem refletor, que por sua vez pode ser de chapa branca ou alumínio. Econômica, excelente rendimento luminoso, cabeceiras em ABS, fácil instalação e manutenção.

TMS 200 - 1 lâmpada de 32W

TMS 400 - 2 lâmpadas de 32W

TMS 600 - 2 lâmpadas de 16, 32 e 58W

TMS 930 - 1 lâmpada de 28W ou 2 lâmpadas de 28 e 54W



#### TPS 020

Luminária de sobrepor para 2 lâmpadas TL5 de 54W em série, de chapa de aço branca, com cabeceiras móveis e com refletor em alumínio anodizado brilhante. Para soluções super-econômicas e de excelente rendimento, substituindo as luminárias de 2 lâmpadas de 110W.



#### TCW 016 - IP 66

Luminária hermética para 2 lâmpadas de 32W, 58W e T5-80W HO com kit T5 com difusor em policarbonato oferecendo altíssima durabilidade e resistência a impactos. É à prova de vapores, água e poeira com fator de proteção IP 66.

A instalação é feita facilmente sem furos através de suporte, garantindo a hermeticidade. É indicada para aplicações em ambientes agressivos, como: indústrias, garagens, áreas externas, litoral (maresia), etc.



#### TCW 006 - IP 65

Luminária hermética para 2 lâmpadas de 28W ou 54W TL5, com difusor em policarbonato, oferecendo altíssima durabilidade e resistência a impactos. É à prova de água e poeira apresentando grau de proteção IP 65, a luminária TCW 006, possui perfil e largura reduzidas. Indicada para aplicações em ambientes agressivos, como: indústrias, garagens, áreas externas, litoral (maresia), etc.



#### TCK

Luminária de sobrepor para interiores, corpo refletor em chapa de aço dobrada branca.

TCK 400 - 2 lâmpadas de 32W e refletor branco

TCK 431 - 2 lâmpadas de 110W e refletor branco

TCK 439 - 2 lâmpadas de 110W e refletor em alumínio brilhante



#### TBS 200

Luminária para embutir própria para 2 lâmpadas fluorescentes TLT de 110W, corpo refletor em chapa de aço dobrada, disponível na cor branca. Acessório opcional refletor RA200 em alumínio anodizado brilhante de alta pureza para maior rendimento da luminária.



#### H / SDK 472 e HDK 474

Luminárias de sobrepor para 1 lâmpada vapor de sódio, vapor metálico ou vapor de mercúrio de 250 ou 400 W ou mista de 160 a 500 W (HDK 474). Refletor com duas opções de fecho: aberto (ZDK 472) ou fechado (ZDK 473), podendo ainda ser acompanhada com vidro frontal (GVX 472/3). Os modelos 472 possuem alojamento de chapa de aço e suspensão para tubo ou perfil.

O modelo 474 é uma soqueteira de alumínio fundido. Possui excelente rendimento luminoso, refletores de alumínio anodizado, vidros de proteção temperados, porta-lâmpadas de porcelana reforçada, antivibração, contatos de cobre niquelado com mola estabilizadora, de fácil instalação e manutenção.



#### M / SDW 502/3

Luminárias de sobrepor hermética para 1 lâmpada de vapor de sódio ou vapor metálico de 250 ou 400 W. Duas opções de fecho: aberto (502) ou fechado (503) com vidro de proteção temperado, alojamento de alumínio fundido. Apresenta grau de proteção IP 65, o que significa que ela é à prova d'água, vapores e poeira; refletores de alumínio anodizado e polido. Possui ainda porta-lâmpadas de porcelana reforçada, antivibração, contatos de cobre niquelado com mola estabilizadora. Excelente rendimento luminoso, maior durabilidade, grande praticidade no uso e instalação.



#### MDK 500

Luminária de sobrepor para 1 lâmpada vapor metálico de 250 ou 400 W. Difusor prismático de acrílico (ZDK 500) com diâmetro 22", efeito de iluminação tridimensional, alojamento de alumínio injetado, excelente rendimento luminoso, porta-lâmpadas de porcelana reforçada, antivibração, contatos de cobre niquelado com mola estabilizadora, de fácil instalação e manutenção.

### Iluminação Postos de Gasolina



#### MBR/S 901 / MCR/S 901

Projetores de embutir ou sobrepor para uma lâmpada vapor metálico de 400 W, nas versões simétrica e assimétrica. Refletor de chapa de alumínio brilhante e aletas brancas. Possui chassi para equipamento auxiliar, bom rendimento luminoso (64% - assimétrico e 71% - simétrico), bom conforto visual, fácil instalação e manutenção.

### Iluminação Pública



#### H / SRS 941

Luminária para 1 lâmpada de sódio de 70 ou 100 W. Possui refletor anodizado, difusor de policarbonato, alojamento de alumínio injetado, base para fotocélula, vedação com junta de silicone, apresentando grau de proteção IP 65 para lâmpada e IP 43 para o equipamento auxiliar. Excelente rendimento, design moderno e fácil manutenção.



#### SRC 612

Luminária para 1 lâmpada de vapor metálico ou sódio, de 250W ou 400W. Refletor em alumínio anodizado, vidro de proteção, corpo em poliéster reforçado com fibra de vidro, refletor de alumínio martelado e anodizado, vedação com junta de silicone, apresenta grau de proteção IP 54 para o sistema ótico e IP 23 para o equipamento auxiliar.



#### Selenium SGP 340

Luminária para 1 lâmpada de vapor de sódio de 150, 250 ou 400W. Refletor regulável em alumínio de alta pureza, vidro plano de proteção ou difusor de policarbonato antivândalos, corpo de alumínio injetado de alta resistência, apresenta grau de proteção IP66 em toda luminária, design moderno arredondado e de fácil manutenção.

## Iluminação Esportiva/Fachadas



### HLF 432

Projetor para 1 lâmpada vapor metálico ou vapor de sódio (tubulares) de 250 ou 400 W. Possui refletor de alumínio anodizado brilhante, vidro de proteção temperado, cabeceiras de alumínio fundido, tampa de inspeção lateral, suporte de fixação e válvula de respiro. Excelente rendimento, alta durabilidade, fácil manutenção e garantia de hermeticidade.



### SLS

Projetor para 1 lâmpada vapor metálico de 1.500W ou 1 lâmpada vapor de sódio de 1.000 W. Refletor de alumínio anodizado, vidro de proteção temperado, alojamento de alumínio fundido, transferidores graduados para focalização, apresentando grau de proteção IP 55 para o refletor. Excelente rendimento, alta durabilidade, fácil manutenção e garantia de hermeticidade.



### Con Tempo M

Projetor para 1 lâmpada tubular vapor de sódio 70, 100 e 150 W ou vapor metálico 70 e 150W. Possui corpo em alumínio injetado com pintura epóxi, aumentando sua resistência a intempéries. Disponíveis nas versões simétrica e assimétrica e com sistema óptico composto por refletores em alumínio anodizado e martelado na parte posterior (garantindo a dissipação de calor) e brilhante nas laterais. Com suporte de fixação, e grau de proteção IP 65, é ideal para aplicações em ambientes com atmosfera agressiva.



### Con Tempo L

Projetor para 1 lâmpada tubular vapor de sódio de 250 a 400 W ou vapor metálico 250 a 400W. Possui corpo em alumínio injetado com pintura epóxi, aumentando sua resistência a intempéries. Disponíveis nas versões simétrica e assimétrica e com sistema óptico composto por refletores em alumínio anodizado e martelado na parte posterior (garantindo a dissipação de calor) e brilhante nas laterais. Com suporte de fixação, e grau de proteção IP 65, é ideal para aplicações em ambientes com atmosfera agressiva.

## Iluminação Decorativa



### Linha Europa

Luminária Downlighters para lâmpadas fluorescentes compactas ou vapor metálico compactas, com efeitos de iluminação geral, de destaque, com maior ou menor brilho, criam uma atmosfera convidativa e confortável, agregando valor as mercadorias e ao ambiente.



Sistema Easy Open



FBS 670 Roma  
2 x PL-C 18W, 26W



FBS 672 Torino  
2 x PL-C 18W, 26W



FBS 675 Milano  
2 x PL-C 18W, 26W



MBS 675 Firenze  
1 x CDM-TD 70W, 150W  
1 x MHN-TD 70W, 150W

### Architetural Lighting

#### Embutidos Fluorescentes Compactas (PL)

As luminárias de embutir PHILIPS para lâmpadas fluorescentes compactas são indicadas para iluminação geral em áreas onde a estética e o requinte são importantes, sem perder as características técnicas de um ambiente bem iluminado e com economia de energia.



FBN 260  
2 x PL-C 18W, 26W

## Embutidos Diversos

As luminárias de embutir PHILIPS para lâmpadas halógenas/incandescentes e a vapor metálico compactas são indicadas, principalmente, para iluminação dirigida e de destaque, permitindo utilizar a luz como ferramenta arquitetônica.



DBG 103  
1 x Dicroica 50W  
1 x PAR 30S - 75W  
1 x CDM-R 35W PAR 30L - 30G



DBG 107  
DBG 107-DIC:  
1 x Dicroica 50W  
DBG 107-120:  
1 x PAR20 50W  
/ Mini-Spot 60W



DBG 108  
1 x PAR20 50W  
/ Mini-Spot 60W



DBG 110  
1 x PAR30 75W  
1 x CDM-R 35W



DBG 111  
1 x ALR 111 50W



DBG 112  
1 x CDMR-111



QBX 601  
QBX 601/ALR (PE/BR): 1 x ALR 111 50W  
QBX 601/P30 (PE/BR): 1 x PAR30 75W



QBX 602  
QBX 602/ALR (PE/BR): 2 x ALR 111 50W  
QBX 602/P30 (PE/BR): 2 x PAR30 75W



QBX 603  
QBX 603/ALR (PE/BR): 3 x ALR 111 50W  
QBX 603/P30 (PE/BR): 3 x PAR30 75W



QBX 604  
QBX 604/ALR (PE/BR): 4 x ALR 111 50W  
QBX 604/P30 (PE/BR): 4 x PAR30 75W

### Sobrepor

As luminárias PHILIPS de sobrepor oferecem flexibilidade no projeto e garantem a característica de iluminação arquitetônica em áreas sem forro falso.



FCN 250  
2 x PL-C 18W, 26W



MCF 230  
1 x V. Met. Compacta MHN  
/ CDM-TD 70W, 150W



MLF 190 / 191  
ML 190: 1 x V. Met. Compacta  
MHN / CDM-TD 70W  
ML 191: 1 x V. Met. Compacta  
MHN / CDM-TD 150W



Spots

A linha de spots PHILIPS pode ser utilizada tanto em áreas comerciais para iluminação dirigida de destaque como em residências, dando um toque de sofisticação ao projeto de iluminação.



QCN 301/302/303  
QCN 301: 1 x PAR20 50W  
/ Mini Spot 60W  
QCN 302: 2 x PAR20 50W  
/ Mini Spot 60W  
QCN 303: 3 x PAR20 50W  
/ Mini Spot 60W



QCN 401/402/403  
QCN 401: 1 x ALR 111 50W  
QCN 402: 2 x ALR 111 50W  
QCN 403: 3 x ALR 111 50W



QCN 501  
QCN 501: 1 PAR30 75W

Arandelas

A linha de arandelas PHILIPS oferece grande flexibilidade, com lâmpadas de diferentes potências, podendo ser utilizadas em áreas de circulação e também como iluminação indireta.



NWG 702  
1 x Incandescente STD 60W



NWG 703  
2 x Incandescentes STD 60W



NWG 704  
1 x Incandescente STD 60W



QWG 703  
1 x HA 150W



QWG 704  
1 x HA 300W

Balizadores

A linha de balizadores de embutir PHILIPS é indicada para aplicações externas como escadas e áreas de circulação. Por serem discretos, se adaptam a qualquer tipo de projeto.



NSG 705  
1 x Incandescente lustre 40W



NSG 706  
1 x Incandescente STD 60W

Externos

A linha decorativa PHILIPS fica completa com as luminárias externas, onde é possível a iluminação através de luminárias de embutir ou espeto, permitindo a criação de cenários com a luz em um jardim ou passagem externa.



QRX 200  
1 x PAR20 50W



QRX 300  
1 x PAR30 75W



QBF 200  
1 x PAR20 50W



MRX 300  
1 x CDM-R 35W  
1 x CDM-R 70W

6.3. Projeto de Iluminação

Antes de começar a projetar uma iluminação para um novo ambiente, uma estreita colaboração deverá, preferencialmente, existir entre os profissionais responsáveis pela obra.

São necessários os desenhos de cada ambiente, incluindo os detalhes construtivos dos tetos e das paredes. No caso da aplicação de um sistema de ar-condicionado, o caminho dos dutos e a distribuição das luminárias deverão ser considerados juntamente.

Também são necessários conhecimentos preliminares das refletâncias das superfícies de paredes, tetos e pisos, igualmente são necessários detalhes da decoração interna e dos móveis do ambiente a ser iluminado.

Os requisitos básicos a serem considerados nos projetos de iluminação são: o nível de iluminação necessário para o ambiente em questão, limitação do ofuscamento, uniformidade, reprodução das cores, economia de energia e estética.

Para cada tipo de atividade, o nível requerido de iluminação muda, portanto, recomendamos a consulta à norma da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) de número NBR 5413.

Cálculo para áreas internas (método dos Lúmens)

1° - Escolha do Nível de Iluminação (E)

A primeira providência será escolher o nível médio de iluminação em função do tipo de atividade visual a ser exercido no local. Consulte à norma NBR 5413.

2° - Fator do Local (K)

O segundo item será calcular o fator de local, que depende das dimensões do recinto. Emprega-se a fórmula:  $K = \frac{C \times L}{(C + L) \times A}$

onde: C = comprimento do local (m)

L = largura do local (m)

A = altura útil - altura da luminária até o plano de trabalho (m)

3° - Fator de Utilização (η)

Para determinar este valor, recorra à tabela de Fator de Utilização constante no folheto da luminária escolhida. Cruze o valor de Fator de Local (K) com os índices de refletância do ambiente a ser iluminado.

Na tabela, considere o primeiro algarismo do cabeçalho como representando a reflexão do teto, a segunda linha a reflexão da parede e a terceira a do piso.

Os números 30, 50, 70 e 80 correspondem à porcentagem de reflexo nas superfícies escuras, médias, claras e brancas respectivamente.

Considerando que o local tenha teto claro e parede e piso escuros, você obtém refletâncias de números 731 ou, 70 30 10.



Tabela de Fator de Utilização TBS/TCS912/M2 - 2 x TLDRS32W												
Fator de Área K	80			70			50			30		
	50	50	10	50	50	30	30	10	10	10	10	0
0.60	.31	.32	.34	.33	.32	.28	.27	.25	.27	.25	.23	.23
0.80	.41	.39	.41	.40	.38	.34	.34	.31	.33	.31	.30	.30
1.00	.47	.44	.46	.45	.43	.39	.39	.36	.38	.36	.35	.35
1.25	.53	.48	.52	.50	.48	.44	.44	.41	.43	.41	.39	.39
1.50	.57	.51	.55	.53	.51	.47	.47	.44	.46	.44	.43	.43
2.00	.62	.56	.61	.58	.55	.52	.52	.50	.51	.49	.48	.48
2.50	.66	.58	.64	.61	.58	.55	.55	.53	.54	.52	.51	.51
3.00	.69	.60	.67	.63	.59	.57	.56	.55	.56	.54	.53	.53
4.00	.72	.62	.70	.65	.61	.60	.59	.57	.58	.57	.55	.55
5.00	.74	.63	.71	.67	.62	.61	.60	.59	.59	.58	.56	.56

4° - Fator de Depreciação (d)

Com o tempo, paredes e teto ficarão sujos. Os equipamentos de iluminação acumularão poeira. As lâmpadas fornecerão menor quantidade de luz. Alguns desses fatores poderão ser eliminados por meio de manutenção. Na prática, para amenizarmos o efeito desses fatores, admitindo-se uma boa manutenção periódica, podemos adotar os valores de fator de depreciação de acordo com a tabela:

Ambiente	Período de Manutenção		
	2.500 h	5.000 h	7.500 h
Limpo	0,95	0,91	0,88
Normal	0,91	0,85	0,80
Sujo	0,80	0,66	0,57

5° - Definir número de luminárias

Agora com todas essas informações, já é possível efetuar o cálculo para quantificar o número correto de luminárias (já escolhida anteriormente) para o ambiente a ser iluminado:  $N = \frac{L \times C \times E}{\Phi \text{ Lumin} \times \eta \times d}$

onde: L = largura do local (m)

C = comprimento do local (m)

E = iluminância (lux)

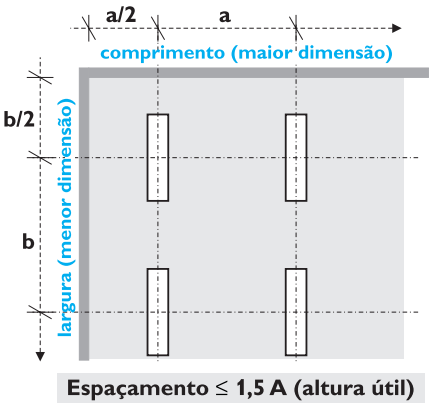
$\Phi$  Lumin = fluxo total da(s) lâmpada(s) utilizada(s) pela luminária

$\eta$  = fator de utilização

d = fator de depreciação

O espaçamento entre as luminárias depende de sua altura do plano de trabalho (altura útil) e da sua distribuição de luz. Este valor situa-se, geralmente, entre 1 e 1,5 vez a altura útil, em ambas as direções.

O espaçamento até as paredes deverá corresponder à metade desse valor.



# 7. LEDs

## 7.1. Conceitos Básicos LEDs

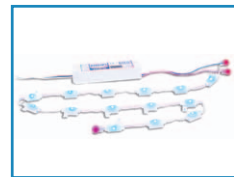
**LED** é a sigla em inglês para **Light Emitting Diode**, (Diodos Emissores de Luz). O LED é um semicondutor emissor de luz que utiliza a mesma tecnologia empregada nos chips de computadores. Esse processo de emissão de luz pela aplicação de uma fonte elétrica de energia é chamado *eletroluminescência*.

### Os benefícios são:

- Vida útil de 50.000 horas – Redução de custos de manutenção e eliminação de queimas freqüentes do sistema de iluminação convencional, evitando distúrbios, prejuízos e aborrecimentos para nossos usuários finais.
- LEDs não emitem ultravioleta, nem infravermelho – Todas as fontes de luz conhecidas hoje, como: Lâmpadas incandescentes, halógenas, vapor de sódio, vapor metálico, vapor de mercúrio, luz do sol, etc. emitem ultravioleta e infravermelho, exceto os LEDs. O infravermelho é percebido pela sensação de calor, causa ressecamento e rachaduras, por exemplo em obras de arte, tecidos, etc. O ultravioleta não é percebido, somente o efeito negativo que causa, como o desbotamento da cores, danos a obras de arte, a monumentos tombados, etc. Por estas razões os LEDs são fontes de luz ideais para esse tipo de aplicação.
- Cores vivas e saturadas sem filtro – Possibilidade de colorir superfícies com luz, variando o aspecto de fachadas e ambientes em geral. Os Leds, por seu princípio de operação, geram uma luz monocromática, que significa emissão da luz na cor certa (no comprimento de onda desejado), proporcionando cores puras e mais vivas. Com Leds não há a necessidade de uso de filtros para obtenção de cores, evitando perda de intensidade e alteração de cores.
- Ignição instantânea – O acendimento dos Leds é imediato, o que além de favorecer sua aplicação, possibilita a criação de efeito tipo "flashing".
- Dimerização – Propiciando economia de energia e criação de ambientes diferenciados. A utilização de dimerização, ao contrário de outras fontes de luz, favorece o aumento da vida útil dos Leds.
- Confiabilidade – Resiste a grandes variações de temperatura e a vibração, garantindo a continuidade de operação independentemente das condições do local de uso, criando novas possibilidades para aplicação de luz, como por exemplo, a orientação do tráfego em vias públicas.
- Miniaturização – São fontes de luz extremamente compactas favorecendo o design de luminárias, maximizando o rendimento dos Sistemas de Iluminação.
- Operam em baixa tensão (< 33V) – Propiciam segurança para os usuários durante sua instalação e operação.
- Operam em temperaturas muito baixas – quanto mais baixa é a temperatura, mais fluxo luminoso é emitido, ex.: a -20° temos 120% do fluxo luminoso nominal, enquanto uma fluorescente na mesma condição apresenta dificuldade de acendimento, e caso acenda, terá um fluxo luminoso de cerca de 5 a 10% do fluxo nominal.

