



Outubro / 2008

[abilumi@abilumi.org.br](mailto:abilumi@abilumi.org.br)

---

# Nota sobre as informações

---

- Esta apresentação tem a intenção de colaborar para o esclarecimento dos participantes do Grupo de Trabalho sobre Disposição final para Resíduos de Lâmpadas Mercuriais coordenado pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA .
- As informações constantes deste trabalho têm como base notícias e artigos disponibilizadas ao público por instituições e centros de pesquisa diversos e não representam obrigatoriamente a posição da ABilumi ou seus associados.
- Recomendamos a leitura do Estudo “Políticas Públicas para Lâmpadas Eficientes”, no qual a ABilumi disponibiliza informações sobre o mercado brasileiro de lâmpadas, hábitos de consumo e identifica políticas públicas de incentivo ao uso de lâmpadas eficientes. ([www.abilumi.org.br/eficienciaenergetica.pdf](http://www.abilumi.org.br/eficienciaenergetica.pdf))

# ABilumi

---

## **Associação Brasileira de Importadores de Produtos de Iluminação**

- ❑ Criada em janeiro de 2005, tem por objetivo congrega e defender os interesses das empresas atuantes no segmento de importação e distribuição de produtos de iluminação.
- ❑ Seus principais esforços vêm sendo dirigidos para o apoio ao desenvolvimento de normas universais para produtos de iluminação.
- ❑ Comprometida em ofertar ao mercado brasileiro produtos com qualidade mundial, colabora com os programas de Eficiência Energética dos diversos organismos governamentais e entidades de classe.
- ❑ Defende um mercado forte de produtos de iluminação, com reconhecimento aos empreendedores brasileiros que se dedicam à importação desse tipo de produto.
- ❑ Apóia, iniciativas que melhorem a livre concorrência entre empresas com ganhos de eficiência energética, inovação, sustentabilidade e melhores preços aos consumidores brasileiros.







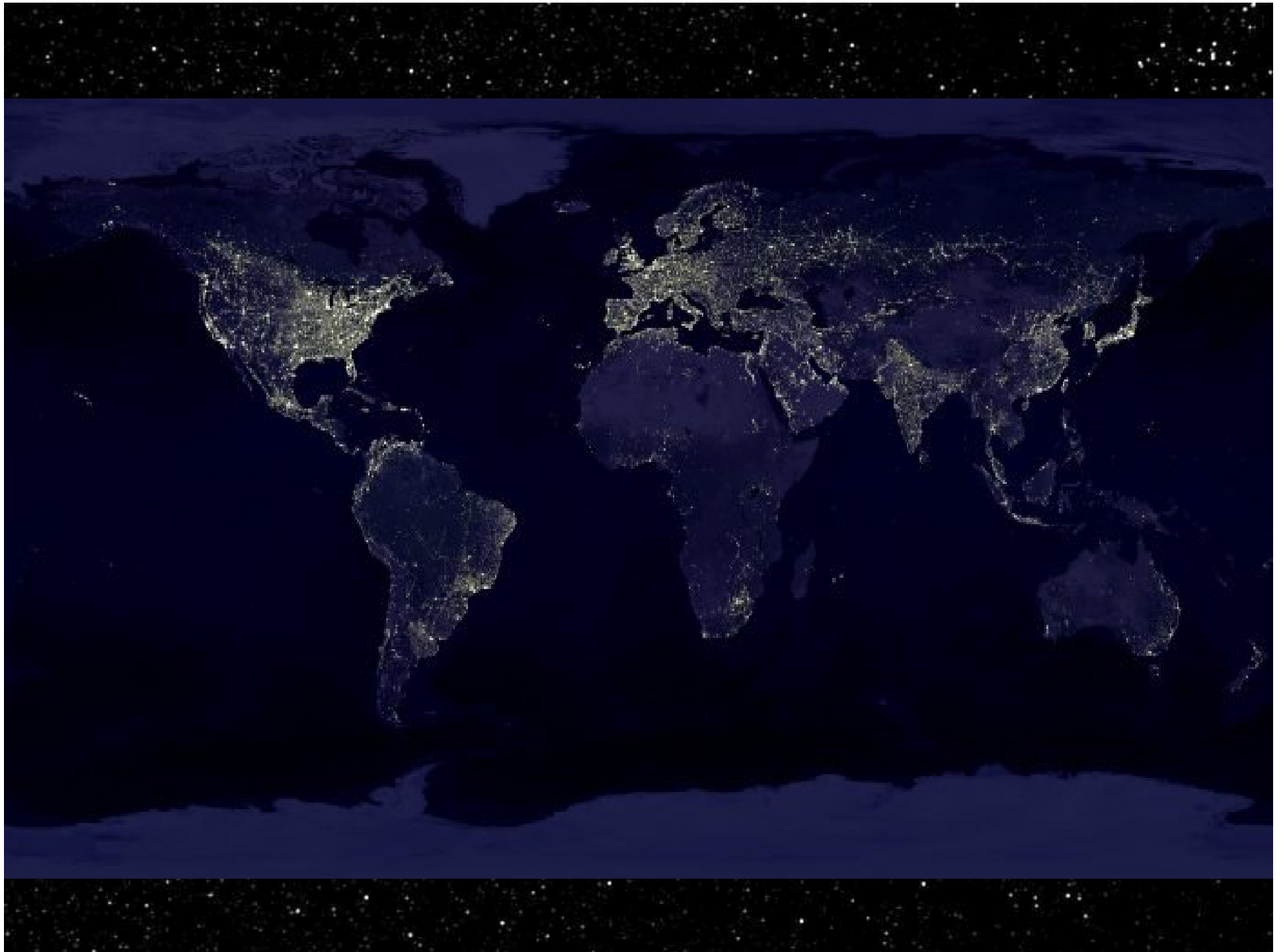


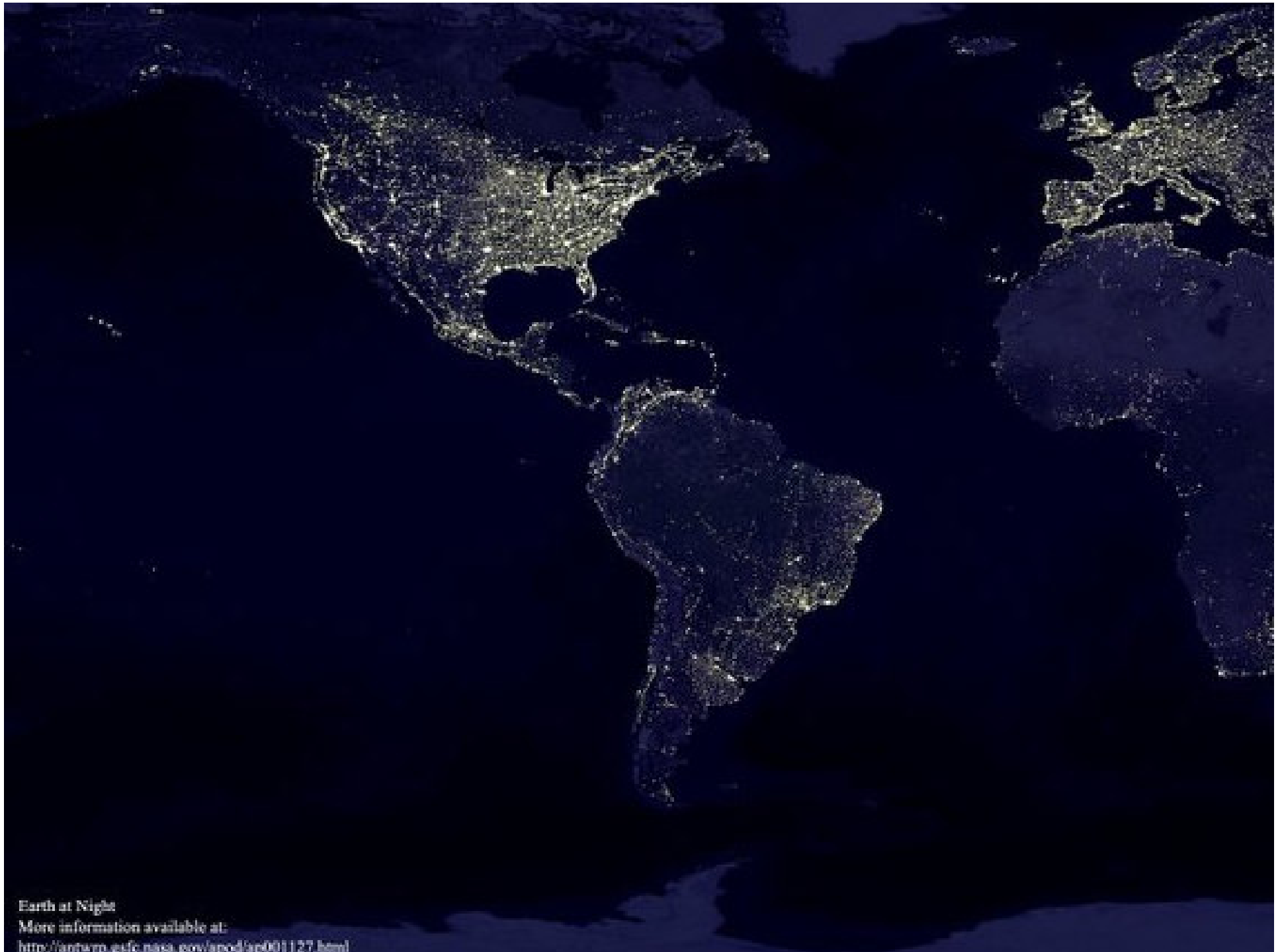












Earth at Night

More information available at:

<http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/ap001127.html>

# China - Principais números (2004)

---

- Produtores de lâmpadas: 2.100
- Exportadores: 1.200
- Valor da exportação: US\$1,2 bilhões
- Utilização da Capacidade: 80%
- Unidades exportadas: 8,6 Bilhões
  - 80% incandescentes
  - 13% fluorescentes
  - 7% tubos e outras lâmpadas
- Capacidade dos 5 maiores produtores: 120 milhões de unidades ano.
- 80% das lâmpadas exportadas eram incandescentes
- % Exportada: 50%
- Taxa crescimento 2003/2004: 36%aa.
  - Fluorescentes: 40%
  - Incandescentes e halógenas: 27%:



# Importação Brasileira

**As importações de lâmpadas chinesas representam 1% do total de importações brasileiras**

Importações brasileiras da China							
Principais Produtos ou Famílias de Produtos	2.006			2.005			Var. FOB (%)
	US\$ FOB milhões	Kg mil	Participação em US \$ FOB	US\$ FOB milhões	Kg mil	Participação em US \$	
Coques e hulha	134	949.898	2%	186	1.130.925	3%	-28
Produtos químicos orgânicos e inorgânicos	727	651.678	9%	584	400.906	11%	24,5
Têxteis e vestuário	608	175.378	8%	360	110.258	7%	69
Calçados	92	8.391	1%	82	7.821	2%	12,3
Máquinas e aparelhos mecânicos e suas partes	1.380	194.284	17%	761	123.958	14%	81,4
Máquinas e aparelhos elétricos e suas partes	3.158	276.169	40%	2.138	176.069	40%	47,7
Conversores, transformadores, acumuladores e geradores elétricos	132	22.030	2%	94	14.835	2%	39,9
Eletrodomésticos	21	3.823	0%	10	1.978	0%	118,5
Fornos e aquecedores elétricos	112	33.704	1%	48	16.420	1%	134,9
Aparelhos elétricos para telefonia	156	5.471	2%	148	5.429	3%	5,7
Aparelhos de som	413	46.637	5%	313	37.271	6%	31,9
Aparelhos de radiodifusão	1.152	31.651	14%	769	22.871	14%	49,9
Condensadores elétricos e resistências	53	2.791	1%	32	1.814	1%	64,5
Circuitos impressos	103	3.960	1%	70	2.336	1%	48
Disjuntores, interruptores, suportes e outros aparelhos para circuitos elétricos	269	49.903	3%	151	29.530	3%	78,9
<b>Lâmpadas (Fluorescente + Incandescente)</b>	<b>71</b>	<b>14.363</b>	<b>0,89%</b>	<b>49</b>	<b>10.621</b>	<b>0,92%</b>	<b>44,9</b>
Circuitos integrados	307	779	4%	213	289	4%	44,2
Outros equipamentos elétricos	110	17.380	1%	71	17.380	1%	56,5
Partes e componentes para veículos e tratores	144	63.665	2%	93	42.872	2%	54,9
Brinquedos	151	34.679	2%	96	26.390	2%	57,1
<b>Total</b>	<b>7.988</b>			<b>5.354</b>			<b>49,2</b>

