

Iluminação Eficiente

Lisboa, 16 Outubro 2008



Pedro Paes
EDP – Energias de Portugal, S.A.
Direcção de Sustentabilidade e Ambiente



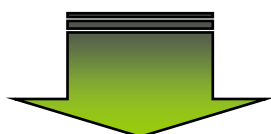
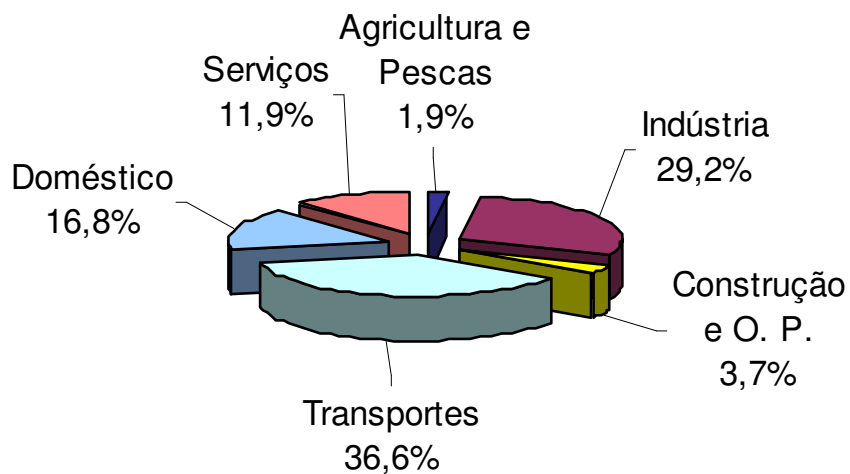
Gestão Ambiental
Corporativa de
Políticas, Planos
Estratégicos,
Informação e
Desempenho das
Organizações do
Grupo EDP

Agenda

- **Enquadramento – Eficiência Energética**
- Noções de Luminotecnia
- Tipos de lâmpadas e características
- Estratégias para uma iluminação eficiente
- Projectos EDP

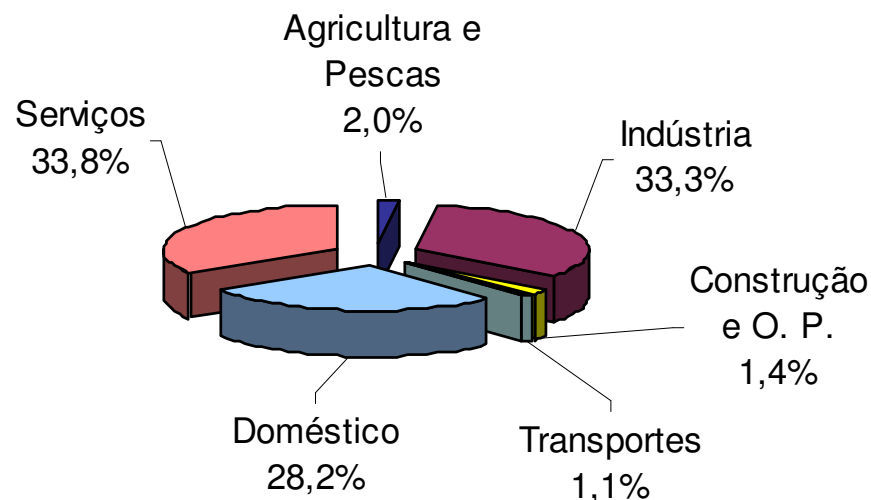
Contexto energético em Portugal – consumo

Consumo energia final



Edifícios
29% da energia final

Consumo energia eléctrica (21,4% do consumo total)

