

Enquadramento LED

(Diodo emissor de luz)

Ana Paula Duarte, Didac Masana – LNEG/UPCS

Iluminação pública / rodoviária LED

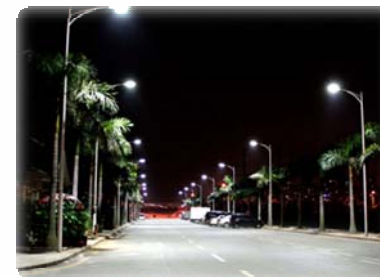
- Tecnologia com aplicação recente, em grande desenvolvimento
- Permite:
 - Redução do consumo energético ($\geq 30\%$ - relatório SMART-SPP)
 - Redução das emissões de CO₂ – energias renováveis
 - Poupanças financeiras (baixos custos de operação e manutenção)

Outras tecnologias utilizadas:

- Vapor de mercúrio
- Halogenetos metálicos
- Vapor de sódio de alta pressão
- Indução Fluorescente

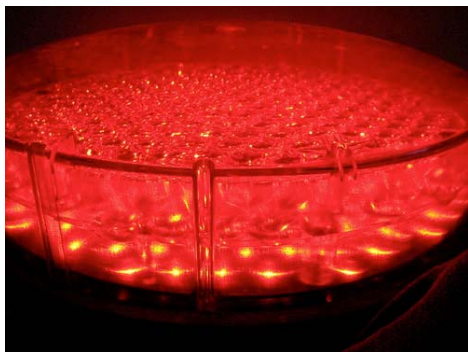
Mercado tecnologia LED

- Presença em:
 - Iluminação técnico-decorativa
 - Iluminação interior
 - Iluminação pública / rodoviária



Em Portugal – 40 municípios com iluminação pública LED

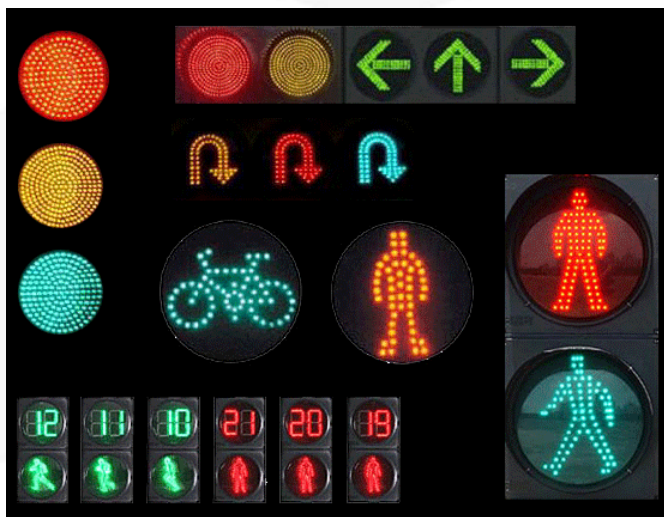
Fonte: Revista Architecturas



Mercado tecnologia LED

Mais frequente (vias públicas):

- Semáforos
- Painéis electrónicos informativos



Desempenho LED na iluminação pública / rodoviária (estudo CALiPER Jan 2009, DOE, EUA)

Table 2. Summary of Results for CALiPER Round 7 Streetlight Testing

--SSL testing following IESNA LM-79-08 --25°C ambient temperature	DOE CALiPER TEST ID	Total Power (Watts)	Output (Initial lumens)	Efficiency (lm/W)	CCT (K)	CRI	Duv	Power Factor
SSL Streetlight	08-107	55	1028	19	14028	74	-0.009	0.93
SSL Streetlight	08-108	58	3179	55	6227	75	0.007	0.99
SSL Streetlight	08-109	73	3440	47	6052	72	0.005	0.99
SSL Streetlight	08-110	37	2588	71	5210	68	0.000	0.99
SSL Streetlight	08-111	95	3105	33	3101	72	-0.003	0.99
HPS Streetlight Benchmark	08-122	117	6540	56	2042	21	0.001	0.44
Fluorescent Induction Streetlight	08-152	67-71	3695-3960	52-59	3906	75	0.001	0.96
Fluorescent Induction Streetlight	08-153	70-71	3234-3561	46-50	4253	77	0.006	0.99