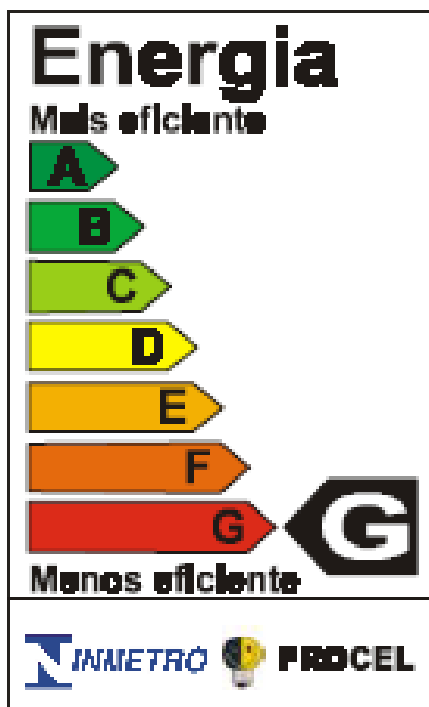
Fonte: Aliceweb e Conselho Empresarial Brasil-China

Outubro / 2008

*Direitos reservados ABilumi e  
Taxonomia Empresarial*

# Programa Brasileiro de Etiquetagem

## ***O Selo ENCE é obrigatório na comercialização de lâmpadas no Brasil***



- A obrigatoriedade foi definida em regulamentação do Ministério de Minas e Energia, e define os níveis mínimos de eficiência energética de lâmpadas fluorescentes compactas.
- Existe um Comitê Gestor de Indicadores e Níveis de Eficiência Energética (CGIEE).
- O selo possui uma tabela hierárquica com letras de “A” a “G”.
- Etiquetas que sinalizam a letra “A” demonstram que o produto está no padrão mais econômico.
- Etiquetas com a letra “G” são as lâmpadas menos eficientes energeticamente, mas que atendem o padrão mínimo exigido.

# Selo PROCEL

---

**Lâmpadas Fluorescentes compactas e circulares têm SELO de eficiência energética (padrão mínimo de eficiência)**



## Selo PROCEL de Eficiência

- criado em 8 de dezembro de 1993, é concedido aos mais eficientes em uma determinada categoria de produtos



# ABilumi

---

## ***Associação Brasileira de Importadores de Produtos de Iluminação***

- Homenageada com o Selo Procel de Economia de Energia, entregue como reconhecimento pelas ações desenvolvidas no âmbito da eficiência energética.



# Tipos de Lâmpadas

---

## Lâmpadas contendo mercúrio:

- Fluorescentes:
  - Compactas
  - Tubulares



- Vapor de Mercúrio



- Luz Mista



- Vapor de Sódio



- Vapor Metálico



## Lâmpadas sem mercúrio:

- Incandescentes



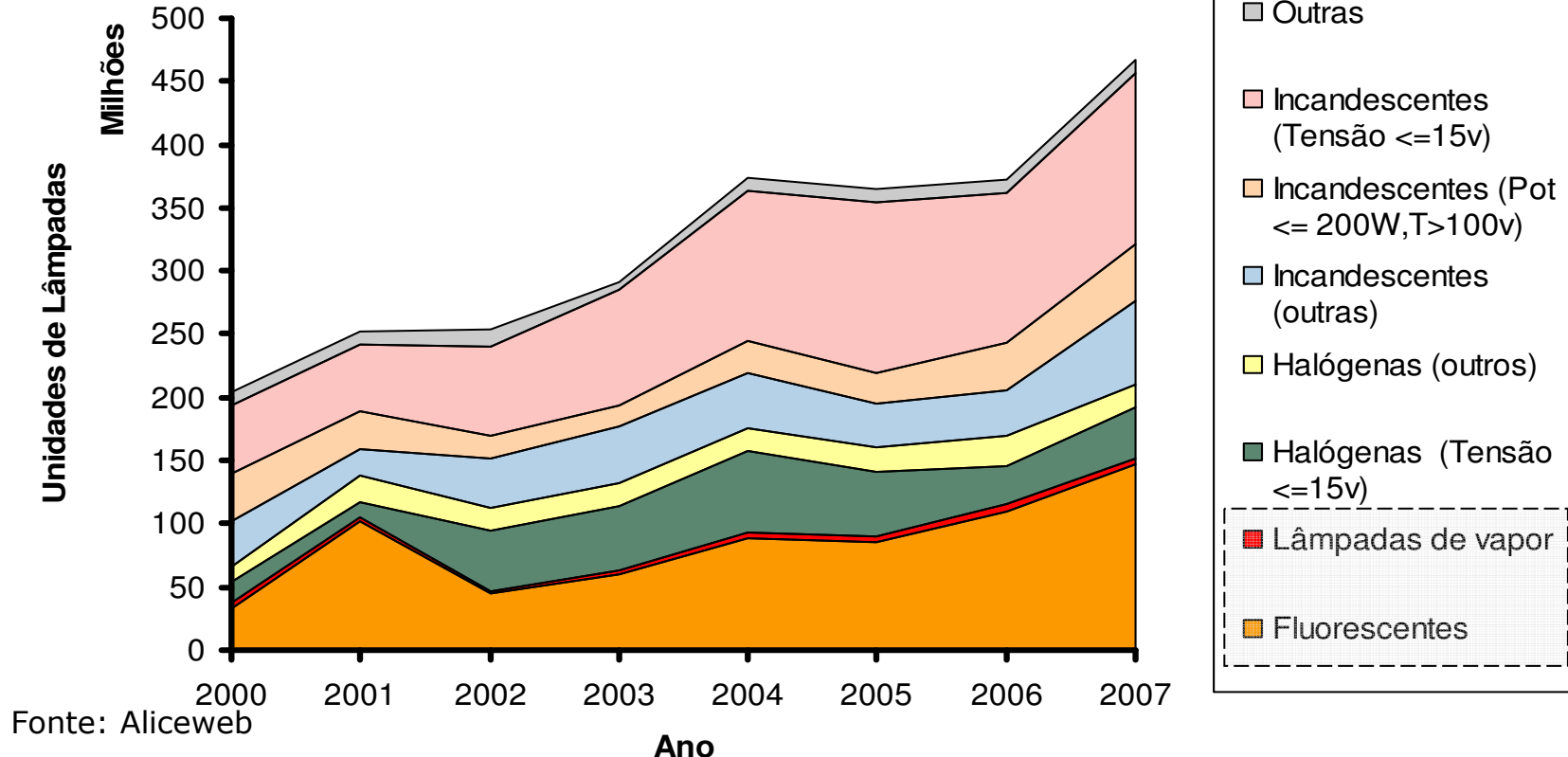
- Halógenas / dicróicas



# Quantidade de lâmpadas importadas

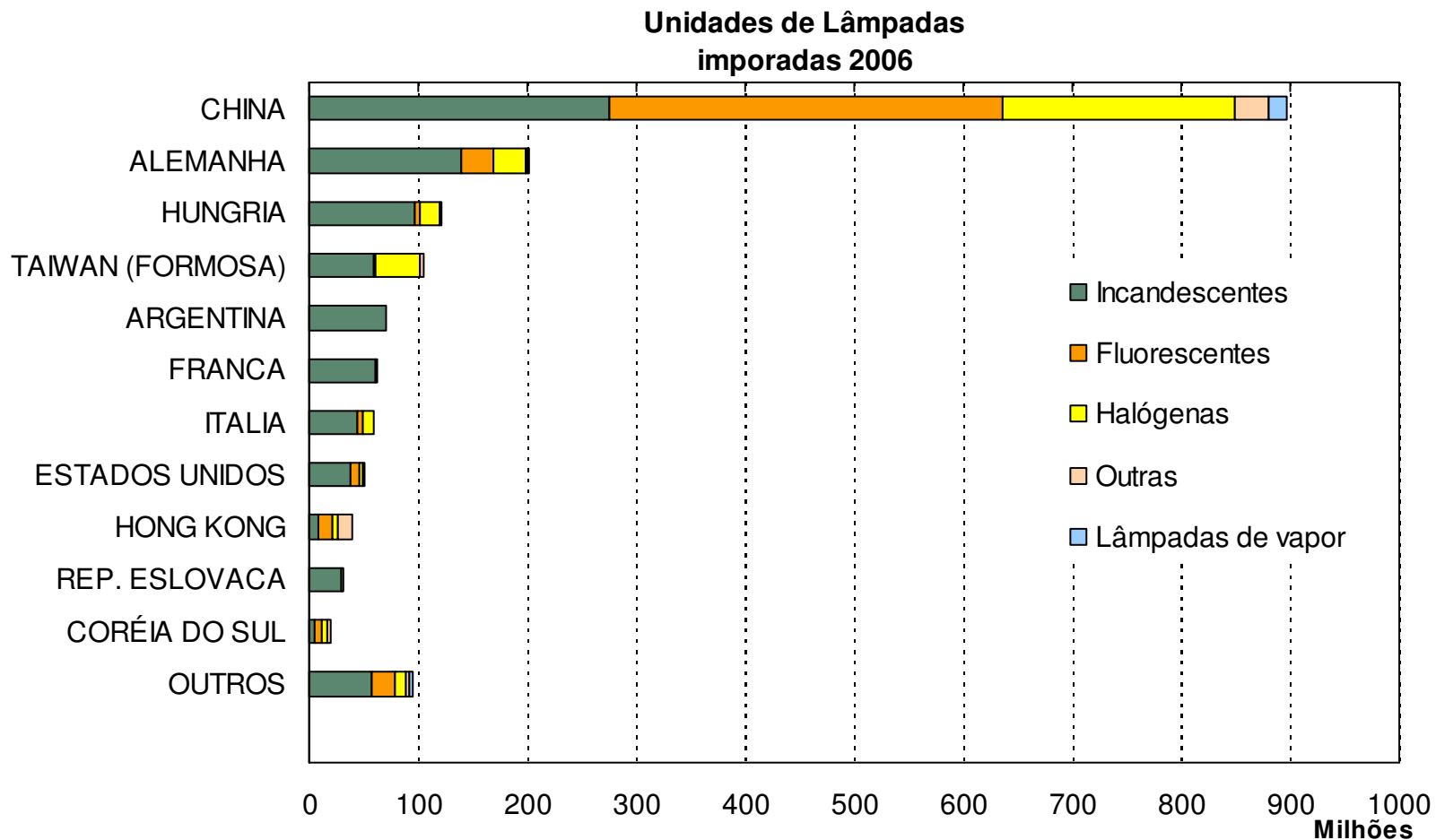
**De 2004 a 2006 foi pequeno o crescimento total de unidades vendidas. As lâmpadas Fluorescentes tem ganho mercado das Incandescentes**

