



**Construindo um  
futuro  
sustentável**

## Roteiro

---

- Consumo de eletricidade para aquecimento de água
- Potencial solar no Brasil
- Vantagens socioambientais da tecnologia solar
- Barreiras para a tecnologia solar
- Instrumentos legais para a promoção do uso da energia solar

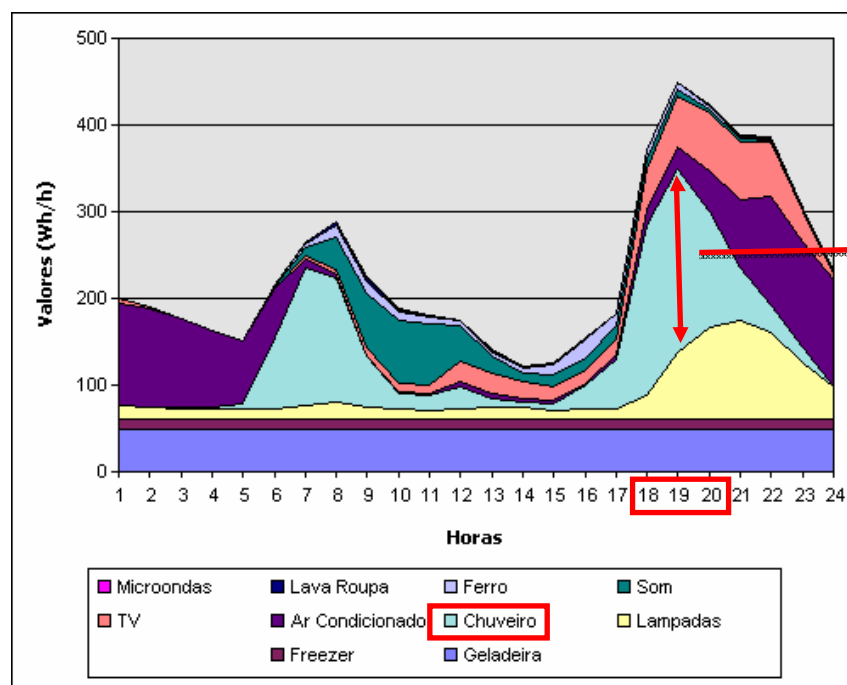
## Energia elétrica e aquecimento de água

---

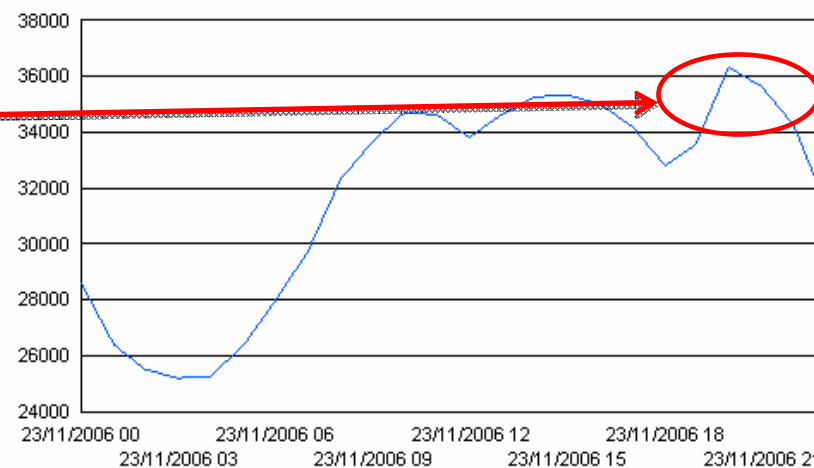
- 67% dos lares brasileiros têm chuveiro elétrico (*mais de 90% nas regiões sul e sudeste*)
- Aquecimento elétrico de água representa cerca de 30% da conta de energia elétrica da maioria das residências
- Chuveiros + aquecedores elétricos de acumulação (*boilers*) consomem cerca de 8% de toda a eletricidade produzida no país