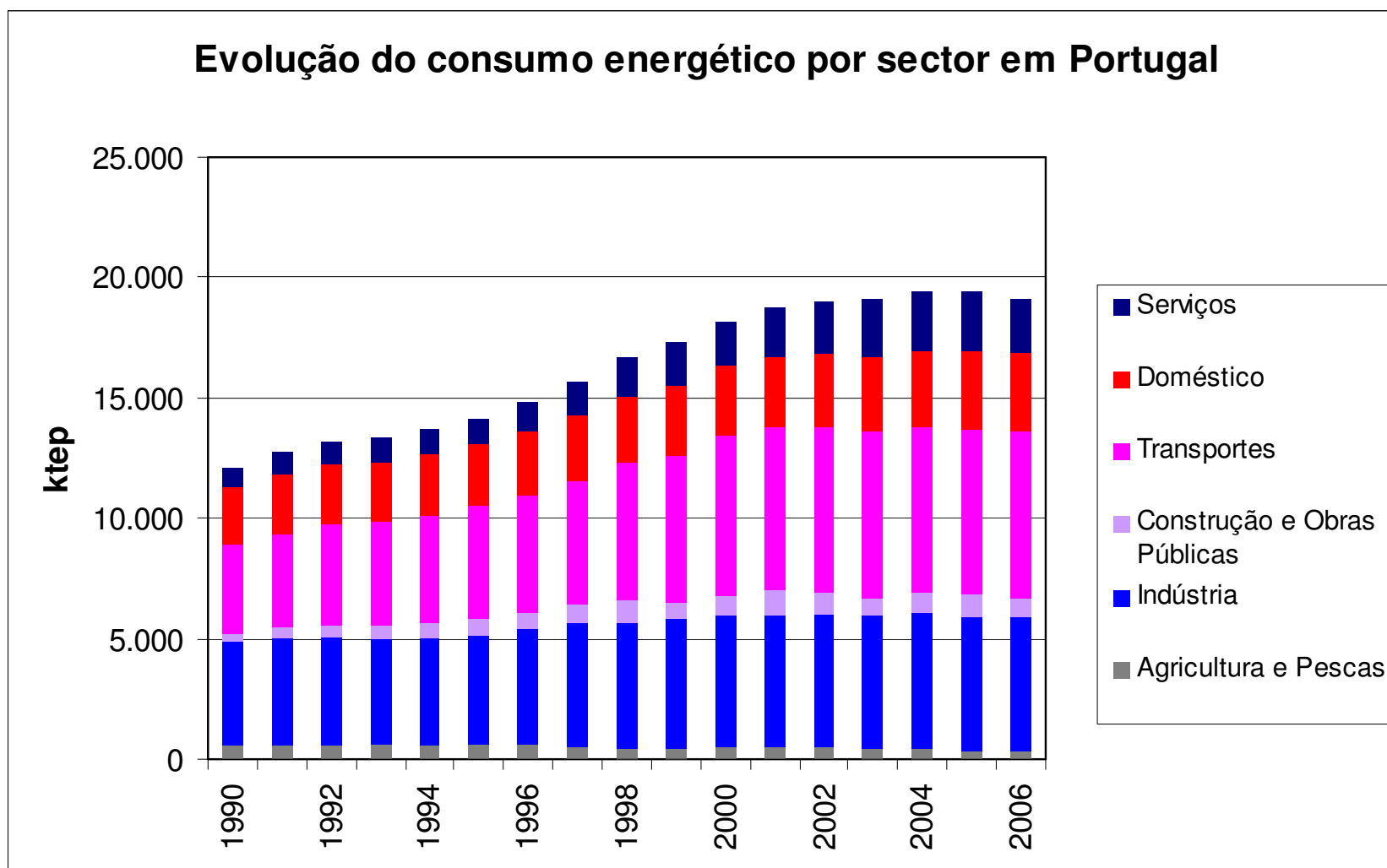


Edifícios
62% da energia eléctrica

Fonte: DGEG , Balanço Energético 2006

Crescimento do consumo energético em Portugal

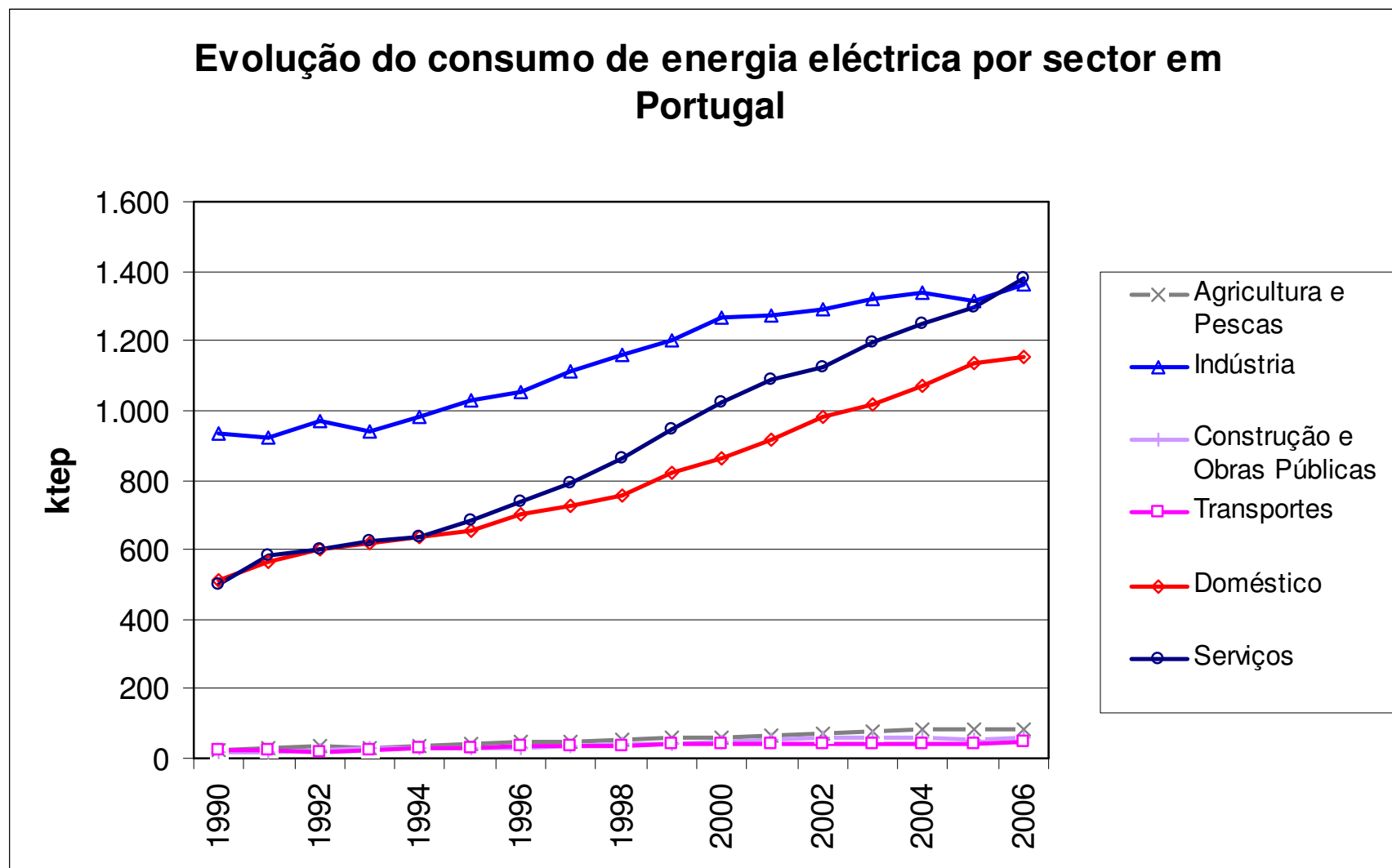
Nos últimos 5 anos, deve-se sobretudo aos sectores dos serviços e doméstico



Fonte: DGEG

Crescimento do consumo de energia eléctrica

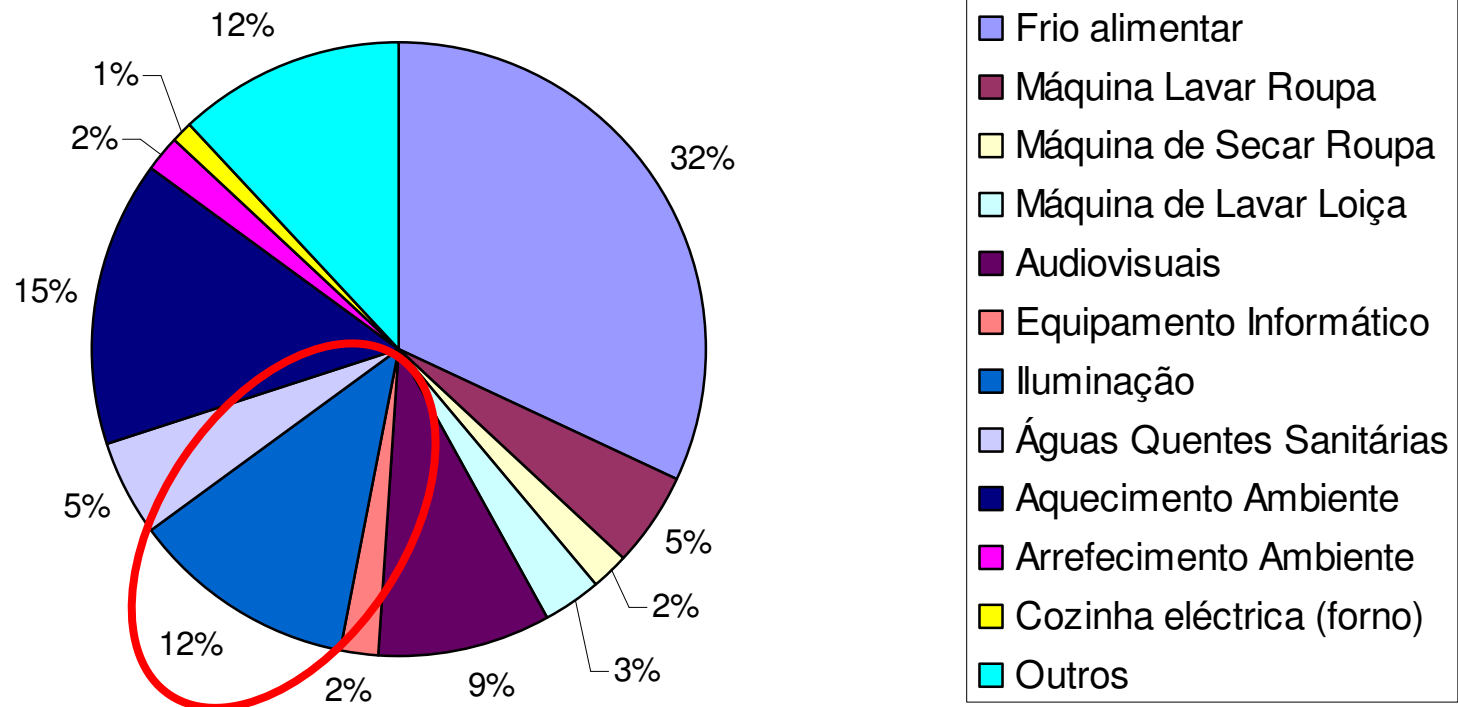
Principais sectores responsáveis: serviços e doméstico