## 7.2. LEDs - Produtos

### LED String



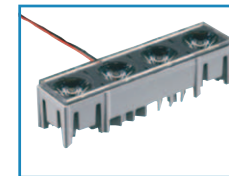
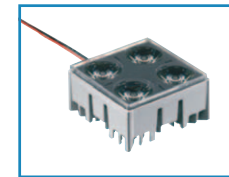
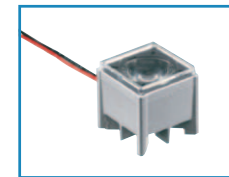
O LED String é o único sistema de iluminação desenvolvido para montagem direta em quaisquer superfícies (letreiros, pisos, frisos, etc.). É um sistema formado por LEDs conectados através de fios e controlados por "drivers", que servem de interface do LED String com a rede elétrica. As versões coloridas do LED String alcançam alto grau de saturação, e as versões branco claro e suave possuem excelente índice de reprodução de cor. Cada módulo é composto de um led selado, sistema óptico e dissipador de calor. É um sistema flexível formado por Leds de 0,2W e 0,6 W. Está disponível em duas versões (V1 que pode ser cortado em pontos determinados, ou V2 que pode ser cortado em qualquer lugar, mas cerca de 15% mais caro) com as seguintes características:

- LEDstringV1 de baixa potência: Disponíveis nas cores âmbar, verde, vermelha, azul e branca com potência de 0,2W por led com grau de proteção IP66. Esses leds podem ser cortados em pontos específicos e são mais indicados para OEMs como fabricantes de luminosos, etc.
- LEDstringV2 de baixa potência: Disponíveis nas cores âmbar, verde, vermelha, azul, branca suave (3.300K) e branco claro (6.300K) e com potência de 0,2W por led com grau de proteção IP66, esses leds podem ser cortados em qualquer lugar e são mais indicados para revendas e distribuidores que atendem arquitetos, etc.
- LEDString brancos de alta potência (AP): Disponíveis nas cores branco claro e branco suave, potência de 0,6 W por led com IP 66, reprodução de cor 85 e 93 respectivamente.

### Aplicação:

- Iluminação de freezers, geladeiras e ambientes com temperatura negativa (< 0°)
- Letreiros luminosos: Excelente oportunidade para substituição de neon, com ganhos em economia de energia, durabilidade e confiabilidade.
- Iluminação decorativa: Destaque de aspectos arquitetônicos como delineamento de superfícies e iluminação de fachadas.
- Iluminação em móveis (internamente) como home-theaters, closets, estantes e armários: Devido às cores vivas e vibrantes, sem emissão de UV e infravermelho.
- Sinalização: Orientação de espaços.

### LED Module



### Descrição:

São sistemas modulares, flexíveis, incluem: sistema ótico, componentes eletrônicos inteligentes, dissipador de calor, disponíveis nos fachos de 8 e 36 graus e Leds de alta potência de 1W (todas as cores) ou 3W (branco claro).

Possuem as seguintes características:

- Coloridos: Disponíveis nas cores âmbar, verde, vermelha e azul com IP 67.
- Brancos: Disponíveis nas tonalidades clara e suave com IP 67 e reprodução de cor 85 e 93 respectivamente.
- Formatos: Estão disponíveis nos formatos de 1x1 e 2x2.

- Permite dimerização.

### Aplicação:

- Iluminação geral de áreas internas e externas.
- Iluminação de destaque.

### LED Line



### Descrição:

O conceito LEDline é uma nova linha de projetores lineares baseados em LEDs utilizado na iluminação e melhoria da arquitetura contemporânea e histórica. O efeito controlado de banho suave do LEDline cria planos de luz, transformando as superfícies com cor, para que com a chegada da noite a luz torne-se um elemento integrante da arquitetura.

Os LEDline são uma alternativa para o fornecimento "pronto para operar" com a tecnologia de Leds. Consistem de luminária com Leds de alta potência montados em seu interior.

Possuem as seguintes características:

- Alimentação em 220V (plug and play = driver incluso)
- Disponível em barramentos de 1,2m, 0,6m e 0,3m.
- Coloridos: verde, âmbar, vermelho e azul com Leds de 1W.
- Branco claro com Leds de 1W.
- RGB (red, green, blue) e AWB (ambar, white, blue)
- Fachos: LEDLines Monocor: Fechado (6 graus) e Aberto (60 graus).  
LEDLines RGB/AWB: Médio (30 graus) e Aberto (60 graus).

### Iluminação Dinâmica:

Os LEDLine modelos RGB e AWB propicia novos horizontes para arquitetos e profissionais de iluminação.

Iluminação dinâmica é o processo de alteração das cores de superfícies iluminadas, mudando fachadas, ambientes e objetos, permitindo que pintemos com luz.

Ao utilizar sistemas RGB procura-se efeitos de vibração, show e espetáculo. O objetivo destes projetos é trabalhar com cores intermediárias como por exemplo lavanda = (azul + vermelho), resultando um visual totalmente diferenciado da superfície iluminada.

O sistema AWB permite a obtenção de um branco suave, próximo a 3.000K, sendo bastante recomendável para aplicações convencionais através de soluções inovadoras e flexíveis.

O controle das cores nos sistemas RGB e AWB pode ser feito por meio de dois dispositivos: ColorChaser e ColorWheel, cujo detalhamento é feito mais adiante.

### Aplicação:

- Iluminação de fachadas e monumentos ("wall-wash" de 10 metros).
- Iluminação geral de interiores.

## LED Flood



### Descrição:

O LEDFlood é um projetor que conta com 9 LEDs da alta potência e fecho ajustável manualmente de 6° a 30°. Tem a função de substituir projetores com lâmpada, mas apresentando todos os benefícios dos LEDs.

Possui 2 versões, apresentando as seguintes características:

- Monocor: verde, âmbar, vermelho, azul e branco claro.
- RGB: versão com LEDs vermelho, verde e azul (RGB) e versão com LEDs Âmbar, Azul e Branco claro (AWB).

A versão RGB é aplicada onde se deseja o efeito Colormix com troca de cores. Essa versão cria cores mais "vivas". A versão AWB é aplicada onde se deseja a troca de cores em tons mais "pastéis", ou a simulação de uma luz branca mais suave (próximo a 3.000K).

### Aplicação:

- Substituição de projetores tradicionais na iluminação de monumentos, fachadas, etc.
- Iluminação geral de exteriores.

## Spot Led



O Spot LED é um spot para uso interno que conta com 1 ou 2 LEDs da alta potência Luxeon K2 (potência de 3,3W) e fecho de 10° ou 25°. Tem a função de substituir spots com lâmpadas dicróicas com 1/4 do consumo e 25 vezes mais vida útil, além de não aquecer os ambientes. Disponível em 10 versões.

### Aplicação:

- Substituição de spot tradicionais na iluminação interna em lojas, shoppings, vitrines, museus, restaurantes, etc.

## Amazon



O Amazon é um balizador composto de 4 LEDs de baixa potência. Tem a função de substituir lâmpadas em balizamento apresentando 1/10 do consumo e 25 vezes mais vida útil, além de não aquecer os ambientes. Disponível em 1 versão em 5 cores diferentes (âmbar, vermelho, verde, azul e branco).

### Aplicação:

- Substituição de lâmpadas em balizamentos tradicionais na iluminação externa.

## Batten



O Batten é uma luminária para uso externo/interno composta de 24, 48 ou 96 LEDs apresentando comprimentos de 30, 60 ou 120cm respectivamente. Tem a função de substituir lâmpadas fluorescentes em diversas aplicações e apresentam 1/4 do consumo e 6 vezes mais vida útil. O consumo é 2,4W, 4,8W e 9,6W respectivamente. Disponível em 3 tamanhos e 5 cores diferentes (âmbar, vermelho, verde, azul e branco).

### Aplicação:

- Substituição de lâmpadas em balizamentos tradicionais na iluminação externa.
- Iluminação indireta em sancas.
- Iluminação decorativa externa.

## Flexible Tube



O Flexibe Tube é uma sequência flexível, composta de 79 LEDs de baixa potência por metro. Pode substituir o neon no contorno de fachadas com 1/5 do consumo e 5 vezes mais vida útil.

Pode ser cortado da seguinte forma:

- Cores branco, azul e verde: pode ser cortado a cada 0,91m.
- Cores âmbar e vermelho: pode ser cortado a cada 1,52m.

- Possui 1 versão em 5 cores diferentes (âmbar, vermelho, verde, azul e branco).

- Diferentemente das mangueiras luminosas do mercado, o flexible tube é totalmente opaco, não permitindo a visualização dos leds internos.

### Aplicação:

- Substituição de lâmpadas fluorescentes ou neon na iluminação externa.
- Iluminação interna de sancas.
- Iluminação decorativa em ambientes comerciais, tais como: restaurantes, lojas, etc.

## Citywing



A Citywing é uma luminária pública que conta com todos os benefícios que a tecnologia de LEDs como durabilidade e manutenção zero, reunindo requinte, miniaturização, inovação e design.

A Citywing, alia eficiência, design e flexibilidade, composto por 18 LEDs com colimadores de alta eficiência, proporciona uniformidade excelente com a opção de escolher a temperatura de cor.

O sistema é composto por: 6 LEDs branco frio e 12 LEDs âmbar. Aumentando a intensidade dos LEDs brancos, conseguimos diferentes temperaturas de cor: 2700K, 3200K e 4000K.

### Aplicação:

- Parques, Praças, Shoppings e Condomínios.

## Beamer



O Beamer é um projetor composto de 1 LED de alta potência com um conjunto óptico de última geração que nos possibilita criar efeitos nunca antes imaginados com um consumo de cerca de 3W. Está disponível em diversos tipos de ópticas para diferentes aplicações:

### Óptica SPOT

A cerca de 30 metros de distância do objeto.

### Óptica SPOT AJUSTÁVEL.

De 10 a 30 metros de distância do objeto.

### Óptica LINEAR

De 5 a 10 metros de distância do objeto.

### Óptica GRAZE

De 10cm a 20cm da parede conseguimos atingir até 20m de altura.

Disponível nas cores azul, vermelho e branco com todas as ópticas existentes e na cor dourado na versão GRAZE e SPOT.

### Aplicação:

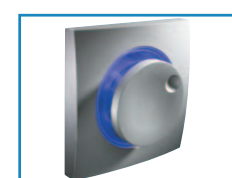
- Projetor indoor/outdoor para efeitos especiais e de destaque.

## Controladores para Iluminação Dinâmica

Existem duas formas de se controlar as versões da LEDLine e do LED Flood RGB e AWB.

Ambos os produtos vem com uma programação de fábrica para realização da sequência RGB ou AWB. Entretanto, o grande diferencial destes produtos é a possibilidade de "brincar" com as cores de acordo com a preferência do usuário. Dessa forma disponibilizamos aos clientes o ColorWheel e o ColorChaser.

## ColorWheel



O ColorWheel se assemelha a um potenciômetro e se caracteriza pelo controle direto (sem uso de software) dos produtos RGB/AWB, permitindo o controle de até 30 equipamentos. O ColorWheel não permite o controle individual de cada produto RGB/AWB em sistemas com mais de um RGB/AWB.

## ColorChaser



O ColorChaser é a melhor solução para usuários mais profissionais, podendo controlar até 48 produtos RGB/AWB com o uso de um splitter, ou 30 produtos RGB/AWB ligados a ele, de maneira individual (sistema mestre-escravo), comunicando-se com cada produto através do protocolo DMX 512, sendo o meio físico de comunicação com o computador, uma porta serial ou USB.

O ColorChaser trabalha em conjunto com um software em plataforma Windows, extremamente amigável, onde o usuário faz a programação das cores e em sequência o download para o ColorChaser.





Com estes controladores conectados aos LED Floods e LEDLines RGB/AWB, os usuários têm uma aplicação de ponta a sua disposição de uma maneira simples e rápida.








Drivers





Os sistemas de LEDs de nível 3 (LED String e LED Módulo), necessitam de uma interface com a rede de energia, que é responsável por fornecer a tensão e corrente correta para o funcionamento dos LEDs, mas que ao mesmo tempo garantam a longa vida útil dos LEDs.

Segue tabela de aplicação:

Driver Baixa Potência (todas as cores)			
	<b>DRIVER 12W</b>	LED String V1 - máximo de:	49 Leds Azul / Verde 45 Leds Vermelho / Âmbar 77 Leds Branco
	<b>DRIVER 17W</b>	LED String V1 - máximo de:	70 Leds Azul / Verde / Vermelho / Âmbar 110 Leds Branco
	<b>DRIVER 20W</b>	LED String V2 - máximo de:	60 Leds Azul / Verde 75 Leds Vermelho 65 Leds Âmbar 100 Leds Branco
		LED Module 1x1	1W – 9 unidades 3W – 4 unidades
		LED Module 2x2	1W – 2 unidades 3W – 1 unidade
		LED Amazon 4 leds - máximo de:	30 Leds de qualquer cor
	<b>DRIVER 60W</b>	LED String V2 - máximo de:	184 Leds Azul / Verde 320 Leds Vermelho 195 Leds Âmbar 304 Leds Branco
		LED Module 1x1	1W – 27 unidades 3W – 12 unidades
		LED Module 2x2	1W – 06 unidades 3W – 03 unidades
		LED Amazon 4 leds - máximo de:	90 Leds de qualquer cor
	<b>DRIVER 100W</b>	LED String V2 - máximo de:	308 Leds Azul / Verde 370 Leds Vermelho 330 Leds Âmbar 508 Leds Branco
		LED Module 1x1	1W – 27 unidades 3W – 12 unidades
		LED Module 2x2	1W – 6 unidades 3W – 3 unidades
		LED Amazon 4 leds - máximo de:	90 Leds de qualquer cor
Driver Alta Potência (só branco)			
	<b>DRIVER 40W</b>	LED String V1 - máximo de:	40 Leds
	<b>DRIVER 67W</b>	LED String V1 - máximo de:	80 Leds
	<b>DRIVER 80W</b>	LED String V1 - máximo de:	80 Leds
Obs.: Para informações complementares consultar o fabricante			




8.Tabela de Lâmpadas - Dados Técnicos







	Lâmpadas Incandescentes									
	Código Comercial	Potência (W)	Tensão (V)	Base	Acabamento	Fluxo luminoso (lm)	Eficiência luminosa (lm/W)	Vida média (horas)*	Dimensões em mm	
	Standard									
	STD-127V25-N	25	127	E27	CLARA	230	9	1.000	55,0	97,0
	STD-220V25-N	25	220	E27	CLARA	220	9	1.000	55,0	97,0
	STD-127V40-N	40	127	E27	CLARA	516	13	1.000	55,0	97,0
	STD-220V40-N	40	220	E27	CLARA	415	10	1.000	55,0	97,0
	STD-127V60-N	60	127	E27	CLARA	864	14	1.000	55,0	97,0
	STD-220V60-N	60	220	E27	CLARA	715	12	1.000	55,0	97,0
	STD-127V100-N	100	127	E27	CLARA	1.620	16	1.000	55,0	97,0
	STD-220V100-N	100	220	E27	CLARA	1.350	14	1.000	55,0	97,0
		STD-127V150	150	127	E27	CLARA	2.505	17	1.000	65,0
STD-220V150		150	220	E27	CLARA	2.180	14	1.000	65,0	125,0
STD-127V200		200	127	E27	CLARA	3.520	18	1.000	65,0	125,0
STD-220V200		200	220	E27	CLARA	3.090	15	1.000	65,0	125,0
	Soft									
	SOFT-127V25	25	127	E27	SUAVE	230	9	1.000	60,0	106,0
	SOFT-220V25	25	220	E27	SUAVE	230	9	1.000	60,0	106,0
	SOFT-127V40	40	127	E27	SUAVE	516	13	1.000	60,0	106,0
	SOFT-220V40	40	220	E27	SUAVE	415	10	1.000	60,0	106,0
	SOFT-127V60	60	127	E27	SUAVE	864	14	1.000	60,0	106,0
	SOFT-220V60	60	220	E27	SUAVE	715	12	1.000	60,0	106,0
	SOFT-127V100	100	127	E27	SUAVE	1.620	16	1.000	60,0	106,0
	SOFT-220V100	100	220	E27	SUAVE	1.350	14	1.000	60,0	106,0
		Vela Balão								
VB-CL-127V60-BR		60	127	E27	CLARA	750	12	1.000	54,0	127,5
VB-CL-220V60-BR		60	220	E27	CLARA	730	12	1.000	54,0	127,5
VB-AG-127V60-BR		60	127	E27	SUAVE	740	12	1.000	54,0	127,5
VB-AG-220V60-BR		60	220	E27	SUAVE	680	11	1.000	54,0	127,5
	Vela Lisa									
	VL-CL-127V25-BR	25	127	E27	CLARA	255	10	1.000	35,0	96,0
	VL-CL-220V25-BR	25	220	E27	CLARA	205	8	1.000	35,0	96,0
	VL-CL-127V40-BR	40	127	E27	CLARA	480	12	1.000	35,0	96,0
	VL-CL-220V40-BR	40	220	E27	CLARA	395	10	1.000	35,0	96,0
	VL-AG-127V25-BR	25	127	E27	SUAVE	255	10	1.000	35,0	96,0
	VL-AG-220V25-BR	25	220	E27	SUAVE	205	8	1.000	35,0	96,0
	VL-AG-127V40-BR	40	127	E27	SUAVE	480	12	1.000	35,0	96,0
	VL-AG-220V40-BR	40	220	E27	SUAVE	395	10	1.000	35,0	96,0
* Expectativa de vida desta lâmpada com base no uso médio residencial de 1.000 hs/ano, em tensão elétrica padronizada constante.										







	Lâmpadas Incandescentes									
	Código Comercial	Potência (W)	Tensão (V)	Base	Acabamento	Fluxo luminoso (lm)	Eficiência luminosa (lm/W)	Vida média (horas)*	Dimensões em mm	
									Ø	Altura
	Lustre									
	LU-CL-127V25-BR	25	127	E27	CLARA	205	8	1.000	45,0	73,0
	LU-CL-220V25-BR	25	220	E27	CLARA	205	8	1.000	45,0	73,0
	LU-CL-127V40-BR	40	127	E27	CLARA	460	12	1.000	45,0	73,0
	LU-CL-220V40-BR	40	220	E27	CLARA	395	10	1.000	45,0	73,0
	LU-AG-127V25-BR	25	127	E27	SUAVE	200	8	1.000	45,0	73,0
	LU-AG-220V25-BR	25	220	E27	SUAVE	185	7	1.000	45,0	73,0
	LU-AG-127V40-BR	40	127	E27	SUAVE	380	10	1.000	45,0	73,0
	LU-AG-220V40-BR	40	220	E27	SUAVE	355	9	1.000	45,0	73,0
	Lustre Colorida									
	LUSTRE-AZ-127V15	15	127	E27	AZUL	–	–	1.000	45,0	73,0
	LUSTRE-AZ-220V15	15	220	E27	AZUL	–	–	1.000	45,0	73,0
	LUSTRE-AM-127V15	15	127	E27	AMARELA	–	–	1.000	45,0	73,0
	LUSTRE-AM-220V15	15	220	E27	AMARELA	–	–	1.000	45,0	73,0
	LUSTRE-VD-127V15	15	127	E27	VERDE	–	–	1.000	45,0	73,0
	LUSTRE-VD-220V15	15	220	E27	VERDE	–	–	1.000	45,0	73,0
	LUSTRE-VM-127V15	15	127	E27	VERMELHA	–	–	1.000	45,0	73,0
	LUSTRE-VM-220V15	15	220	E27	VERMELHA	–	–	1.000	45,0	73,0
	Anti-Inseto (Buglezzz)									
	BUGLEZZZ127V60-N	60	127	E27	INS amarelo	590	10	1.000	55,0	97,0
	BUGLEZZZ220V60-N	60	220	E27	INS amarelo	500	8	1.000	55,0	97,0
	Geladeira e Fogão									
	GEL-FOG-127V40BR	40	127	E27	CLARA	400	10	1.000	45,0	73,0
	GEL-FOG-220V40BR	40	220	E27	CLARA	330	8	1.000	45,0	73,0
	Baixa Tensão									
	FAZENDA-12V40	40	12	E27	CLARA	590	15	1.000	60,0	107,5
		Filamento Reforçado								
FIL-REF-127V60		60	127	E27	CLARA	550	9	2.000	60,0	107,6
FIL-REF-220V60		60	220	E27	CLARA	515	9	2.000	60,0	107,6
FIL-REF-127V100		100	127	E27	CLARA	1.020	10	2.000	60,0	107,6
FIL-REF-220V100		100	220	E27	CLARA	990	10	2.000	60,0	107,6
Código Comercial		Potência (W)	Tensão (V)	Base	Acabamento	Máxima intensidade luminosa (cd)	Abertura de Facho	Vida média (horas)*	Dimensões em mm	
									Ø	Altura
Mini-Spot										
MS-127V40-N		40	127	E27	PRATA	500	30°	1.000	63,0	104,0
MS-220V40-N		40	220	E27	PRATA	450	30°	1.000	63,0	104,0
MS-127V60-N	60	127	E27	PRATA	860	30°	1.000	63,0	104,0	
MS-220V60-N	60	220	E27	PRATA	800	30°	1.000	63,0	104,0	
MS-OURO-127V60-N	60	127	E27	OURO	860	30°	1.000	63,0	104,0	
MS-OURO-220V60-N	60	220	E27	OURO	800	30°	1.000	63,0	104,0	
* Expectativa de vida desta lâmpada com base no uso médio residencial de 1.000 hs/ano, em tensão elétrica padronizada constante.										