# Energia elétrica e aquecimento de água

- Chuveiros são responsáveis por entre 18% e 25% do pico de demanda do sistema elétrico

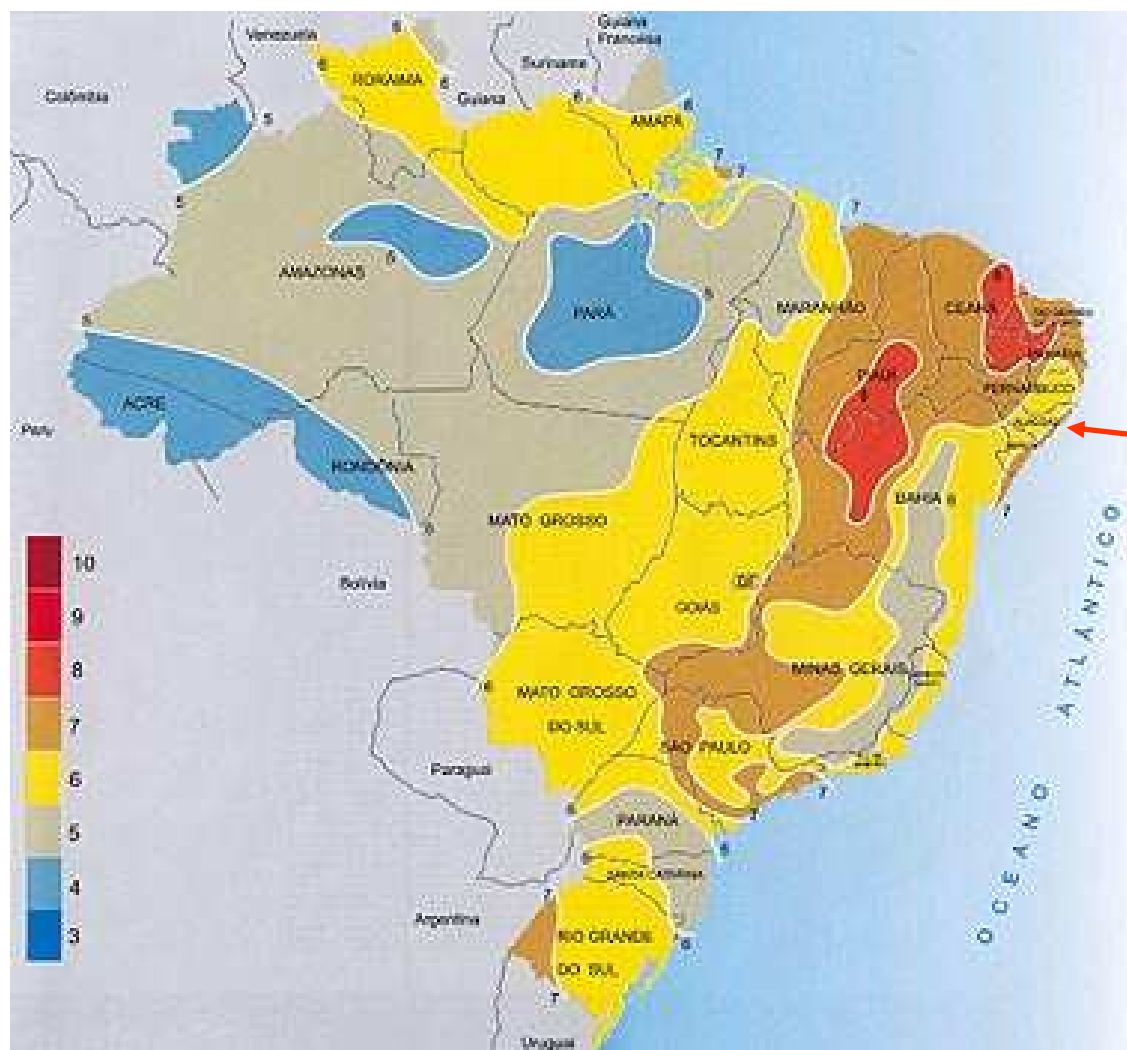


Fonte: Procel (PPH 2005)