Fonte: DGEG

A iluminação representa 10-12% do consumo de energia eléctrica no Sector Doméstico e 20-25% no Terciário

Caracterização do Consumo - Residencial (ADENE/DGGE, 2004)



Agenda

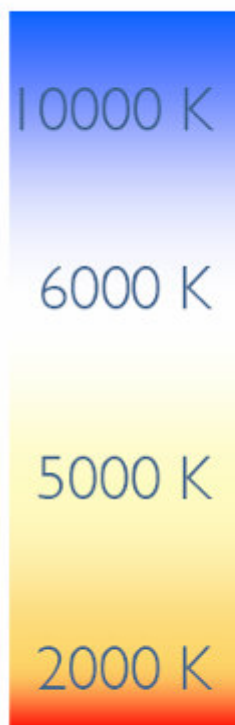
- Enquadramento – Eficiência Energética
- **Noções de Luminotecnia**
- Tipos de lâmpadas e características
- Estratégias para uma iluminação eficiente
- Projectos EDP

Características das fontes luminosas

Aparência de cor

Conceito ligado à temperatura de cor (K), sensação de tonalidade de cor:

- Branca-azulada (fria) – $T > 6.000 \text{ K}$
- Branca (intermédia) – $3.000 \text{ K} < T < 6.000 \text{ K}$
- Branca-amarelada (quente) – $T < 3.000 \text{ K}$



→ nascer do sol

→ sol no auge

→ sol do meio dia

→ por do sol

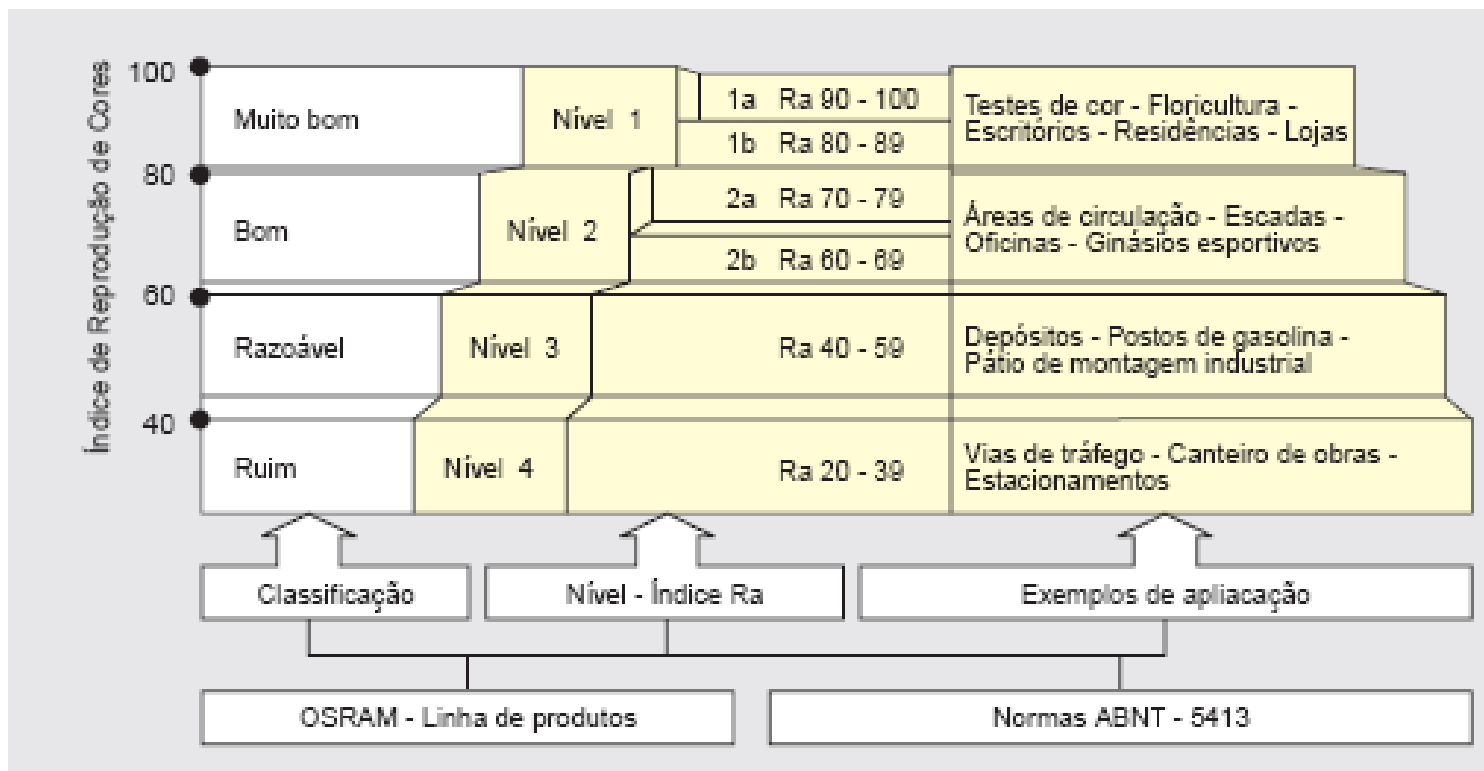


Fonte: Philips Lighting

Características das fontes luminosas

Índice de restituição de cor (Ra)

Indicador que compara a propriedade de reprodução de cor de uma fonte luminosa com a da luz natural (sol = fonte-padrão). Varia entre 0 e 100.



Fonte: Osram

Características das fontes luminosas

**Fluxo luminoso
(lumen)**

Quantidade de luz (energia) emitida por uma fonte em todas as direcções, por unidade de tempo

**Iluminância
(lux)**

Medida do fluxo luminoso incidente por unidade de superfície. A norma **DIN 5035** descreve os níveis-padrão de iluminância recomendados para diferentes tipos de actividades.

