



Janeiro / 2010

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.



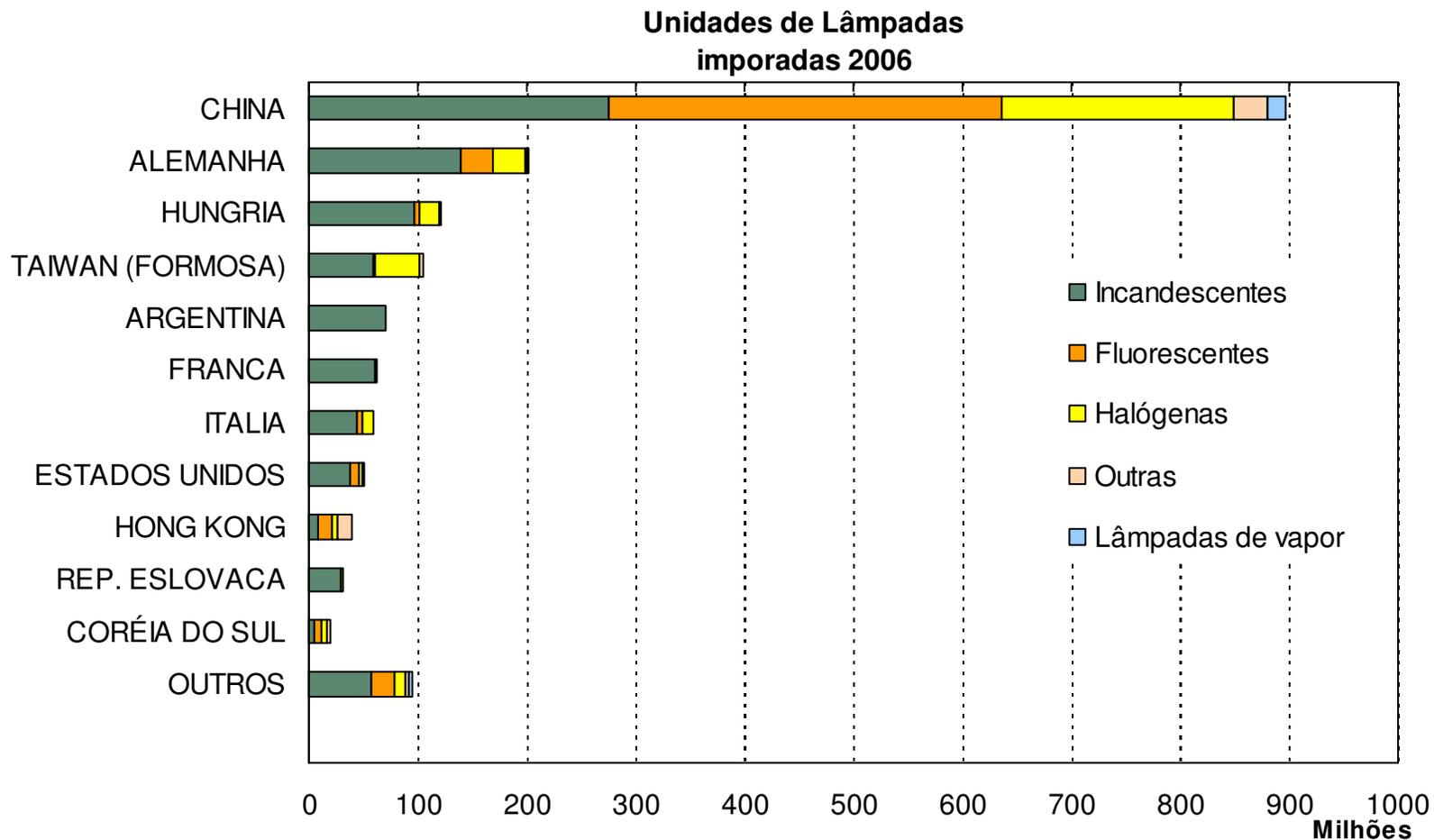
China - Principais números (2004)

- 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%:



Quantidade de lâmpadas importadas

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



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
Lâmpadas (Fluorescente + Incandescente)	71	14.363	0,89%	49	10.621	0,92%	44,9
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
Total	7.988			5.354			49,2

Fonte: Aliceweb e Conselho Empresarial Brasil-China

Janeiro de 2010

*Direitos reservados ABilumi e
Taxonomia Empresarial*

6

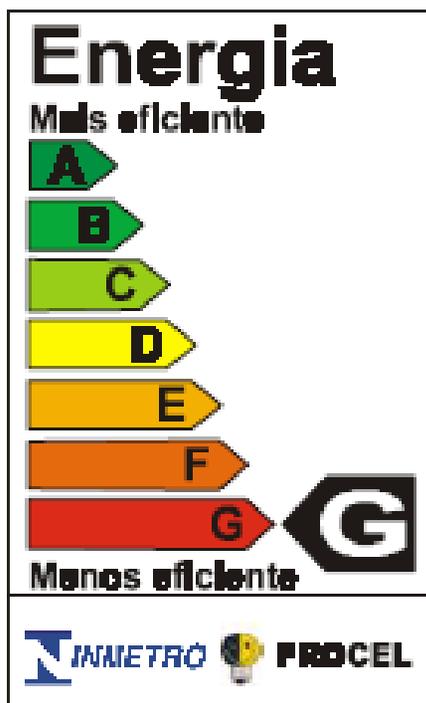
Gerenciamento de Resíduos

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:** Destinar corretamente o resíduo de volta à natureza ou em reservatórios apropriados.