Lâmpadas Halógenas									
Código Comercial	Potência (W)	Tensão (V)	Base	Máxima intensidade luminosa (cd)	Abertura de Facho	Temperatura de cor (K)	Índice de reprodução de cor (IRC)	Vida média (horas)	Dimensões em mm
ØAltura									
Dicróica Essencial									
DIC12V50W36BLIST	50	12	GU 5.3	1.200	36°	3.200	100	2.000	50,0 46,0
DIC12V50W36F-CX	50	12	GU 5.3	1.200	36°	2.900	100	2.000	50,0 46,0
Dicróica BrilliantLine Pro									
DIC12V20W10-F	20	12	GU 5.3	5.000	10°	3.100	100	4.000	50,0 46,0
DIC12V20W36-F	20	12	GU 5.3	780	36°	3.100	100	4.000	50,0 46,0
DIC12V20W60-F	20	12	GU 5.3	350	60°	3.100	100	4.000	50,0 46,0
DIC12V50W10-F	50	12	GU 5.3	13.000	10°	3.200	100	4.000	50,0 46,0
DIC12V50W36-F	50	12	GU 5.3	2.200	36°	3.200	100	4.000	50,0 46,0
DIC12V50W60-F	50	12	GU 5.3	1.100	60°	3.200	100	4.000	50,0 46,0
Mini Dicroica BrilliantLine Pro									
DIC12V35W10FMIN	35	12	GU4	7.000	10°	3.000	100	4000	35,3 40
DIC12V35W30FMIN	35	12	GU4	1.300	30°	3.000	100	4000	35,3 40
AluLine Pro									
ALR111-12V50-8G	50	12	G53	23.000	8°	3.000	100	3.000	111,0 60,0
ALR111-12V100-8G	100	12	G53	48.000	8°	3.000	100	3.000	111,0 60,0
ALR111-12V50-24G	50	12	G53	4.000	24°	3.000	100	3.000	111,0 60,0
ALR111-12V100-24G	100	12	G53	8.500	24°	3.000	100	3.000	111,0 60,0
AluLine MV Pro									
ALR111-127V60-24	60	120-130	GZ10	3.000	24°	2.800	100	3.000	112,0 64,0
ALR111-220V60-24	60	220-230	GZ10	3.000	24°	2.800	100	3.000	112,0 64,0
TwistLine									
TWIST50W130V40CX	50	130	GZ10	463	40°	2.700	100	1.500	51,0 51,0
TWIST50W220V40CX	50	220	GZ10	463	40°	2.700	100	1.500	51,0 51,0
TWIST50W130V40LH*	50	130	GZ10	463	40°	2.700	100	1.500	51,0 51,0
TWIST50W220V40LH*	50	220	GZ10	463	40°	2.700	100	1.500	51,0 51,0
* com cabo e soquete									
JDR									
JDR130V50W40F-BL	50	130	E27	400	40°	2.700	100	1.500	50,0 66,0
JDR220V50W40F-BL	50	220	E27	400	40°	2.700	100	1.500	50,0 66,0
JDR130V50W40FMIN	50	130	E27	400	40°	2.700	100	2.000	51,0 64,0
JDR220V50W40FMIN	50	220	E27	400	40°	2.700	100	2.000	51,0 64,0
PAR Pro									
PAR20-50W130-25	50	127	E27	1.400	30°	3.000	100	2.500	64,5 91,0
PAR20-50W230-25	50	220	E27	1.000	25°	2.800	100	2.500	64,5 91,0
PAR30S-75W130-30	75	127	E27	3.400	30°	3.000	100	2.500	97,0 90,5
PAR30S-75W230-30	75	220	E27	2.000	30°	2.900	100	2.500	97,0 90,5
PAR38-100W130-30	100	127	E27	4.500	30°	3.000	100	2.500	123,5 136,0
PAR38-100W230-30	100	220	E27	3.000	30°	2.900	100	2.500	123,5 136,0
Descrição Comercial	Potência (W)	Tensão (V)	Base	Fluxo Luminoso (lm)	Eficiência luminosa (lm/W)	Temperatura de Cor (K)	Índice de reprodução de cor (IRC)	Vida média (horas)	Dimensões em mm
ØComprimento									
Cápsula ClickLine									
CLICK-CL40W230CX	40	230	G9	490	12	3.000	100	3.000	12,75 44,0
CLICK-CL60W230CX	60	230	G9	820	14	3.000	100	3.000	12,75 44,0
CLICK-FR40W230CX	40	230	G9	460	12	3.000	100	3.000	12,75 44,0
CLICK-FR60W230CX	60	230	G9	790	13	3.000	100	3.000	12,75 44,0
Duplo Contato (Palito)									
HA100-130V-BBOX	100	120	R7s-15	1.550	16	3.000	100	2.000	11,0 78,3
HA100-230V-BBOX	100	230	R7s-15	1.550	16	3.000	100	2.000	11,0 78,3
HA150-130V-BBOX	150	120	R7s-15	2.550	17	3.000	100	2.000	11,0 78,3
HA150-230V-BBOX	150	230	R7s-15	2.550	17	3.000	100	2.000	11,0 78,3
HA200-130V-BBOX	200	120	R7s-15	3.520	18	3.000	100	2.000	11,0 117,6
HA200-230V-BBOX	200	230	R7s-15	3.520	18	3.000	100	2.000	11,0 117,6
HA300-130V-BBOX	300	120	R7s-15	5.600	19	3.000	100	2.000	11,0 117,6
HA300-230V-BBOX	300	230	R7s-15	5.600	19	3.000	100	2.000	11,0 117,6
HA500-130V-BBOX	500	120	R7s-15	9.900	20	3.000	100	2.000	11,0 117,6
HA500-230V-BBOX	500	230	R7s-15	9.900	20	3.000	100	2.000	11,0 117,6
HA1000-120V	1000	120	R7s-15	24.200	24	3.000	100	2.000	11,0 189,1
HA1000-230V	1000	230	R7s-15	24.200	24	3.000	100	2.000	11,0 189,1
Cápsula 12 Volts									
CAPSULA-20W12V	20	12	G4	300	15	3.000	100	2.000	9,3 33,0
CAPSULA-50W12V	50	12	GY 6.35	800	16	3.000	100	2.000	12,0 42,0


















Lâmpadas Fluorescentes Compactas Integradas											
	Código Comercial	Potência (W)	Tensão (V)	Base	Fluxo luminoso (lm)	Eficiência luminosa (lm/W)	Temperatura de cor (K)	Índice de reprodução de cor (IRC)	Vida média (horas)	Dimensões em mm	
	Twister										
	PLWTWIST15W127BL	15	110-127V	E27	1.000	67	luz suave - 2.700K	82	8.000	45,0	125,0
	PLWTWIST15W220BL	15	220-240V	E27	1.000	67	luz suave - 2.700K	82	8.000	45,0	125,0
	PLWTWIST20W127BL	20	110-127V	E27	1.350	68	luz suave - 2.700K	82	8.000	52,0	132,0
	PLWTWIST20W220BL	20	220-240V	E27	1.350	68	luz suave - 2.700K	82	8.000	52,0	132,0
	PLWTWIST23W127BL	23	110-127V	E27	1.550	67	luz suave - 2.700K	82	8.000	52,0	138,0
	PLWTWIST23W220BL	23	220-240V	E27	1.550	67	luz suave - 2.700K	82	8.000	52,0	138,0
	PLWTWIST27W127BL	27	110-127V	E27	1.750	65	luz suave - 2.700K	82	8.000	60,0	138,0
	PLWTWIST27W220BL	27	220-240V	E27	1.750	65	luz suave - 2.700K	82	8.000	60,0	138,0
	PLWTWIST42W127BL	42	110-127V	E27	2.800	66	luz suave - 2.700K	82	8.000	180,0	70,0
											
	Mini-Essential Genie										
	PLEW5W127GENBLI	5	110-127V	E27	235	47	luz suave - 2.700K	82	8.000	22,0	105,0
	PLEW5W220GENBLI	5	220-240V	E27	235	47	luz suave - 2.700K	82	8.000	22,0	105,0
	PLEW8W127GENBLI	8	110-127V	E27	420	52	luz suave - 2.700K	82	8.000	33,0	107,0
	PLEW8W220GENBLI	8	220-240V	E27	420	52	luz suave - 2.700K	82	8.000	33,0	107,0
	PLEW11W127GENBLI	11	110-127V	E27	600	54	luz suave - 2.700K	82	8.000	33,0	117,0
	PLEW11W220GENBLI	11	220-240V	E27	600	54	luz suave - 2.700K	82	8.000	33,0	117,0
	PLEW14W127GENBLI	14	110-127V	E27	800	57	luz suave - 2.700K	82	8.000	33,0	132,0
	PLEW14W220GENBLI	14	220-240V	E27	800	57	luz suave - 2.700K	82	8.000	33,0	132,0
	PLEW18W127GENBLI	18	110-127V	E27	1.100	61	luz suave - 2.700K	82	8.000	48,0	133,0
	PLEW18W220GENBLI	18	220-240V	E27	1.100	61	luz suave - 2.700K	82	8.000	48,0	133,0
											
	Essential										
	PLED5W127GENBLI	5	110-127V	E27	220	44	luz clara - 6.500K	78	8.000	22,0	105,0
	PLED5W220GENBLI	5	220-240V	E27	220	44	luz clara - 6.500K	78	8.000	22,0	105,0
	PLED8W127GENBLI	8	110-127V	E27	400	50	luz clara - 6.500K	78	8.000	33,0	107,0
	PLED8W220GENBLI	8	220-240V	E27	400	50	luz clara - 6.500K	78	8.000	33,0	107,0
	PLED11W127GENBLI	11	110-127V	E27	570	52	luz clara - 6.500K	78	8.000	33,0	117,0
	PLED11W220GENBLI	11	220-240V	E27	570	52	luz clara - 6.500K	78	8.000	33,0	117,0
	PLED14W127GENBLI	14	110-127V	E27	760	54	luz clara - 6.500K	78	8.000	33,0	132,0
	PLED14W220GENBLI	14	220-240V	E27	760	54	luz clara - 6.500K	78	8.000	33,0	132,0
	PLED18W127GENBLI	18	110-127V	E27	1.080	60	luz clara - 6.500K	80	8.000	48,0	133,0
	PLED18W220GENBLI	18	220-240V	E27	1.080	60	luz clara - 6.500K	80	8.000	48,0	133,0

Lâmpadas Fluorescentes Compactas Integradas											
	Código Comercial	Potência (W)	Tensão (V)	Base	Fluxo luminoso (lm)	Eficiência luminosa (lm/W)	Temperatura de cor (K)	Índice de reprodução de cor (IRC)	Vida média (horas)	Dimensões em mm	
	Ø    Altura										
	Mini-Essential Ambiance Formato A										
	PLW8W127AMBBL-N	8	110-127V	E27	400	50	luz suave - 2.700K	82	6.000	55,0	114,0
	PLW8W220AMBBL-N	8	220-240V	E27	400	50	luz suave - 2.700K	82	6.000	55,0	114,0
	PLW11W127AMBBL-N	11	110-127V	E27	570	52	luz suave - 2.700K	82	6.000	60,0	124,0
	PLW11W220AMBBL-N	11	220-240V	E27	570	52	luz suave - 2.700K	82	6.000	60,0	124,0
	PLD11W127AMBBL-N	11	110-127V	E27	540	49	luz clara - 6.500K	80	6.000	60,0	124,0
	PLD11W220AMBBL-N	11	220-240V	E27	540	49	luz clara - 6.500K	80	6.000	60,0	124,0
	Mini-Essential Ambiance Vela										
	PLWVEL8W127BL	8	110-127V	E27	400	50	luz suave - 2.700K	82	6.000	45,0	132,0
	Essential										
	PLEW15W127ESSBLI	15	110-127V	E27	800	53	luz suave - 2.700K	82	6.000	26,0	172,0
	PLEW15W220ESSBLI	15	220-240V	E27	800	53	luz suave - 2.700K	82	6.000	26,0	172,0
	PLEW20W127ESSBLI	20	110-127V	E27	1.100	55	luz suave - 2.700K	82	6.000	42,0	168,0
	PLEW20W220ESSBLI	20	220-240V	E27	1.100	55	luz suave - 2.700K	82	6.000	42,0	168,0
	PLED15W127ESSBLI	15	110-127V	E27	760	51	luz clara - 6.500K	78	6.000	26,0	172,0
	PLED15W220ESSBLI	15	220-240V	E27	760	51	luz clara - 6.500K	78	6.000	26,0	172,0
	PLED20W127ESSBLI	20	110-127V	E27	1.040	52	luz clara - 6.500K	78	6.000	42,0	168,0
	PLED20W220ESSBLI	20	220-240V	E27	1.040	52	luz clara - 6.500K	78	6.000	42,0	168,0
	PLE-H										
	PLEH45W127V-840	45	110-127V	E27	3.000	67	luz neutra - 4.000K	80	10.000	72,2	227,5
	PLEH45W220V-840	45	220-240V	E27	3.000	67	luz neutra - 4.000K	80	10.000	72,2	227,5
	PLEH65W127V-840	65	110-127V	E27	4.200	65	luz neutra - 4.000K	80	10.000	72,2	261,5
	PLEH65W220V-840	65	220-240V	E27	4.200	65	luz neutra - 4.000K	80	10.000	72,2	261,5
	PLEH45W127V-865	45	110-127V	E27	3.000	67	luz clara - 6.500K	80	10.000	79,0	229,0
	PLEH45W220V-865	45	220-240V	E27	3.000	67	luz clara - 6.500K	80	10.000	79,0	229,0
	PLEH65W127V-865	65	110-127V	E27	4.200	65	luz clara - 6.500K	80	10.000	79,0	263,0
	PLEH65W220V-865	65	220-240V	E27	4.200	65	luz clara - 6.500K	80	10.000	79,0	263,0
	Deco Twist										
	QFIXT522W127V865	22	110-127V	E27	1.360	62	luz clara - 6.500K	80	6.000	187,0	76
	QFIXT522W220V865	22	220-240V	E27	1.360	62	luz clara - 6.500K	80	6.000	187,0	76
	QFIXT528W127V865	28	110-127V	E27	1.850	66	luz clara - 6.500K	80	6.000	230,0	76
	QFIXT528W220V865	28	220-240V	E27	1.850	66	luz clara - 6.500K	80	6.000	230,0	76

	Lâmpadas Fluorescentes Compactas Não-Integradas									
	Código Comercial	Potência (W)	Base	Fluxo luminoso (lm)	Eficiência luminosa (lm/W)	Temperatura de cor (K)	Índice de reprodução de cor (IRC)	Vida útil (horas)	Dimensões em mm Ø      Altura	
	MASTER PL-C 2P									
	PLC13W8272P	13	GX24D-1	860	66	2.700	82	10.000	28,0	119,0
	PLC13W8402P	13	GX24D-1	860	66	4.000	82	10.000	28,0	119,0
	PLC18W/8272P	18	GX24D-2	1.200	67	2.700	82	10.000	28,0	152,0
	PLC18W8402P	18	GX24D-2	1.200	67	4.000	82	10.000	28,0	152,0
	PLC26W8272P	26	GX24D-3	1.800	69	2.700	82	10.000	28,0	173,0
	PLC26W8402P	26	GX24D-3	1.800	69	4.000	82	10.000	28,0	173,0
	MASTER PL-C 4P									
	PLC18W8274P	18	G24Q-2	1.200	67	3.000	82	10.000	28,0	144,0
	PLC18W8404P	18	G24Q-2	1.200	67	4.000	82	10.000	28,0	144,0
	PLC26W8274P	26	G24Q-3	1.800	69	3.000	82	10.000	28,0	165,0
	PLC26W/8404P	26	G24Q-3	1.800	69	4.000	82	10.000	28,0	165,0
	MASTER PL-S 4P									
	PL-S/4P 9W/827	8	2G7	600	75	2.700	82	10.000	28,0	152,0
	PL-S/4P 9W/840	8	2G7	600	75	4.000	82	10.000	28,0	152,0
	PL-S/4P 11W/827	11	2G7	900	82	2.700	82	10.000	28,0	220,0
	PL-S/4P 11W/840	11	2G7	900	82	4.000	82	10.000	28,0	220,0
	PL-S 2P Pro									
	PL-S/2P 9W/827	9	G23	600	67	2.700	82	10.000	28,0	167,0
	PL-S/2P 9W/827 BL (Blister)	9	G23	600	67	2.700	82	10.000	28,0	167,0
	PL-S/2P 9W/840	9	G23	600	67	4.000	82	10.000	28,0	167,0
	PL-S/2P 9W/840 BL (Blister)	9	G23	600	67	4.000	82	10.000	28,0	167,0
	PL-S/2P 11W/827	11	G23	900	82	2.700	82	10.000	28,0	236,0
	PL-S/2P 11W/840	11	G23	900	82	4.000	82	10.000	28,0	236,0
	PL-S/2P 13W/827	13	GX23	900	69	2.700	82	10.000	28,0	190,0
	PL-S/2P 13W/840	13	GX23	900	69	4.000	82	10.000	28,0	190,0
	MASTER PL-T 4P									
	PL-T/4P18W/827NG	18	GX24Q-2	1.200	67	2.700	82	10.000	41,0	117,0
	PL-T/4P18W/840NG	18	GX24Q-2	1.200	67	4.000	82	10.000	41,0	117,0
	PL-T/4P26W/827NG	26	GX24Q-3	1.800	69	2.700	82	10.000	41,0	126,7
	PL-T/4P26W/840NG	26	GX24Q-3	1.800	69	4.000	82	10.000	41,0	126,7
	PL-T/4P32W/827NG	32	GX24Q-3	2.400	75	2.700	82	10.000	41,0	138,7
	PL-T/4P32W/840NG	32	GX24Q-3	2.400	75	4.000	82	10.000	41,0	138,7
	PL-T/4P42W/827NG	42	GX24Q-4	3.200	76	2.700	82	10.000	41,0	160,7
	PL-T/4P42W/840NG	42	GX24Q-4	3.200	76	4.000	82	10.000	41,0	160,7
	MASTER PL-L 4P									
	PL-L/4P 36W/827	36	2G11	2.900	80	2.700	82	10.000	38,0	417,0
	PL-L/4P 36W/840	36	2G11	2.900	80	4.000	82	10.000	38,0	417,0
	PL-L/4P 55W830HF	55	2G11	4.800	87	3.000	82	10.000	38,0	542,0
	PL-L/4P 55W840HF	55	2G11	4.800	87	4.000	82	10.000	38,0	542,0