LED

VSAP

Indução fluorescente

Grande variabilidade em termos de eficiência nas lâmpadas LED (aquisições)

Fabricantes asseguram grandes progressos em relação a tecnologias anteriores. (Halogenetos Metálicos e Vapor de Mercúrio)

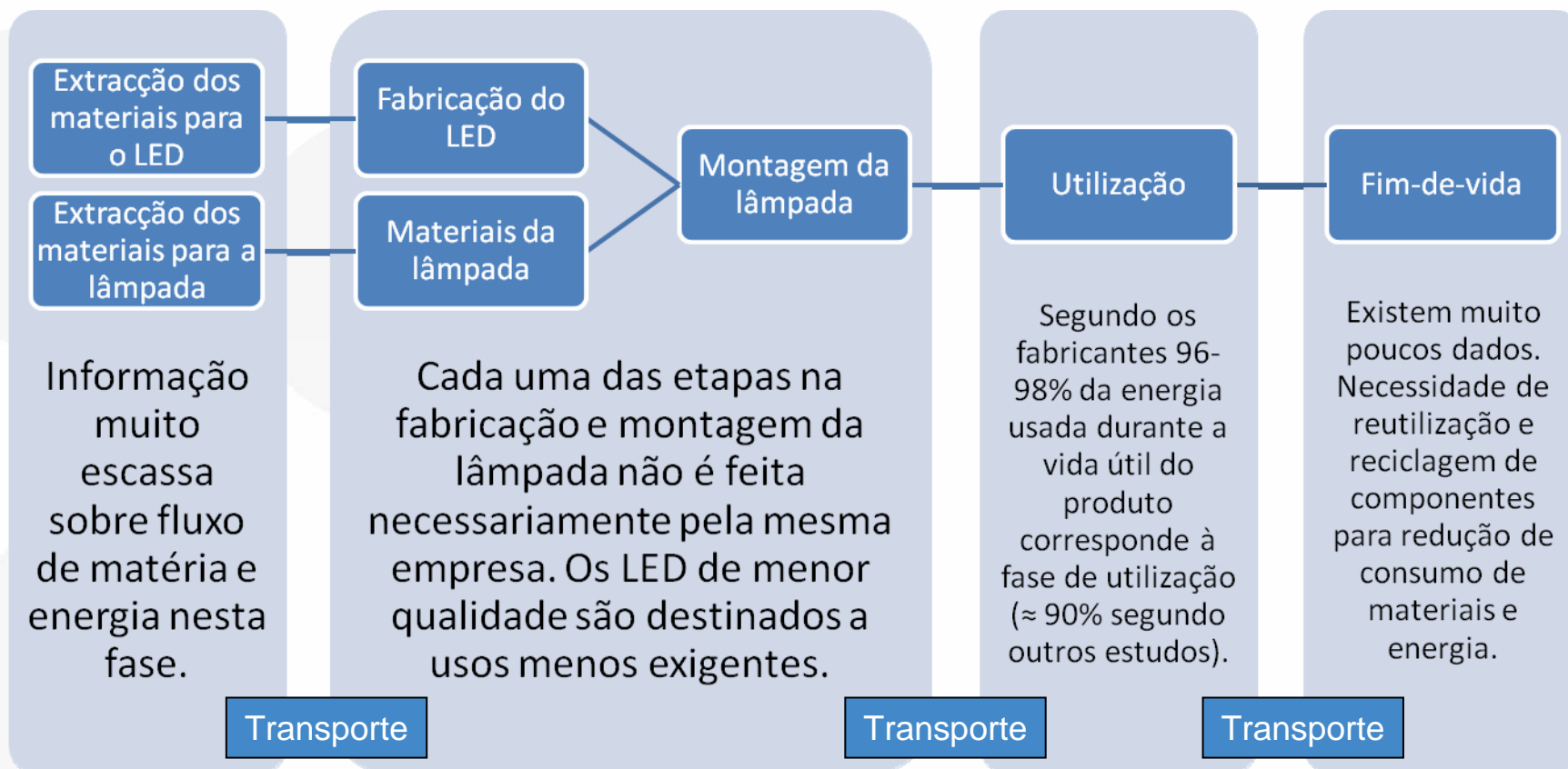
VSAP e indução fluorescente → bons níveis eficiência