**Eficiência luminosa
(lumen/W)**

Relação entre o fluxo luminoso emitido e a potência eléctrica consumida

Tempo de vida útil (h)

Duração média da lâmpada em horas de funcionamento

Iluminância recomendada por actividade (DIN 5035)

Nível	Iluminância (lx)	Actividade	
1	15		
2	30	Orientação, só estadias temporárias	
3	60		
4	120	Tarefas visuais ligeiras com contrastes elevados	Trabalhos em armazéns, estaleiros, minas
5	250		Salas de espera, trabalhos de pintura e polimento
6	500	Tarefas visuais normais com detalhes médios	Trabalhos em escritórios, processamento de dados, leitura
7	750		Tingimento de couro, rebarbagem de vidro
8	1000	Tarefas visuais exigentes com pequenos detalhes	Desenho técnico, comparação de cores
9	1500		Montagem de pequenos elementos em electrónica
10	2000	Tarefas visuais muito exigentes com detalhes muito pequenos	Montagem de componentes miniaturizados, trabalhos de relojoaria, gravação
11	3000		Montagem fina, com tolerâncias muito apertadas
12	≥ 5000	Casos especiais	Salas de operações

Iluminância recomendada por actividade (DIN 5035)

Finalidade do espaço ou tipo de actividade	Nível médio de iluminação (lx)
<ul style="list-style-type: none"> •Armazéns •Passagem de pessoas e veículos em edifícios •Vestíbulos, sanitários e balneários •Terminais de carga e descarga •Áreas de produção com intervenções humanas ocasionais •Casa de caldeiras 	100
<ul style="list-style-type: none"> •Espaços de armazenamento onde são necessárias funções de leitura, expedição •Áreas de produção constantemente ocupadas na indústria •Montagem de pouca precisão, fundições •Construções em aço •Áreas de escritório com acesso ao público 	200
<ul style="list-style-type: none"> •Escritórios com secretárias próximas de janelas, salas de reuniões e de conferências •Sopragem de vidro, tornejar, furar, frezar, montagem de menor precisão •Stand de feiras, secretárias de comando, salas de comando •Locais de venda 	300
<ul style="list-style-type: none"> •Escritórios, tratamento de dados, secretárias •Lixar, polir vidro, montagens de precisão •Montagem de sistemas de comunicação, motores de pequenas dimensões •Escolha de madeiras •Trabalho com máquinas de carpintaria/marcenaria 	500
<ul style="list-style-type: none"> •Escritórios de grandes dimensões, reflexão elevada •Desenho técnico (estirador) •Gravação e inspeção em metais •Áreas de inspeção (fundição) •Controlo de falhas (madeira, cabedal, etc.) 	750
<ul style="list-style-type: none"> •Escritórios de grandes dimensões, reflexão média •Análise e controlo de cores, inspeção de materiais •Montagem de aparelhos de precisão (eléctrica) •Produção de peças de joalharia, retoques, etc. 	1000

Agenda

- Enquadramento – Eficiência Energética
- Noções de Luminotecnia
- **Tipos de lâmpadas e características**
- Estratégias para uma iluminação eficiente
- Projectos EDP

Tipos de iluminação artificial e características

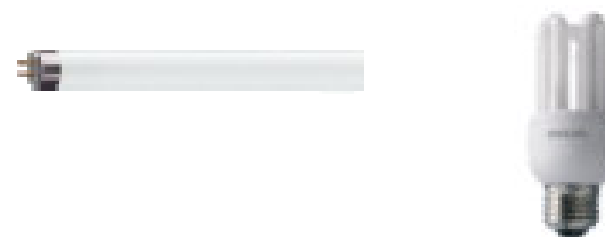
- **Lâmpadas Incandescentes**

- Standard
- Halogéneo



- **Lâmpadas de descarga de baixa pressão**

- Fluorescentes tubulares
- Fluorescentes compactas
- Vapor de sódio



- **Lâmpadas de descarga de alta pressão**

- Vapor de mercúrio
- Vapor de sódio
- Vapor de mercúrio com iodetos metálicos



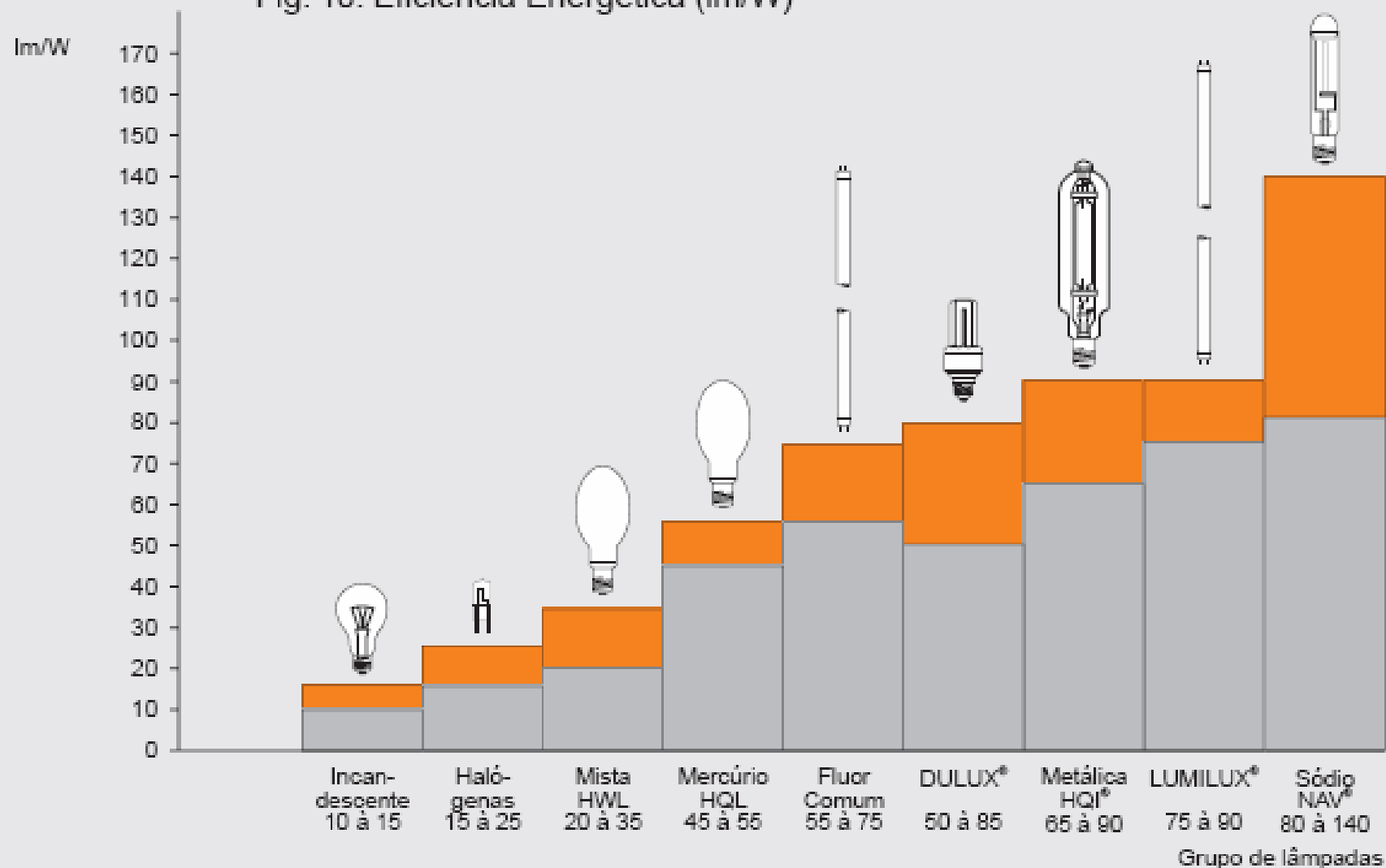
- **Lâmpadas de indução**

- **LED (Light Emitting Diode)**



Eficiência luminosa dos diferentes tipos de lâmpadas

Fig. 10: Eficiência Energética (lm/W)