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)



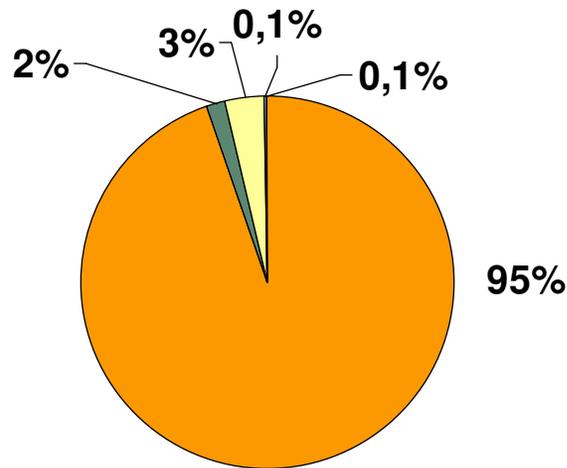
Selo PROCEL de Eficiência

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

Avaliação do Programa Brasileiro de Eficiência Energética (2007)

Resultados do Programa Brasileiro de Eficiência Energética - 2007

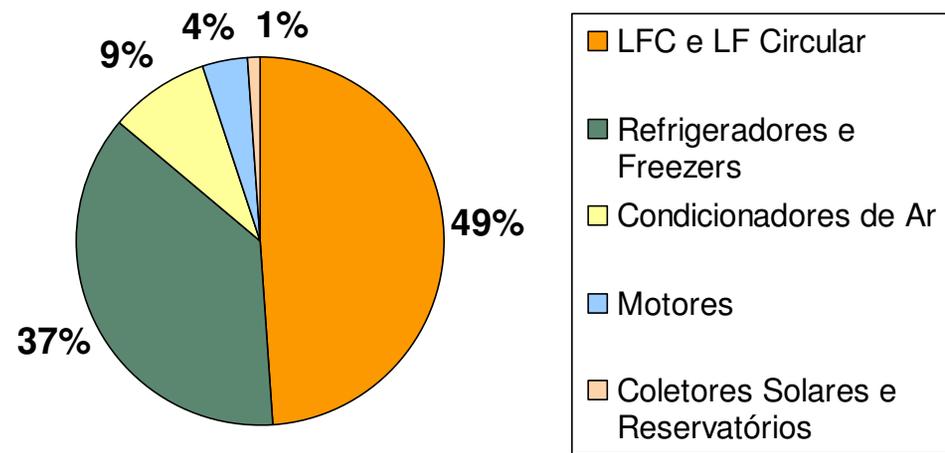
Economia Equivalente a 1 usina de 942 MW



- Procel Selo
- Procel Reluz
- Procel Educação
- Prêmio Procel
- Procel GEM

Fonte: Procel
Elaborado por ABilumi

Resultados Energéticos do Selo Procel em 2007



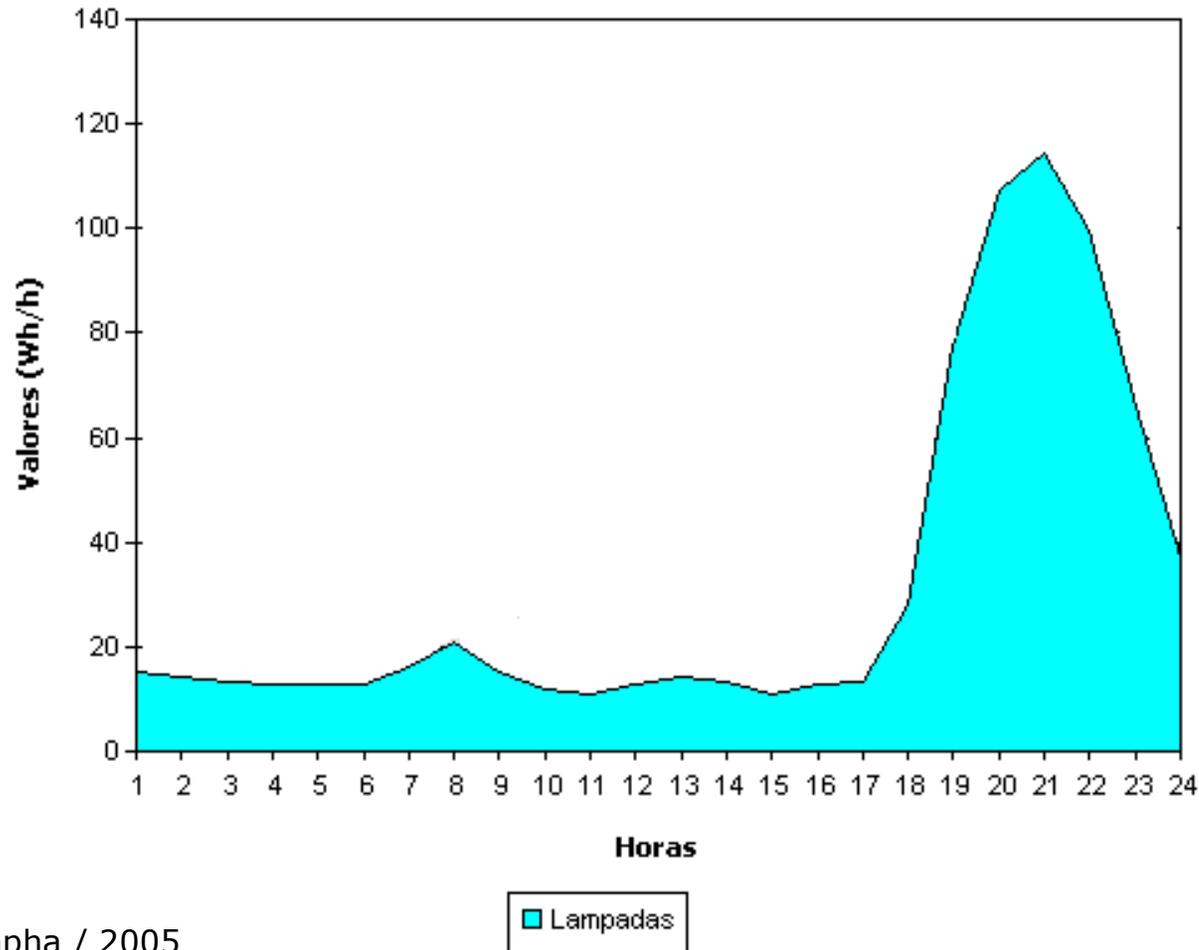
Fonte: Procel
Elaborado por ABilumi

Avaliação do Programa Brasileiro de Eficiência Energética (2007)

- Segundo a Avaliação de Resultados do Procel a Economia de Energia conseguida com o Programa Brasileiro de Eficiência Energética foi de 3,93 Bilhões de KWh, correspondente a uma usina hidroelétrica de 942 MW de capacidade Instalada.
- Dentro do Programa de eficiência Energética, o Selo Procel corresponde a 95% dos resultados do ano de 2007 e o Programa de etiquetagem de Lâmpadas fluorescentes compactas ou circulares corresponde a 49% da economia conquistada.
- A economia gerada pelo programa permite a criação de 20 mil novas empresas que seriam responsáveis por 2 milhões de novos postos de trabalho.