Fonte: ONS; dia 23/11/2006

# Brasil: 2200 horas de insolação => 15 trilhões de MWh ou 50 mil vezes o consumo nacional de eletricidade



7 horas de insolação direta média anual em Maceió

## Aquecedores solares por habitante

---

<i>País</i>	<i>m<sup>2</sup> /100 habitantes</i>
Israel	67,1
Áustria	17,5
Japão	7,9
Alemanha	5,1
China	3,2
Brasil	1,2
EUA	0,1

## Vantagens socioambientais dos aquecedores solares

---

- **Diminuem consumo no pico de demanda do sistema elétrico e conseqüentemente...**
- Diminuem demanda por investimento na geração, na transmissão e na distribuição de eletricidade, e
- Diminuem poluição local gerada por termoelétricas, os impactos socioambientais da instalação de hidrelétricas e a emissão de gases estufa
- **São em geral produzidos por empresas de pequeno e médio portes e geram mais emprego por unidade de energia que fontes convencionais centralizadas**

## Empregos gerados por diferentes fontes de energia

---

<i>Fonte de energia</i>	<i>Postos de trabalho anuais por TeraWatt-hora</i>
Nuclear	75
PCHs	120
Gás natural	250
Hidroeletricidade	250
Petróleo	260
Petróleo <i>offshore</i>	265
Carvão	370
Lenha	733 - 1.067
Eólica	918 - 2.400
Álcool	3.711 - 5.392
Solar (fotovoltaica)	29.580 - 107.000



## Solar na habitação de interesse social



Light Rio: Retiro dos Artistas e Formoso

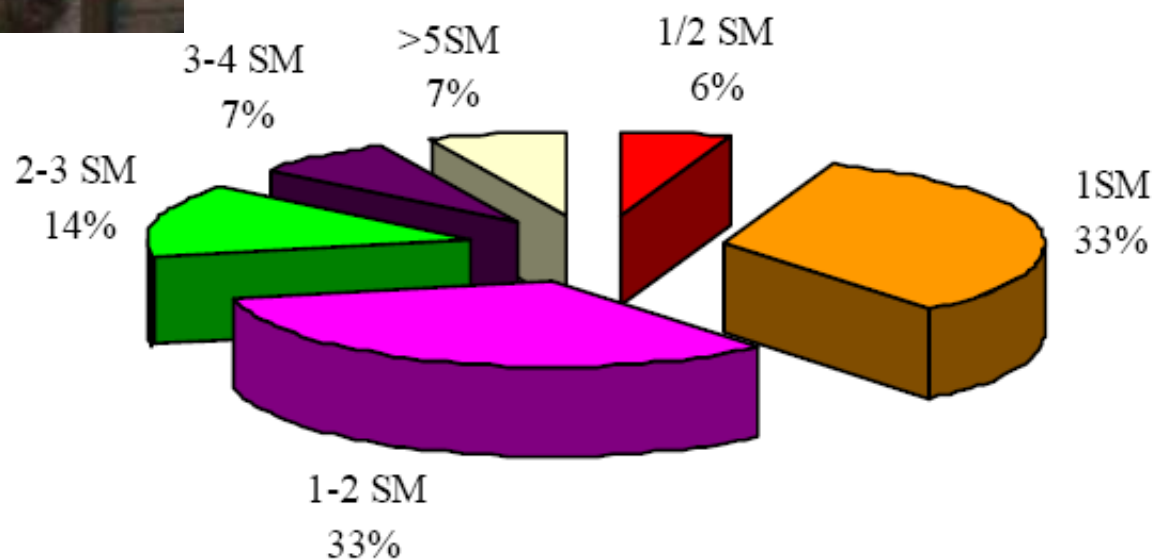


CEMIG: São João Del Rei e Betim

# Sapucaias, Contagem - MG



Renda familiar:



# Sapucaias, Contagem - MG

## SEM AQUECIMENTO SOLAR



Consumo de Energia: **145 kWh/mês**

Tarifa de Energia: R\$ **0,491685**

Taxa iluminação pública: R\$ **10,90**

Capacidade Emergencial: R\$ **1,32**

**Custo médio total: R\$ 83,51/mês**

## COM AQUECIMENTO SOLAR



Consumo de Energia: **81 kWh/mês**

Redução Consumo Energia: 44%

Tarifa de Energia: R\$ **0,34418**

Taxa iluminação pública: R\$ **3,63**

Capacidade Emergencial: R\$ **1,32**

**Custo médio total: R\$ 32,08/mês**

Aumento renda familiar:  
R\$ 51,43/mês

## Barreiras aos aquecedores solares

---

- Custo inicial de instalação
- Dificuldades no financiamento
- Prevalência de outras tecnologias (*chuveiros e aquecedores a gás*)
  - ***Códigos de obra municipais pouco amigáveis***
- Relativo desconhecimento da tecnologia



## Experiência internacional de promoção da energia solar

---

- Subsídios: prêmios e linhas especiais de crédito
- Medidas de apoio: campanhas públicas, educação ambiental
- Incentivos fiscais
- Obrigação legal de instalação ou preparação da instalação

## Exemplos internacionais de promoção da energia solar

---

- Israel: obriga uso desde os anos 80 do Séc. XX
- Espanha: sucesso de Barcelona na obrigação do uso impulsiona mais de 50 cidades e código de edificação nacional
- Cidade do México: obriga a partir de 04/2006
- Porto Alegre, São Paulo, Belo Horizonte, Campina Grande, Birigui e Varginha, entre outras 12 cidades, têm leis aprovadas
- Salvador, Rio de Janeiro, Curitiba, Juiz de Fora, Campinas, Piracicaba, Londrina e Peruíbe discutem seus Projetos de Lei

## Lei solar da Cidade de São Paulo Solar

---

- Torna obrigatória a instalação de sistema de aquecimento solar de água com a melhor tecnologia disponível nos seguintes tipos de construções:
- Casas e apartamentos com 4 ou mais banheiros (projetos com até três banheiros precisam estar preparados para implantação de equipamentos de energia solar)
- Edificações para usos comerciais ou industriais devem suprir pelo menos 40% de sua demanda de energia para água quente a partir de aquecedores solares
  - quartéis; serviços de saúde como hospitais, postos de saúde etc; esportivo, clubes, academias etc; comercial, hotéis, motéis etc; industrial, se a particular atividade setorial demandar calor de processo ou água quente sanitária para vestiários para funcionários; qualquer outro uso que preveja instalação de refeitórios, cozinhas ou lavanderias coletivas