Lâmpadas Fluorescentes Tubulares TLT,TLD Série 80 e 90 e TL5										
Código Comercial	Potência (W)	Base	Temperatura de cor (K)	Fluxo Luminoso (lm)	Eficiência luminosa (lm/W)	Índice de reprodução de cor (IRC)	Vida útil (horas)	Dimensões em mm		
TLTRS Pro Super 80										
TLTRS20W-S84-25	20	G13	4.000	1.350	68	85	7.500	33,5	604,0	
TLTRS20W-S85-25	20	G13	5.000	1.300	65	85	7.500	33,5	604,0	
TLTRS40W-S84-25	40	G13	4.000	3.250	81	85	7.500	33,5	1213,6	
TLTRS40W-S85-25	40	G13	5.000	3.150	79	85	7.500	33,5	1213,6	
TLTRS-110W-S84-NG	110	R17D	4.000	9.500	86	85	7.500	33,5	2385,2	
TLTRS-110W-S85-NG	110	R17D	5.000	9.500	86	85	7.500	33,5	2385,2	
Eco MASTER TLDRS Super 80										
TLDRS16W-S83-ECO	16	G13	3.000	1.200	75	85	15.000	26,0	604,0	
TLDRS16W-S84-ECO	16	G13	4.000	1.200	75	85	15.000	26,0	604,0	
TLDRS16W-S85-ECO	16	G13	5.000	1.150	72	85	15.000	26,0	604,0	
TLDRS32W-S83-ECO	32	G13	3.000	2.700	84	85	15.000	26,0	1213,6	
TLDRS32W-S84-ECO	32	G13	4.000	2.700	84	85	15.000	26,0	1213,6	
TLDRS32W-S85-ECO	32	G13	5.000	2.600	81	85	15.000	26,0	1213,6	
Eco MASTER TLD Super 80										
TLD18W-830-ECO	18	G13	3.000	1.350	75	85	15.000	28,0	604,0	
TLD18W-840-ECO	18	G13	4.000	1.350	75	85	15.000	28,0	604,0	
TLD36W-830-ECO	36	G13	3.000	3.350	93	85	15.000	28,0	1213,6	
TLD36W-840-ECO	36	G13	4.000	3.350	93	85	15.000	28,0	1213,6	
TLD58W-830-ECO	58	G13	3.000	5.200	90	85	15.000	28,0	1514,2	
TLD58W-840-ECO	58	G13	4.000	5.200	90	85	15.000	28,0	1514,2	
TLD 90 de Luxe Pro										
TLD18W/930	18	G13	3.000	940	52	95	7.500	28,0	604,0	
TLD18W/940	18	G13	3.800	1.000	56	95	7.500	28,0	604,0	
TLD18W/965	18	G13	6.500	870	48	95	7.500	28,0	604,0	
TLD36W/930	36	G13	3.000	2.250	62	95	7.500	28,0	1213,6	
TLD36W/940	36	G13	3.800	2.400	67	95	7.500	28,0	1213,6	
TLD36W/965	36	G13	6.500	2.100	58	95	7.500	28,0	1213,6	
TLD58W/930	58	G13	3.000	3.650	63	95	7.500	28,0	1514,2	
TLD58W/940	58	G13	3.800	4.600	79	95	7.500	28,0	1514,2	
TLD58W/965	58	G13	6.500	3.350	58	95	7.500	28,0	1514,2	
MASTER TL5 ActiViva										
TL5-54W-ACTIVIVA	54	G5	17.000	4.250	89	82	20.000	17,0	1163,2	
MASTER TL5 Super 80										
TL5-14W-HE/830	14	G5	3.000	1.350	96	85	20.000	17,0	563,2	
TL5-14W-HE/840	14	G5	4.000	1.350	96	85	20.000	17,0	563,2	
TL5-14W-HE/850	14	G5	5.000	1.350	96	85	20.000	17,0	563,2	
TL5-28W-HE/830	28	G5	3.000	2.600	104	85	20.000	17,0	1163,2	
TL5-28W-HE/840	28	G5	4.000	2.600	104	85	20.000	17,0	1163,2	
TL5-28W-HE/850	28	G5	5.000	2.600	104	85	20.000	17,0	1163,2	
TL5-54W-HO/830	54	G5	3.000	4.450	93	85	20.000	17,0	1163,2	
TL5-54W-HO/840	54	G5	4.000	5.000	93	85	20.000	17,0	1163,2	
TL5-54W-HO/850	54	G5	5.000	4.450	93	85	20.000	17,0	1163,2	
TL5-54W-HO/865	54	G5	6.500	4.250	89	85	20.000	17,0	1163,2	
TL5-80W-HO/830	80	G5	3.000	6.150	88	85	20.000	17,0	1463,2	
TL5-80W-HO/840	80	G5	4.000	6.150	88	85	20.000	17,0	1463,2	
Lâmpadas Fluorescentes Tubulares TLD,TLT e TLE Standard										
Código Comercial	Potência (W)	Base	Temperatura de cor (K)	Fluxo Luminoso (lm)	Eficiência luminosa (lm/W)	Índice de reprodução de cor (IRC)	Vida média (horas)	Dimensões em mm		
TLD Extra Luz do Dia										
TLD15W-ELD-25	15	G13	5.000	800	53	70	7.500	26,0	451,6	
TLD30W-ELD-25	30	G13	5.000	2.000	67	70	7.500	26,0	908,8	
TLD-18W-54	18	G13	6.200	1.050	58	72	7.500	26,0	604,0	
TLD-36W-54	36	G13	6.200	2.500	69	72	7.500	26,0	1213,6	
TLD Confort										
TLDRS16W-CO-25	16	G13	4.100	1.070	67	66	7.500	26,0	604,0	
TLDRS32W-CO-25	32	G13	4.100	2.350	73	66	7.500	26,0	1213,6	
TLT Extra Luz do Dia										
TLTRS20W-ELD-25	20	G13	5.000	1.100	55	70	7.500	33,5	604,0	
TLTRS40W-ELD-25	40	G13	5.000	2.600	65	70	7.500	33,5	1213,6	
TLRS-65W-LD	65	G13	6.200	4.100	63	72	7.500	40,5	1514,3	
TLTRS110W-ELD-NG	110	R17D	5.000	7.600	69	70	7.500	33,5	2385,2	
TLE Standard										
TLE22W-54	22	G10Q	6.200	1.050	48	72	–	26,0	Ø 147,6	
TLE32W-54	32	G10Q	6.200	1.750	55	72	–	26,0	Ø 236,5	
TLE40W-54	40	G10Q	6.200	2.500	62	72	–	26,0	Ø 338,1	

Lâmpadas MASTER Colour											
Código Comercial	Corrente (A)	Potência (W)	Tensão (V)	Base	Fluxo luminoso (lm)	Eficiência luminosa (lm/W)*	Temperatura de cor (K)	Índice de reprodução de cor (IRC)	Vida média (horas)	Dimensões em mm Ø Altura	
MASTER Colour CDM-T											
CDM-T35W/830	0.50	38	88	G12	3.300	87	3.000	81	12.000	20,0	100,0
CDM-T70W/830	0.98	71	88	G12	6.600	93	3.000	81	12.000	20,0	100,0
CDM-T70W/942	0.98	72	88	G12	6.600	92	4.200	92	12.000	20,0	100,0
CDM-T150W/830	1.80	147	96	G12	14.000	95	3.000	85	12.000	20,0	110,0
CDM-T150W/942	1.90	145	90	G12	12.700	88	4.200	96	12.000	20,0	110,0
CDM-T250W/830	3.00	245	92	G12	23.000	94	3.000	89	12.000	20,0	135,0
CDM-T250W/942	3.00	247	92	G12	23.000	94	4.200	94	12.000	20,0	135,0
MASTER Colour CDM-TD											
CDM-TD70W/830	1.0	71	92	RX7S	6.500	92	3.000	82	15.000	21,0	117,6
CDM-TD70W/942	1.0	71	89	RX7S	6.000	84	4.200	92	15.000	21,0	117,6
CDM-TD150W/830	1.8	145	96	RX7S-24	13.500	93	3.000	85	15.000	24,0	135,4
CDM-TD150W/942	1.8	149	100	RX7S-24	14.200	95	4.200	96	15.000	24,0	135,4
MASTER Colour CDO-ET											
CDO-ET70W/828	1.0	72	90	E27	5.900	82	3.200	83	15.000	71,0	156,0
CDO-ET100W/828	1.2	100	95	E40	8.500	85	3.200	85	15.000	76,0	186,0
CDO-ET150W/828	1.8	147	100	E40	13.000	88	3.200	85	15.000	91,0	226,0
MASTER Colour CDO-TT											
CDO-TT70W/828	1.0	72	90	E27	6.300	88	3.200	83	15.000	32,0	156,0
CDO-TT100W/828	1.2	100	95	E40	9.000	90	3.200	85	15.000	47,0	211,0
CDO-TT150W/828	1.8	147	100	E40	13.500	92	3.200	85	15.000	47,0	211,0
Mini MASTER Colour CDM-T											
CDM-T20W/830	–	20	–	PGJ5	1.500	75	3.000	86	15.000	17,0	52,0
* Sem perdas do reator; eficiência só da lâmpada.											
Código Comercial	Corrente (A)	Potência (W)	Tensão (V)	Base	Abertura de fecho	Máxima intensidade luminosa (cd)	Temperatura de cor (K)	Índice de reprodução de cor (IRC)	Vida média (horas)	Dimensões em mm Ø Altura	
MASTER Colour CDM-R 111											
CDMR111-35W10G	0,5	38	88	GX 8,5	10º	35.000	3.000	81	–	112,0	95
CDMR111-35W24G	0,5	38	88	GX 8,5	24º	8.500	3.000	81	–	112,0	95
CDMR111-70W10G	0,5	70	83	GX 8,5	10º	50.000	3.000	84	–	112,0	95
CDMR111-70W24G	0,5	70	83	GX 8,5	24º	15.000	3.000	84	–	112,0	95
MASTER Colour CDM-R											
CDMR35WPAR20L10G	0.5	38	88	E27	10º	23.000	3.000	81	9.000	64,5	91
CDMR35WPAR20L30G	0.5	38	88	E27	30º	5.000	3.000	81	9.000	64,5	91
CDMR35WPAR30L10G	0.5	38	88	E27	10º	44.000	3.000	81	9.000	97,0	125
CDMR35WPAR30L30G	0.5	38	88	E27	30º	7.400	3.000	81	9.000	97,0	125
CDMR70WPAR30L10G	1.0	73	90	E27	10º	68.000	3.000	83	9.000	97,0	125
CDMR70WPAR30L40G	1.0	73	90	E27	40º	10.000	3.000	83	9.000	97,0	125\
Lâmpadas HID Compactas											
Código Comercial	Corrente (A)	Potência (W)	Tensão (V)	Base	Fluxo luminoso (lm)	Eficiência luminosa (lm/W)*	Temperatura de cor (K)	Índice de reprodução de cor (IRC)	Vida média (horas)	Dimensões em mm Ø Comprimento	
Lâmpada de Vapor Metálico - MHN-TD Pro											
MHN-TD70W/842	1.0	75	90	RX7S	5.700	76	4.200	80	9.000	21,0	117,6
MHN-TD150W/842	1.8	150	98	RX7S	12.900	86	4.200	85	9.000	24,0	135,4
MHN-TD70W/730	1.0	75	90	RX7S	6.200	83	3.000	75	9.000	21,0	117,6
MHN-TD150W/730	1.8	150	96	RX7S	13.800	92	3.000	75	9.000	24,0	135,4
Lâmpadas HID											
Código Comercial	Corrente (A)	Potência (W)	Tensão (V)	Base	Fluxo luminoso (lm)	Eficiência luminosa (lm/W)*	Temperatura de cor (K)	Índice de reprodução de cor (IRC)	Vida média (horas)	Dimensões em mm Ø Altura	
Lâmpada de Luz Mista - ML											
ML160W-IMP	0.76	165	220-230V	E27	3.150	19	3.600	61	8.000	75,0	168,0
ML250WE27-IMP	1.20	260	220-230V	E27	5.500	21	3.400	63	8.000	90,0	211,0
ML250WE40-IMP	1.20	260	220-230V	E40	5.500	21	3.400	63	8.000	90,0	224,0
Lâmpada de Vapor Metálico - MH											
MH1500-U**	6,2	1.500	268	E39	170.000	113	3.600	63	3.000	177,8	391
MH1500-U***	6,2	1.500	268	E39	155.000	103	3.700	60	3.000	177,8	391
** Utilizada na vertical. *** Utilizada na horizontal.											

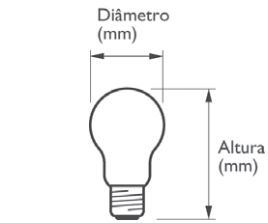
	Lâmpadas HID											
	Código Comercial	Corrente (A)	Potência (W)	Tensão (V)	Base	Fluxo luminoso (lm)	Eficiência luminosa (lm/W)*	Temperatura de cor (K)	Índice de reprodução de cor (IRC)	Vida média (horas)	Dimensões em mm Ø    Altura	
	Lâmpada de Vapor Metálico ArtColour MH-T											
	MH-T400W/VERMELH	6	380	120	E40	18.000	47	—	—	28.000	47,0	283,0
	MH-T400W/AZUL	6	380	120	E40	10.000	26	—	—	28.000	47,0	283,0
	MH-T400W/VERDE	6	380	120	E40	29.000	76	—	—	28.000	47,0	283,0
	MH-T400W/VIOLETA	6	380	120	E40	10.000	26	—	—	28.000	47,0	283,0
	Lâmpada de Vapor de Sódio - SON											
	SON70W-N	0,98	70	105	E27	5.600	80	1.950	25	24.000	71,0	156,0
	SON100W-N	1,2	100	105	E40	9.000	90	1.950	25	24.000	76,0	186,0
	SON150W-N	1,8	147	105	E40	14.500	99	1.950	25	24.000	91,0	226,0
	SON250W-N	3	250	105	E40	27.000	108	1.950	25	24.000	91,0	226,0
	SON400W-N	4,5	400	105	E40	48.000	120	1.950	25	24.000	122,0	290,0
	Lâmpada de Vapor de Sódio - SON-H											
	SONH220W	2,2	220	120	E40	20.000	91	2.000	25	28.000	91,0	226,0
	SONH350W	2,6	350	117	E40	34.000	97	2.000	25	28.000	122,0	290,0
	Lâmpada de Vapor de Sódio - SON-T											
	SONT70W-N	0,98	70	105	E27	6.000	84	1.900	20	28.000	32,0	152,0
	SONT100W-N	1,20	100	100	E40	9.500	95	1.950	25	24.000	47,0	211,0
	SONT150W-N	1,80	150	100	E40	15.000	100	1.950	25	24.000	47,0	211,0
	SONT250W-N	3,00	250	100	E40	28.000	112	1.950	25	24.000	47,0	257,0
	SONT400W-N	4,60	392	100	E40	48.000	122	1.950	25	24.000	47,0	283,0
	Lâmpada de Vapor de Sódio - MASTER SON (T) Plus PIA											
	SON100W-PLUS	1,20	100	100	E40	10.200	102	2.000	23	32.000	76,0	186,0
	SON150W-PLUS	1,80	150	150	E40	17.000	113	2.000	23	32.000	91,0	226,0
	SON250W-PLUS	3,00	250	250	E40	31.100	124	2.000	23	32.000	91,0	226,0
	SON400W-PLUS	4,60	400	400	E40	55.500	139	2.000	23	32.000	122,0	290,0
	SONT70W-PLUS	1,00	70	90	E27	6.600	94	2.000	23	32.000	32,0	156,0
	SONT100W-PLUS	1,20	100	100	E40	10.700	107	2.000	23	32.000	47,0	211,0
	SONT150W-PLUS	1,80	150	100	E40	17.500	117	2.000	23	32.000	47,0	211,0
	SONT250W-PLUS	3,00	250	100	E40	33.200	133	2.000	23	32.000	47,0	257,0
	SONT400W-PLUS	4,50	400	100	E40	56.500	141	2.000	23	32.000	47,0	283,0
	SONT600W-PLUS	5,80	600	115	E40	90.000	150	2.000	23	32.000	47,0	283,0
	Lâmpada de Vapor de Mercúrio - HPL-N											
	HPLN80W-IMP	0,80	80	115	E27	3.700	46	4.300	48	12.000	71,0	155,0
	HPLN125W-IMP	1,15	125	125	E27	6.200	50	4.100	46	12.000	76,0	174,0
	HPLN250W-IMP	2,10	250	135	E40	12.700	51	4.100	40	12.000	91,0	228,0
	HPLN400W-IMP	3,25	400	140	E40	22.000	55	3.900	40	12.000	121,5	290,0
	Lâmpada de Vapor Metálico - MASTER HPI Plus Ovóide com reator de Mercúrio											
	HPI 250W-PLUS BU	2,20	256	128	E40	19.000	74	4.300	69	20.000	91,0	226,0
	HPI 400W-PLUS BU	3,40	390	125	E40	35.000	90	4.300	69	20.000	122,0	290,0
	HPI 400W-PLUS BUS	3,40	400	125	E40	35.000	88	4.300	69	20.000	122,0	290,0
	Lâmpada de Vapor Metálico - MASTER HPI Plus Ovóide com reator de Sódio											
	HPI 250W-PLUS BU	2,55	302	128	E40	25.500	84	3.800	69	20.000	91,0	226,0
	HPI 400W-PLUS BU	3,85	454	125	E40	42.500	94	3.800	69	20.000	122,0	290,0
Lâmpada de Vapor Metálico - HPI-T Plus Tubular com reator de Mercúrio												
	HPIT 250W-PLUS	2,15	245	128	E40	19.000	78	4.500	65	20.000	47,0	257,0
	HPIT 400W-PLUS	3,40	390	125	E40	35.000	90	4.300	65	20.000	47,0	283,0
	HPIT 1000W	8,25	985	130	E40	85.000	86	4.300	65	20.000	66,0	382,0
	HPIT 2000W-H 380V	8,60	1930	240	E40	183.000	95	4.300	65	20.000	102,0	260,0
	HPIT 2000W-U 220V	16,50	1960	130	E40	189.000	96	4.600	65	20.000	102,0	290,0
Lâmpada de Vapor Metálico - MASTER HPI-T Plus Tubular com reator de Sódio												
	HPIT 250W-PLUS	2,50	295	128	E40	23.000	78	4.000	65	20.000	47,0	257,0
	HPIT 400W-PLUS	3,80	445	125	E40	38.000	85	4.000	65	20.000	47,0	283,0
BU = Operação na vertical (base para cima) Todos os demais modelos devem ser usados em luminárias fechadas. S = Ignição própria, isto é, apresenta ignitor integrado, não necessitando de ignitor externo, sendo ideal para retrofit de lâmpadas de vapor de mercúrio.												
* Sem perdas do reator; eficiência só da lâmpada.												

Informações Adicionais:

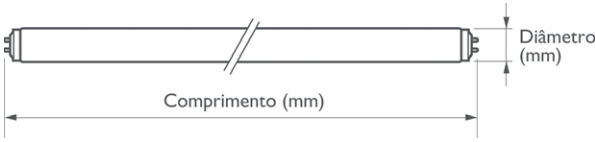
Os valores de vida informados, foram baseados nas medições feitas pelo Departamento de Qualidade da Philips Lighting na Bélgica, com as lâmpadas testadas fora de luminárias e sob condições de laboratório (220 Volts, ciclo de funcionamento de 11 horas acesa e 1 hora apagada e etc.) de acordo com as normas IEC. Portanto, na prática, em uma instalação de iluminação, onde são inúmeros os fatores que influenciam (oscilação da tensão da rede, número de acendimentos, tipo da luminária, temperatura, etc.) a performance individual ou de um grupo de lâmpadas pode variar dos valores acima informados.

Estas informações são de uso interno, para utilização em cálculos de custo benefício em estudos de iluminação e não se constituem em garantia em caso de fornecimento.