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

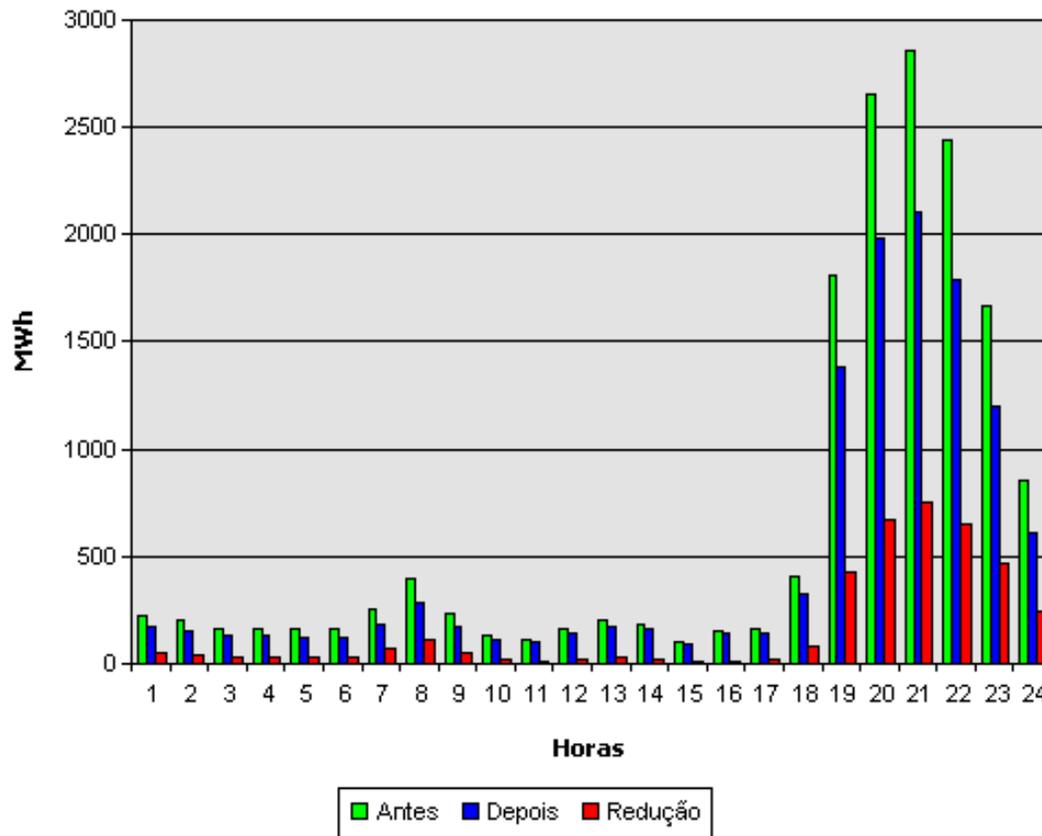
Janeiro de 2010

*Direitos reservados ABilumi e
Taxonomia Empresarial*

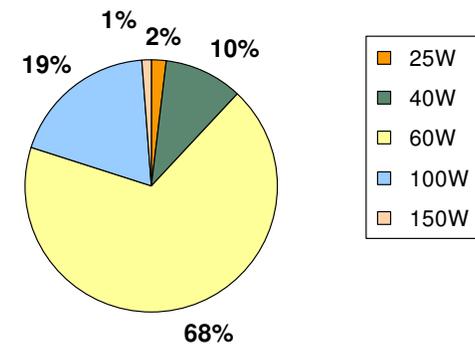
12

Simulador do Procel - Sinpha

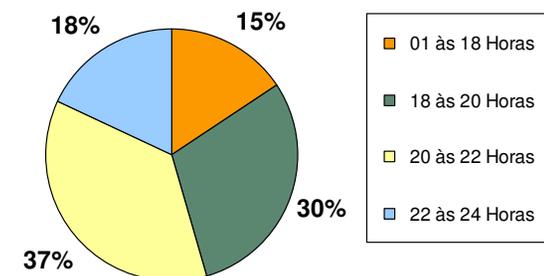
EXEMPLO: Com a meta de 40% de substituição de lâmpadas incandescentes existentes em todos os cômodos, por fluorescentes.