## Importação Brasileira de Lâmpadas



# Quantidade de lâmpadas importadas

**A China é o principal fornecedor de lâmpadas para o Brasil, em especial as lâmpadas fluorescentes**



# Mercúrio na iluminação

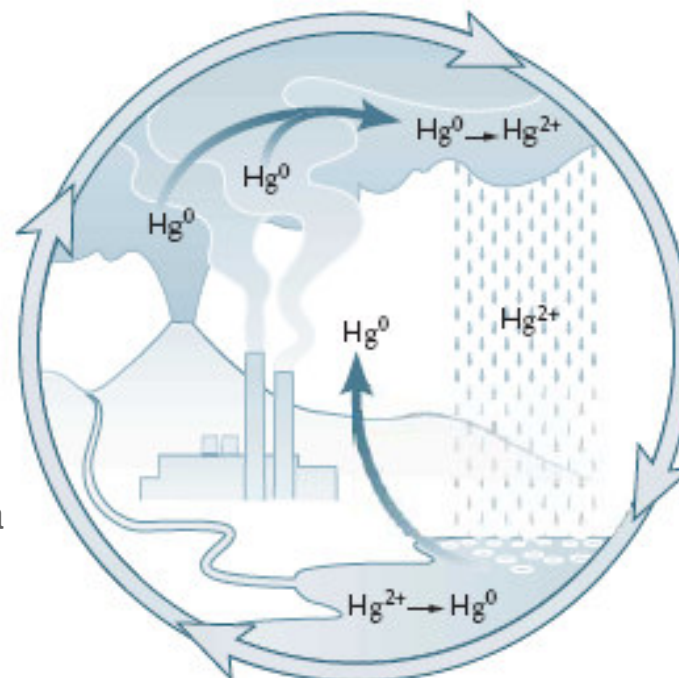
---

*O mercúrio é um elemento essencial à lâmpada fluorescente.*

- Além das lâmpadas fluorescentes, também contêm mercúrio as lâmpadas de vapor de mercúrio propriamente ditas, as de vapor de sódio e as de luz mista.
- Os produtores de lâmpadas econômicas investem constantemente na redução dos resíduos poluentes.
- As lâmpadas fluorescentes compactas têm:
  - na sua maioria até 6 mg de mercúrio;
  - As mais eficientes menos de 2 mg de mercúrio.

# Ciclo do Mercúrio

- In natura, o vapor de mercúrio ( $\text{Hg}^0$ ), um gás monoatômico estável, normalmente evapora do solo e da água.
- As emissões causadas por seres humanos têm como principal origem a queima do carvão em termoelétricas, queima de florestas e plantações ou incineradores em geral.
- Depois de aproximadamente 1 ano, o vapor de mercúrio é convertido para sua forma solúvel ( $\text{Hg}^{2+}$ ) e retorna à terra na água da chuva.
- Este mercúrio deveria voltar à forma de vapor através da ação de microorganismos existentes no solo ou na água e enviado novamente para a atmosfera.
- Sem interferência humana, o mercúrio deveria recircular sem problemas por longos períodos.
- No entanto, o mercúrio incluído nos sedimentos aquáticos é foco de uma conversão micro-bacteriana que o transforma em metil mercúrio ( $\text{MeHg}$ ), sua forma mais tóxica.
- Quando isto ocorre, o mercúrio entra na cadeia de alimentação aquática e passa a fazer parte da alimentação dos peixes..
- O mercúrio atinge suas maiores concentrações em peixes predadores com alta expectativa de vida, tais como tubarões, cações, etc...



Fonte: Thomas W. Clarkson, Ph.D., Laszlo Magos, M.D., and Gary J. Myers, M.D., in "The Toxicology of Mercury — Current Exposures and Clinical Manifestations", *The new england journal of medicine*, 2003 [http://sitemaker.umich.edu/m4-assignment/files/nejm\\_mercurypoisoning .pdf](http://sitemaker.umich.edu/m4-assignment/files/nejm_mercurypoisoning.pdf)

# Ocorrência de Hg

---

MATRIZ	CONCENTRAÇÃO (mg.kg <sup>-1</sup> )
Crosta terrestre	0,05
Granito	0,08
Basalto	0,012
Arenito	0,29
Solo	0,06
Argila marinha	0,08
Carvão	0,01 – 21
Petróleo	0,01 - 30
Fosforito típico	0,2
Água do mar	0,3 µg.L <sup>-1</sup>
Água fresca	0,1 µg.L <sup>-1</sup>

OBERHANSKI, R. – 1995 – Mercury Profile, Lecture 14

# Lâmpadas contendo mercúrio

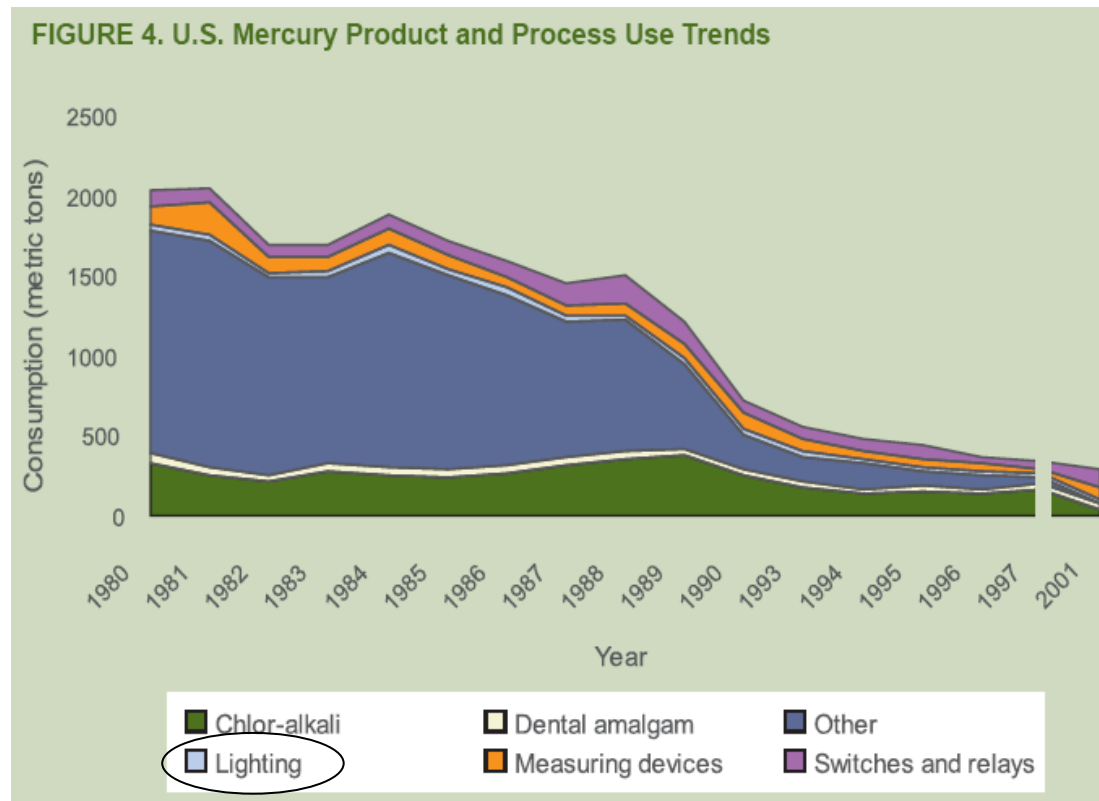
---

Tipo de Lâmpada	Potência	Quantidade Média de Mercúrio	Variação das médias de Mercúrio por Potência
Fluorescentes Tubulares	15 W a 110 W	0,015 g	0,008 g a 0,025 g
Fluorescentes Compactas	5 W a 42 W	0,004 g	0,003g a 0,010 g
Luz Mista	160 W a 500 W	0,017 g	0,011 g a 0,045 g
Vapor de Mercúrio	80 W a 400 W	0,032 g	0,013 g a 0,080 g
Vapor de Sódio	70 W a 1000 W	0,019 g	0,015 g a 0,030 g
Vapor Metálico	35 W a 2000 W	0,045 g	0,010 g a 0,170 g

Fonte: Catálogo da Osram do Brasil Ltda. - fev/98



# Tendência de diminuição do mercúrio



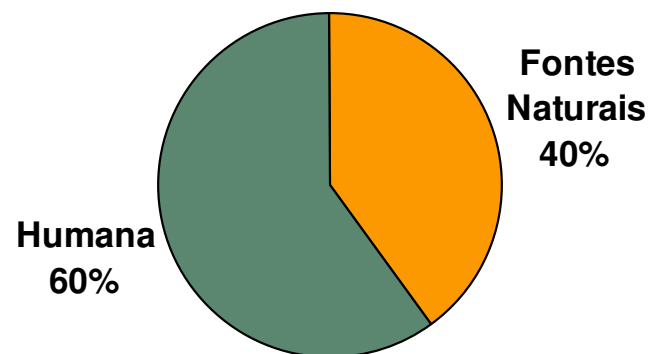
- Diminuição do mercúrio no mercado americano, fato que reflete no mercado brasileiro: as tecnologias são transferidas.

Fonte: EPA ("United States Environmental Protection Agency").

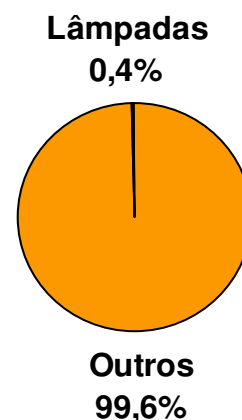
# Fontes de emissão de mercúrio

Seguintes fontes de emissão de mercúrio:

- Natural:
  - Vulcão
  - Oceanos
  - Incêndios em florestas, etc
  
- Humana:
  - Combustíveis Fósseis
  - Incineração
  - Depósito de lixo
  - Processos Industriais



- O Brasil importa cerca de **300t/ano** de mercúrio bruto, sendo 1,1t/ ano advindas das lâmpadas (*Fonte: Abilux*)



Fonte: Reunião GT – Conama (agosto de 2001)

# Emissão de mercúrio por lâmpadas

*A quantidade total estimada de mercúrio contido nas lâmpadas fluorescentes importadas é de 400 Kg ano, representando 0,1% do total da importação legal\* de mercúrio.*

100.000.000 Lâmpadas Fluorescentes Importadas  
4 mg de mercúrio por lâmpada  
400.000.000 mg de mercúrio em lâmpadas Fluorescentes importadas  
400 Kg de mercúrio em lâmpadas fluorescentes importadas

Cálculo de Conversão	
1 grama	= 1.000 mg
1 Kg	= 1.000.000 mg
1 mg	= 0,000001 Kg
400.000.000 mg	= (400.000.000 * 0,000001) Kg
400.000.000 mg	<b>= 400 Kg</b>

**\* Existe estimativa de que grande parte do mercúrio consumido no Brasil é internalizado por meios não oficiais, especialmente nos garimpos clandestinos**

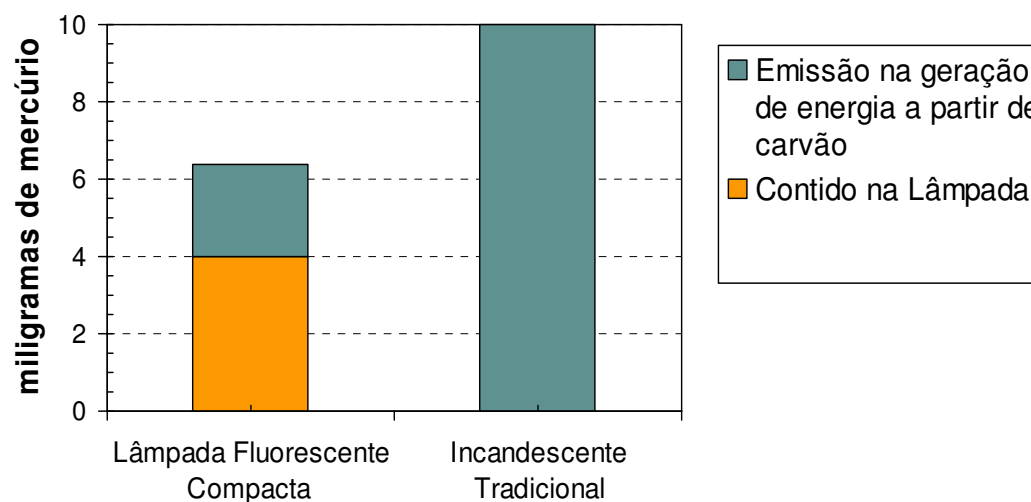
# Lâmpadas compactas causam menor impacto ambiental

□ O departamento de proteção ambiental americano, mesmo reconhecendo a existência do mercúrio (substância poluente) recomenda a troca de lâmpadas incandescentes pelas lâmpadas fluorescentes compactas, pois estas:

- Reduzem o impacto ambiental, mesmo em relação ao mercúrio.
- Trazem ganho financeiro ao consumidor (R\$2,00 / mês).