Desenhos para Referência de Dimensões






Ex.: Lâmpada Incandescente

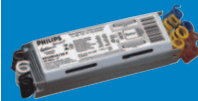


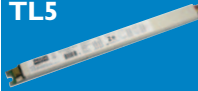

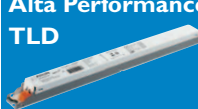





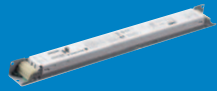
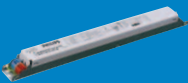



Ex.: Lâmpada Fluorescente Tubular


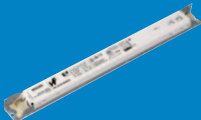



9.Tabela de Reatores - Dados Técnicos


	Reatores Eletromagnéticos para Lâmpadas Fluorescentes Tubulares e Compactas								
	Código Comercial	Partida	Lâmpada	Tensão (V)	Frequência (Hz)	Corrente da rede (A)	Fator de Potência	Capacitor (µF)	Potência Total (W)
<div>Partida Convencional</div> 	SPC								
	SPC7/9/B16 P	Convencional	1 x 7/9W*	127	60	0,17	0,50	2,5 x 250	11,0
	SPC7/9/11B26 P	Convencional	1 x 7/9/11W*	220	60	0,17	0,38	2,5 x 250	14,0
	SPC13B16 P	Convencional	1 x 13W*	127	60	0,29	0,50	6,0 x 250	18,0
	SPC13B26 P	Convencional	1 x 13W*	220	60	0,29	0,35	6,0 x 250	22,0
	SPC15B16 P	Convencional	1 x 15W**	127	60	0,33	0,45	6,0 x 250	19,0
	SPC15B26 P	Convencional	1 x 15W**	220	60	0,33	0,30	4,0 x 250	21,0
	SPC18B16 P	Convencional	1 x 18W*	127	60	0,50	0,50	9,0 x 250	27,0
	SPC18B26 P	Convencional	1 x 18W*	220	60	0,22	0,45	2,5 x 250	23,0
	SPC20B16 P	Convencional	1 x 18/20W**	127	60	0,38	0,50	6,0 x 250	24,0
	SPC20B26 P	Convencional	1 x 18/20W**	220	60	0,38	0,35	4,0 x 250	27,0
	SPC26B16 P	Convencional	1 x 26W*	127	60	0,78	0,40	14 x 250	33,0
	SPC26B26 P	Convencional	1 x 26W*	220	60	0,32	0,45	3,5 x 250	31,0
	SPC40B16 P	Convencional	1 x 36/40W**	127	60	0,85	0,45	15 x 250	50,0
	SPC40B26 P	Convencional	1 x 36/40W**	220	60	0,41	0,50	4,0 x 250	46,0
	SPC65B26 P	Convencional	1 x 58/65W**	220	60	0,67	0,50	6,5 x 250	72,0
	* para lâmpadas fluorescentes compactas ** para lâmpadas fluorescentes tubulares								
	Reatores Eletromagnéticos para Lâmpadas Fluorescentes Tubulares								
	Código Comercial	Partida	Lâmpada	Tensão (V)	Frequência (Hz)	Corrente da rede (A)	Fator de Potência	Capacitor (µF)	Potência Total (W)
<div>Partida Rápida</div> 	SPR								
	SPR16B16 P	Rápida	1 x 16W	127	60	0,52	0,4	13 x 250	27,0
	SPR16B26 P	Rápida	1 x 16W	220	60	0,31	0,42	4 x 250	28,0
	SPR20B16 P	Rápida	1 x 20W	127	60	0,75	0,35	12 x 250	32,0
	SPR20B26 P	Rápida	1 x 20W	220	60	0,42	0,40	4,5 x 250	32,0
	SPR32B16 P	Rápida	1 x 32W	127	60	0,65	0,46	12 x 250	40,0
	SPR32B26 P	Rápida	1 x 32W	220	60	0,37	0,50	4 x 250	41,0
	SPR40B16 P	Rápida	1 x 40W	127	60	0,92	0,45	15 x 250	50,0
	SPR40B26 P	Rápida	1 x 40W	220	60	0,50	0,49	6 x 250	53,0
	SPR110A26 P	Rápida	1 x 110W	220	60	0,60	0,95	–	125,0
<div>Partida Rápida Duplo</div> 	DPR								
	DPR16A16 P	Rápida	2 x 16W	127	60	0,40	0,95	–	45,0
	DPR16A26 P	Rápida	2 x 16 W	220	60	0,24	0,95	–	45,0
	DPR20A16 P	Rápida	2 x 20W	127	60	0,45	0,95	–	53,0
	DPR20A26 P	Rápida	2 x 20W	220	60	0,27	0,95	–	55,0
	DPR32A16 P	Rápida	2 x 32W	127	60	0,62	0,95	–	73,0
	DPR32A26 P	Rápida	2 x 32W	220	60	0,37	0,95	–	75,0
	DPR40A16 P	Rápida	2 x 40W	127	60	0,80	0,95	–	94,0
	DPR40A26 P	Rápida	2 x 40W	220	60	0,47	0,95	–	94,0
	DPR110A16 P*	Rápida	2 x 110W	127	60	2,1	0,95	–	240,0
	DPR110A26 P*	Rápida	2 x 110W	220	60	1,10	0,95	–	240,0
	* operam com lâmpadas fluorescentes tubulares de 85W								



	Reatores Eletrônicos para Lâmpadas Fluorescentes Tubulares									
	Código Comercial	Partida	Lâmpada	Tensão	Frequência	Corrente da Rede	Potência Total	Fator de Potência	Fator de Fluxo Luminoso	Distorção Harmônica (THD)
				(V)	(Hz)	(A)	(W)			
<div>Ecotronic TL / TLD</div> 	ES (TL / TLD) - Baixo Fator de Potência									
	ES 16B16/26 P	Instantânea	1 x 16W	127/220	50/60	0,27/0,15	18/17	0,55C	1,00	—
	ES 20B16/26 P	Instantânea	1 x 18/20W	127/220	50/60	0,31/0,18	21	0,52C	1,00	—
	ES 32B16/26 P	Instantânea	1 x 32W	127/220	50/60	0,47/0,27	34	0,52C	0,95	—
	ES 40B16/26 P	Instantânea	1 x 36/40W	127/220	50/60	0,54/0,32	41/40	0,52C	0,95	—
	ED (TL / TLD) - Baixo Fator de Potência									
	ED16B16/26 P	Instantânea	2 x 16W	127/220	50/60	0,44/0,26	32/31	0,55C	0,95	—
	ED20B16/26 P	Instantânea	2 x 18 W/20W	127/220	50/60	0,55/0,32	40/38	0,55C	0,95	—
	Reatores Eletrônicos para Lâmpadas Fluorescentes Tubulares e Compactas									
	Código Comercial	Partida	Lâmpada	Tensão	Frequência	Corrente da Rede	Potência Total	Fator de Potência	Fator de Fluxo Luminoso	Distorção Harmônica (THD)
<div>Ecotronic Plus TL / TLD</div> 	ES (TL / TLD) - Alto Fator de Potência									
	ES58A26 P	Instantânea	1 x 55W*	220	50/60	0,29	61	0,97	1,10	20%
	ES58A26 P	Instantânea	1 x 58W	220	50/60	0,28	60	0,97	1,00	20%
	ES58A26 P	Instantânea	1 x 65W	220	50/60	0,29	61	0,97	0,95	20%
	ES110A26 P	Instantânea	1 x 85W	220	50/60	0,43	92	0,98	1,00	15%
	ES110A26 P	Instantânea	1 x 110W	220	50/60	0,49	104	0,98	0,93	15%
	ED (TL / TLD) - Alto Fator de Potência									
	ED58A26 P	Instantânea	2 x 55W*	220	50/60	0,56	118	0,96	1,10	15%
	ED58A26 P	Instantânea	2 x 58W	220	50/60	0,56	119	0,96	1,00	15%
	ED58A26 P	Instantânea	2 x 65W	220	50/60	0,58	122	0,96	0,95	15%
	ED110A26 P	Instantânea	2 x 85W	220	50/60	0,84	176	0,95	1,00	25%
	ED110A26 P	Instantânea	2 x 110W	220	50/60	0,98	205	0,95	0,93	25%
	* para lâmpada fluorescente compacta PL-L									
	EL (TL / TLD) - Alto Fator de Potência									
	EL116A16	Instantânea	1 x 16W	127	50/60	0,13	16	0,98	0,96	10%
	EL120A16	Instantânea	1 x 18/20W	127	50/60	0,14	18	0,99	0,93	10%
	EL132A16	Instantânea	1 x 32W	127	50/60	0,28	35	0,97	1,00	10%
	EL140A16	Instantânea	1 x 36/40W	127	50/60	0,31	38	0,97	0,95	10%
	EL216A16	Instantânea	2 x 16W	127	50/60	0,27	34	0,99	0,95	15%
	EL220A16	Instantânea	2 x 18/20W	127	50/60	0,31	38	0,98	1,00	15%
	EL232A16	Instantânea	2 x 32W	127	50/60	0,54	67	0,98	1,00	10%
	EL240A16	Instantânea	2 x 36/40W	127	50/60	0,62	75	0,98	0,95	10%
<div>Eco MASTER TL / TLD</div> 	EL116A26	Instantânea	1 x 16W	220	50/60	0,09	17	0,97	1,00	15%
	EL120A26	Instantânea	1 x 18/20W	220	50/60	0,09	19	0,98	0,97	10%
	EL132A26	Instantânea	1 x 32W	220	50/60	0,16	35	0,99	1,00	10%
	EL140A26	Instantânea	1 x 36/40W	220	50/60	0,18	39	0,98	0,95	13%
	EL216A26	Instantânea	2 x 16W	220	50/60	0,16	33	0,98	1,00	15%
	EL220A26	Instantânea	2 x 18/20W	220	50/60	0,17	37	0,98	0,95	15%
	EL232A26	Instantânea	2 x 32W	220	50/60	0,31	67	0,98	1,00	10%
	EL240A26	Instantânea	2 x 36/40W	220	50/60	0,35	76	0,98	0,95	15%
	EL (TL5) - Alto Fator de Potência									
	EL254A26 TL5	Programada	1 ou 2 x 54W	120 a 277	50/60	0,28/0,54	59/115	0,98	1,0	10%
<div>Eco MASTER TL5</div> 	valores medidos em 220V									
	ES / ED (PL-T/C) - Alto Fator de Potência									
	ES18A16 PL-T/C	Instantânea	1 x 18W	127	50/60	0,16	20	0,98	0,95	10%
	ES18A26 PL-T/C	Instantânea	1 x 18W	220	50/60	0,09	19	0,98	0,95	15%
	ES26A16 PL-T/C	Instantânea	1 x 26W	127	50/60	0,20	26	0,98	0,95	10%
	ES26A26 PL-T/C	Instantânea	1 x 26W	220	50/60	0,12	25	0,98	0,95	15%
	ES32A16 PL-T	Instantânea	1 x 32W	127	50/60	0,26	32	0,98	0,95	10%
	ES32A26 PL-T	Instantânea	1 x 32W	220	50/60	0,15	32	0,98	1,00	15%
	ES42A16 PL-T	Instantânea	1 x 42W	127	50/60	0,36	45	0,98	0,95	10%
	ES42A26 PL-T	Instantânea	1 x 42W	220	50/60	0,19	42	0,98	0,95	15%
<div>Ecotronic Plus PL</div> 	ED18A16 PL-T/C	Instantânea	2 x 18W	127	50/60	0,28	36	0,98	0,95	10%
	ED18A26 PL-T/C	Instantânea	2 x 18W	220	50/60	0,18	38	0,98	1,00	15%
	ED26A16 PL-T/C	Instantânea	2 x 26W	127	50/60	0,46	56	0,98	0,95	10%
	ED26A26 PL-T/C	Instantânea	2 x 26W	220	50/60	0,26	56	0,98	1,00	15%
	ED32A16 PL-T	Instantânea	2 x 32W	127	50/60	0,49	61	0,98	0,95	10%
	ED32A26 PL-T	Instantânea	2 x 32W	220	50/60	0,33	70	0,98	1,00	15%
	ED42A16 PL-T	Instantânea	2 x 42W	127	50/60	0,67	84	0,98	0,95	10%
	ED42A26 PL-T	Instantânea	2 x 42W	220	50/60	0,39	85	0,98	0,95	10%
	ES / ED (TL5) - Alto Fator de Potência									
	ES14A16 TL5	Rápida	1 x 14W	127	50/60	0,15	18	0,99	1,00	10%
	ED14A16 TL5	Rápida	2 x 14W	127	50/60	0,29	34	0,99	1,00	10%
	ES28A16 TL5	Rápida	1 x 28W	127	50/60	0,28	34	0,99	1,00	10%
	ED28A16 TL5	Rápida	2 x 28W	127	50/60	0,53	64	0,99	1,00	10%
	ES14A26 TL5	Rápida	1 x 14W	220	50/60	0,09	18	0,98	1,00	10%
<div>Ecotronic Plus Alta Performance TLD</div> 	ED14A26 TL5	Rápida	2 x 14W	220	50/60	0,17	37	0,98	1,00	10%
	ES28A26 TL5	Rápida	1 x 28W	220	50/60	0,15	33	0,98	1,00	10%
	ED28A26 TL5	Rápida	2 x 28W	220	50/60	0,33	68	0,98	1,00	10%
	ED (TLD) - Alto Fator de Potência									
	ED16A26 AP	Rápida	2 x 16W	220	50/60	0,18	41	0,98	1,10	10%
	ED32A26 AP	Rápida	2 x 32W	220	50/60	0,34	72	0,98	1,10	10%

	Reatores Eletrônicos Dimerizáveis para Lâmpadas Fluorescentes Tubulares e Compactas									
	Código Comercial	Partida	Lâmpada	Tensão (V)	Frequência (Hz)	Corrente da Rede (A)	Potência Total (W)	Fator de Potência	Fator de Fluxo Luminoso	Distorção Harmônica (THD)
<div>HF-REGULATOR PL-T/C</div> 	HF-R PL-T/C									
	HF-R 118 PL-T/C	Programada	1 x 16/18W	220	50/60	0.09	20	0.90	0.03 - 1.00	15%
	HF-R 126-42 PLTC	Programada	1 x 26W	220	50/60	0.14	30	0.95	0.03 - 1.00	10%
	HF-R 126-42 PLTC	Programada	1 x 32/36W	220	50/60	0.18	39	0.95	0.03 - 1.00	10%
	HF-R 126-42 PLTC	Programada	1 x 42W	220	50/60	0.22	48	0.95	0.03 - 1.00	10%
	HF-R 218 PL-T/CI	Programada	2 x 16/18W	220	50/60	0.18	39	0.95	0.03 - 1.00	10%
	HF-R 226-42 PLTC	Programada	2 x 26W	220	50/60	0.25	56	0.95	0.03 - 1.00	10%
	HF-R 226-42 PLTC	Programada	2 x 32/36W	220	50/60	0.33	72	0.95	0.03 - 1.00	10%
	HF-R 226-42 PLTC	Programada	2 x 42W	220	50/60	0.42	93	0.95	0.03 - 1.00	10%
<div>HF-REGULATOR TL5</div> 	HF-R TL5									
	HF-R 114-35 TL5 EII	Programada	1 x 14W	220	50/60	0.09	18	0.95	0.01 - 1.00	15%
	HF-R 114-35 TL5 EII	Programada	1 x 28W	220	50/60	0.15	33	0.98	0.01 - 1.00	12%
	HF-R 154 TL5 EII	Programada	1 x 54W	220	50/60	0.28	62	0.98	0.01 - 1.00	10%
	HF-R 180 TL5 EII	Programada	1 x 80W	220	50/60	0.39	87	0.95	0.01 - 1.00	10%
	HF-R 214-35 TL5 EII	Programada	2 x 14W	220	50/60	0.16	33	0.95	0.01 - 1.00	12%
	HF-R 214-35 TL5 EII	Programada	2 x 28W	220	50/60	0.28	63	0.98	0.01 - 1.00	10%
	HF-R 254 TL5 EII	Programada	2 x 54W	220	50/60	0.54	119	0.99	0.01 - 1.00	10%
	HF-R 280 TL5 EII	Programada	2 x 80W	220	50/60	0.80	175	0.95	0.01 - 1.00	10%
	HF-R 3/414 TL5	Programada	3 x 14W	220	50/60	0.23	50	0.98	0.03 - 1.00	10%
		HF-R 3/414 TL5	Programada	4 x 14W	220	50/60	0.29	66	0.98	0.03 - 1.00
<div>HF-REGULATOR PL-L</div> 	HF-R PL-L									
	HF-R 136 PLL EII	Programada	1 x 36W	220	50/60	0.18	38	0.95	0.01 - 1.00	10%
	HF-R 155 PLL EII	Programada	1 x 55W	220	50/60	0.34	74	0.95	0.01 - 1.00	10%
	HF-R 236 PLL EII	Programada	2 x 36W	220	50/60	0.26	56	0.95	0.01 - 1.00	10%
	HF-R 255 PLL EII	Programada	2 x 55W	220	50/60	0.52	113	0.95	0.01 - 1.00	10%
<div>HF-REGULATOR TLD</div> 	HF-R TLD									
	HF-R 118 TLD EII	Programada	1 x 18W	220	50/60	0.09	21	0.95	0.01 - 1.00	15%
	HF-R 136 TLD EII	Programada	1 x 32/36W	220	50/60	0.17	37	0.98	0.01 - 1.00	10%
	HF-R 158 TLD EII	Programada	1 x 58W	220	50/60	0.26	56.3	0.98	0.01 - 1.00	10%
	HF-R 218 TLD EII	Programada	2 x 18W	220	50/60	0.18	39	0.95	0.01 - 1.00	10%
	HF-R 236 TLD EII	Programada	2 x 32/36W	220	50/60	0.32	70.8	0.99	0.01 - 1.00	10%
	HF-R 258 TLD EII	Programada	2 x 58W	220	50/60	0.50	109.8	0.98	0.01 - 1.00	10%
	HF-R 3/418 TLD	Programada	3 x 18W	220	50/60	0.27	65	0.99	0.03 - 1.00	10%
	HF-R 3/418 TLD	Programada	4 x 18W	220	50/60	0.34	83	0.99	0.03 - 1.00	10%
<div>HF-REGULATOR Touch&amp;Dim TL5</div> 	HF-R Touch&Dim TL5									
	HF-RT 414 TL5	Programada	4 x 14W	220	50/60	0.30	66	0.95	0.01 - 1.00	10%
<div>HF-REGULATOR Touch&amp;Dim PL</div> 	HF-R Touch&Dim PL									
	HF-RT 118 PL-T/C	Programada	1 x 18W	220	50/60	0.09	21	0.95	0.01 - 1.00	10%
	HF-RT 126 PL-T/C	Programada	1 x 26W	220	50/60	0.13	29	0.95	0.01 - 1.00	10%
	HF-RT 142 PL-T/C	Programada	1 x 42W	220	50/60	0.23	50	0.95	0.01 - 1.00	10%
	HF-RT 218 PLT/C	Programada	2 x 18W	220	50/60	0.17	38	0.95	0.01 - 1.00	10%
	HF-RT 226 PLT/C	Programada	2 x 26W	220	50/60	0.25	54	0.95	0.01 - 1.00	10%
	HF-RT 242 PL-T	Programada	2 x 42W	220	50/60	0.44	96	0.95	0.01 - 1.00	10%
<div>HF-REGULATOR Touch&amp;Dim DALI TLD</div> 	HF-R Touch&Dim DALI TLD									
	HF-RTD 118 TLD EII	Programada	1 x 16/18W	220	50/60	0.07	16.8	0.99	0.01 - 1.00	10%
	HF-RTD 136 TLD EII	Programada	1 x 32/36W	220	50/60	0.17	37	0.98	0.01 - 1.00	10%
	HF-RTD 158 TLD EII	Programada	1 x 58W	220	50/60	0.26	56.3	0.99	0.01 - 1.00	10%
	HF-RTD 218 TLD EII	Programada	2 x 16/18W	220	50/60	0.18	39	0.95	0.01 - 1.00	10%
	HF-RTD 236 TLD EII	Programada	2 x 32/36W	220	50/60	0.32	70.8	0.99	0.01 - 1.00	10%
	HF-RTD 258 TLD EII	Programada	2 x 58W	220	50/60	0.50	109.8	0.99	0.01 - 1.00	10%
<div>HF-REGULATOR Touch&amp;Dim DALI TL5</div> 	HF-R Touch&Dim DALI TL5									
	HF-RTD 154 TL5 EII	Programada	1 x 54W	220	50/60	0.27	56	0.99	0.01 - 1.00	10%
	HF-RTD 254 TL5 EII	Programada	2 x 54W	220	50/60	0.54	118.8	0.99	0.01 - 1.00	10%
	HF-R 1 TD 14-35 TL5 EII	Programada	1 x 14W/28W	220	50/60	0.07/0.13	15/29	0.99	0.01 - 1.00	10%
	HF-R 2 TD 14-35 TL5 EII	Programada	2 x 14W/28W	220	50/60	0.12/0.26	27/58	0.99	0.01 - 1.00	10%
	HF-RTD 180 TL5/PLL EII	Programada	1 x 80W	220	50/60	0.39	85	0.99	0.01 - 1.00	10%
	HF-RTD 280 TL5/PLL EII	Programada	2 x 80W	220	50/60	0.78	172	0.99	0.01 - 1.00	10%
valores medidos em 220V										