Diminuição das lâmpadas incandescentes



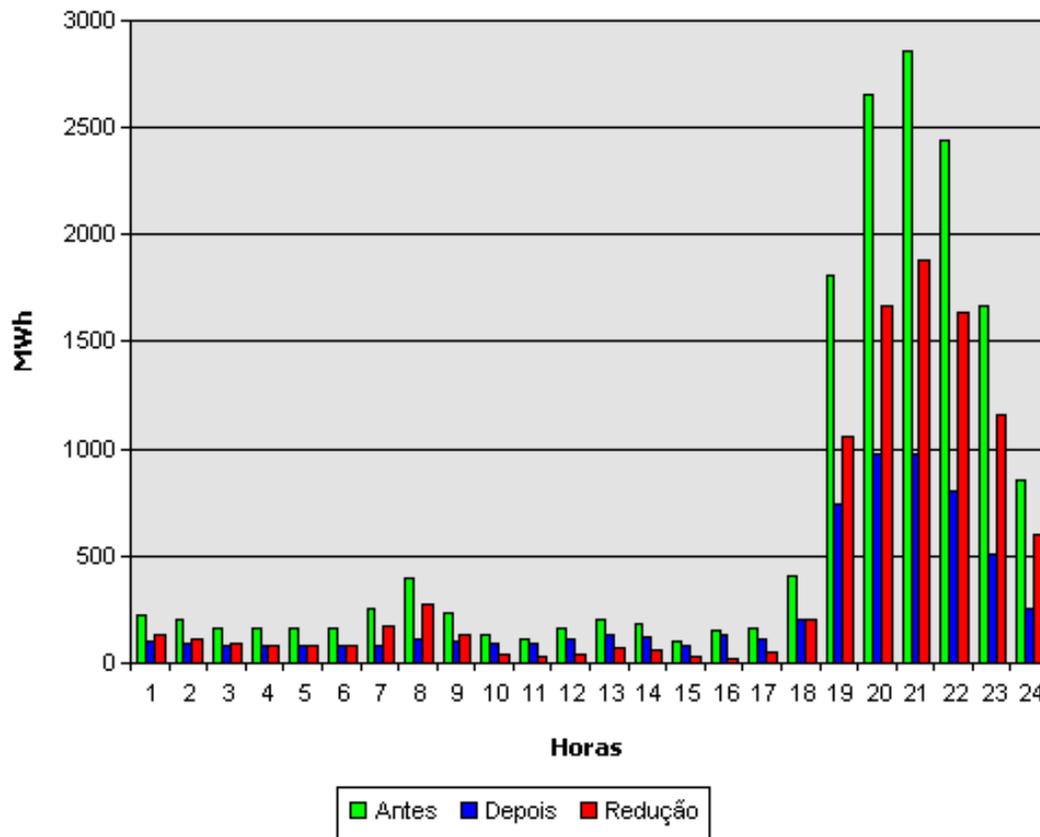
Redução do consumo



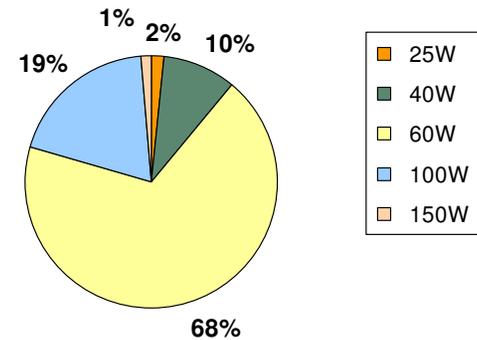
Fonte: Sinpha / 2005

Simulador do Procel - Sinpha

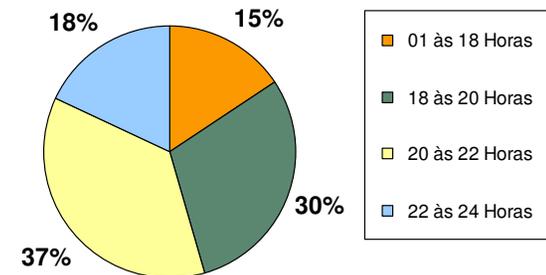
EXEMPLO: Com a meta de 100% de substituição de lâmpadas incandescentes existentes em todos os cômodos, por fluorescentes.



Substituição de lâmpadas incandescentes



Redução do consumo



Fonte: Sinpha / 2005

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>

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

Nome: Cidade:

Tipos de Lâmpadas

Lâmpadas contendo mercúrio:

- Fluorescentes:
 - Compactas
 - Tubulares



- Vapor de Mercúrio



- Luz Mista



- Vapor de Sódio



- Vapor Metálico



Lâmpadas sem mercúrio:

- Incandescentes



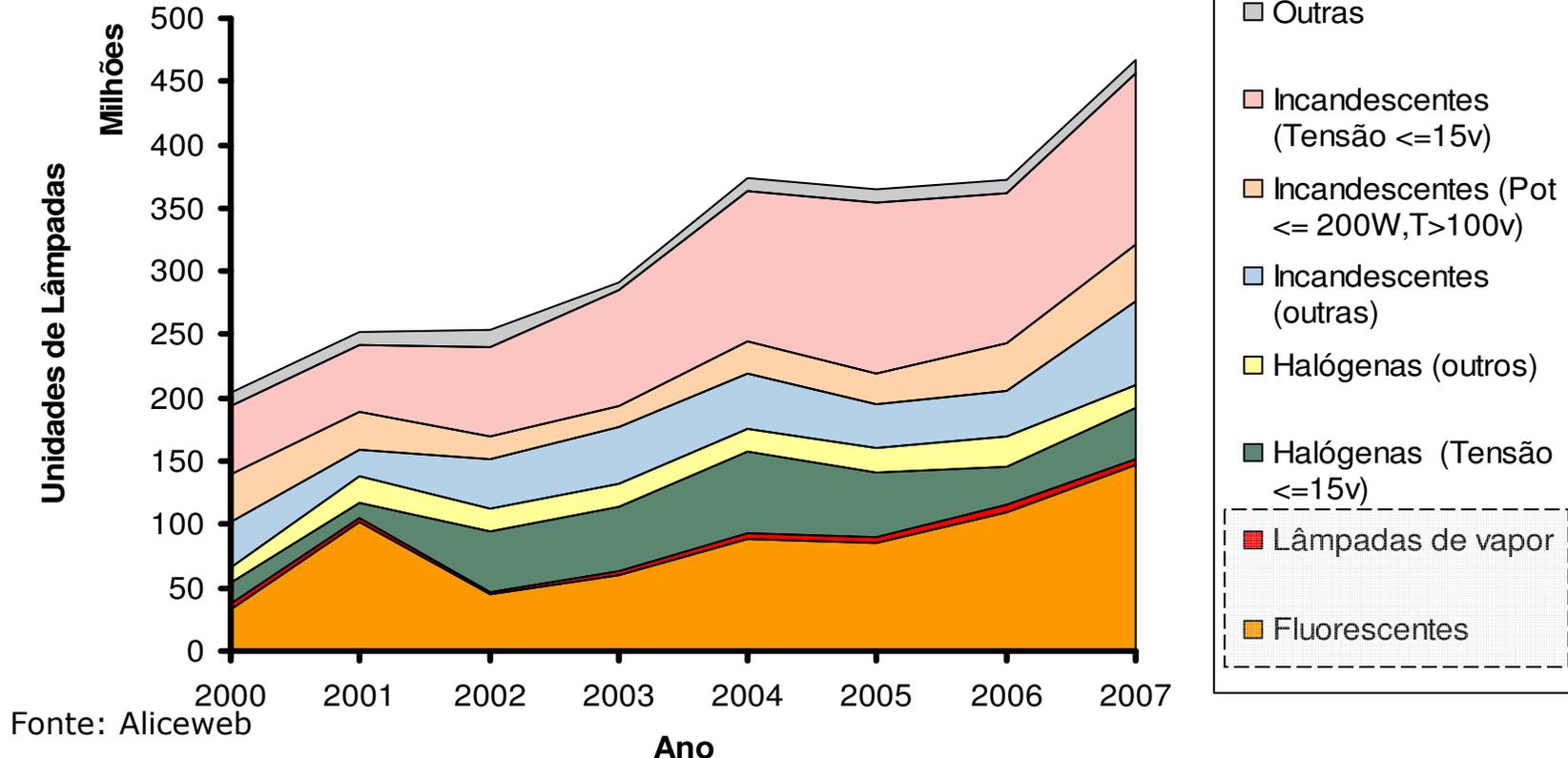
- Halógenas / dicróicas



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



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 média 4 ou 6 mg de mercúrio;
 - Os modelos com menor quantidade, ainda têm aproximadamente 2 mg de mercúrio.