**Emissões de Mercúrio pelo uso de lâmpadas (Período de 5 anos)**



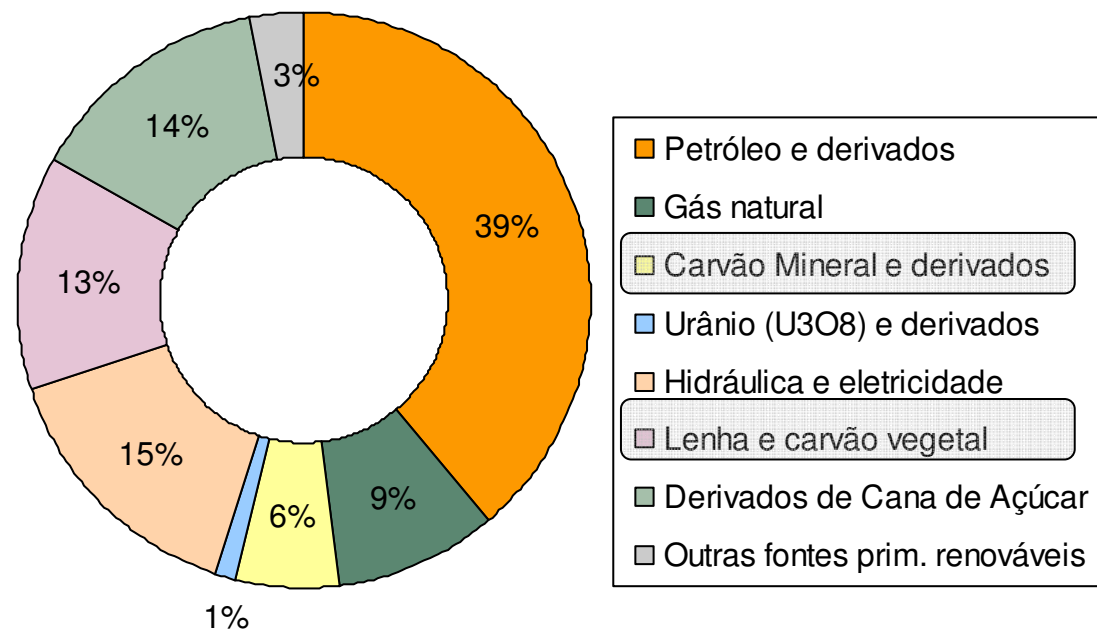
Fonte: <http://www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/id/univwast/lamps/basic.htm> e [http://www.gelighting.com/na/home\\_lighting/ask\\_us/downloads/MercuryInCFLs.pdf](http://www.gelighting.com/na/home_lighting/ask_us/downloads/MercuryInCFLs.pdf)

# Oportunidade para redução da emissão de mercúrio com o uso eficiente de energia

*Embora a matriz energética brasileira seja basicamente de energia limpa, o uso de lâmpadas com maior eficiência energética pode ajudar a reduzir o consumo de fontes energéticas que tem alta emissão de mercúrio.*

- Carvão Mineral e derivados (6%) em conjunto com Lenha e carvão vegetal (13%) correspondem a 19% do total da energia ofertada no mercado brasileiro

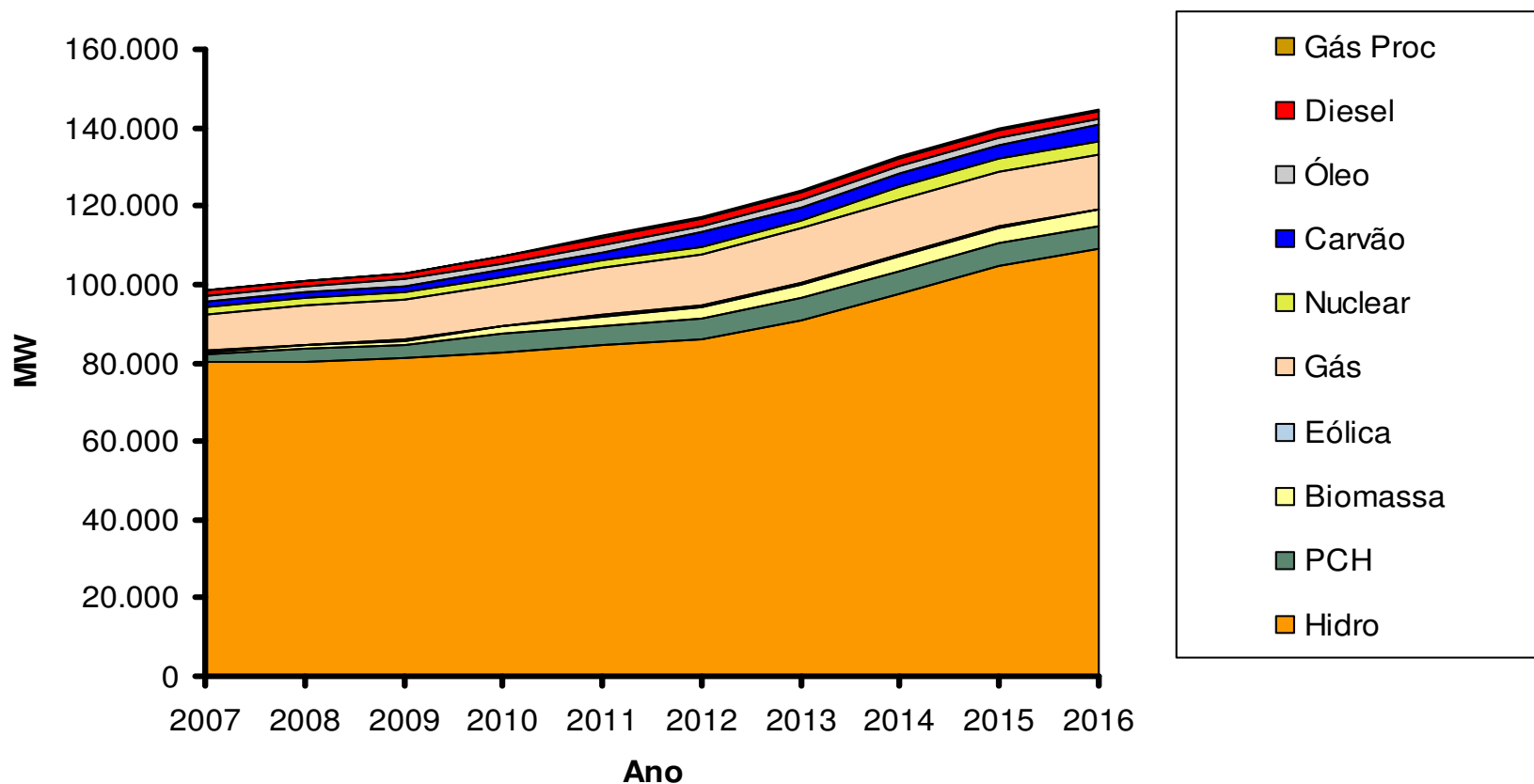
**Estrutura da Oferta Interna de Energia no Brasil (2005)**



Fonte: Balanço Energético Nacional 2006 (EPE, 2006) em Plano Nacional de Energia 2030, Fig. 1.12, Empresa de Pesquisa Energética)

# Projeção da Matriz Energética Brasileira

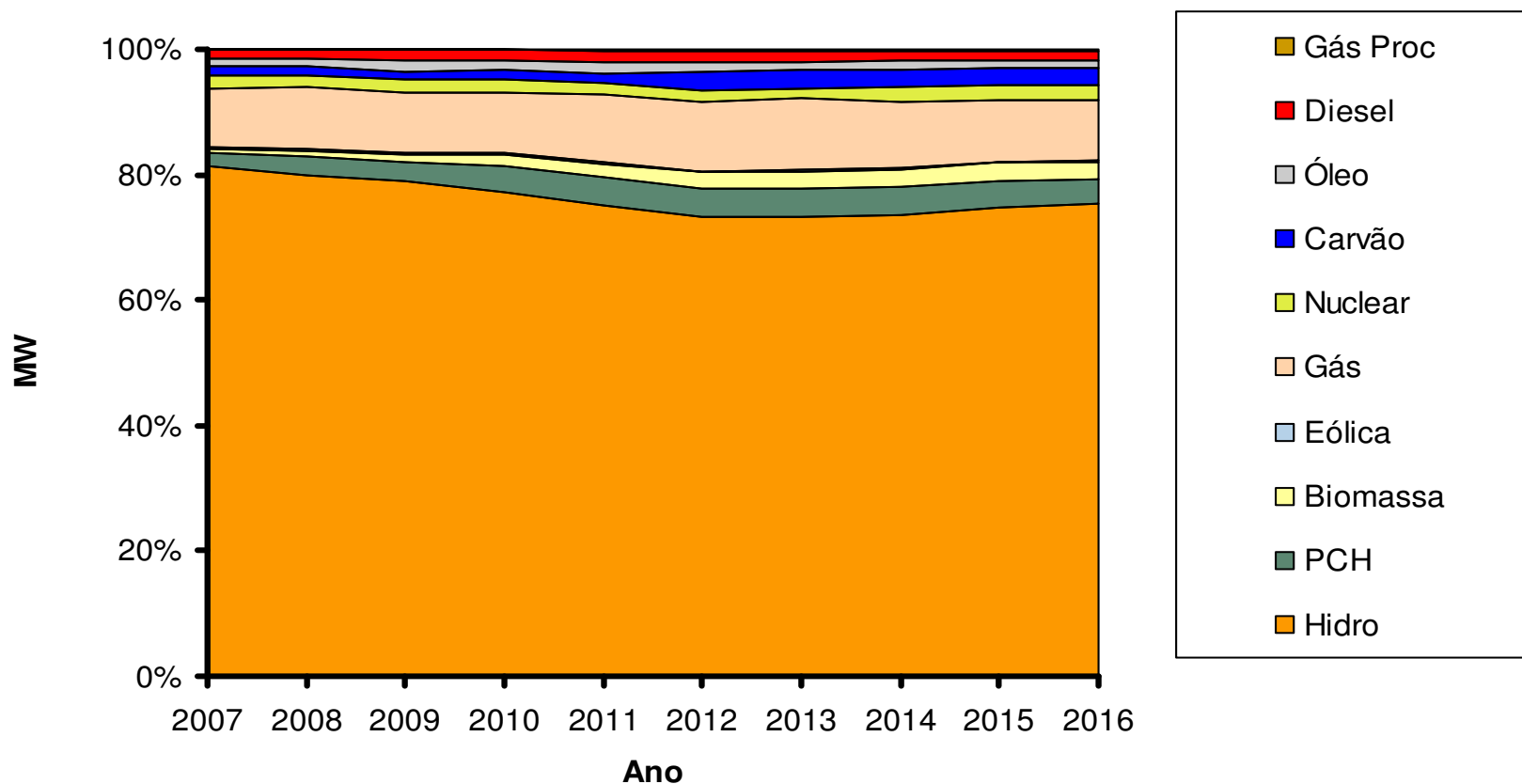
## Evolução da Capacidade Instalada por Fonte de Geração de Energia