# Lei solar da Cidade de São Paulo Solar

---

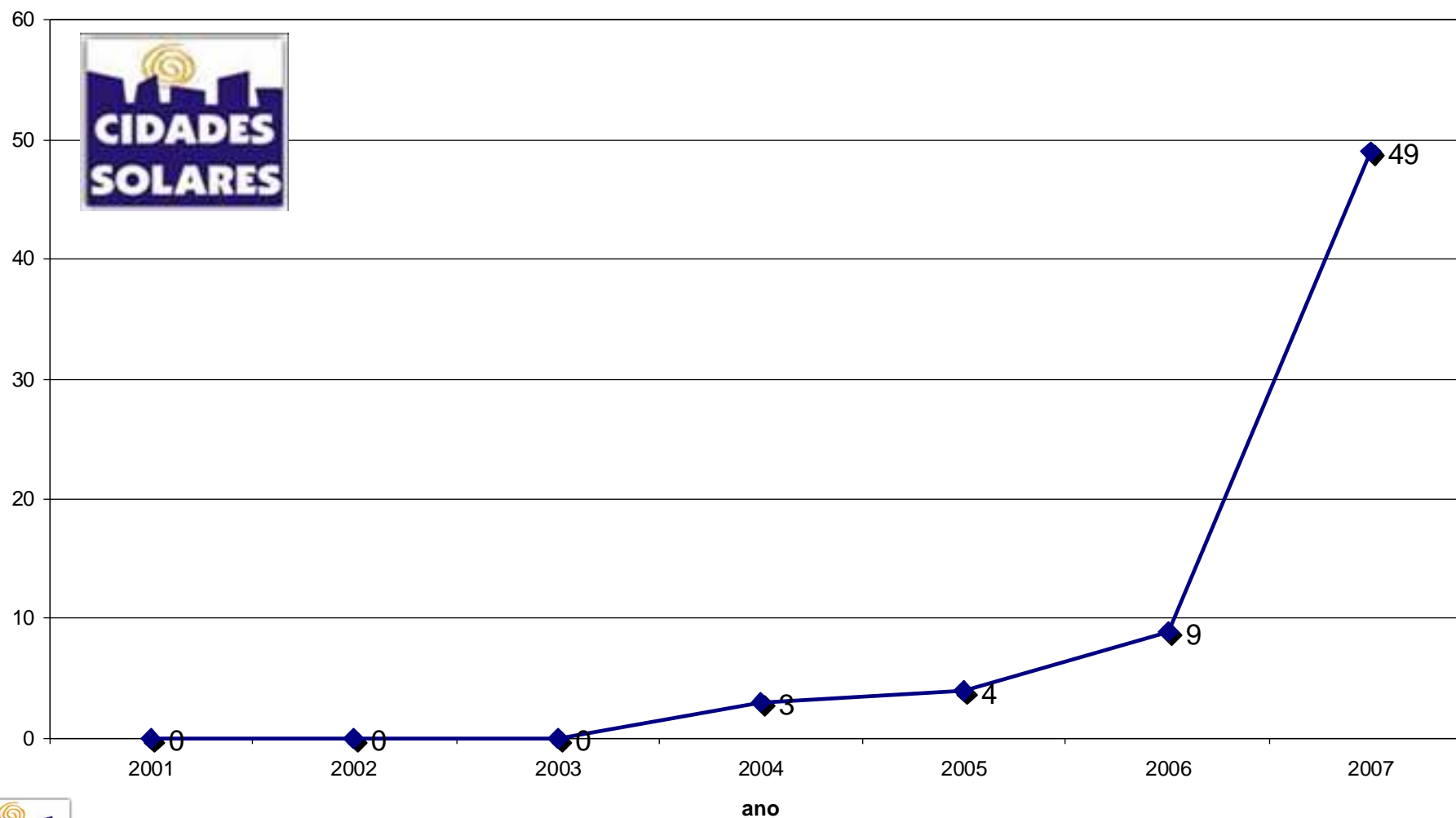
Novas edificações públicas terão previsão em suas instalações hidráulicas de sistemas de aquecimento solar de água dimensionado para cobrir, no mínimo, 40% de toda demanda anual de energia necessária para aquecimento de água sanitária

Reformas e obras de manutenção nas redes hidráulicas, de prédios públicos, devem prever possibilidade de instalação do sistema de aquecimento solar de água, avaliados o custo-benefício e a viabilidade técnica