Como funciona a lâmpada fluorescente?

O mercúrio é um componente obrigatório da lâmpada fluorescente. Embora não seja possível evitar, cada vez é menor a quantidade usada.

- Os espirais de tungstênio, revestidos com uma substância emissora de elétrons, formam os eletrodos em cada uma das extremidades do tubo.
- Quando uma diferença de potencial elétrico é aplicada, os elétrons passam de um eletrodo para o outro, criando um fluxo de corrente denominado de arco voltaico ou descarga elétrica. Esses elétrons chocam-se com os átomos de argônio, os quais, por sua vez, emitem mais elétrons.
- Os elétrons chocam-se com os átomos do vapor de mercúrio e os energizam, causando a emissão de radiação ultravioleta (UV). Quando os raios ultravioleta atingem a camada fosforosa, que reveste a parede do tubo, ocorre a fluorescência, emitindo radiação eletromagnética na região do visível.
- O tubo usado numa lâmpada fluorescente padrão é fabricado com vidro, similar ao que é utilizado para a fabricação de garrafas e outros itens de consumo comum.
- Os terminais da lâmpada são de alumínio ou plástico, enquanto os eletrodos são de tungstênio, níquel, cobre ou ferro.
- A camada branca, normalmente chamada de fósforo, reveste o tubo das lâmpadas fluorescentes.

Fonte:MercuryRecoveryServices,inTRUESDALE etal. Adaptado por Aline Lopese Lima

Ocorrência de Hg

MATRIZ	CONCENTRAÇÃO (mg.kg ⁻¹)
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 ⁻¹
Água fresca	0,1 µg.L ⁻¹

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

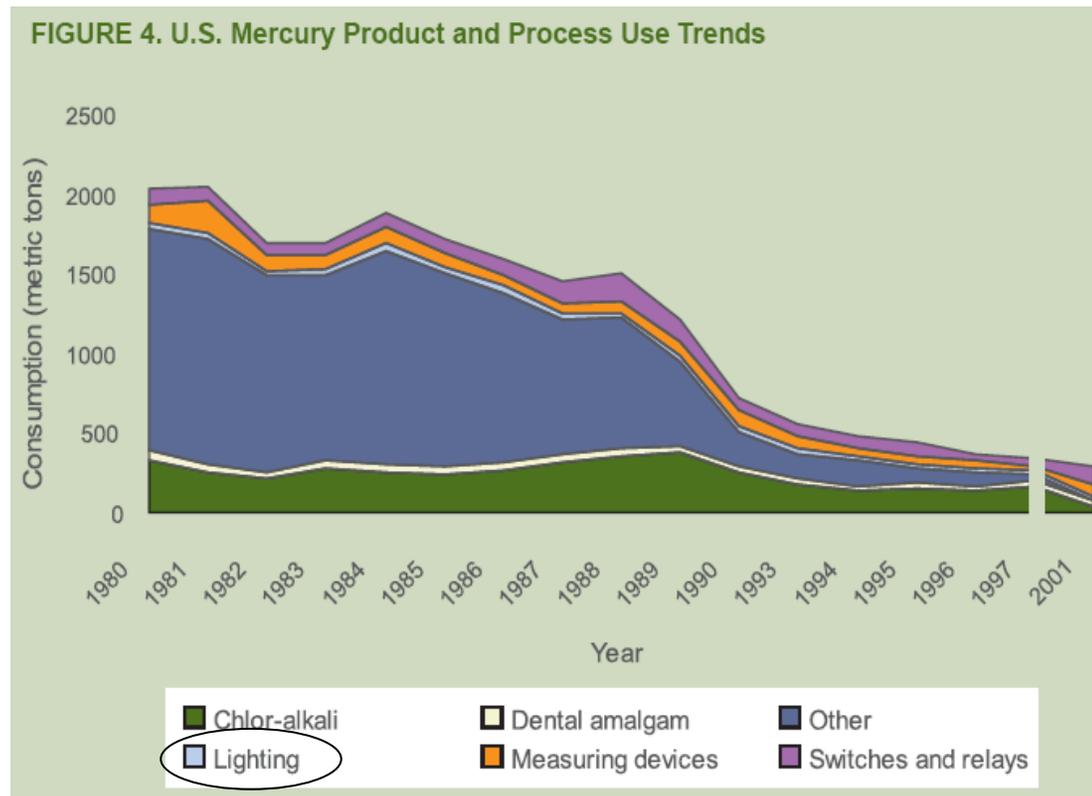
Lâmpadas contendo mercúrio

Tipo de Lâmpada	Potência	Quantidade Média de Mercúrio	Variação das médias de Mercúrio por Potência
Fluorescentes Tubulares	15 W a 110 W	08 mg	3 mg a 12 mg
Fluorescentes Compactas	5 W a 25 W	4 mg	2 mg a 06 mg
Luz Mista	160 W a 500 W	17 mg	11 mg a 45 mg
Vapor de Mercúrio	80 W a 400 W	32 mg	13 mg a 80 mg
Vapor de Sódio	70 W a 1000 W	9 mg	15 mg a 30 mg
Vapor Metálico	35 W a 2000 W	20 mg	10 mg a 170 mg

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

- Uma análise dos elementos do pó fosfórico retirado de lâmpadas colhidas em uma recicladora no estado norte americano da Califórnia indicou que uma lâmpada fluorescente tradicional de 1,2 metros, produzida com tecnologia anterior a 1993, tinha aproximadamente 40 mg de mercúrio e que a concentração de mercúrio no pó fosfórico presente na lâmpada é de aproximadamente 5,000 ppm, considerando que em cada lâmpada de 1,2 metros têm aproximadamente de 6 a 8 gramas de pó fosfórico. (Fonte: Mercury Recovery Services, in TRUESDALE et al.)
- Houve uma redução de ao menos 50% na quantidade de mercúrio nas lâmpadas, reduzindo de 40mg em 1993 para aproximadamente 20mg em 1998.
- Hoje em dia as lâmpadas compactas têm menos de 6mg de mercúrio, montante este igual a 15% da quantidade de mercúrio que havia nas lâmpadas em 1993, refletindo um grande esforço tecnológico.