Fonte: Plano Decenal de Expansão de Energia 2006/2007, Tabela 34 (MME)

# Projeção da Matriz Energética Brasileira

## Evolução da Capacidade Instalada por Participação da Fonte de Geração de Energia



Fonte: Plano Decenal de Expansão de Energia 2006/2007, Tabela 34 (MME)

# Substituição de lâmpadas

---

## Por que substituir lâmpadas incandescentes por fluorescentes?

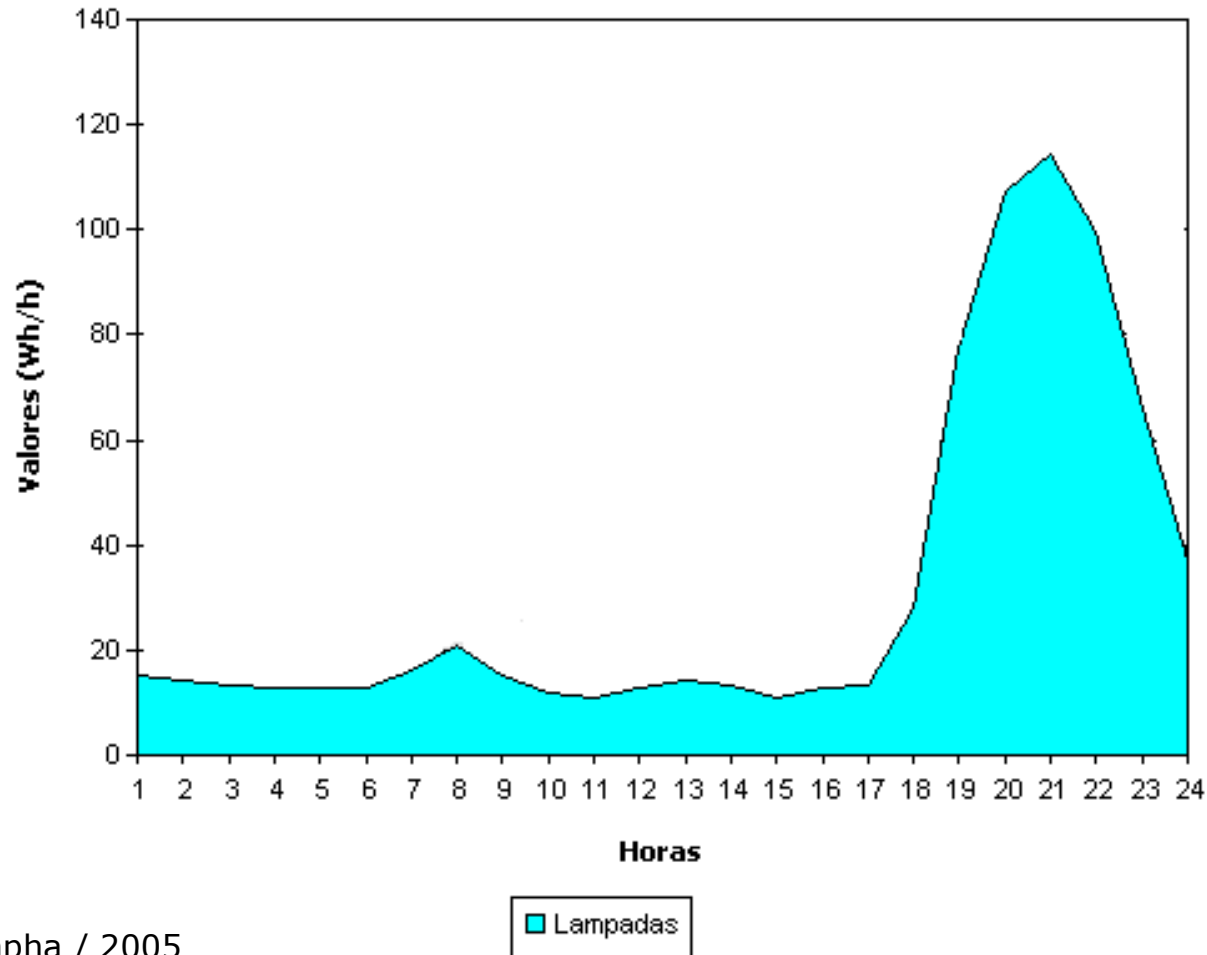
- 1) **Combate ao aquecimento global**
  - Utilizando menos energia elétrica há a diminuição de gás do efeito estufa que causa o aquecimento global.
  - Como as lâmpadas fluorescentes utilizam bem menos energia para produzir a mesma quantidade de luz, muito menos poluição é emitida.
- 2) **Economia para o consumidor**
  - Como as lâmpadas fluorescentes utilizam menos energia para a iluminação, ocorre uma redução na conta de energia elétrica.
- 3) **Maior durabilidade**
  - As lâmpadas fluorescentes duram muito mais quando comparadas às lâmpadas incandescentes.
- 4) **Gera mais emprego**
  - Libera energia do consumo doméstico para a produção industrial, gerando empregos.
- 5) **Racionaliza os investimentos em Hidroelétricas.**
  - Reduz a necessidade de investimento em novas hidroelétricas. Reduz o impacto na geração de energia.
- 6) **Reduz a necessidade de novas hidroelétricas.**
  - Menor impacto no meio ambiente.

Fonte: <http://www.aeportugal.pt>



# Curva de Carga

**O período das 19 às 23 horas é o de maior consumo de energia decorrente do uso doméstico de lâmpadas**



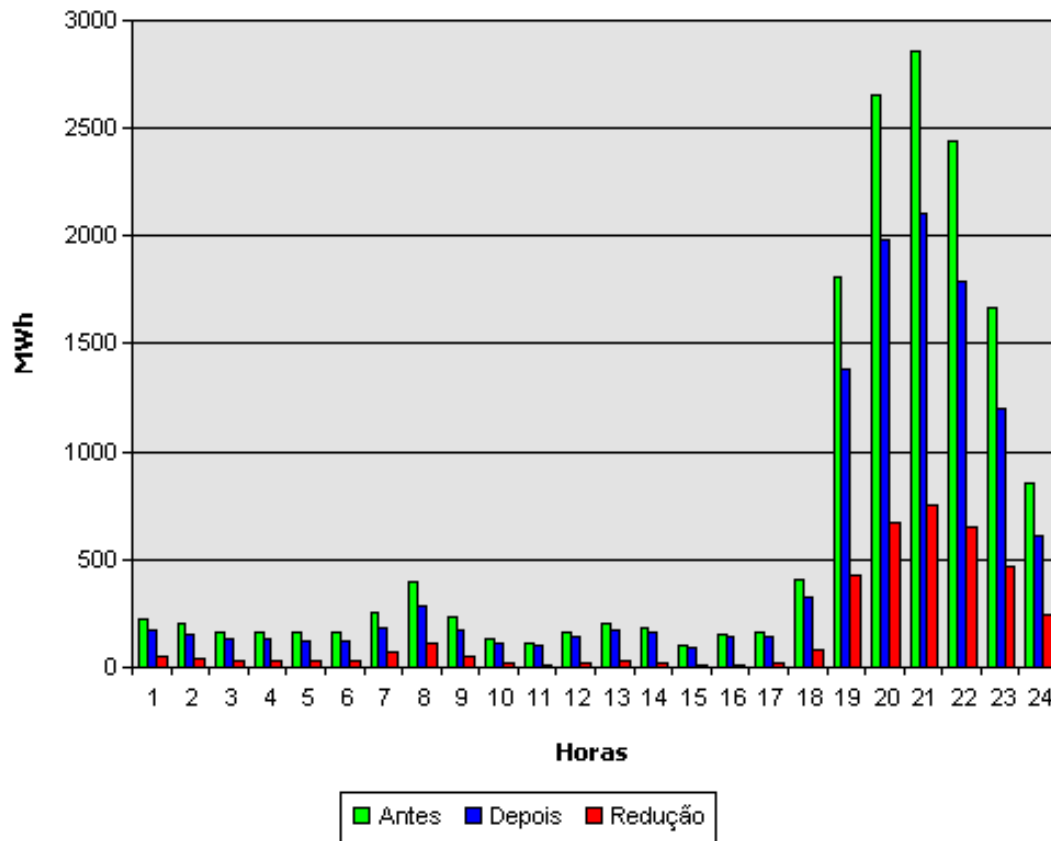
Fonte: Sinpha / 2005

Outubro / 2008

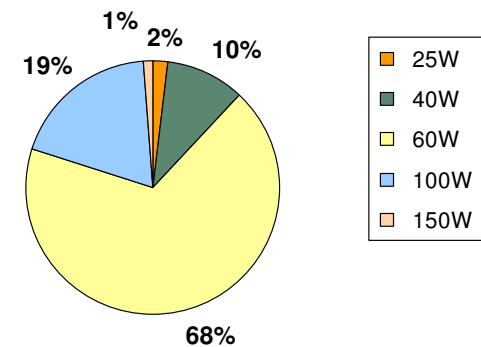
Direitos reservados ABilumi e  
Taxonomia Empresarial

# Simulador do Procel - Sinpha

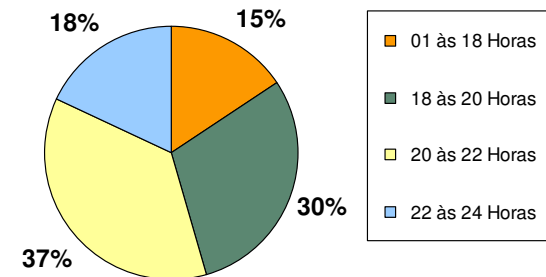
**EXEMPLO: Com a meta de 40% de substituição de lâmpadas incandescentes existentes em todos os cômodos, por fluorescentes.**