<div></div>	Reatores Eletrônicos para Lâmpadas Fluorescentes Tubulares e Compactas									
	Código Comercial	Partida	Lâmpada	Tensão (V)	Frequência (Hz)	Corrente da Rede (A)	Potência Total (W)	Fator de Potência	Fator de Fluxo Luminoso	Distorção Harmônica (THD)
<div>HF-PERFORMER PL-T/C</div> <div></div>	HF-Performer (PL-T/C)									
	HF-P 113 PL-C	Programada	1 x 13W	220	50/60	0.06	14	0.96	1.00	10%
	HF-P 213 PL-C	Programada	2 x 13W	220	50/60	0.13	28	0.97	1.00	10%
	HF-P 118 PL-T/C	Programada	1 x 18W	220	50/60	0.08	18	0.93	1.00	10%
	HF-P 218 PL-T/C	Programada	2 x 18W	220	50/60	0.17	38	0.96	1.00	10%
	HF-P 1 26-42 PL	Programada	1 x 26W	220	50/60	0.12	26	0.95	1.00	10%-
	HF-P 1 26-42 PL	Programada	1 x 32W	220	50/60	0.24	54	0.95	1.00	10%
	HF-P 1 26-42 PL	Programada	1 x 42W	220	50/60	0.16	35	0.95	1.00	10%
	HF-P 226-42 PLTC	Programada	2 x 26W	220	50/60	0.32	70	0.96	1.00	10%
	HF-P 226-42 PLTC	Programada	2 x 32W	220	50/60	0.21	46	0.96	1.00	10%
	HF-P 226-42 PLTC	Programada	2 x 42W	220	50/60	0.42	92	0.96	1.00	10%
<div>HF-PERFORMER TL5</div> <div></div>	HF-Performer (TL5)									
	HF-P114-35TL5EII	Programada	1 x 14W	220	50/60	0.07	17	0.95	1.00	10%
	HF-P214-35TL5EII	Programada	2 x 14W	220	50/60	0.14	30	0.95	1.00	10%
	HF-P114-35TL5EII	Programada	1 x 21W	220	50/60	0.11	25	0.95	1.00	10%
	HF-P214-35TL5EII	Programada	2 x 21W	220	50/60	0.21	46	0.95	1.00	10%
	HF-P114-35TL5EII	Programada	1 x 28W	220	50/60	0.15	33	0.95	1.00	10%
	HF-P214-35TL5EII	Programada	2 x 28W	220	50/60	0.28	61	0.95	1.00	10%
	HF-P114-35TL5EII	Programada	1 x 35W	220	50/60	0.18	40	0.95	1.00	10%
	HF-P214-35TL5EII	Programada	1 x 35W	220	50/60	0.35	76	0.95	1.00	10
	HF-P 3/414T5 EII	Programada	3 x 14W	220	50/60	0.21	47	0.95	1.00	10%
	HF-P 3/414T5 EII	Programada	4 x 14W	220	50/60	0.28	62	0.95	1.00	10%
	HF-P 154 TL5 EII	Programada	1 x 54W	220	50/60	0.28	61	0.95	1.00	10%
	HF-P 254 TL5 EII	Programada	2 x 54W	220	50/60	0.55	120	0.95	1.00	10%
	HF-P 180 TL5 EII	Programada	1 x 80W	220	50/60	0.40	88	0.95	1.00	10%
	HF-P 280 TL5 EII	Programada	2 x 80W	220	50/60	0.78	172	0.95	1.00	10%
	valores medidos em 220V									
<div>HF-BASIC TLD / PLL</div> <div></div>	HF-Basic (TLD / PLL)									
	HF-B 136 TLD EII	Instantânea	1 x 36W	220	50/60	0.17	37	0.96	1.00	10%
	HF-B 236 TLD EII	Instantânea	2 x 36W	220	50/60	0.33	70	0.96	1.00	10%
	HF-B 158 TLD EII	Instantânea	1 x 58 W	220	50/60	0.27	57	0.96	1.00	10%
	HF-B 258 TLD EII	Instantânea	2 x 58 W	220	50/60	0.52	110	0.96	1.00	10%
Transformadores para Lâmpadas Halógenas										
	Código Comercial	Tipo	Lâmpada	Tensão da Rede (V)	Corrente Total (A)	Potência (W)	Frequência (Hz)	Fator de Potência	Tensão de Saída (V)	Distorção Harmônica (THD)
<div>TE</div> <div></div>	TE									
	ET-E 50A16 P	Eletrônico	Halógena 20W a 50 W	127	0,35	45	50/60	0,98	12	<17%
	ET-E 50A22/236 P	Eletrônico	Halógena 20W a 50 W	220	0,22	45	50/60	0,95	12	<15%
<div>TM</div> <div></div>	TM									
	TM50A16 P*	Eletromagnético	Halógena 20W a 50 W	127	0,41	50	60	≥0,95	12	–
	TM50A26 P*	Eletromagnético	Halógena 20W a 50 W	220	0,23	50	60	≥0,95	12	–
	TM100A26 P*	Eletromagnético	Halógena 100 W	220	0,44	100	60	≥0,95	12	–
* permitem dimerização										

<div></div>	Reatores Eletromagnéticos para Lâmpadas de Alta Intensidade de Descarga - Vapor de Mercúrio								
	Código Comercial	Potência Lâmpada	Ignitor	Tensão (V)	Corrente (A)	Fator de Potência	Perdas (W)	Capacitor (µFxV)	Corrente Corrigida (A)
<div>Mercúrio</div> <div></div>	Mercúrio								
	VMT180A26 P	80 W	–	220	0,38	0,95	11	7,0 x 250	–
	VMTE80A26 P	80 W	–	220	0,38	0,95	11	Incorp.	–
	VMT1125A26 P	125 W	–	220	0,59	0,95	14	7,0 x 250	–
	VMTE125A26 P	125 W	–	220	0,59	0,95	14	Incorp.	–
	VMT1250B26 P	250 W	–	220	2,15	0,58	24	15 x 250	1,30
	VMT1250A26 P	250 W	–	220	1,30	0,95	24	Incorp.	–
	VMTE250A26 P	250 W	–	220	1,30	0,95	24	Incorp.	–
	VMT1400B26 P	400 W	–	220	3,25	0,60	33	22 x 250	2,10
	VMT1400A26 P	400 W	–	220	2,10	0,95	33	22 x 250	–
	VMTE400A26 P	400 W	–	220	2,10	0,95	33	Incorp.	–
	VMTE1000A26 P	1000 W	–	220	5,00	0,95	70	65 x 250	–
	Reatores Eletromagnéticos para Lâmpadas de Alta Intensidade de Descarga - Vapor de Sódio								
	Código Comercial	Potência Lâmpada	Ignitor	Tensão (V)	Corrente (A)	Fator de Potência	Perdas (W)	Capacitor (µF xV)	Corrente Corrigida (A)
<div>Sódio</div> <div></div>	Sódio								
	VST170B26IG P	70 W	IGN70-P	220	0,98	0,40	14	10 x 250	0,40
	VST170A26IG P	70 W	IGN70-P	220	0,40	0,95	14	10 x 250	–
	VSTE70A26IG P	70 W	IGN70-P	220	0,40	0,95	14	Incorp.	–
	VST1100B26IG P	100 W	IGN50-P	220	1,20	0,44	17	12 x 250	0,54
	VST1100A26IG P	100 W	IGN50-P	220	0,54	0,95	17	12 x 250	–
	VSTE100A26IG P	100 W	IGN50-P	220	0,54	0,95	17	Incorp.	–
	VST1150B26IG P	150 W	IGN50-P	220	1,80	0,50	25	18 x 250	0,80
	VST1150A26IG P	150 W	IGN50-P	220	0,80	0,95	25	18 x 250	–
	VSTE150A26IG P	150 W	IGN50-P	220	0,80	0,95	25	Incorp.	–
	VST1250B26IGOS P	250 W	IGN50-P	220	3,00	0,42	35	32 x 250	1,30
	VST1250A26IGOS P	250 W	IGN50-P	220	1,30	0,95	35	32 x 250	–
	VSTE250A26IGOS P	250 W	IGN50-P	220	1,30	0,95	35	Incorp.	–
	VST1400B26IGOS P	400 W	IGN50-P	220	4,60	0,40	43	45 x 250	2,10
	VST1400A26IGOS P	400 W	IGN50-P	220	2,10	0,95	43	45 x 250	–
	VSTE400A26IGOS P	400 W	IGN50-P	220	2,10	0,95	43	Incorp.	–
	VSI600A26IG P	600 W	IGN60-P	220	3,10	0,95	47	60 x 250	–
	VSTE1000A26IGOS P	1000 W	IGN60-P	220	5,00	0,95	100	Incorp.	–
<div>Reatores Eletromagnéticos para Lâmpadas de Alta Intensidade de Descarga - Vapor de Sódio - Linha Selo (Δt 65°C) - Certificação PROCEL</div>	Reatores Eletromagnéticos para Lâmpadas de Alta Intensidade de Descarga - Vapor de Sódio - Linha Selo (Δt 65°C) - Certificação PROCEL								
	Código Comercial	Potência Lâmpada	Ignitor	Tensão (V)	Corrente (A)	Fator de Potência	Perdas (W)	Capacitor (µFxV)	Corrente Corrigida (A)
<div>Sódio</div> <div></div>	Sódio								
	VSI70A26IGSE	70 W	IGN70-P	220	0,40	0,95	12	10,0 x 250	–
	VSI100A26IGSE	100 W	IGN50-P	220	0,54	0,95	14	12,0 x 250	–
	VSI150A26IGSE	150 W	IGN50-P	220	0,80	0,95	18	18,0 x 250	–
	VSI250A26IGSE	250 W	IGN50-P	220	1,30	0,95	24	32,0 x 250	–
	VSI400A26IGSE	400 W	IGN50-P	220	2,10	0,95	32	45,0 x 250	–
	VSE70A26IGSE	70 W	IGN70-P	220	0,40	0,95	12	10,0 x 250	–
	VSE100A26IGSE	100 W	IGN50-P	220	0,54	0,95	14	12,0 x 250	–
	VSE150A26IGSE	150 W	IGN50-P	220	0,80	0,95	18	18,0 x 250	–
	VSE250A26IGSE	250 W	IGN50-P	220	1,30	0,95	24	32,0 x 250	–
	VSE400A26IGSE	400 W	IGN50-P	220	2,10	0,95	32	45,0 x 250	–
<div>Reatores Eletrônicos para Lâmpadas de Alta Intensidade de Descarga - Vapor de Sódio e Metálico CDO</div>	Reatores Eletrônicos para Lâmpadas de Alta Intensidade de Descarga - Vapor de Sódio e Metálico CDO								
	Código Comercial	Potência Lâmpada	Ignitor	Tensão (V)	Corrente (A)	Fator de Potência	Perdas (W)	Capacitor (µF xV)	Corrente Corrigida (A)
<div>Prima Vision</div> <div></div>	Sódio e Metálico								
	HID-PV 070 S SON	70 W	–	220	0,37	0,98	11	–	–
	HID-PV 100 S SON	100 W	–	220	0,52	0,98	14	–	–
	HID-PV 150 S SON	150 W	–	220	0,75	0,98	16	–	–

	Reatores Eletromagnéticos para Lâmpadas de Alta Intensidade de Descarga - Vapor Metálico								
	Código Comercial	Potência Lâmpada	Ignitor	Tensão (V)	Corrente (A)	Fator de Potência	Perdas (W)	Capacitor (µF x V)	Corrente Corrigida (A)
<div>VTI35A26IG P</div> <div>VSTI70B26 IG P*</div> <div>VTI70B26IG-OS P</div> <div>VSTI70A26IG P*</div> <div>VTI70A26IG-40 P</div> <div>VSTE70A26IG P*</div> <div>VTE70A26IG-OS P</div> <div>VTI100A26IG-40 P</div> <div>VSTI150B26IG P*</div> <div>VTI150B26IG-OS P</div> <div>VSTI150A26IG P*</div> <div>VTI150A26IG-OS P</div> <div>VSTE150A26IG P*</div> <div>VMTI250B26IG**</div> <div>VMTI250A26IG P**</div> <div>VMTE250A26IG P**</div> <div>VSTI250B26IGOS P***</div> <div>VSTI250A26IGOS P***</div> <div>VSTE250A26IGOS P***</div> <div>VMTI400B26IG**</div> <div>VMTI400A26IG P**</div> <div>VMTE400A26IG P**</div> <div>VSTI400B26IGOS P***</div> <div>VSTI400A26IGOS P***</div> <div>VSTE400A26IGOS P***</div> <div>VMTE1000A26IG P**</div> <div>VSTE1000A26IGOS P***</div> <div>VTE2000A26IG P**</div> <div>VTE2000A36IG P**</div> <div>VTE2000A26IGE P**</div> <div>VTE2000A26-OS P***</div> <div>VTE2000A36-OS P***</div> <div>Os reatores com sufixo (-40) operam com lâmpadas CDM/HQI ou similar</div> <div>* Para lâmpadas MHN/MHW-TD</div> <div>** Para lâmpadas Vapor Metálico padrão Philips</div> <div>*** Para lâmpadas Vapor Metálico padrão Osram</div>	Metálico								
	VTI35A26IG P	35W	IGN35-P	220	0,22	0,95	10	6 x 250	–
	VSTI70B26 IG P*	70W	IGN70-P	220	0,98	0,40	14	10 x 250	0,40
	VTI70B26IG-OS P	70W	IGN40-P	220	0,98	0,38	14	10 x 250	0,40
	VSTI70A26IG P*	70W	IGN70-P	220	0,40	0,95	14	10 x 250	–
	VTI70A26IG-40 P	70W	IGN40-P	220	0,40	0,95	14	10 x 250	–
	VSTE70A26IG P*	70W	Incorp.	220	0,40	0,95	14	Incorp.	–
	VTE70A26IG-OS P	70W	Incorp.	220	0,40	0,92	14	Incorp.	–
	VTI100A26IG-40 P	100W	IGN40-P	220	0,54	0,95	17	12 x 250	–
	VSTI150B26IG P*	150W	IGN50-P	220	1,80	0,50	25	18 x 250	0,85
	VTI150B26IG-OS P	150W	IGN40-P	220	1,80	0,43	22	18 x 250	0,85
	VSTI150A26IG P*	150W	IGN50-P	220	0,80	0,95	25	18 x 250	–
	VTI150A26IG-OS P	150W	IGN40-P	220	0,85	0,95	22	18 x 250	–
	VSTE150A26IG P*	150W	Incorp.	220	0,80	0,95	25	Incorp.	–
	VMTI250B26IG**	250W	IGN51-P	220	2,15	0,58	24	15 x 250	1,30
	VMTI250A26IG P**	250W	IGN51-P	220	1,30	0,95	24	15 x 250	–
	VMTE250A26IG P**	250 W	Incorp.	220	1,30	0,95	24	Incorp.	–
	VSTI250B26IGOS P***	250 W	IGN50-P	220	3,00	0,42	35	32 x 250	1,30
	VSTI250A26IGOS P***	250 W	IGN50-P	220	1,30	0,95	35	32 x 250	–
	VSTE250A26IGOS P***	250 W	Incorp.	220	1,30	0,95	35	Incorp.	–
	VMTI400B26IG**	400 W	IGN51-P	220	3,25	0,60	33	22 x 250	2,10
	VMTI400A26IG P**	400 W	IGN51-P	220	2,10	0,95	33	22 x 250	–
	VMTE400A26IG P**	400 W	Incorp.	220	2,10	0,95	33	Incorp.	–
	VSTI400B26IGOS P***	400 W	IGN50-P	220	4,60	0,40	43	45 x 250	2,00
	VSTI400A26IGOS P***	400 W	IGN50-P	220	2,10	0,95	43	45 x 250	–
	VSTE400A26IGOS P***	400 W	Incorp.	220	2,10	0,95	43	Incorp.	–
	VMTE1000A26IG P**	1000 W	Incorp.	220	5,00	0,95	70	Incorp.	–
	VSTE1000A26IGOS P***	1000 W	Incorp.	220	5,00	0,95	100	Incorp.	–
	VTE2000A26IG P**	2000 W (H)	Incorp.	220	9,50	0,95	100	Incorp.	–
	VTE2000A36IG P**	2000 W (H)	Incorp.	380	5,30	0,95	100	Incorp.	–
	VTE2000A26IGE P**	2000 W (U)	Incorp.	220	9,50	0,95	100	Incorp.	–
	VTE2000A26-OS P***	2000 W	Incorp.	220	9,80	0,95	100	Incorp.	–
	VTE2000A36-OS P***	2000 W	Incorp.	380	5,30	0,95	100	Incorp.	–
	Os reatores com sufixo (-40) operam com lâmpadas CDM/HQI ou similar								
* Para lâmpadas MHN/MHW-TD									
** Para lâmpadas Vapor Metálico padrão Philips									
*** Para lâmpadas Vapor Metálico padrão Osram									

Reatores Eletromagnéticos para Lâmpadas de Alta Intensidade de Descarga - Vapor Metálico (com protetor térmico)								
Código Comercial	Potência Lâmpada	Ignitor	Tensão (V)	Corrente (A)	Fator de Potência	Perdas (W)	Capacitor (µF x V)	Corrente Corrigida (A)
Metálico								
CDM35A26IGTP	35 W	IGN40	220	0,22	0,95	10	6 x 250	–
CDM70A26IGTP	70 W	IGN40	220	0,40	0,95	14	10 x 250	–
CDM150A26IGTP	150 W	IGN40	220	0,85	0,95	25	18 x 250	–
Disponíveis para lâmpadas MH/CDM								
Reatores Eletrônicos para Lâmpadas de Alta Intensidade de Descarga - Vapor Metálico CDM								
Código Comercial	Potência Lâmpada	Tensão (V)	Corrente (A)	Fator de Potência	Perdas (W)	Capacitor (µF x V)	Corrente Corrigida (A)	
Metálico								
HID-PV 020 SMCDM	20 W	220	0,20	0,50	5,0	–	–	
HID-PVC 035/SCDM	35 W	220	0,19	0,95	7,0	–	–	
HID-PVC 070/SCDM	70 W	220	0,34	0,95	8,5	–	–	
HID-PVC 235/SCDM	2 x 35 W	220	0,38	0,95	15,0	–	–	
HID-PV 150/S CDM	150 W	220	0,73	0,95	13,0	–	–	
* valores medidos em 230V								



**SPOT - Serviço Philips de Orientação Técnica**  
Fone: 0800 979 19 25 • (11) 2125-0635 • Fax: (11) 2125-0735  
E-mail: [luz.spot@philips.com](mailto:luz.spot@philips.com) • [www.luz.philips.com](http://www.luz.philips.com)

Especificações e informações técnicas estão sujeitas a alterações sem prévio aviso. Maio/2007



## Anexo VII - Fluorescente

# Lâmpadas Fluorescentes Tubulares e Circulares

### **A solução clássica para economia de energia.**

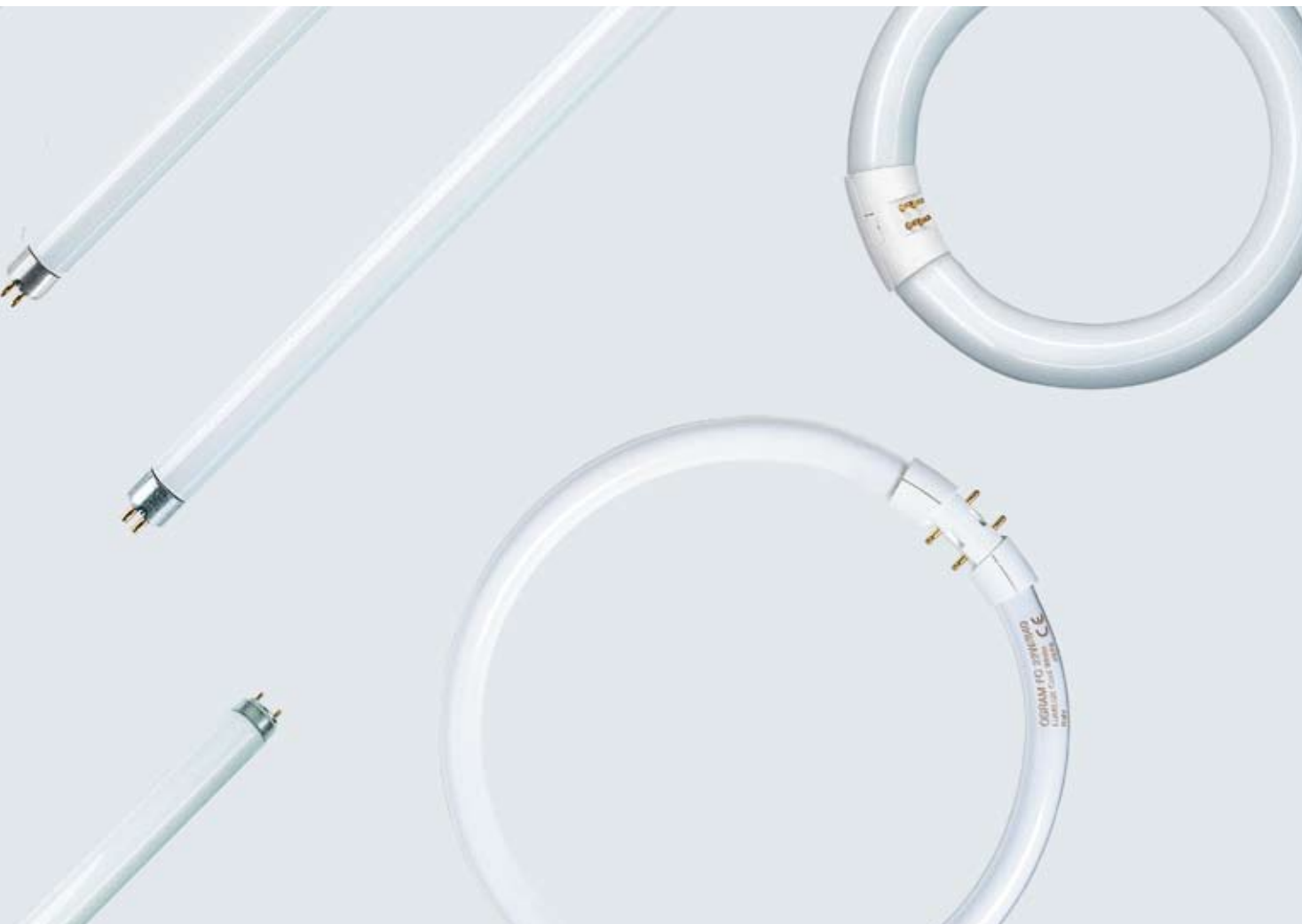
Estas lâmpadas são a clássica forma para uma iluminação econômica. A alta eficiência e a longa durabilidade garantem sua aplicação nas mais diversas áreas residenciais, comerciais e industriais.