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").

Emissão de mercúrio por lâmpadas

A quantidade total estimada de mercúrio contido nas lâmpadas fluorescentes importadas é de 600 Kg ano, representando 0,74% do total da importação legal de mercúrio e 0,25% da importação total estimada.*

100.000.000 Lâmpadas Fluorescentes Importadas
6 mg de mercúrio por lâmpada
600.000.000 mg de mercúrio em lâmpadas Fluorescentes importadas
600 Kg de mercúrio em lâmpadas fluorescentes importadas

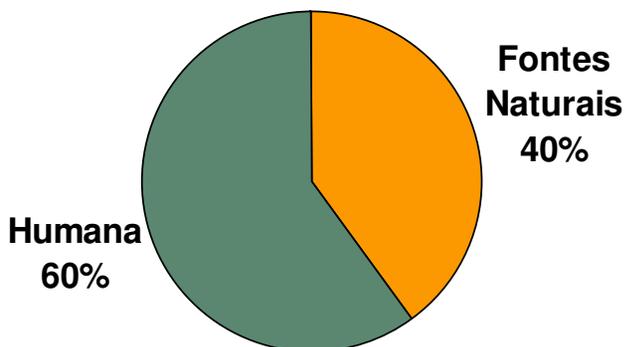
Cálculo de Conversão	
1 grama	= 1.000 mg
1 Kg	= 1.000.000 mg
1 mg	= 0,000001 Kg
600.000.000 mg	= (600.000.000 * 0,000001) Kg
600.000.000 mg	= 600 Kg

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

Fontes de emissão de mercúrio

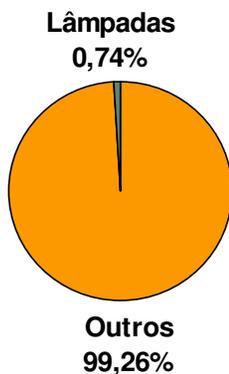
Seguintes fontes de emissão de mercúrio:

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

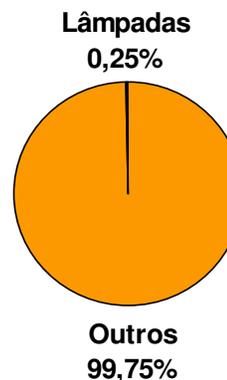


- Estima-se que o Brasil importe cerca de **240t/ano** de mercúrio bruto, sendo que do total 80t/ano são legalmente importadas e apenas 0,6 t/ ano advindas das lâmpadas.

Importação Legal



Importação Total Estimada



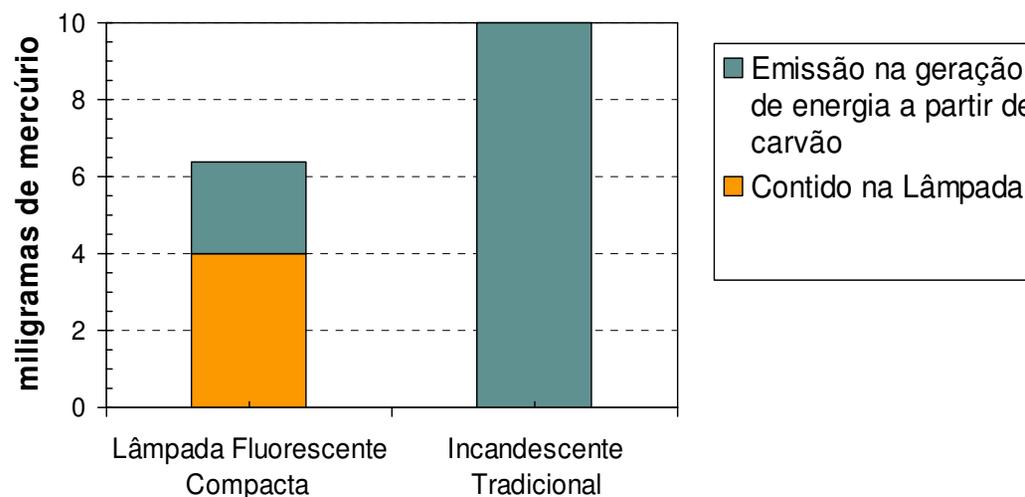
Lâmpadas compactas causam menor impacto ambiental

□ 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)



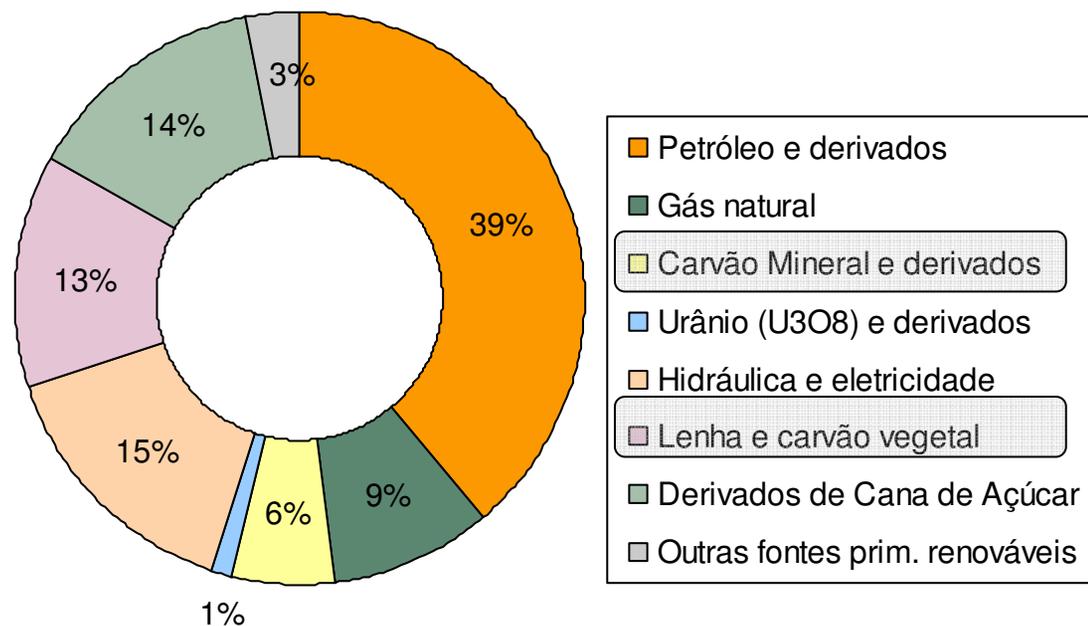
Fonte: <http://www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/id/univwast/lamps/basic.htm> e http://www.gelighting.com/na/home_lighting/ask_us/downloads/MercuryInCFLs.pdf