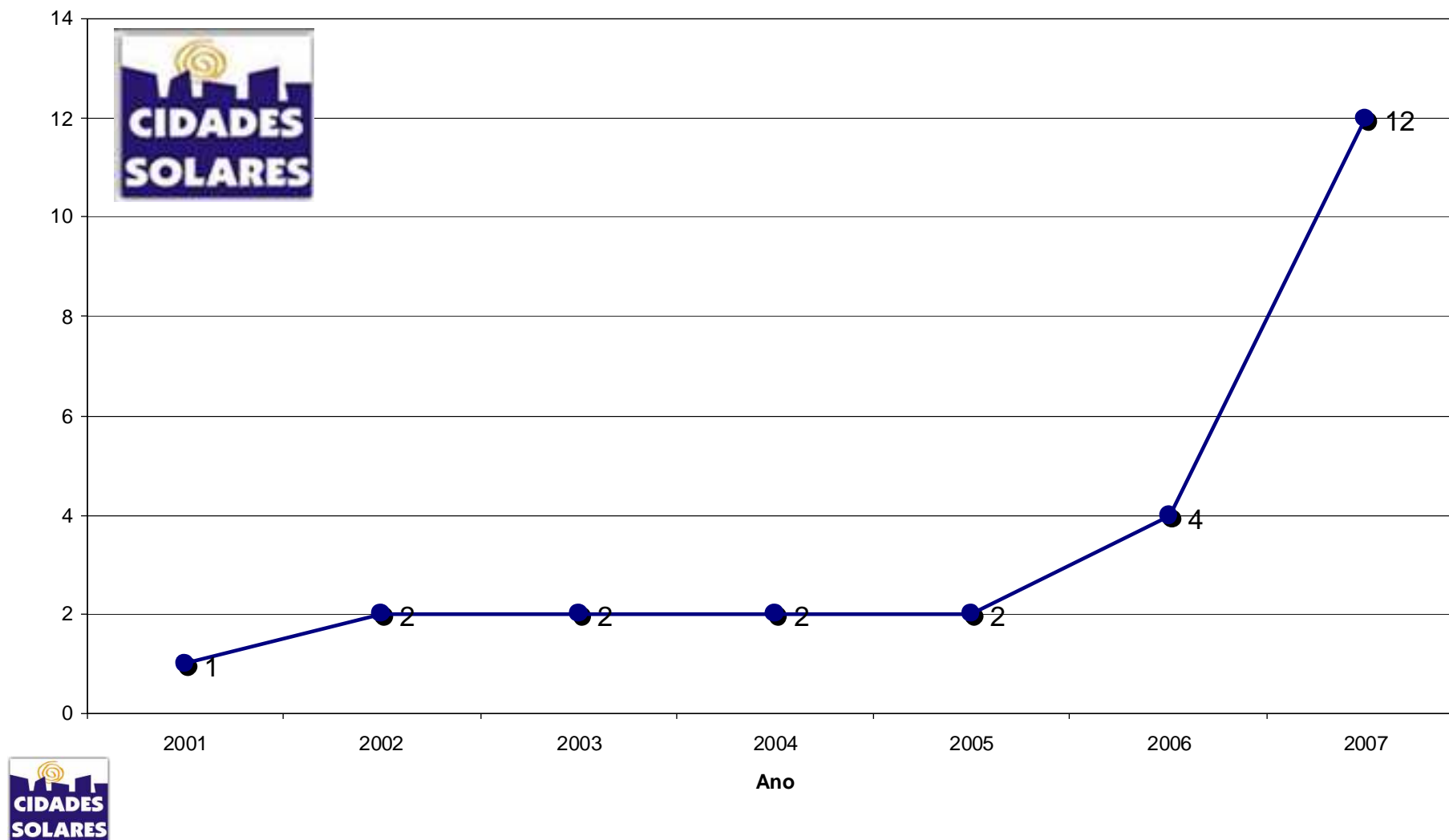
# Projetos solares em tramitação no Brasil

Projetos de leis solares



# Número de leis aprovadas em cidades brasileiras

Cidades com Leis Solares Aprovadas



## Da urgência da ação

---

- A cidade que (re)construimos hoje definirá nosso compromisso futuro com a sustentabilidade do Planeta
- Assim como a infra-estrutura, as edificações têm vida útil de várias décadas e a demanda por água, energia e serviços ambientais estabelecidos quanto da definição do projeto e de sua implantação acontecerá ao longo de toda a vida útil das obras

# Obrigado!

---

Délcio Rodrigues  
delciorodrigues@uol.com.br  
[www.vitaecivilis.org.br](http://www.vitaecivilis.org.br)  
[www.cidadessolares.org.br](http://www.cidadessolares.org.br)