Fonte: Osram

Relação entre Tc, IRC e Utilizações

Grupos	Ra	Aparência de cor	Aplicações
I	> 85	Fria	Indústrias têxteis, tintas e gráficas
		Intermédia	Lojas; museus; hospitais
		Quente	Residências; restaurantes; zonas comerciais
II	85 – 70	Fria	Indústrias ligeiras; escritórios; escolas (climas quentes)
		Intermédia	Indústrias ligeiras; escritórios; escolas (climas moderados)
		Quente	Indústrias ligeiras; escritórios; escolas (climas frios)
III	< 70	----	Áreas gerais de trabalho
IV	Valores específicos	----	Aplicações especiais

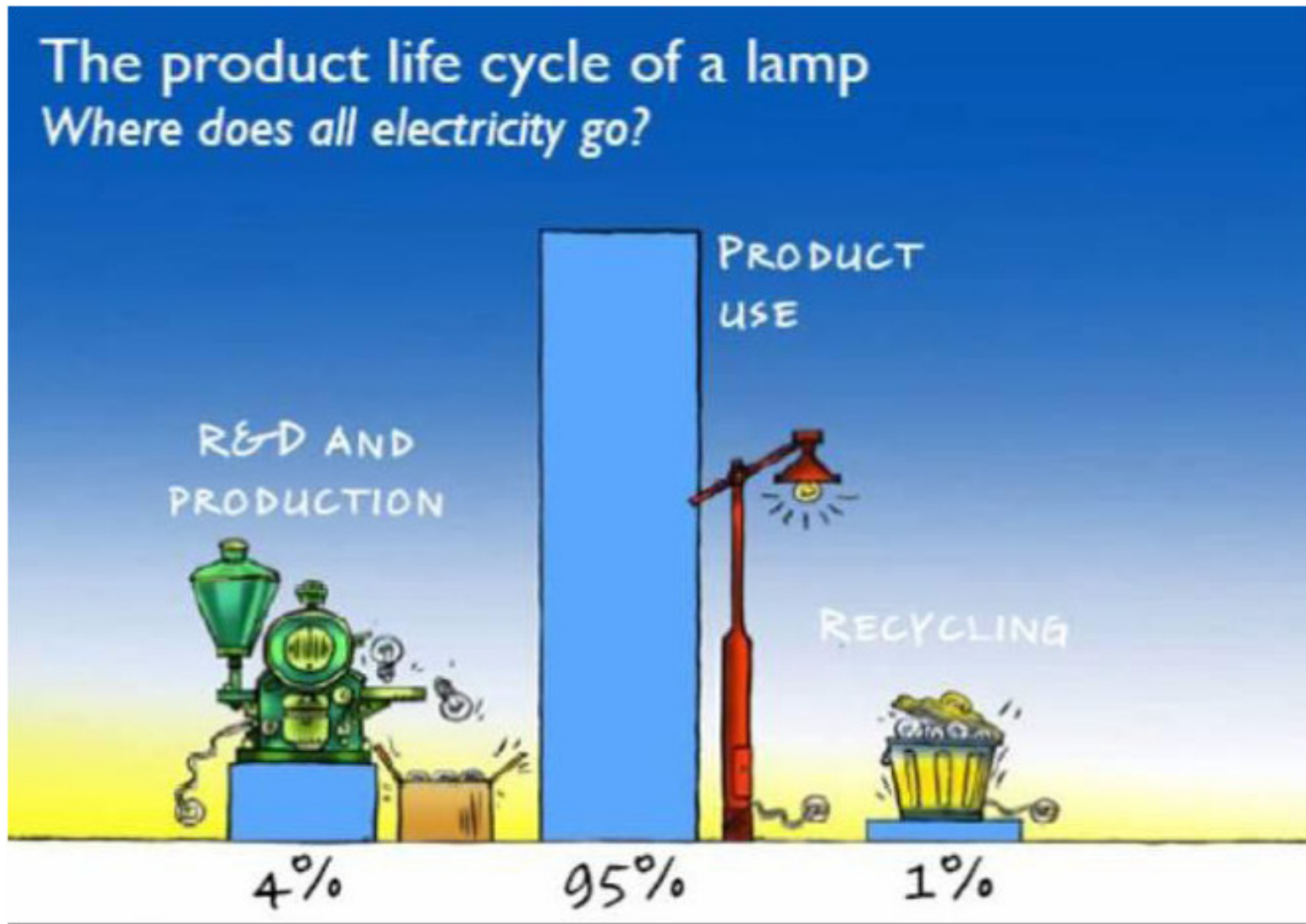
Eficiência energética na iluminação

Tipo de lâmpadas	Eficiência luminosa [lm/W]	Gama de potências [W]	Temperatura de cor [K]	Restituição de cor	Tempo de vida [horas]	Aplicações / Tipo de iluminação
Incandescentes						
- Standard	8 a 15	15 a 2.000	2.700	90 a 100	1.000	Iluminação doméstica e decorativa
- Halógeno	15 a 25	20 a 2.000	3.000 a 3.200	90 a 100	3.000	Iluminação dirigida e segurança
Indução						
- Standard	70	55 e 85	3.000 a 4.000	80	60.000	Iluminação interior e pública de zonas residenciais
- Compacta	65	23	3.000	85	10.000	
Florescentes tubulares						
- Standard	58 a 83	15 a 58	3.000 a 6.000	50 a 75	6.000	Iluminação interior de escritórios e doméstica
- Alto rendimento	72 a 93	18 a 58	2.700 a 6.000	85 a 98	8.000	
- Trifósforo	85 a 108	18 a 58	2.700 a 6.000	85 a 98	10.000	
Florescentes compactas						
- Modulares	50 a 81	5 a 36	2.700 a 4.000	82	8.000	Substituição das incandescentes standard, com economias significativas de energia
- Integrais	48 a 50	9 a 25	2.700	82	8.000	
- Electrónicas	55 a 65	9 a 23	2.700	82	12.000	
Mercúrio de alta pressão						
- Cor corrigida	36 a 58	50 a 1.000	4.000 a 4.500	50	12.000	Iluminação pública e de naves industriais
- Conforto	32 a 60	50 a 400	3.500 a 3.900	50	12.000	
Luz mista	19 a 28	160 a 500	4.000 a 5.000	70	6.000	Iluminação pública
lodetos metálicos	80 a 100	35 a 3.500	4.000 a 5.200	65 a 95	6.000	Iluminação desportiva
Vapor de sódio a alta pressão						
- Standard	95 a 130	50 a 600	1.900 a 2.100	20	12.000	Iluminação pública e industrial
- Conforto	80 a 95	150 a 400	2.100 a 2.600	65	12.000	lum. pública residencial e interior
- Sódio branco	48	35 a 100	2.600	85	2.000	Iluminação pública e decorativa
Vapor de sódio a baixa pressão:	100 a 185	18 a 180	1.800	40	9.000	Iluminação exterior em locais poeirentos com economias significativas de energia