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)

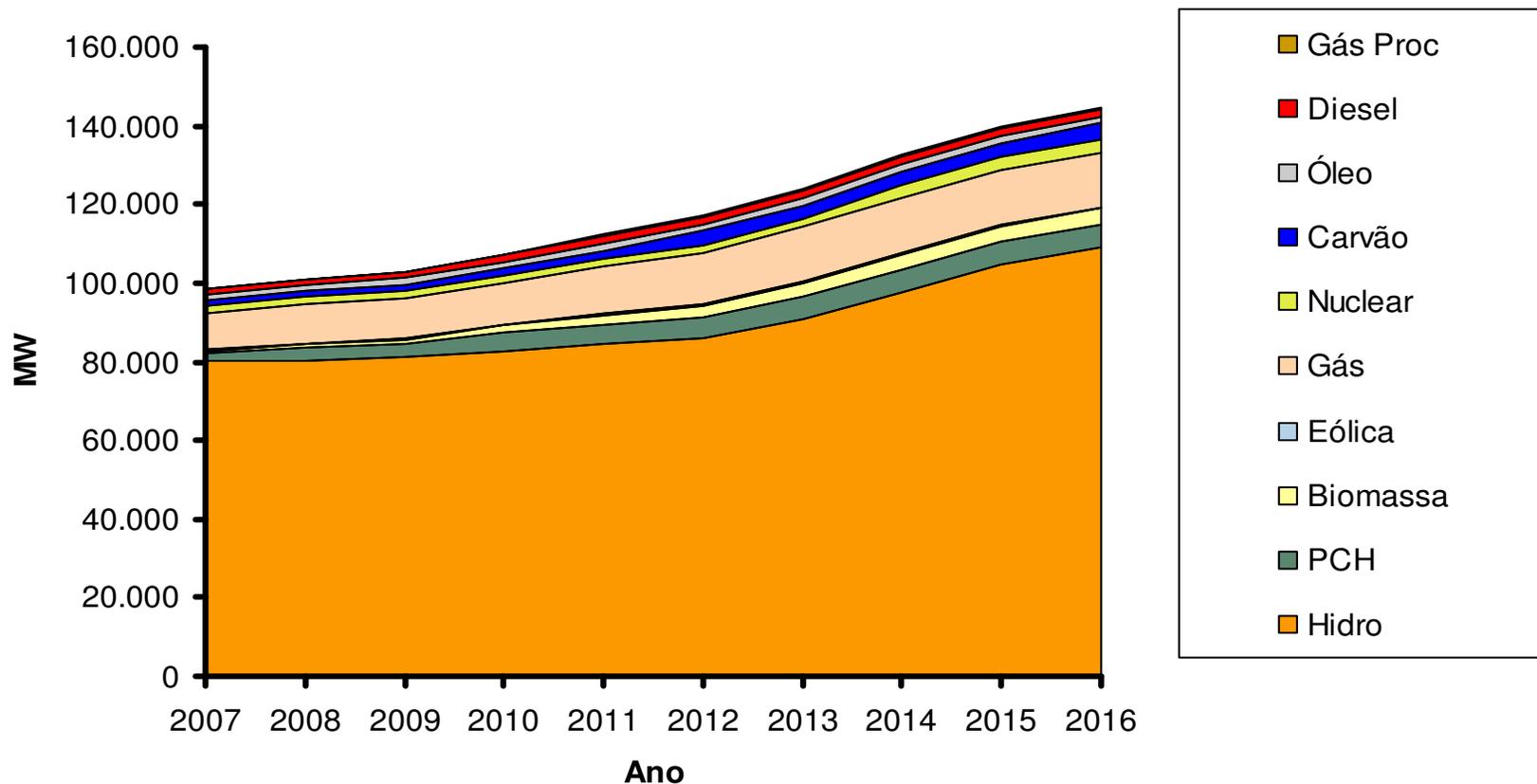


Fonte: Balanço Energético Nacional 2006 (EPE, 2006) em Plano Nacional de Energia 2030, Fig. 1.12, Empresa de Pesquisa Energética)

Projeção da Matriz Energética Brasileira

A matriz energética brasileira em breve terá 30% de participação de geração térmica.