**Diminuição das lâmpadas incandescentes**



**Redução do consumo**



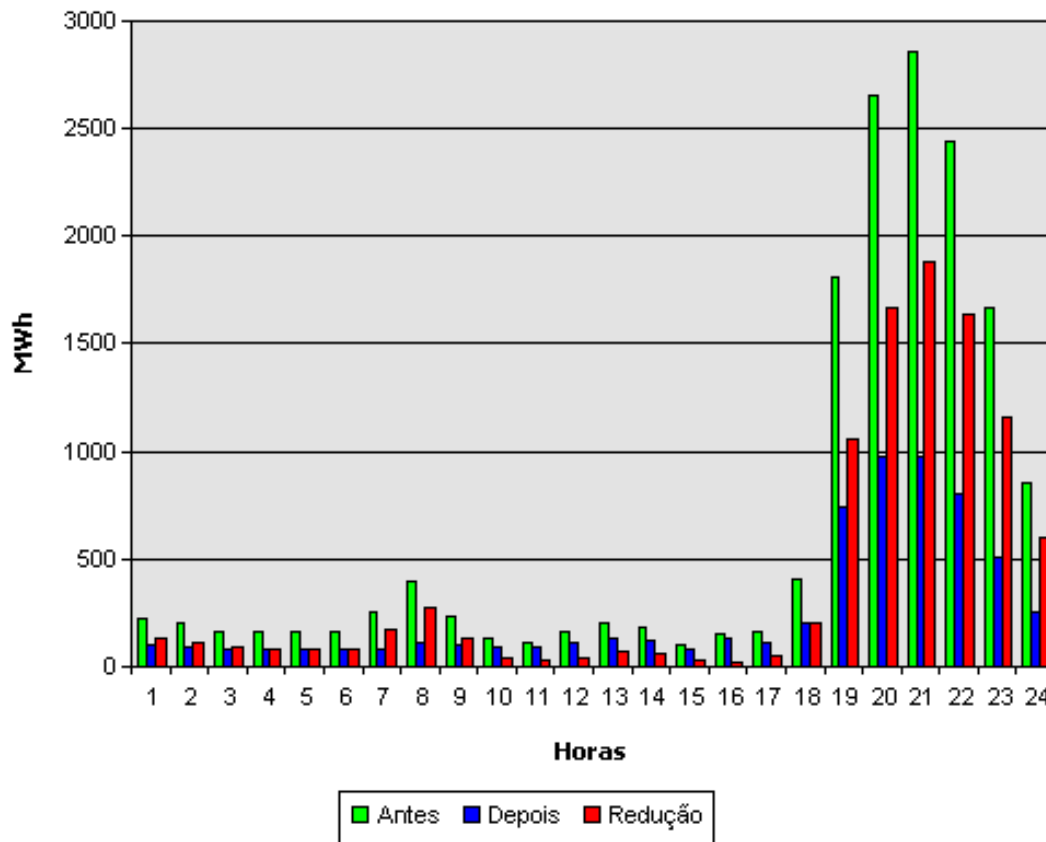
Fonte: Sinpha / 2005

Outubro / 2008

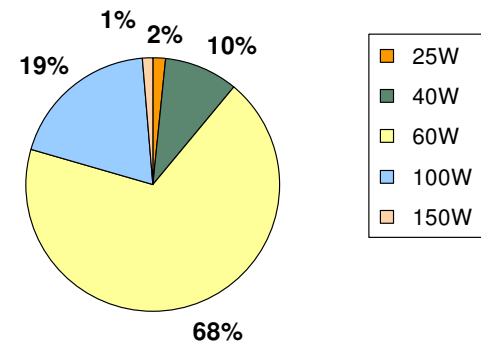
Direitos reservados ABilumi e  
Taxonomia Empresarial

# Simulador do Procel - Sinpha

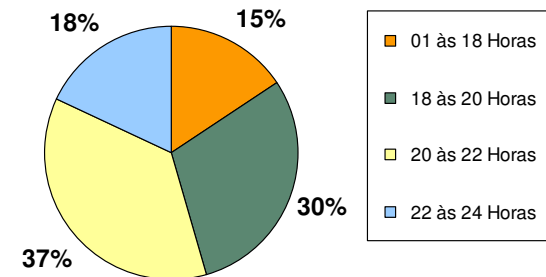
**EXEMPLO: Com a meta de 100% de substituição de lâmpadas incandescentes existentes em todos os cômodos, por fluorescentes.**



Substituição de lâmpadas incandescentes



Redução do consumo



Fonte: Sinpha / 2005

Outubro / 2008

Direitos reservados ABilumi e Taxonomia Empresarial

# Iniciativas de estímulo ao consumo consciente

## *Procel Info*

- A Eletrobrás promove o uso racional e eficiente de energia em diferentes segmentos da sociedade por meio do Procel
  - Objetivo: a estabelecer um mercado auto-sustentável e autônomo de eficiência energética no Brasil.
- Implementação do Procel Info: Centro Brasileiro de Informação de Eficiência Energética
- Portal Procel Info: [www.procelinfo.com.br](http://www.procelinfo.com.br)
- Projeto faz parte de um programa de eficiência energética (Projeto BRA/01/001):
  - Desenvolvido com recursos doados pelo Global Environment Facility (GEF) ao governo brasileiro, por intermédio do Banco Mundial - BIRD, com o apoio do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD).



## *Live Earth*





- Série de 9 concertos que ocorreu em 07/07/07 em 7 continentes e durou 24 horas.
- Reuniu mais de 100 artistas da música e 2 bilhões de pessoas para desencadear um movimento global a fim de resolver a crise climática.
- O Live Earth marca o início de uma campanha de vários anos liderada pelo Alliance for Climate Protection (Aliança Pelo Clima), The Climate Group (o Grupo do Clima) e outras organizações internacionais:
  - Objetivo: incentivar indivíduos, corporações e governos a tomarem atitudes para resolver o aquecimento global.

# Iniciativa Live Earth

- Iniciativa de comprometimento com o consumo consciente ([www.liveearth.org](http://www.liveearth.org)): “Answear the call”
  - durante o show o nome das pessoas que participaram apareceram no telão.

**RESPONDA AO CHAMADO COMPROMETA-SE:**

Participe do movimento global e tome atitudes contra a crise climática - clique em uma ou em todas as caixas abaixo e digite o seu e-mail.  
Digite o seu nome e ele será exibido na tela durante o Live Earth!

<input checked="" type="checkbox"/> <b>Eu trocarei</b> quatro lâmpadas comuns pelas LFCs em minha casa. 	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Eu usarei</b> transporte público ou farei rodízio de carros uma ou mais vezes por semana. 
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Eu comprarei</b> dispositivos e aparelhos eletrônicos que economizam energia. 	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Eu enviarei</b> e-mails do Live Earth para 5 amigos. 
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Eu desligarei</b> meus equipamentos e lâmpadas sempre que não estiverem em uso. 	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Adicionar meu nome</b> á carta de compromisso do Live Earth.  <small>CLIQUE AQUI para ler a Carta de Compromisso do Live Earth</small>

Nome:  Cidade:

# Grau de Toxicidade

## *A NBR 10004 / 2004 estabelece o grau de toxicidade no item 4.1.4*

Um resíduo é caracterizado como tóxico se uma amostra representativa, dele obtida segundo (NBR 10007) amostragem de resíduos apresentar uma das seguintes propriedades:

- a) consumir quando testada, DL50<sub>111</sub> oral para ratos menor que 50 mg por quilo ou CL<sub>50</sub> inalação para ratos menor que 2 mg por litro ou DL<sub>50</sub> uma dérmica para coelhos menor que 200 mg por quilo;
- b) quando o extrato obtido desta amostra, segundo (NBR 10005) lixiviação de resíduos, contiver qualquer um dos contaminantes em concentrações superiores aos valores constantes da listagem de número 7 (ver anexo G). Nesse caso, o resíduo será caracterizado como tóxico TL (teste de lixiviação, com código de identificação D005 a D029);
- c) possuir uma ou mais substâncias constantes da listagem nº 4 (ver anexo) apresentar periculosidade. Para a avaliação desta periculosidade, devem ser considerados os seguintes fatores:
  - a. Natureza da toxidez apresentada pelo resíduo;
  - b. Concentração do constituinte no resíduo;
  - c. Potencial que o constituinte, ou qualquer produto tóxico de sua degradação, tem de migrar do resíduo para o ambiente, sob condições impróprias de manuseio;
  - d. Persistência do constituinte ou de qualquer produto tóxico de sua degradação e, tem de se degradar em constituintes não perigosos, considerando a velocidade em que ocorrem as degradações;
  - e. É extensão em que o constituinte, ou qualquer produto tóxico de sua degradação, é capaz de bioacumulação nos ecossistemas;
  - d) ser constituída por restos de embalagens contaminadas com substâncias da listagem número 5 (ver anexo E, com códigos de identificação de P001 a P123);
  - e) Resíduos de derramamento os produtos fora de especificação de quaisquer substâncias constantes nas listagens números 5 e 6 (ver anexos E e F, com códigos de identificação P001 a P123 ou U001 a U246).

# Avaliação do grau de toxicidade de resíduos

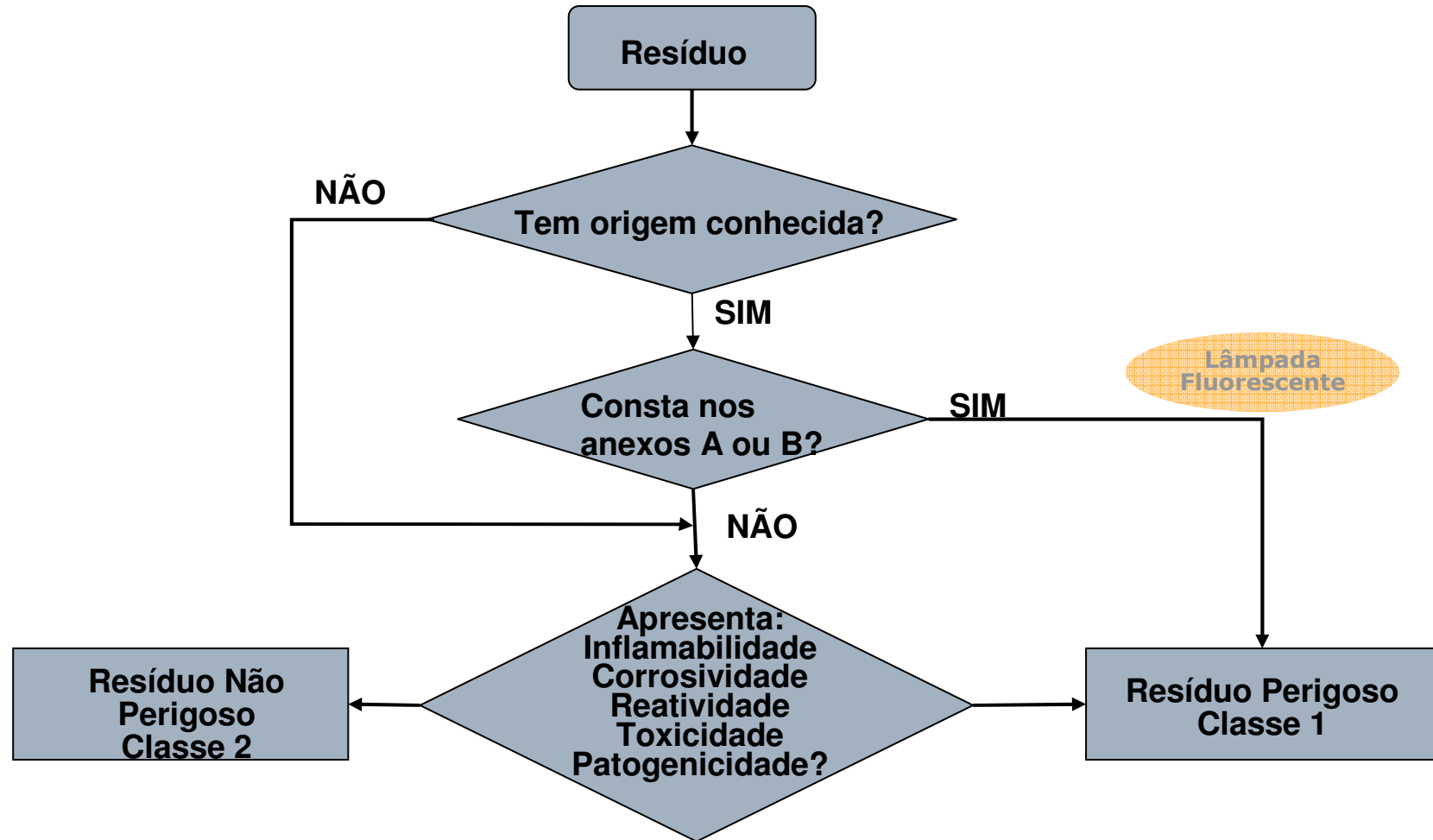
---

*Alguns resíduos são considerados perigosos independente de qualquer análise físico-química.*