As primeiras lâmpadas fluorescentes desenvolvidas apresentavam 38 mm de diâmetro do tubo (T12) e utilizavam em seu revestimento interno um pó fluorescente comum.

A grande revolução das fluorescentes, ao longo dos anos, tem ficado por conta da redução do diâmetro e melhoria da qualidade da luz. O passo mais recente para a otimização

global dos sistemas fluorescentes é a miniaturização obtida com a linha de fluorescentes T5, de 16 mm de diâmetro, e T2, de 7 mm. Com essa nova linha de produtos, conseguiu-se desenvolver luminárias mais compactas e eficientes. Além da redução do diâmetro, desenvolveu-se um novo pó trifósforo LUMILUX®, que garante maior eficiência e melhor reprodução de cores.

A performance dessa família é otimizada com a instalação de modernos reatores eletrônicos QUICKTRONIC®. Por meio da operação em alta frequência, substituem os reatores eletromagnéticos convencionais e starters, possibilitando maior economia de energia, conforto e durabilidade.



## ÍNDICE

### Páginas

FLUORESCENTE TUBULAR	
T10 L20W/L40W, T12 L110W E T8 L15W/L30	4.04
FLUORESCENTE TUBULAR T8 FO16W/FO32W	4.05
FLUORESCENTE TUBULAR T8 L18W/L36W/L58W	4.06
FLUORESCENTE TUBULAR LUMILUX® T5 FH (HE) e FQ (HO)	4.07
FLUORESCENTE TUBULAR LUMINIX® T5 HO SKYWHITE	4.08
FLUORESCENTE TUBULAR LUMINIX® DE LUXE T5 HO	4.08
FLUORESCENTE TUBULAR LUMILUX® T2 FM	4.09
FLUORESCENTE CIRCULAR LUMILUX® T5 FC	4.10
FLUORESCENTE CIRCULAR T9 CIRCLINE	4.11

## LÂMPADAS FLUORESCENTES

### PRIMEIRA ESCOLHA EM DURABILIDADE E ECONOMIA.

*Alta eficiência energética, baixo consumo de energia e longa durabilidade são os benefícios que fazem das lâmpadas fluorescentes a solução clássica para uma iluminação econômica.*

As lâmpadas fluorescentes estão disponíveis em diversas tonalidades de branco, desde 2.700 K até 6.500 K. A escolha de uma ou outra tonalidade de cor é uma questão de gosto pessoal, percepção individual e preferência local, e também depende do tipo de atmosfera que se deseja criar. Características culturais também influenciam nessa decisão. Para recomendar qual tonalidade de branco melhor se adapta a uma aplicação, sugerimos seguir as seguintes observações:

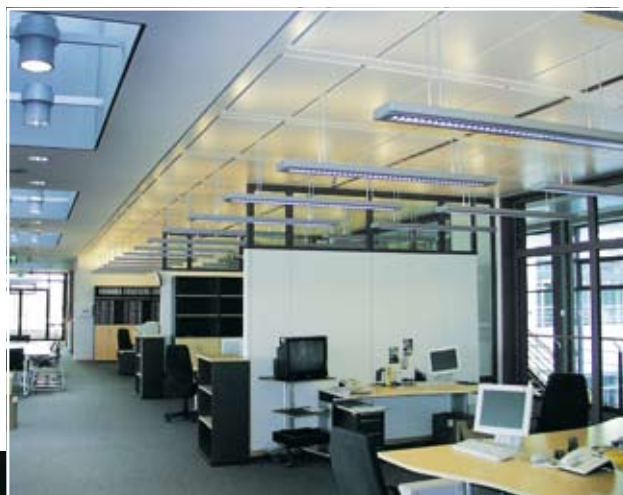
- 3000 K: apresenta temperatura de cor quente, a aparência de cor semelhante a lúdas das lâmpadas halógenas, indicadas para iluminação de residências, vitrines, hotéis e halls.
- 4.000 K: com aparência de cor mais branca, indicada para ambientes ativos onde se pretende estimular a produtividade ou o consumo, como em restaurantes do tipo fast-food, lojas, shopping centers, escritórios, clubes, academias de ginástica, escolas, hospitais etc.
- 6.500 K: com aparência de cor ainda mais branca, tem a sua aplicação para atividades específicas, seja para proporcionar o efeito de um ambiente mais “clean”, seja para dar a sensação de um ambiente mais frio.

- Cor Skywhite

Com temperatura de cor igual a 8000 K, emitem uma grande quantidade de luz azul, muito parecida com a luz do dia natural.

Ajuda a melhorar o desempenho mental e físico das pessoas, atuando diretamente no seu relógio biológico e criando uma atmosfera agradável e produtiva.

Indicadas para ambientes onde se deseja estimular a produtividade, tais como: escritórios, linhas de produção, conferências, hospitais etc.





#### **LUMILUX® T5**

***A nova geração de lâmpadas fluorescentes: maior compactação, maior economia e maior versatilidade.***

#### **LUMILUX® T5 HE – O sistema mais eficiente.**

LUMILUX® T5 HE é uma linha de lâmpadas fluorescentes de altíssima eficiência (até 104 lm/W). Com diâmetro de 16 mm, essas lâmpadas operam em conjunto com reatores eletrônicos e possuem um aumento da eficiência de até 20% comparada à linha de fluorescentes tubulares T8. Existem três boas razões para isso:

- Alta eficiência energética.
- Aumento da eficiência da luminária.
- Economia de energia, utilizando reator eletrônico.

Esse sistema proporciona aos projetistas a liberdade de criarem luminárias mais compactas, até 50% menores.

#### **LUMILUX® T5 HO – O sistema de elevado pacote de luz.**

As lâmpadas LUMILUX® T5 HO oferecem até 50% mais luz quando comparadas às lâmpadas T8 de mesmo comprimento. Foram desenvolvidas para serem utilizadas em conjunto com reatores eletrônicos. Com seu diâmetro reduzido, atingem níveis de eficiência extremamente altos, além de uma economia de energia, sendo amplamente utilizadas em sistemas de iluminação indireta e em aplicações industriais.

#### **LUMILUX® T2 FM® – O sistema miniatura.**

A linha T2 FM representa a linha de fluorescentes miniaturas com um diâmetro de apenas 7 mm é ideal para lugares com pouco espaço permitindo o desenvolvimento de luminárias modernas e compactas.

#### **LUMILUX® T5 FC**

Lâmpadas circulares extremamente leves e elegantes que permitem a criação de sistemas de iluminação eficientes e altamente decorativos.

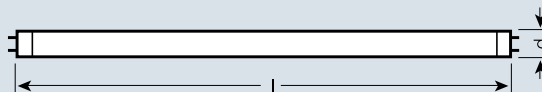




# FLUORESCENTE TUBULAR

## T10 L20W/L40W, T12 L110W E T8 L15W/L30W

Funcionam em conjunto com reatores magnéticos de partida convencional com starter, partida rápida ou eletrônicos.



Vide Reatores Capítulo 7

W	lm		IRC	d [mm]	L [mm]	
Potência	Fluxo Luminoso	Temp. de cor	Índice de reprodução	Diâmetro	Comprimento	Base

### FLUORESCENTE TUBULAR T10/T12

Vida útil: 7.500 horas

L20 W LDE	20	1060	5250	70-79	33	590	G13
L20 W 765	20	1000	6100	70-79	33	590	G13
L40 W LDE	40	2700	5250	70-79	33	1200	G13
L40 W 765	40	2500	6100	70-79	33	1200	G13
L110 W LDE	110	7550	5250	70-79	38	2371	*
L110 W 765	110	8300	6100	70-79	38	2371	*
L110 W 840	110	9350	4000	80-89	38	2371	*

### FLUORESCENTE TUBULAR T8 15W/30W

Vida útil: 7.500 horas

L15 W 765	2)	15	740	6500	70-79	26	438	G13
L30 W 765	2)	30	1900	6500	70-79	26	895	G13

Lâmpadas fluorescentes tradicionais para reposição em instalações já existentes:

- T10 L20W/40W: partida universal, ou seja, podem ser utilizadas com reatores magnéticos específicos do tipo convencional (com starter) ou partida rápida, ou ainda com reatores eletrônicos
- T12 L110W: devem ser operadas com reatores magnéticos específicos do tipo partida rápida, ou com reatores eletrônicos
- T8 L15W/30W: necessitam de reatores magnéticos específicos do tipo convencional (com starter), ou eletrônicos

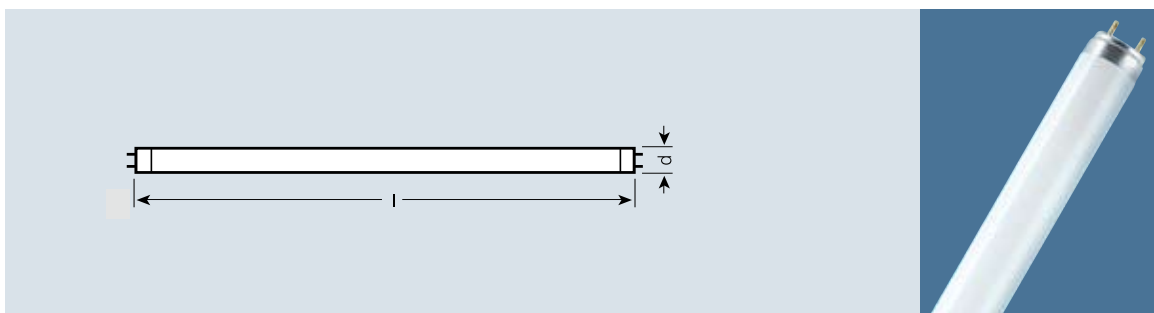


\*Duplo contato embutido.

1) Diagrama de temperatura de cor, índice de reprodução de cores e distribuição espectral: vide tabelas nas páginas 8.04, 8.05 e 8.06.

2) Opera com reator magnético de partida convencional (com starter).

## FLUORESCENTE TUBULAR T8 FO16W/FO32W



	<b>W</b> Potência	<b>lm</b> Fluxo Luminoso	 Temp. de cor	<b>IRC</b> Índice de reprodução	 Diâmetro	 Comprimento	 Base
<b>FLUORESCENTE TUBULAR T8 16W/32W <sup>2)</sup></b>							
Vida útil: 7.500 horas							
F016W/640	16	1050	4000	60-69	26	590	G13
F016W/840	16	1200	4000	80-89	26	590	G13
F016W/830	16	1200	3000	80-89	26	590	G13
F032W/640	32	2350	4000	60-69	26	1200	G13
F032W/840	32	2700	4000	80-89	26	1200	G13
F032W/830	32	2800	3000	80-89	26	1200	G13

São consideradas as lâmpadas da nova geração e economizadoras de energia. Podem ser caracterizadas por:

- Versões em pó fluorescente comum e trifósforo – LUMILUX® (maior eficiência e melhor reprodução de cores).
- Diferentes opções de temperatura de cor.
- Posição de funcionamento: qualquer.
- Possibilidade de “dimmerização” com a utilização em conjunto com reatores eletrônicos específicos.

A performance dessa família é otimizada com a instalação dos modernos reatores eletrônicos QUICKTRONIC®.

Por meio da operação em alta frequência, substituem os reatores magnéticos convencionais e starters, possibilitando maior economia de energia, maior conforto e maior durabilidade.

**Vide Reatores  
Capítulo 7**

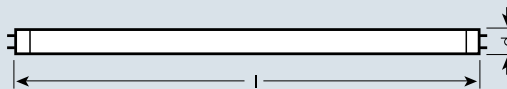






1) Diagrama de temperatura de cor, índice de reprodução de cores e distribuição espectral: vide tabelas nas páginas 8.04, 8.05 e 8.06.

2) Opera com reatores magnéticos de partida rápida e reatores eletrônicos.



## FLUORESCENTE TUBULAR T8 L18W/L36W/L58W



	<b>W</b>	<b>lm</b>		<b>IRC</b>			
	Potência	Fluxo Luminoso	Temp. de cor	Índice de reprodução	Diâmetro	Comprimento	Base
<b>FLUORESCENTE TUBULAR T8 18W/36W/58W <sup>2)</sup></b>							
Vida útil: 7.500 horas							
L18W/765	18	1050	6500	70-79	26	590	G13
L18W/840	18	1350	4000	80-89	26	590	G13
L18W/940	18	950	4000	90-100	26	590	G13
L36W/765	36	2500	6500	70-79	26	1200	G13
L36W/840	36	3350	4000	80-89	26	1200	G13
L36W/940	36	2250	4000	90-100	26	1200	G13
L58W/765	58	4000	6500	70-79	26	1500	G13
L58W/840	58	5200	4000	80-89	26	1500	G13
L58W/940	58	3600	4000	90-100	26	1500	G13

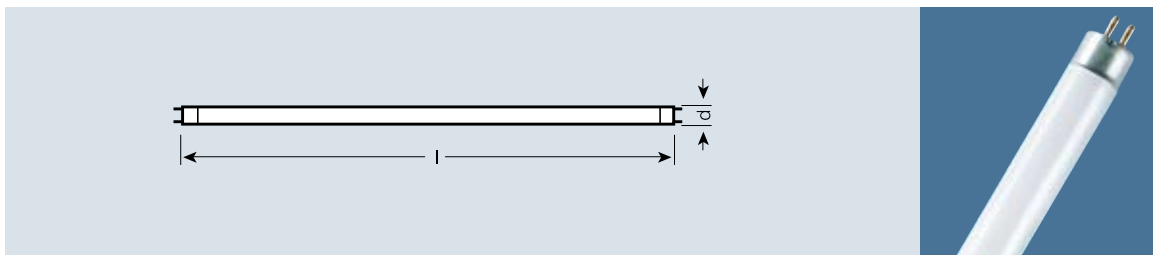
As lâmpadas fluorescentes Energy Saver proporcionam uma economia de energia de 10% a 15%, na simples redução da potência. Quando utilizadas em conjunto com reatores eletrônicos QUICKTRONIC®, apresentam consumo de energia 30% menor, aumento da vida útil das lâmpadas em 50% e menor aquecimento, podendo ainda ser “dimmerizadas”.

**Vide Reatores  
Capítulo 7**



- 1) Diagrama de temperatura de cor, índice de reprodução de cores e distribuição espectral: vide tabelas nas páginas 8.04, 8.05 e 8.06.
- 2) Utiliza os mesmos reatores magnéticos de partida convencional com starter para as fluorescentes de 20 W, 40 W e 65 W, respectivamente, ou reatores eletrônicos.

# FLUORESCENTE TUBULAR LUMILUX® T5 FH (HE) E FQ (HO)

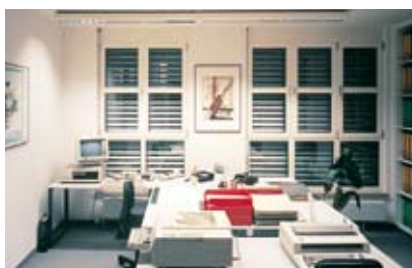


	W	lm	Temp. de cor	IRC	d (mm)	Comprimento	Base
<b>LUMILUX® T5 HE – FLUORESCENTE TUBULAR T5 DE ALTA EFICIÊNCIA</b>							
Vida útil: 18.000 horas							
FH 14 W/865 HE	14	1100	6500	80-89	16	549	G5
FH 14 W/840 HE	14	1200	4000	80-89	16	549	G5
FH 14 W/830 HE	14	1200	3000	80-89	16	549	G5
FH 21 W/865 HE	21	1750	6500	80-89	16	849	G5
FH 21 W/840 HE	21	1900	4000	80-89	16	849	G5
FH 21 W/830 HE	21	1900	3000	80-89	16	849	G5
FH 28 W/865 HE	28	2400	6500	80-89	16	1149	G5
FH 28 W/840 HE	28	2600	4000	80-89	16	1149	G5
FH 28 W/830 HE	28	2600	3000	80-89	16	1149	G5
FH 35 W/865 HE	35	3050	6500	80-89	16	1449	G5
FH 35 W/840 HE	35	3300	4000	80-89	16	1449	G5
FH 35 W/830 HE	35	3300	3000	80-89	16	1449	G5
<b>LUMILUX® T5 HE – FLUORESCENTE TUBULAR T5 COLORIDA</b>							
Vida útil: 18.000 horas							
FH 14 W/66 HE	14	1550	verde	-	16	549	G5
FH 14 W/67 HE	14	300	azul	-	16	549	G5
FH 28 W/60 HE	28	2100	vermelho	-	16	1149	G5
FH 28 W/66 HE	28	3500	verde	-	16	1149	G5
FH 28 W/67 HE	28	700	azul	-	16	1149	G5
<b>LUMILUX® T5 HO – FLUORESCENTE TUBULAR T5 DE ELEVADO PACOTE DE LUZ</b>							
Vida útil: 18.000 horas							
FQ 24 W/865 HO	24	1600	6500	80-89	16	549	G5
FQ 24 W/840 HO	24	1750	4000	80-89	16	549	G5
FQ 24 W/830 HO	24	1750	3000	80-89	16	549	G5
FQ 54 W/865 HO	54	4050	6500	80-89	16	1449	G5
FQ 54 W/840 HO	54	4450	4000	80-89	16	1449	G5
FQ 54 W/830 HO	54	4450	3000	80-89	16	1449	G5
FQ 80 W/840 HO	80	6150	4000	80-89	16	1449	G5
FQ 80 W/830 HO	80	6150	3000	80-89	16	1449	G5



Com o sistema LUMILUX® T5 HO conseguimos obter um elevado “pacote de luz”, ou seja, 50% mais luz quando comparado à linha T8 de mesmo comprimento. Ideal, portanto, para aplicações com pé-direito elevado ou com iluminação indireta.