Linha de investigação LED – aumentar eficiência



Análise de Ciclo de Vida - Lâmpada LED

Poucos dados – Aspecto Energia



Análise de Ciclo de Vida - lâmpada LED

- Não há dados de ciclo de vida para a maioria dos materiais utilizados.
- Processos altamente complexos com muitas fases.
- Utilização de materiais (gálio, índio, safira, ouro, etc.) com elevada pureza que necessitam de muita energia para a sua extracção.
- Há poucos dados de fluxos de energia e materiais.

Necessidade de materiais – escassez de recursos, longo prazo

Elevados consumos de energia (elevada pureza necessária).

- Parte da produção de LED (30-40%) não cumpre o nível de qualidade mínima, gerando resíduos?

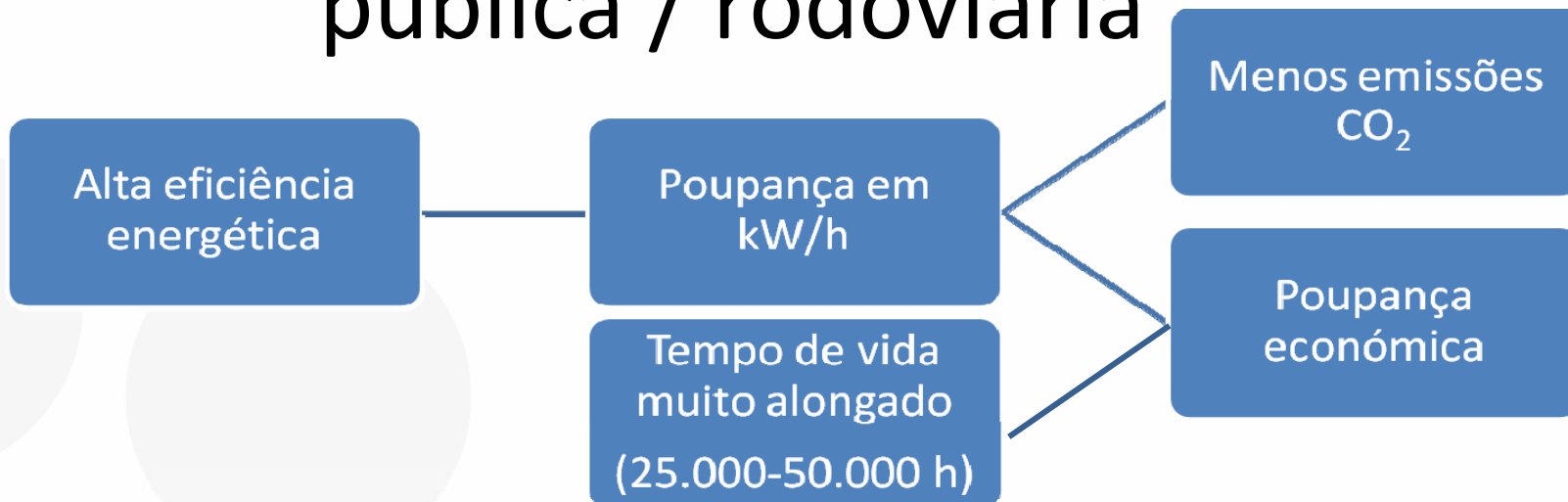
Ineficiente em termos de materiais – optimização da tecnologia

Geração de resíduos: reduzir, reutilizar e reciclar (3R), materiais e componentes.