- Para aqueles que são desconhecidos e inclassificáveis, é necessário fazer uma análise físico-química para definição de sua classificação.
- A caracterização é feita de acordo com:
  - NBR 10005 – ensaio na Massa Bruta;
  - NBR 10006 – ensaio no extrato de lixiviação;
  - NBR 10007 – ensaio no extrato de solubilização.
- Alguns resíduos (listados na NBR 10004) são considerados resíduos perigosos – classe I sem nenhuma análise. Exemplo: lâmpadas fluorescentes, borra de tintas, óleo lubrificante sujo, óleo de ascarel, entre outros;
- Os resíduos que não estão especificados, mas que contenham componentes que estão na lista da NBR 10004, também são considerados perigosos – Classe I;

# Classificação dos resíduos

*As lâmpadas fluorescentes são consideradas pelo Anexo B da NBR 10004 como Resíduo Perigoso Classe 1.*





# Classificação de resíduos

---

*As lâmpadas fluorescentes são classificadas como (resíduo Classe I).*

- Para os efeitos da norma NBR 10004, os resíduos são classificados em:
  - a) resíduos classe I - perigosos;
  - b) resíduos classe II - não inertes;
  - c) resíduos classe III - inertes.
  
- Classe I ou perigosos – aqueles que, em função de suas características intrínsecas de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, apresentam riscos à saúde pública por meio do aumento da mortalidade ou da morbidade, ou ainda provocam efeitos adversos ao meio ambiente quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.

# Teste de lixiviação

---

A Norma americana [40 CFR 261.24 Table 1](#) define como concentração de mercúrio aceita o volume inferior a 0,2 mg/L. no teste de lixiviação.

*O que o teste de caracterização de toxidade por procedimento de lixiviação (TCLP) mede?*

- O teste TCLP (Toxity characteristic leaching procedure) não mede a quantidade total de mercúrio, ele mede o potencial de mercúrio que será desprendido no ar ou absorvido pelo solo se a lâmpada for descartada em um terreno ou curso d'água.
- No teste TCLP, as lâmpadas são quebradas em pequenos pedaços e misturadas a uma solução ácida, esta solução é então filtrada e se menos de 0,2 mg de mercúrio por litro da solução for encontrada, o descarte é caracterizado como um lixo não-poluente de acordo com lei federal americana.
- Embora a lei brasileira tenha o mesmo tipo de teste (ABNT NBR 10004):
  - O nível aceito é de 0,1 mg mg de mercúrio por litro da solução.
  - possui uma relação de materiais que são por definição legal consideradas poluentes. As lâmpadas fluorescentes está entre estes materiais.
- As lâmpadas com baixo teor de mercúrio deveriam ter um tratamento diferenciado com o objetivo de estimular o desenvolvimento tecnológico das lâmpadas.

# Toxidade do pó fosfórico

---

## ***Nos EUA as lâmpadas com baixa quantidade de mercúrio podem ser descartadas no lixo comum?***

- As lâmpadas consideradas no teste de lixiviação como lixo comum não têm regras federais que obriguem a sua reciclagem e podem ser jogadas no lixo comum.
- Embora os efeitos causados por uma única lâmpada com baixa quantidade de mercúrio (3.5 a 4 milligramas) não sejam perigosos, o que preocupa a agência americana EPA é o efeito coletivo do descarte.
- Mesmo no caso das lâmpadas com baixa quantidade de mercúrio a EPA recomenda (strongly encourages) que estas lâmpadas sejam recicladas.
- Alguns estados americanos tem regras mais restritivas sobre este tema.

# Transporte

---

*As lâmpadas Fluorescentes descartadas devem ser transportadas segundo as regras estabelecidas para substância tóxicas*

Cuidados recomendados para o transporte de lâmpadas com mercúrio:

- Devido à característica de periculosidade apresentada pelo resíduo (Resíduo Classe I) e a sua toxicidade para o mercúrio e para o chumbo o transporte deste tipo de resíduo deve ser enquadrado, com base na Portaria 204, de 20 de maio de 1997, do Ministério dos Transportes, na Classe 6 – substâncias tóxicas, infectantes e irritantes, mais precisamente, na Subclasse 6.1, números ONU 2024 e/ou 2025 (Ministério dos Transportes 1997).
- A simbologia de risco para manuseio e acondicionamento de transporte deve ser aplicada de acordo com a Norma ABNT NBR 7.500 – Transporte, Armazenagem e Manuseio de Materiais (ABNT 1983).

Fonte: Cláudio Raposo: Proposta apresentada ao GT – Resíduos de lâmpadas de mercúrio. 3ª Reunião do CONAMA (Brasília)

# Transporte

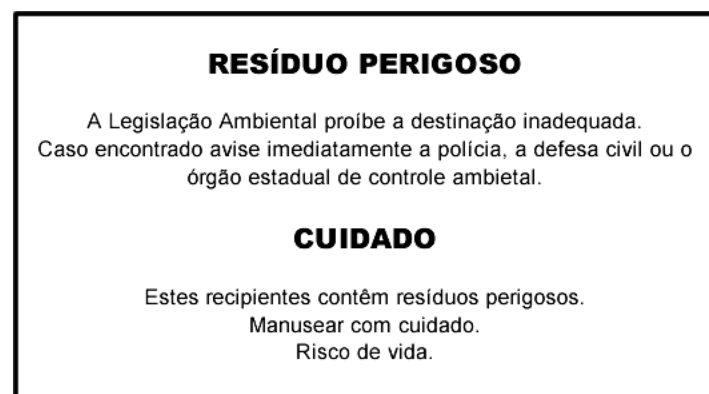
## *Regras para transporte de substância tóxicas*

Devem ser identificados e separados de acordo com tipo, composição química, periculosidade etc...

As informações que não podem faltar na identificação do seu resíduo são:

- Designação ONU
- Número de identificação ONU
- Código identificação NBR 10004 (Código constante no CADRI)
- Denominação / Caracterização (Nome do resíduo)
- Dados do Gerador do resíduo
- Dados da Empresa de Tratamento e local de destino dos resíduos.

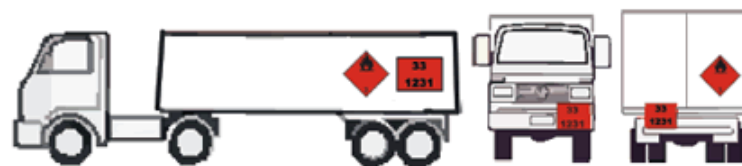
- E ao final da etiqueta, a seguinte nota:



# Transporte

## *Regras para transporte de substância tóxicas*

Durante as operações de carga, transporte, descarga, transbordo, limpeza e descontaminação, os veículos e equipamentos utilizados no transporte dos produtos perigosos devem portar painéis de segurança, rótulos de risco específicos, em atendimento às exigências das normas técnicas NBR 7500 e NBR 8286 da ABNT.



O condutor do veículo deve ter habilitação, certificado do curso MOPP (Movimentação e Operação de Produtos Perigosos) com a informação: “Transportador de Carga Perigosa”.

Além disso, o condutor deve estar provido de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e o veículo deve portar placas de identificação de risco e classificação ONU e equipamento de controle de emergência.

# Transporte

## **Documentos necessários**

- Junto com o resíduo a ser transportado, o veículo e o condutor devem portar os seguintes documentos:
  1. O material deve estar palletizado para o transporte, exceto quando estiverem A Granel.
  2. Ficha de emergência devidamente preenchida (ficha com tarjas em vermelho nas laterais);
  3. Envelope de emergência (impressos os dados diretos no próprio envelope);
  4. MTR – preenchida em cinco vias – todas em original;
  5. Identificação da carga com etiquetas padronizadas;
  6. Nota Fiscal de Simples Remessa;
  7. Termo de Compromisso emitido pelo MAPA (este documento deverá ser entregue no caso de transporte de embalagens de madeira).
  
- A nota fiscal deve ser de simples remessa com código de identificação nº 5949 (dentro do estado de São Paulo) ou código nº 6949 (para os demais estados), e deverá ter a seguinte descrição em seu corpo:

“Declaramos que o material está devidamente acondicionado para suportar os riscos normais de carregamento, transporte e descarregamento conforme regulamentação em vigor.”

“Material que segue para destruição, não incide ICMS, conforme resposta consulta 10.381/76.”

Número da ONU – .....

Classificação do resíduo – .....

Estado físico – .....

# Transporte de lâmpadas nos EUA

---

*O EUA tem uma regulamentação especial para o transporte de pequenas quantidades de lixos tóxicos*

- A norma Norte Americana “Standards for Universal Waste Management - 40 CFR Part 273 Subpart B” estabelece regras especiais para o transporte de resíduos perigosos em pequenas quantidades.
- São consideradas como transportadores de pequenas quantidades de lixos tóxicos aqueles que movimentam até 5.000 Kg dos produtos definidos na norma. (inclui as lâmpadas fluorescentes).
- A simplificação do transporte de pequenas quantidades de lâmpadas queimadas têm como objetivo facilitar que o consumidor de pequenas quantidades possa destinar corretamente os seus resíduos. Devido á baixa concentração do lixo, a toxicidade é baixa.
- O efeito prático é reduzir o custo da logística reversa sem que o risco aumente significativamente.



# Transporte de lâmpadas nos EUA

---

*Nos EUA tanto a destinação dos resíduos pelo consumidor como a coleta e armazenamento de pequenas quantidades de lâmpadas têm exigência menor que no Brasil.*

- A regulamentação americana permite:
  - Que o próprio consumidor transporte a lâmpada queimada da sua residência até o posto de coleta sem a necessidade de solicitar permissão para o órgão ambiental responsável.
  - Que os postos de coleta armazenem por até 10 dias pequenas quantidades de lâmpadas (até 5.000 Kgr.) sem a necessidade de grandes investimentos e autorizações dos órgãos ambientais.

# Como facilitar a reciclagem doméstica?



A Sylvania nos EUA fez um acordo com a Veolia para a oferta de serviço de reciclagem de lâmpadas pelo correio.

- O que está incluído no RECYCLEPAK:
  - Envio até o destino;
  - Instruções passo a passo da utilização;
  - Embalagem para envio das lâmpadas a serem descartadas
  - Taxa de correio para o retorno pré-paga;
  - Etiqueta de endereçamento;
  - Taxa de reciclagem pré-paga;
  - Envio dos documentos de comprovação da reciclagem.
  
- Onde pode ser comprada:
  - Nas agências de correio;
  - Vendedores tradicionais de lâmpadas;
  - Sites na Internet;
  - Junto com novas lâmpadas.