Agenda

- Enquadramento – Eficiência Energética
- Noções de Luminotecnia
- Tipos de lâmpadas e características
- **Estratégias para uma iluminação eficiente**
- Projectos EDP

95% do impacto ambiental das lâmpadas ocorre durante a sua operação



Fonte: Philips Lighting

Legislação nacional e comunitária

- **Etiqueta energética**

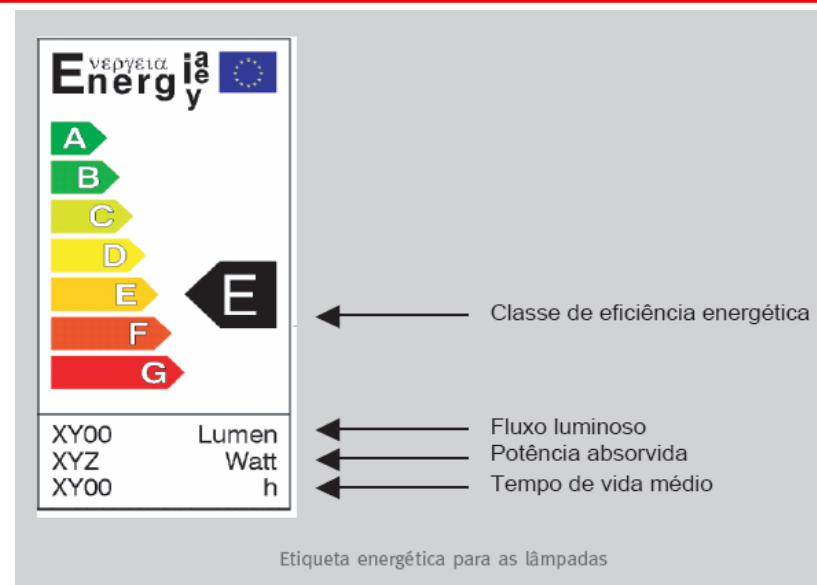
- Directiva 98/11/EC
- Decreto-Lei nº 18/2000

- **Taxa sobre lâmpadas ineficientes**

- D-L nº 108/2007 + Portarias 54 e 63/2008
- Lâmpadas incandescentes 15-200 W (0,41€)
- Lâmpadas de vapor de mercúrio de alta pressão sem iodetos metálicos 50-1000 W (6,77 €)
- Exclui lâmpadas incandescentes com halogéneo e fluorescentes tubulares
- 80% Fundo Port. De Cabono; 20% Fundo de Eficiência Energética

- **Qualidade da iluminação em locais de trabalho interiores**

- EN 12464-1 (Maio 2003)



O potencial de economia de energia com as novas tecnologias é muito significativa

Área de Iluminação	Poupança de Energia		Redução de CO ₂ por lâmpada por ano
	Velha Tecnol.	Nova Tecnol.	
Iluminação Pública		52% → CosmoPolis 	109 kg CO ₂
Espaços Comerciais		80% → 	115 kg CO ₂
Escritórios e Industria		61% → 	77 kg CO ₂
Doméstica		80% → 	34 kg CO ₂
LEDs		82% → 	34 kg CO ₂

Fonte: Philips

Regimes de exploração

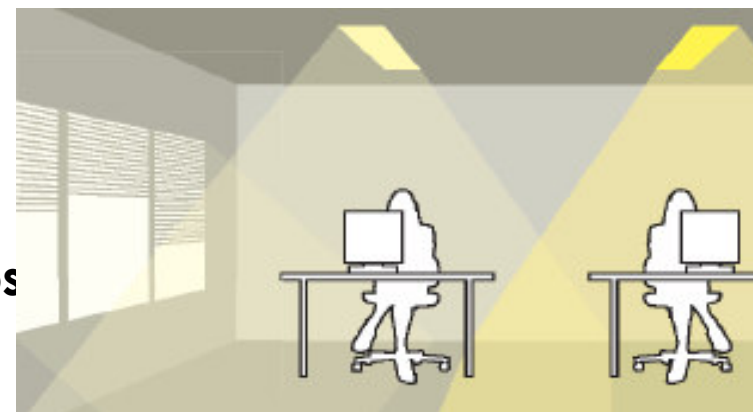
- **Sistemas de acção simples**

- Detectores de presença
- Células fotoelétricas
- Telecomando, regulação de fluxo
- Transformadores electrónicos (15% economia)
- Balastro electrónico (25% de economia)



- **Sistemas de acção múltipla**

- Função da ocupação de espaços, da luz natural e das necessidades momentâneas dos utilizadores



- **Sistemas de gestão centralizada**

Potencial de economia de energia: 30 a 55%

Estratégias de eficiência energética na iluminação

- Maximizar a utilização de **luz natural** (*day lighting*)
- Optar por **sistemas** e componentes mais **eficientes** (Tc, IRC, EE, Tv.u., luminárias, controlo, etc.)
 - Considerar não só custos de investimento, mas também de exploração e manutenção (**ciclo de vida**)
 - Níveis de iluminação e restituição de cor adequados: “**luz certa**, no **local certo**, no **momento certo**”
 - Respeitar as exigências de **qualidade**, sem por em causa o **conforto** e a **segurança**
 - Utilizar sistemas de **controlo e gestão** e regimes de **O&M** adequados

Potencial de economia de energia: 30 a 80%

Comparação Incandescente - CFL

Pressupostos:

Tarifa simples : 0,1 €/kWh

Consumo lâmpada incandescente : 100 W

Consumo lâmpada fluorescente compacta : 20 W

Utilização média diária de 3h



Lâmpada incandescente

Por **ano** temos:

Consumo = $100 \times 4 \times 365 = 109,5$ kWh

Custo: 11,95€ + 1 lâmpada



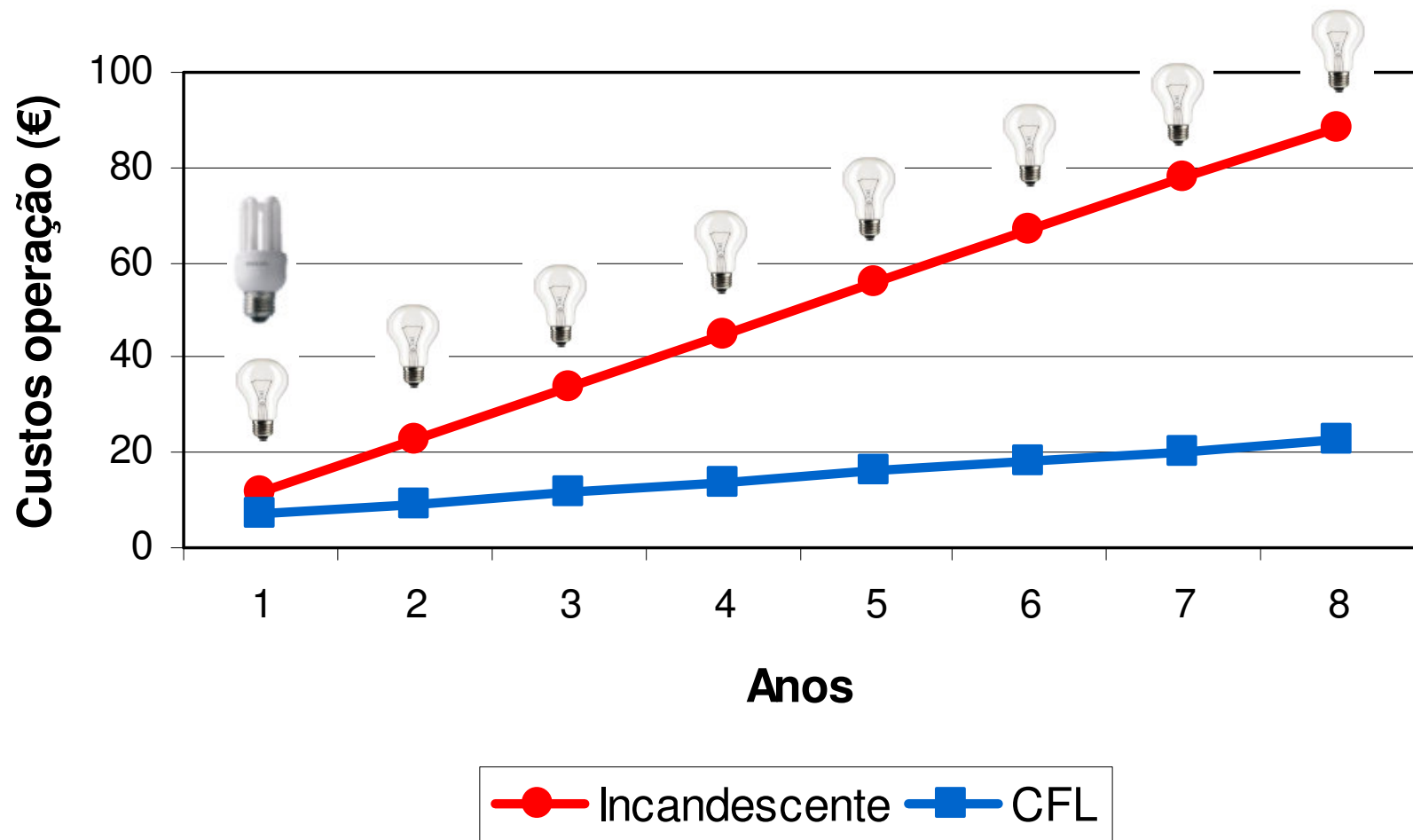
Lâmpada Fluorescente compacta

Por **ano** temos:

Consumo = $20 \times 4 \times 365 = 21,9$ kWh

Custo: 2,19 €

Economia CFL vs Incandescente



Agenda

- **Enquadramento – Eficiência Energética**
- **Noções de Luminotecnia**
 - **Definições**
 - **Tipos de lâmpadas e características**
- **Estratégias para uma iluminação eficiente**
- **Projectos EDP**



O que é o programa **eCO**?

eCO é um programa integrado de iniciativas que visa mobilizar e ajudar os consumidores na adopção de comportamentos energeticamente mais eficientes:

- **Campanhas de comunicação**
- **Acções de sensibilização por todo o país**
- **Disponibilização de conteúdos com informação e conselhos de eficiência energética**
- **Acções pedagógicas para os mais jovens**
- **Projectos com Universidades**
- **Promoções para o sector residencial**
- **Projectos no sector empresarial**
- **Acções internas (**econnosco**)**

Passar da consciência à acção para tornar Portugal mais eficiente

Medidas implementadas em conjunto com diversos parceiros

eCO

é um programa que integra acções desenvolvidas no âmbito do PPEC* da ERSE



Parceiros do programa eCO



*PPEC – Programa de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia Eléctrica

Campanhas mass-media (TV, imprensa, rádio)



Conselhos de Eficiência Energética em programas da TV

Querido, mudei a casa



Morangos com açúcar



Projecto escolar “O Ambiente é de Todos”

Nomeado para o prémio “Energy Globe World Award” na categoria Youth, como um dos 3 melhores projectos a nível mundial



um projecto educativo



energias de portugal



Estamos a ensinar eficiência energética a 300.000 alunos

- Do 5º ao 9º ano de escolaridade
- Mais de 660 escolas
- Mais de 45 000 professores
- Cerca de 1 milhão de pessoas, de forma indirecta



EnergyBus – o autocarro temático da energia

Percorre o país de Norte a Sul entre 2007 e 2008: mais de 60 localidades



Projecto TopTen

Os electrodomésticos mais eficientes em Portugal

Address http://www.topten.pt/ Go Links >>

topten.pt Pesquisar produtos Contactos

Lâmpadas de baixo consumo Máquinas de lavar roupa Máquinas de lavar loiça Frigoríficos Automóveis

Topten.pt

O TopTen é uma ferramenta de pesquisa online que pretende orientar o consumidor na escolha de diversos equipamentos consumidores de energia, que utilizamos diariamente: electrodomésticos, lâmpadas, passando ainda pelos automóveis.

A eficiência energética é o critério fundamental na selecção dos mesmos, sendo também considerado o ciclo de vida dos produtos, os impactes na saúde, no ambiente e o seu nível de qualidade.

Esta ferramenta pretende mostrar...

Notícias

[Topten actualiza a Categoria "Lâmpadas"](#)

O Topten actualizou ontem, dia 30 de Junho, a categoria correspondente às lâmpadas de baixo consumo, que já oferece um vasto leque de opções energeticamente eficientes para quem queira renovar a iluminação de sua casa. Esta é aliás uma área em que o consumidor pode ir facilmente aplicando medidas para redução do consumo de electricidade. Aos poucos, a substituição de lâmpadas incandescentes por lâmpadas economizadoras nas divisões mais utilizadas traduzir-se-á numa redução significativa da factura energética.

Artigos

LEDS, as lâmpadas do futuro

Os LEDS são já considerados a nova geração de lâmpadas e a provável alternativa futura aos modelos hoje utilizados na iluminação doméstica. Isto porque o seu consumo energético é bastante reduzido – inferior a dois watts – e o seu tempo de vida muito maior em relação às lâmpadas incandescentes e até às de baixo consumo ou fluorescentes compactas.