Com uma eficiência energética de até 104 lm/W, o sistema LUMILUX® T5 HE é a solução ideal para iluminação moderna e econômica. Representa 20% de economia em relação ao sistema T8 e 40% em relação aos T10/T12. Apresenta apenas 8% de depreciação do fluxo luminoso no final de sua vida útil.










**Vide Reatores  
Capítulo 7**

- 1) Diagrama de temperatura de cor, índice de reprodução de cores e distribuição espectral: vide tabelas nas páginas 8.04, 8.05 e 8.06.
- 2) Operam somente com reatores eletrônicos, vide capítulo 7.
- 3) Fluxo luminoso a 35°C.

## FLUORESCENTE TUBULAR LUMILUX® T5 HO SKYWHITE

## FLUORESCENTE TUBULAR LUMILUX® DE LUXE T5 HO










							
Potência	Fluxo Luminoso	Temp. de cor	Índice de reprodução	Diâmetro	Comprimento	Base	
LUMILUX® T5 HO – SKYWHITE							
Vida útil: 18.000 horas							
FQ 24 W/880 HO	24	1550	8000	80-89	16	549	G5
FQ 54 W/880 HO	54	4000	8000	80-89	16	1149	G5

Lâmpadas que emitem uma grande quantidade de luz azul similar à luz do dia natural.

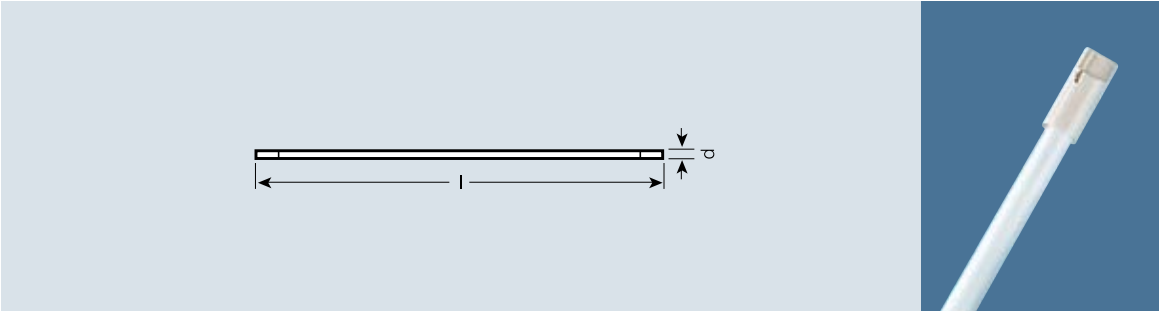
- Ajuda a melhorar o desempenho mental e físico das pessoas, atuando diretamente no seu relógio biológico e criando uma atmosfera agradável e produtiva.
- Indicada para ambientes onde se deseja estimular a produtividade: escritórios, linhas de produção, escolas, salas de conferência, hospitais etc.










							
Potência	Fluxo Luminoso	Temp. de cor	Índice de reprodução	Diâmetro	Comprimento	Base	
<b>LUMILUX® DE LUXE T5 HO – FLUORESCENTE TUBULAR T5 DE ELEVADA REPRODUÇÃO DE CORES</b>							
Vida útil: 18.000 horas							
FQ 24 W/940 HO	24	1400	4000	90-99	16	549	G5
FQ 54 W/940 HE	54	3550	4000	90-99	16	1149	G5

Lâmpadas fluorescentes tubulares de elevada reprodução de cores, apresentam índice de reprodução de cores superior a 90.

# FLUORESCENTE TUBULAR LUMILUX® T2 FM®



	 W	 lm		 IRC	 d (mm)	 Comprimento	 Base
<b>LUMILUX® T2 FM® – FLUORESCENTE MINIATURA T2</b>							
Vida útil: 6.000 horas							
FM 11 W/740	11	750	4000	70-79	< 7	421,5	W4,3 x 8,5d
FM 11 W/730	11	750	3000	70-79	< 7	421,5	W4,3 x 8,5d
FM 13 W/740	13	930	4000	70-79	< 7	523,1	W4,3 x 8,5d
FM 13 W/730	13	930	3000	70-79	< 7	523,1	W4,3 x 8,5d

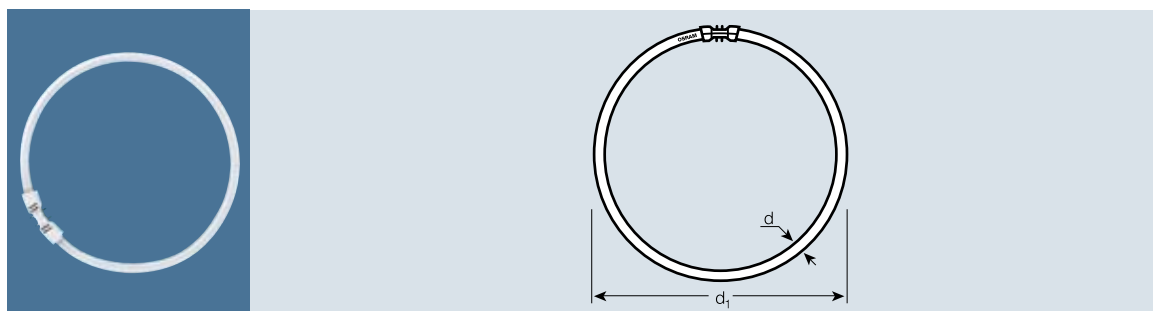
A família LUMILUX® T2 FM® representa a linha de fluorescentes miniaturas com elevado fluxo luminoso e boa reprodução de cores. Com um diâmetro de apenas 7 mm, ideal para locais com pouco espaço e também para o desenvolvimento de luminárias modernas e compactas. Apresenta todos os benefícios da operação com reatores eletrônicos OSRAM QUICKTRONIC®.







1) Diagrama de temperatura de cor, índice de reprodução de cores e distribuição espectral: vide tabelas nas páginas 8.04, 8.05 e 8.06.  
2) Opera somente com reatores eletrônicos, vide capítulo 7.



## FLUORESCENTE CIRCULAR LUMILUX® T5 FC



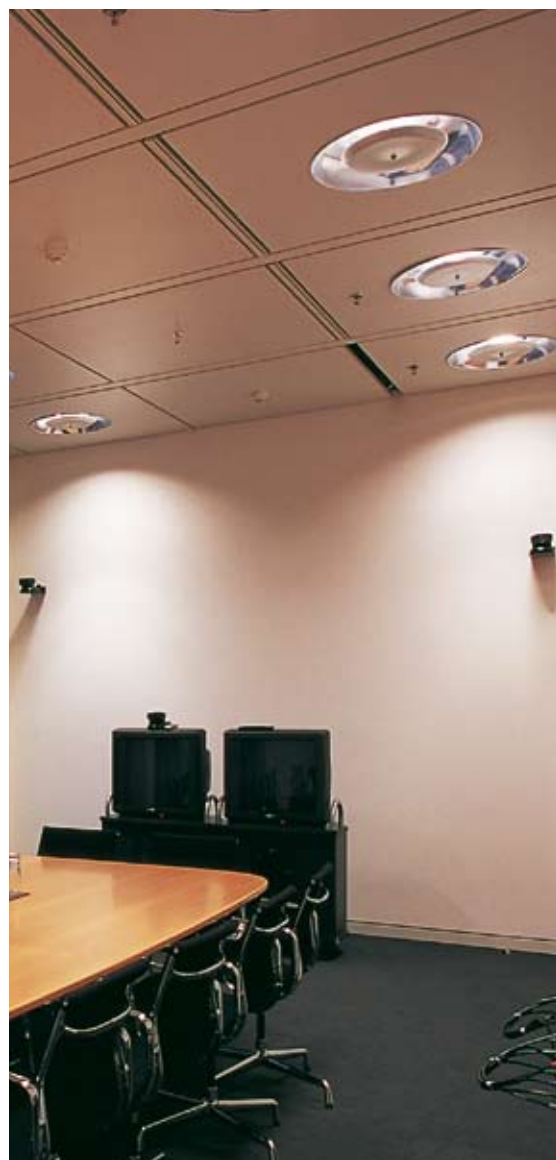
	W	lm		IRC			
	Potência	Fluxo Luminoso	Temp. de cor	Índice de reprodução	Diâmetro	Comprimento	Base
<b>LUMILUX® T5 FC – FLUORESCENTE CIRCULAR T5 DE ALTA PERFORMANCE</b>							
Vida útil: 9.000 horas							
FC55W/840	55	4200	4000	80-89	16	300	2GX13
FC55W/830	55	4200	3000	80-89	16	300	2GX13

Com sua leveza e elegância, permite a criação de sistemas de iluminação eficientes e altamente decorativos. Além disso, pode ser incorporada a sistemas de sonorização e de ar-condicionado com requinte e classe, garantindo uma economia de energia e melhor qualidade de luz.



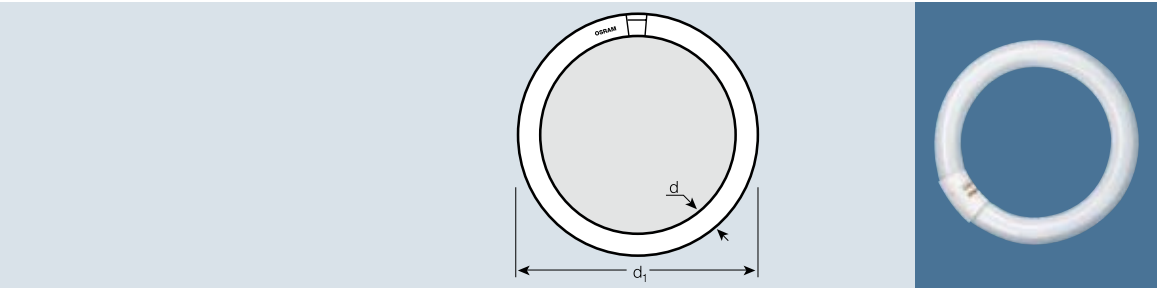
**Vide Reatores  
Capítulo 7**

**A linha LUMILUX® T5 FC de 16 mm de diâmetro é utilizada em conjunto com o reator eletrônico QUICKTRONIC® QT-FC e representa uma inovação para a arquitetura moderna.**



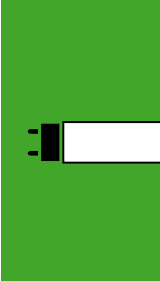
- 1) Diagrama de temperatura de cor, índice de reprodução de cores e distribuição espectral: vide tabelas nas páginas 8.04, 8.05 e 8.06.
- 2) Opera somente com reatores eletrônicos, vide capítulo 7.

# CIRCLINE - FLUORESCENTE CIRCULAR T9



	<div>W</div> <div>Potência</div>	<div>lm</div> <div>Fluxo Luminoso</div>	<div></div> <div>Temp. de cor</div>	<div>IRC</div> <div>Índice de reprodução</div>	<div>∅ d [mm]</div> <div>Diâmetro</div>	<div>∅ d1 [mm]</div> <div>Diâmetro d1</div>	<div></div> <div>Base</div>
<b>CIRCLINE - FLUORESCENTE CIRCULAR T9</b>							
Vida útil: 7.500 horas							
Fluor 22 W/D	22	900	6300	70-79	29	216	G10q
Fluor 32 W/D	32	1650	6300	70-79	30	307	G10q

As lâmpadas fluorescentes circulares comuns são uma alternativa para economia de energia. Substituem as lâmpadas incandescentes com o mesmo fluxo luminoso e com uma economia de até 60%.





# Anexo VIII - Dicroica Halógena Dicroica

## Produtos desenvolvidos com alta tecnologia

As Lâmpadas Dicroicas FLC são formadas por filamentos de tungstênio, tubo de quartzo, gás halógeno e refletor espelhado multifacetado dicroico, que projeta o calor para trás e reflete apenas a luz, diminuindo a radiação térmica sobre o objeto exposto.

The FLC Dichroic Light Bulbs are formed by filaments of tungsten, quartz tube, halogen gas and multi-faced mirrored reflector, which projects the heat backwards and reflects only the light, diminishing the thermal radiation on the exposed object.

### Vantagens:

- Facho de luz direcionado;
- Baixa emissão de calor;
- Seus tubos de quartzo filtram a emissão de radiação ultravioleta;
- Disponíveis para soquete E-27 e Bipino;
- Adaptação em diversos tipos de ambientes e projetos;
- Os modelos JDR e GU10 não necessitam de transformador\*.

### Advantages:

- Directed beam of light;
- Low emission of heat;
- Its quartz tube filters the emission of ultravioleta radiation;
- Available for E-27 socket and Bi-pin;
- Adaptation in several types of environments and projects;
- The JDR and GU10 models do not need a transformer\*.

\*O modelo MR16 EXN é alimentado por uma tensão de 12V e necessita de transformador externo.

\* Model MR16 EXN is powered by a voltage of 12V and requires external transformer.

### Utilização:

Com foco de luz direcionado e baixa emissão de calor, são ideais para destacar e valorizar a iluminação de vitrines, objetos decorativos, quadros e outros, sem provocar alteração das cores.

### Usage:

With spotlight directed and low heat emission, they are ideal to highlight and enhance the lighting of windows, decorative objects, paintings and others, without causing color changes.

Disponível na potência: 50W.



JDR  
Soq. E-27



GU10



MR16 - EXN  
COM LENTE  
Soq. Bipino



MR16 - EXN  
SEM LENTE  
Soq. Bipino

### Valores:

Modelo	Potência	Tensão	Base	Abertura de Facho	Temperatura de Cor	Intensidade Luminosa
EXN com lente	50W	12V	GU 5.3	36°	3.200K	1.300 cd
EXN sem lente	50W	12V	GU 5.3	36°	2.900K	1.300 cd
JCDR	50W	127V	GU 10	40°	2.900K	550 cd
JCDR	50W	220V	GU 10	40°	2.900K	550 cd
JDR	50W	127V	E-27	40°	3.000K	785 cd
JDR	50W	220V	E-27	40°	3.000K	900 cd

### Códigos:

Potência	Código FLC	Código de Barras do Produto	Cx. Máster
EXN c/ lente 12V	02020017	789803926019-8	200 10
EXN s/ lente 12V	02020025	789803926198-0	200 10
GU10 127V	02020122	789803926427-1	200 10
GU10 220V	02020130	789803926428-8	200 10
JDR 127V	02020033	789803926131-7	200 10
JDR 220V	02020041	789803926132-4	200 10



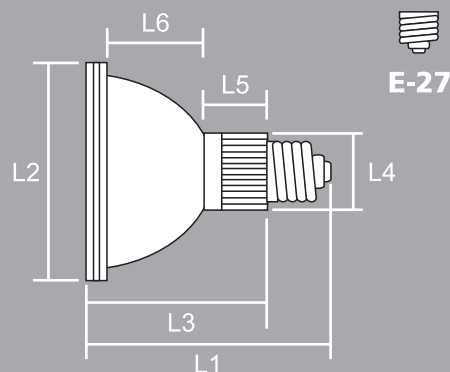
## LUMINOSIDADE BRILHANTE E INTENSA

## MODELOS COM LENTE E SEM LENTE

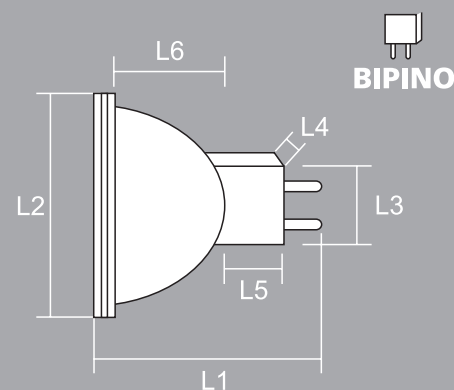
Podem ser utilizadas com dimmer, interruptores eletrônicos ou minuterias.

Can be used with dimmer electronic switches or timers.

### Medidas:



MODELO	L1(mm)	L2(mm)	L3(mm)	L4(mm)	L5(mm)	L6(mm)
JDR E-27	73	49	46	29	23	22



MODELO	L1(mm)	L2(mm)	L3(mm)	L4(mm)	L5(mm)	L6(mm)
MR16-BIP	45	49	16	10	15	21

# Anexo IX - LED Dicroica

## LED Light Dicroica

### Produtos desenvolvidos com alta tecnologia

As Lâmpadas LED Light Dicroica FLC são formadas por placas eletrônicas de circuito integrado, capacitores e diodos (LED) que transformam a energia em luz. Levam este nome porque apresentam o mesmo desenho e tamanho das lâmpadas Halógenas Dicroica. Por funcionarem em baixa wattagem (1,0W), proporcionam alta economia de energia e pouco consumo.



Projeto: Rafael Serradura - Fotos: Rubens Campo / Algeo Cairolli - Evento: Mostra Cad

The LED Light Dichroic FLC Light Bulbs are formed by electronic plates of integrated circuit, capacitors and diodes (LEDs) which transform the energy in light. They have these names because they present the same drawing and size as the Halogen Dichroic lamps. As they operate in low wattage (1.0W), they propitiate high energy saving and low consume.

### Vantagens:

- Alta economia de energia;
- Não perdem a tonalidade de cor com a utilização;
- Iluminação fria, antiofuscante, sem radiação, sem mercúrio e sem material tóxico durante o uso;
- Adaptação em diversos tipos de ambientes e projetos.

### Advantages:

- High energy saving;
- Do not lose the Color tonality: to use;
- Cold lighting, glare, without radiation, without mercury and toxic materials during use;
- Adaptation in different types of environments and projects.

### Utilização:

Com foco de luz direcionado, podem ser utilizadas em projetos de praças, escritórios, prédios, fachadas, residências, decoração, balizamento e iluminação de destaque.

### Usage:

With spotlight directed, can be used in projects of parks, offices, buildings, storefronts, homes, decor, lighting and marking of prominence.



### Códigos:

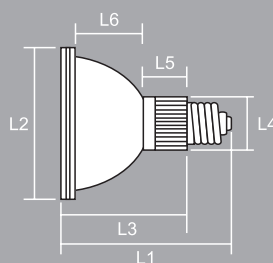
Modelo	Tensão	Código FLC	Código de Barras do Produto	Cx. Máster	
				Exter.	Inter.
MR16 Amarela	12V	04010213	789803926169-0	200	10
MR16 Azul	12V	04010221	789803926170-6	200	10
MR16 Branca	12V	04010230	789803926166-9	200	10
MR16 Verde	12V	04010248	789803926167-6	200	10
MR16 Vermelha	12V	04010256	789803926168-3	200	10
JDR Amarela	127V	04010019	789803926188-1	200	10
JDR Azul	127V	04010027	789803926189-8	200	10
JDR Branca	127V	04010035	789803926171-3	200	10
JDR Verde	127V	04010043	789803926186-7	200	10
JDR Vermelha	127V	04010051	789803926187-4	200	10
JDR Amarela	220V	04010060	789803926284-0	200	10
JDR Azul	220V	04010078	789803926285-7	200	10
JDR Branca	220V	04010086	789803926194-2	200	10
JDR Verde	220V	04010094	789803926213-0	200	10
JDR Vermelha	220V	04010108	789803926219-2	200	10



**VIDA MEDIANA**  
**mais de 20.000 horas**  
RATED LIFE 20.000 HOURS

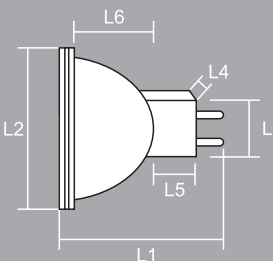
**REPRODUÇÃO PERFEITA**  
**DAS CORES**

### Medidas:



**E-27**

MODELO	L1(mm)	L2(mm)	L3(mm)	L4(mm)	L5(mm)	L6(mm)
JDR - E27	73	49	46	29	23	22



**BIPINO**

MODELO	L1(mm)	L2(mm)	L3(mm)	L4(mm)	L5(mm)	L6(mm)
JCDR - BIP	45	49	16	10	15	21
MR16 - BIP	45	49	16	10	15	21

### Valores:

Modelo	Pot.	Tensão	Base	Abertura do Facho	Vida Med.
MR16	1W	12V	GU 5,3	15° à 20°	20.000h
JCDR	1W	127V	GU 5,3	15° à 20°	20.000h
JCDR	1W	220V	GU 5,3	15° à 20°	20.000h
JDR	1W	127V	E-27	15° à 20°	20.000h
JDR	1W	220V	E-27	15° à 20°	20.000h