Fonte: Veolia - [veoliaes-ts.com/OnyxPak](http://veoliaes-ts.com/OnyxPak)  
Sylvania - [www.sylvania.com/recycle](http://www.sylvania.com/recycle)

# Como facilitar a reciclagem doméstica?

*No Reino Unido também existe serviços de coleta rápida de lâmpadas pra reciclagem.*

**SERVICES**


- Batterysafe Service
- Bulbsafe Service
- Bulk Container Options
- Fluorescent Tube Recycling
- How to send us tubes
- Lampsafe Service
- Materials Processed
- Mercury Bearing Waste
- Sodium Lamp Recycling
- WEEE Recycling Service

### Lampsafe Service

**A new service for enlightened businesses**

Available throughout the UK, The Lampsafe 48-Hour collection and delivery service™ is a one-price recycling service. We deliver a specially designed container for your spent fluorescent tubes and when full, you simply call us to collect. It could not be easier. The price includes rental of LS100 container, delivery, collection, recycling and full duty of care certification.

Approximate capacity for 1inch fluorescent tubes is 150 x 6ft or 450 x 2ft tubes. If requested full containers will be replaced with empty containers at time of collection.



### The Benefits

- Ensures your compliance to the new Landfill and WEEE Directives, as well as existing Duty of Care legislation.
- Demonstrates your commitment to environmental best practice.

Fonte: Mercury Recycling [www.mercuryrecycling.co.uk/lampsafe.htm](http://www.mercuryrecycling.co.uk/lampsafe.htm)

# É possível enviar lâmpadas pelo correio?

---

***Precisamos estudar a solução internacional e adaptá-la aos limites regulatórios e à realidade brasileira.***

- O uso de embalagens adequadas para o envio das lâmpadas queimadas pelo correio pode ser autorizada pelas autoridades competentes?
- Qual a especificação técnica da embalagem para que seja aprovado o transporte de lâmpadas queimadas pelos correios?
- É necessário buscar autorizações especiais para este tipo de transporte? Se sim, a quais órgãos ambientais brasileiros é necessário recorrer?
- É possível uma autorização nacional ou em cada estado será necessária uma consulta específica?

# Iniciativa da Tramppo



- Foi lançado (07/08/2008), na sede da Acia (Associação Comercial e Industrial de Americana), o projeto Ecolâmpadas que tem como objetivo o descarte correto de lâmpadas fluorescentes e de vapor de mercúrio.
- A iniciativa, é fruto de parceria entre Prefeitura de Americana, Acia e as empresas Henrique Hammel (distribuidor de lâmpadas) e a Tramppo.
- Também foi feito o lançamento de uma lâmpada eletrônica compacta com capacidade para oito mil horas de uso e economia de até 80% no consumo de energia elétrica.



- **PROJETO ECOLÂMPADAS**

- Para o consumidor comum trocar uma lâmpada ele deverá comparecer aos postos credenciados e devolver o produto usado.
- Os locais de troca receberão certificados verdes emitidos pela Secretaria de Meio Ambiente de Americana.
- O comércio e a indústria pagarão para a empresa recicladora R\$ 0,30 por unidade durante o primeiro ano do projeto.
- Se o cliente comprar a lâmpada produzida pelo parceiro do projeto não pagará nada.
- A expectativa é que, a partir do segundo ano, o próprio reciclador venha a arcar com os custos. O consumidor não será onerado por isso.

# Gerenciamento de Resíduos

---

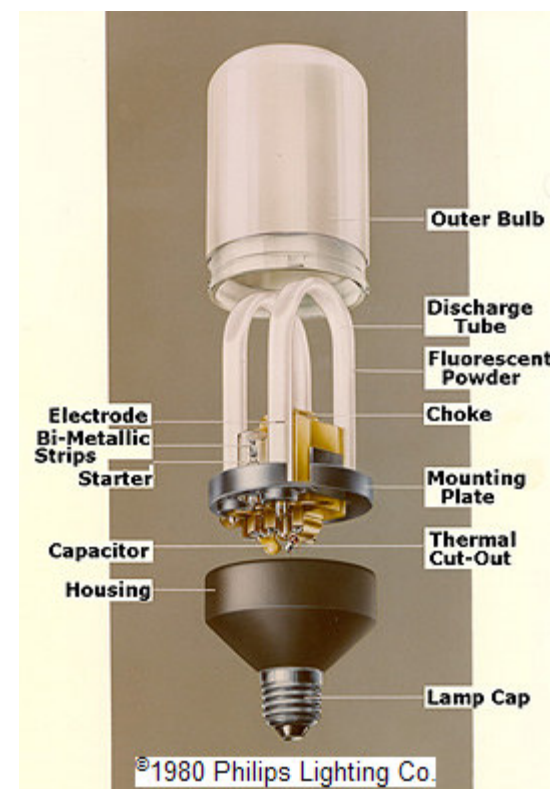
*A reciclagem é um conceito chave do moderno gerenciamento de resíduos, mas é o terceiro procedimento na hierarquia de eficiência.*

- **1 – Reduzir:** Alterações no processo produtivo ou produto final de forma a oferecer ao consumidor benefícios equivalentes, mas com redução nos resíduos gerados.
- **2 – Reusar:** Procedimento em que material que já fora utilizado, sem a necessidade de processamento adicional, seja reaproveitado inclusive para finalidades diversas da destinação original. (Ex: Garrafa de bebida em vidro retorna ao engarrafador para ser reutilizada).
- **3 – Reciclar:** Exige o tratamento dos resíduos de forma a possibilitar que este seja passível de “reutilização” em algum processo produtivo. (Ex: Garrafa de bebida em vidro que é quebrada é utilizada como matéria prima para a produção de vidro).
- **4 – Descarte:** Lançar o resíduo de volta à natureza ou em reservatórios apropriados.

# Composição da Lâmpada Fluorescente Compacta

*Em síntese, a LFC é um tubo de vidro selado preenchido com argônio a baixa pressão (2,5 Torr), vapor de mercúrio (0,2 a 0,9 mg), pó fosfórico, terminais de alumínio, eletrodos (tungstênio, níquel, cobre ou ferro) e bocal de plástico.*

- Um processo de reciclagem deve incluir:
  - Serviço de informação: Esclarecer toda a cadeia de produção e consumo das lâmpadas como os resíduos devem ser transportados para que não ocorra a quebra dos bulbos durante o seu transporte.
  - Assegurar que ao final do procedimento todo mercúrio seja removido dos componentes recicláveis;
  - Monitorar para que durante o processo de reciclagem os vapores de mercúrio sejam contidos.
  
- O processo de reciclagem envolve basicamente duas fases:
  - 1) Fase de esmagamento.
  - 2) Fase de destilação de mercúrio.



# Reciclagem

---

*Quando as lâmpadas fluorescentes são devidamente descontaminadas, utilizando uma das diferentes tecnologias disponíveis, pode-se reaproveitar praticamente todo material das mesmas.*

- O pó fosfórico pode ser reutilizado como material fluorescente na produção de novas lâmpadas, como pigmento na produção de tintas e estudos (Hirajima et al. 2005; Shimizu et al., 2005), discutem a extração de elementos de terras raras deste material.
- O vidro proveniente do processo de reciclagem de lâmpadas fluorescentes é utilizado na fabricação de contêineres não alimentícios, na produção de asfalto e principalmente como esmalte para vitrificação de cerâmicas.
- O alumínio proveniente das lâmpadas fluorescentes não pode ser utilizado na fabricação de latinhas de alumínio, sendo que sua principal aplicação é a produção de soquetes para novas lâmpadas (WIENS, 2001).
- O mercúrio recuperado após a descontaminação das lâmpadas apresenta grande pureza. Ele é utilizado na fabricação de termômetros comuns e retorna ao ciclo produtivo de novas lâmpadas. A quantidade de mercúrio recuperada não é muito grande, mas qualquer quantidade que deixe de ser jogado no ambiente com certeza é significativa.



# Procedimento recomendado na quebra da lâmpada fluorescente

---

- ❑ Não usar equipamento de aspiração.
- ❑ Logo após o acidente, abrir todas as portas e janelas do ambiente, aumentando a ventilação.
- ❑ Ausentar-se do local por no mínimo 15 minutos.
- ❑ Após 15 minutos, (procure utilizar luvas e avental para evitar contato do material recolhido com a pele) colete os cacos de vidro e coloque-os dentro de em saco plástico.
- ❑ Com a ajuda de um papel umedecido colete os pequenos resíduos que ainda restarem. Coloque o papel dentro de um saco plástico e feche-o.
- ❑ Coloque todo o material dentro de um segundo saco plástico. Assim que possível, lacre o saco plástico evitando a contínua evaporação do mercúrio liberado.
- ❑ Logo após o procedimento lave as mãos com água corrente e sabão.

Adaptado de EPA (Agência americana de proteção ambiental)  
<http://www.epa.gov/hg/spills/index.htm#flourescent>

# Avaliação do risco representado pela quebra de uma lâmpada

---

- Considerando a quebra de uma lâmpada fluorescente compacta:
  - Com 5 mg de mercúrio (100 Lâmpadas compactas = 1 Termômetro);
  - Em um cômodo pequeno (25m<sup>2</sup> e 1,8 m de altura) = 45 m<sup>3</sup> de ar;
- Se todo o mercúrio existente na lâmpada vaporizar imediatamente (improvável, pois a evaporação esperada logo após a quebra é de aproximadamente 1/3 do mercúrio existente) teremos:
  - Um ambiente com a concentração de mercúrio por volta de 0.1 mg/m<sup>3</sup> de ar. (5mg / 45 m<sup>3</sup>).
- Esta concentração, em um ambiente ventilado, estará próxima de zero em cerca de 30 minutos.
- Mesmo considerando o nível máximo de concentração, a presença de vapor de mercúrio será menor que o nível de tolerância aceito para ambientes com uso profissional de mercúrio.
- O nível de tolerância no ambiente de trabalho é de 0,04 mg/m<sup>3</sup> de ar, para 48 horas semanais de exposição (Atividades e Operações Insalubres/NR-15, Anexo 11, Quadro 1).

# Ações da ABilumi

---

- Embora as informações disponíveis não apontem risco na utilização das lâmpadas fluorescentes, a ABilumi tem buscado formas de minimizar o impacto ao meio ambiente causado pelo descarte destas lâmpadas.
- Os associados da ABilumi têm atuado fortemente na redução do mercúrio utilizado nas lâmpadas. O consumidor brasileiro tem hoje a opção de comprar lâmpadas com 1/6 da quantidade de mercúrio do que tinham a maioria das lâmpadas fluorescente oferecidas na década passada.
- A ABilumi está trabalhando junto ao Inmetro e Procel para estabelecer padrões de qualidade elevados para os produtos oferecidos no mercado brasileiro. Devido a este esforço conjunto as lâmpadas compactas fluorescentes que o Brasil importa têm padrão de qualidade equivalente às lâmpadas consumidas na Europa, Japão e Estados Unidos.
- Estamos buscando formas de valorizar os resíduos resultantes da reciclagem das lâmpadas que hoje já são utilizados na produção de cerâmicas e novas lâmpadas.
- Abrimos diálogo com os demais representantes da cadeia de produção, consumo e reciclagem das lâmpadas fluorescentes com o objetivo de encontrar um modelo operacional e econômico que efetivamente aumente a quantidade de lâmpadas recicladas.
- Consideramos importante o trabalho da imprensa na divulgação de informações sobre o mercado de lâmpadas compactas fluorescentes e esperamos contribuir sempre que possível para o consumo consciente deste produto.

---

*Obrigado*

ABILUMI

[abilumi@abilumi.org.br](mailto:abilumi@abilumi.org.br)