A tecnologia de lâmpadas LED já se encontra

Campanha de troca/oferta de lâmpadas eficientes

650.000 em 2007 + 700.000 em 2008/2009



Consumo evitado: 487 GWh em 6 anos
CO₂ evitado: 180 ktCO₂ em 6 anos

Campanha de frigoríficos e arcas congeladoras

7.000 frigoríficos em 2007 + 7.400 arcas em 2008

- Participação em 35 euros na compra de frigoríficos de classe A ou superior.
- Participação em 40 euros na compra de arcas de classe A ou superior.



Consumo evitado: 20 GWh em 15 anos
CO₂ evitado: 7,4 ktCO₂ em 15 anos

Multitomadas com interruptor (*power strip*)

- Entrega de 100.000 multitomadas com a compra de televisores, aparelhagens Hi-Fi ou DVDs.



Consumo evitado: 53 GWh em 8 anos
CO₂ evitado: 20 ktCO₂ em 8 anos

Medidas nos sectores de serviços, comércio e indústria

- Elaboração de auditorias à eficiência energética em força motriz a 7 sectores de actividade
- Distribuição de 30.000 lâmpadas eficientes nos sectores do comércio e serviços
- Instalação de 450 Variadores Electrónicos de Velocidade em empresas industriais
- Correção do Factor de Potência em 160 empresas industriais



Lâmpadas fluorescentes T5 com balastro electrónico

32.000 conjuntos de 2 lâmpadas T5 com BE



Consumo evitado: 55 GWh em 16 anos
CO2 evitado: 25 ktCO₂ em 16 anos

Portal de Eficiência Energética: www.eco.edp.pt

Address <http://www.eco.edp.pt/> Go Links »

edp **ECO** programa de eficiência energética
Mais eco. Mais futuro.

ECO | Comunidade ECO | Eficiência Energética

Empresas | Particulares | Escolas | Universidades e Investigadores | Media

Programa de Eficiência Energética EDP para 2008

Conheça os projectos para 2008

- Projectos ECO para Empresas
- Projectos ECO para Particulares

Saiba mais

MYENERGY
microgeração edp
Microgeração
Está nas nossas mãos
[Ver](#)

PPEC 2008 Empresas
Candidaturas abertas. Inscreva-se.
[Ver](#)

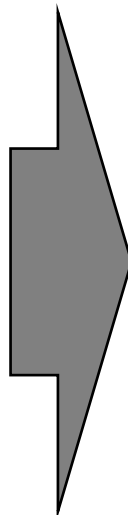
eco Simulador
Quanto consome?
- Numa casa, qual é o equipamento que mais gasta, em média
Televisão
Quantas horas?
1
Por dia gasta -
Por mês gasta -
[Simular](#)
Dados médios, cálculos

eco-Jornal | Subscriver Eco News | Contactos | Mapa do Site | FAQs | Glossário | Links Úteis | Som: on/off | Pesquisa Pesquisa → | [Ficha Técnica](#)

Contribuição do **eco** para a melhoria da eficiência energética e redução de emissões

2007

- Campanhas de sensibilização (*media, escolas,...*)
- Troca de 650.000 lâmpadas
- Participação na compra de 7.000 frigoríficos mais eficientes
- Seminários e implementação de medidas de eficiência em empresas

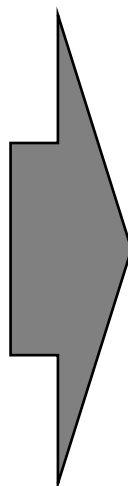


O programa 2007 evita:

- a emissão de 150.000 t CO₂
- o consumo de 400.000 MWh
- 43 milhões de euros na factura

2008/2009

- Acções de sensibilização
- Oferta de 700.000 lâmpadas, a maioria em bairros sociais e históricos
- Oferta de 100.000 multtomadas
- Implementação de medidas em empresas nos sectores industrial, comércio e serviços



O programa 2008/2009 evita:

- a emissão de 250.000 t CO₂
- o consumo de 680.000 MWh
- 66 milhões de euros na factura

econnosco – “Fazemos cá dentro o que aconselhamos lá fora”

Campanha interna de melhoria da eficiência na utilização de recursos

- Energia eléctrica
- Água
- Resíduos
- Embaixador da Sustentabilidade
 - Regime de voluntariado
 - Dinamizador na concretização das medidas de sustentabilidade a nível local
 - Identifica e sugere as oportunidades de melhoria a implementar

econnosco mudar

Procedemos à remoção de 2 714 pontos de iluminação excedentes.

econnosco mudar

Em 2007 reduzimos em cerca de 15% o consumo de energia eléctrica comparativamente com 2006, apenas em iluminação

econnosco mudar

Substituímos 1124 lâmpadas incandescentes por lâmpadas fluorescentes compactas

econnosco mudar

Vamos instalar contadores inteligentes que permitem fazer a monitorização on-line dos consumos eléctricos dos edifícios geridos pela EDP Valor.

econnosco

Estamos a canalizar a nossa energia para a instalação de réguas de alimentação com temporizador.

mudar

mudar

Estamos a programar o fecho centralizado da iluminação, climatização das 20h às 7:30.

econnosco

econnosco

Estamos a programar os computadores para entrarem em modo stand-by após 60 minutos sem utilização e o fecho automático após 60 minutos em stand-by.

mudar

econnosco

Programámos as impressoras de rede para impressão em dupla face.


mudar

Promoção da produção descentralizada

É também um vector de dinamização da diversificação das fontes energéticas



MY ENERGY
MICROGERAÇÃO **edp**

- Parceiro financeiro:  [Caixa Geral de Depósitos](#)
- Parceiros tecnológicos:

 GFSOLuções

 net plan

 efacec
Renováveis

 selfenergy
solutions

 CAPA

 MARTIFER
SOLAR affinis

2007

Solução Solar Térmica

2008

Solução Solar Térmica
+
Solução Solar Fotovoltaica
+
Solução Microeólica

Para mais informações:

www.edp.pt

800 501 501 (8h-20h dias úteis)

Conclusões

Visão do sector

O sector eléctrico enfrenta uma série de desafios e oportunidades

- Mercado, regulação, tecnologia e sustentabilidade

A UE definiu uma política energética e ambiental integrada com objectivos para 2020

- 20% de redução do consumo face ao BaU, 20% de redução de emissões face a 1990 e 20% de renováveis no mix

Estratégia da edp

A edp está a responder a estes desafios com uma estratégia de crescimento sustentável

- Investimento nas renováveis no período 2007-2010: €7,1 mil milhões (64% do capex)
- Emissões específicas de CO₂: redução de ~35% entre 2006 e 2010
- Até 2010, mais de 50% da geração da edp provirá de fontes renováveis
- Forte incentivo à eficiência no consumo de energia eléctrica

**Muito obrigado
pela vossa atenção!**