Utilização dos LED em iluminação pública/rodoviária - principais aspectos -

Utilização dos LED em iluminação pública / rodoviária



- Intensidade de luz totalmente regulável → reguladores de fluxo
- Acendem instantaneamente
- Fácil manuseamento
- Sem mercúrio → segurança para o ambiente e utilizadores
- Sem calor e sem UV
- Não provoca encandeamento
- Não produz contaminação luminosa
- Período de vida longo

Utilização dos LED em iluminação pública / rodoviária

- Eficiência energética
- Menos emissões de CO₂
- Investimento inicial elevado
- Baixos custos de operação e manutenção
- Necessidade de conhecer todos os custos de ciclo de vida

Pouca normalização para medir desempenho



Pouca fiabilidade dos dados dos fabricantes

Conclusões

- Tecnologia em crescimento com grandes perspectivas futuras
- Os LED não servem para tudo → estudo caso a caso
- Grande variabilidade de eficiências (aquisição)
- Baixos custos de operação e manutenção
- Necessidade de estudos de ciclo de vida – falta de dados
- Necessidade de normalização para medir o desempenho - pouca fiabilidade/comparabilidade dos dados dos fabricantes
- Extração de matérias primas e fabricação de LED em países com défices de vigilância ambiental – tem potencial de impacte negativo sobre o ambiente
- Possibilidade de redução do consumo de materiais/ ecodesign (casquilhos)
- Necessidade de diminuir os rejeitados no controle de qualidade (reduzir-reutilizar-reciclar). Gestão dos resíduos.

Bibliografia

- Programa CALIPER DOE EUA:
www.ssl.energy.gov/caliper.html
- H. MATTHEWS, Deanna; DOE Solid-State Lighting Life Cycle Assessment, Carnegie Mellon University:
http://apps1.eere.energy.gov/buildings/publications/pdfs/ssl/matthews_chicago09.pdf
- Report on the In-depht Identification on Emerging Technologies <http://www.smart-spp.eu/>
- Led Marca Posição na iluminação pública funcional, Revista Arquitecturas, Fevereiro/Março 2010 Nº52

Questões para debate - LED

Questões

- Como incentivar e motivar os fabricantes para a realização de estudos de ciclo de vida?
- Como reduzir o impacto no ambiente, sobretudo no que diz respeito à extracção de materiais e geração de resíduos, numa perspectiva de ciclo de vida?
- Como aumentar na fabricação a qualidade dos LED, de forma a reduzir os defeitos de fabrico e a sua rejeição no controle de qualidade, gerando menos resíduos? Outras utilizações?
- Como aumentar a fiabilidade/comparabilidade dos dados dos fabricantes? Incentivar a normalização e a certificação? Inclusão de critérios ambientais e sociais.
- Como pode um utilizador/consumidor aferir da qualidade de um LED?



LNEG - Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P.

www.lneg.pt

Rótulos ambientais

- Energy Star (EPA/DOE, EUA)
- Não há critérios específicos para iluminação via pública.

Critério	Requerimento ENERGY STAR
Eficiência mínima	50 lm/W (<10W) ou 55 lm/W (\geq 10W)
Mínimo <i>output</i> de luz	200 lumens
Desgaste	\geq 70% <i>output</i> de luz depois de 25.000 h

- Rótulo Ecológico Europeu: não têm critérios específicos para LED, só CFL (fluorescentes compactas).
- Anjo Azul (*Blue Angel*): só balastros

Fabricantes com autodeclaração de cumprimento de normativas RoHS e REACH para alguns dos produtos.