Evolução da Capacidade Instalada por Fonte de Geração de Energia

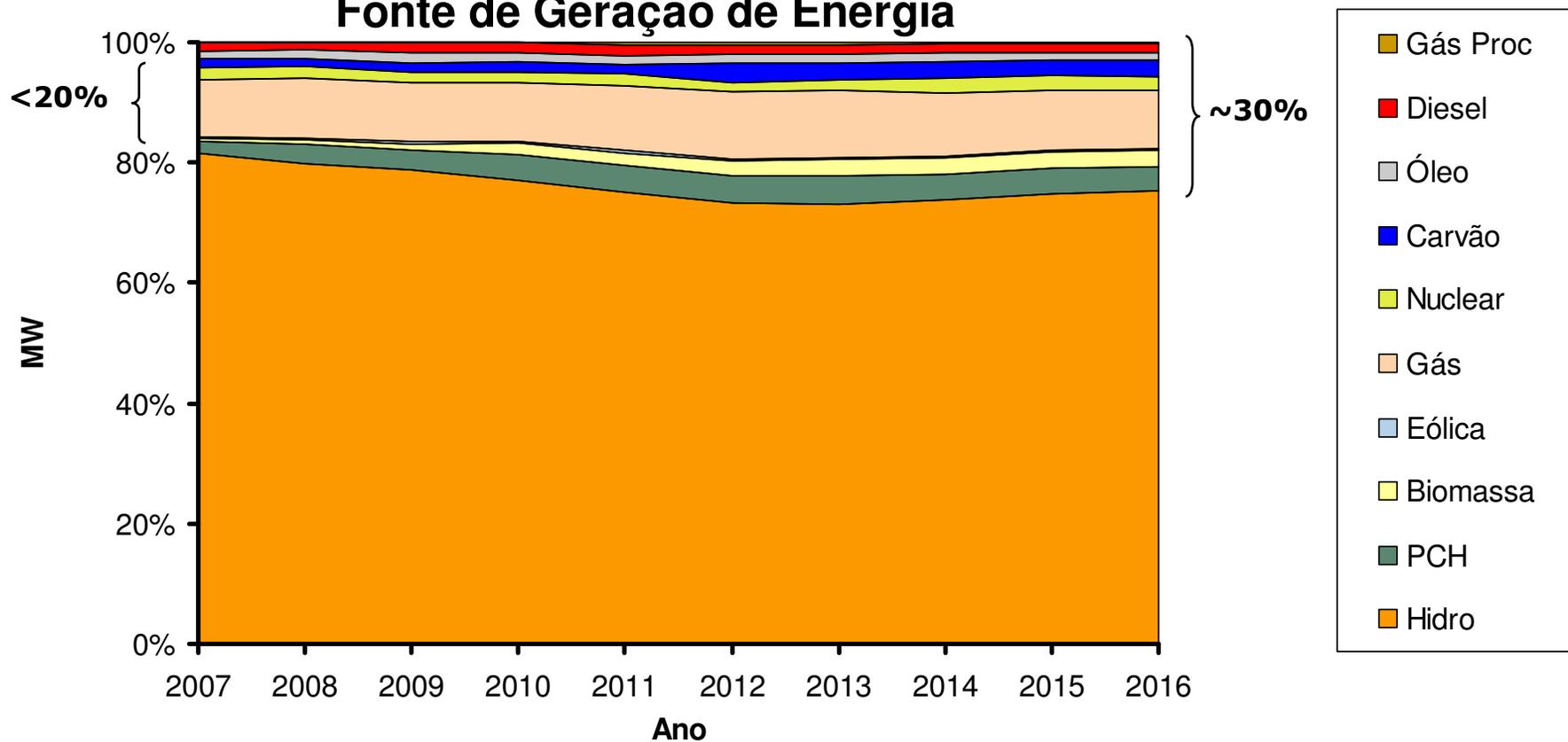


Fonte: Plano Decenal de Expansão de Energia 2006/2007, Tabela 34 (MME)

Projeção da Matriz Energética Brasileira

A matriz energética brasileira em breve terá 30% de participação de geração térmica.

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



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

Custos para Descontaminação de Lâmpadas

O custo para a reciclagem e a conseqüente descontaminação do gerador de resíduos depende do volume, distância e serviços específicos escolhidos pelo cliente.

□ EUA

- Para pequenos geradores de lâmpadas usadas varia de US\$ 1.08 a US\$2.00 por lâmpada.
- Para grandes geradores, o preço final é da ordem de US\$0.36 por lâmpada de 1,22 metros, mais custos com frete e acondicionamento para transporte.

□ Brasil

- Os serviços de descontaminação variam de R\$0,70 a R\$0,50 por lâmpada.
- A esse preço, deve-se acrescentar os custos de frete (transporte), embalagem e seguro contra acidentes, que em um país continental como Brasil pode ser superior a R\$1,00 por lâmpada.
- Os subprodutos resultantes do processo de reciclagem tem baixo valor agregado: Valores por tonelada R\$20,00 (vidro); R\$900,00 (alumínio); R\$900,00 (latão) e R\$0,04 a R\$1,12 a grama (mercúrio), dependendo do seu grau de pureza.

Lâmpada Fluorescente Tubular

Os impostos em cascata, podem aumentar o custo da reciclagem para o consumidor final

<u>Sem</u> taxa de Reciclagem na origem		<u>Com</u> taxa de Reciclagem na origem	
Exemplo 1: Lampada Fluorescente Tubular		Exemplo 1: Lampada Fluorescente Tubular	
Preço FOB China	\$ 0,30	Preço FOB China	\$ 0,30
Frete internacional	\$ 0,02	Frete internacional	\$ 0,02
Imposto Importação	\$ 0,06	Imposto Importação	\$ 0,06
Despesas Portuárias (*)	\$ 0,02	Despesas Portuárias (*)	\$ 0,02
Taxa Reciclagem	R\$ -	Taxa Reciclagem	R\$ 1,00
Custo sem ICMS/PIS/COFINS	R\$ 0,70	Custo sem ICMS/PIS/COFINS	R\$ 1,70
Mark up Importador (**)	55%	Mark up Importador (**)	55%
Preço de Venda Importador - Distribuidor c/ ICMS/PIS/COFINS	R\$ 1,08	Preço de Venda Importador - Distribuidor c/ ICMS/PIS/COFINS	R\$ 2,63
Mark up Distribuidor (**)	40%	Mark up Distribuidor (**)	40%
Preço de Venda Distribuidor - Varejista	R\$ 1,51	Preço de Venda Distribuidor - Varejista	R\$ 3,68
Mark up Varejista (***)	25%	Mark up Varejista (***)	25%
Preço de Venda Varejista - Consumidor Final	R\$ 1,89	Preço de Venda Varejista - Consumidor Final	R\$ 4,60

ADICIONAL DE CUSTO AO CONSUMIDOR FINAL	R\$ 2,71
	% 144%

Dólar = R\$1,80

(*) Marinha Mercante, Armazenagem, Despachante, SDA, Transporte Interno

(**) ICMS 18%, PIS+COFINS 9,25%, IRPJ, Despesas, Comissão, frete, lucro

(***) Impostos do Varejo, Despesas, lucro

Obrigado

ABILUMI

abilumi@abilumi.org.br