

**Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados**  
Centro de Documentação e Informação  
Coordenação de Biblioteca  
<http://bd.camara.gov.br>

"Dissemina os documentos digitais de interesse da atividade legislativa e da sociedade."



# **O APROVEITAMENTO DA ENERGIA SOLAR NO BRASIL – SITUAÇÃO E PERSPECTIVAS**

***Fausto de Paula Menezes Bandeira***

Consultor Legislativo da Área XII

Recursos minerais, hídricos e energéticos

**ESTUDO**

**MARÇO/2012**



Câmara dos Deputados  
Praça 3 Poderes  
Consultoria Legislativa  
Anexo III - Térreo  
Brasília - DF



## **SUMÁRIO**

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>3</b>
<b>2. POTENCIAL SOLAR BRASILEIRO .....</b>	<b>3</b>
<b>3. TECNOLOGIAS PARA EMPREGO DA ENERGIA SOLAR .....</b>	<b>5</b>
<b>4. UTILIZAÇÃO DA ENERGIA SOLAR NO MUNDO .....</b>	<b>7</b>
<b>5. PERSPECTIVAS DE UTILIZAÇÃO DA ENERGIA SOLAR NO BRASIL .....</b>	<b>8</b>
<b>5.1. Uso de painéis solares para aquecimento de água. ....</b>	<b>9</b>
<b>5.2. Uso de painéis fotovoltaicos para geração de energia elétrica. ....</b>	<b>11</b>
<b>6. PROPOSIÇÕES SOBRE O TEMA EM TRAMITAÇÃO NA CÂMARA DOS DEPUTADOS .....</b>	<b>11</b>
<b>7. CONCLUSÕES.....</b>	<b>13</b>

©2012 Câmara dos Deputados.

Todos os direitos reservados. Este trabalho poderá ser reproduzido ou transmitido na íntegra, desde que citados(as) o(a) autor(a) e a Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados. São vedadas a venda, a reprodução parcial e a tradução, sem autorização prévia por escrito da Câmara dos Deputados.

Este trabalho é de inteira responsabilidade de seu(sua) autor(a), não representando necessariamente a opinião da Câmara dos Deputados.

# **O APROVEITAMENTO DA ENERGIA SOLAR NO BRASIL – SITUAÇÃO E PERSPECTIVAS**

*Fausto de Paula Menezes Bandeira*

## **1. INTRODUÇÃO**

---

O Brasil é conhecido mundialmente pela exuberância da natureza encontrada no seu vasto território. Possui uma das biodiversidades mais ricas do mundo, as maiores reservas de água doce do planeta e um terço das florestas tropicais que ainda restam na Terra.

No campo da energia, a natureza também foi generosa com o País. O Brasil dispõe de diversificada matriz energética, possuindo em seu território significativas reservas provadas de petróleo, gás natural, carvão, urânio, e diversificadas fontes de energia renovável, com destaque para o vasto potencial hidrelétrico, eólico, solar e de biomassa de que o País dispõe para geração de energia elétrica.

No presente trabalho, concentraremos nossas análises nas possibilidades de aproveitamento da energia solar no Brasil, com enfoque nas tecnologias mais indicadas para aproveitamento dessa energia pelas populações de baixa renda, e nos incentivos passíveis de serem aplicados ao aproveitamento da energia solar no País.

## **2. POTENCIAL SOLAR BRASILEIRO**

---

Estão disponíveis três levantamentos do potencial da energia solar no Brasil:

- o Atlas de Irradiação Solar no Brasil<sup>1</sup>, publicado em 1998, e elaborado pelo Instituto Nacional de Meteorologia – INMET e pelo Laboratório de Energia Solar – LABSOLAR, da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC;
- o Atlas Solarimétrico do Brasil<sup>2</sup>, publicado em 2000, e elaborado pela Universidade Federal de Pernambuco – UFPE e pela Companhia

---

<sup>1</sup> Disponível na Internet, no endereço: [http://www.lepten.ufsc.br/pesquisa/solar/atlas\\_de\\_irradiacao.pdf](http://www.lepten.ufsc.br/pesquisa/solar/atlas_de_irradiacao.pdf), consultado em 15/02/2012.

<sup>2</sup> Disponível na Internet, no endereço: [http://www.cresesb.cepel.br/publicacoes/download/Atlas\\_Solarimetrico\\_do\\_Brasil\\_2000.pdf](http://www.cresesb.cepel.br/publicacoes/download/Atlas_Solarimetrico_do_Brasil_2000.pdf), consultado em 15/02/2012.

Hidroelétrica do São Francisco – CHESF, em parceria com o Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sérgio de Salvo Brito – CRESESB; e

- o Atlas Brasileiro de Energia Solar<sup>3</sup>, publicado em 2006, e elaborado sob a coordenação da Divisão de Clima e Meio Ambiente do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (DMA/CPTEC/INPE).

O trabalho mais recente, o Atlas Brasileiro de Energia Solar, apresenta-se mais completo e acurado do que os levantamentos anteriores. Recomendamos a sua consulta.

Na página 31, o Atlas Brasileiro de Energia Solar informa que<sup>4</sup>:

“Apesar das diferentes características climáticas observadas no Brasil, pode-se observar que a média anual de irradiação global apresenta boa uniformidade, com médias anuais relativamente altas em todo país. O valor máximo de irradiação global – 6,5 kWh/m<sup>2</sup> – ocorre no norte do estado da Bahia, próximo à fronteira com o estado do Piauí. Essa área apresenta um clima semiárido com baixa precipitação ao longo do ano (aproximadamente 300 mm/ano) e a média anual de cobertura de nuvens mais baixa do Brasil. A menor irradiação solar global – 4,25 kWh/m<sup>2</sup> – ocorre no litoral norte de Santa Catarina, caracterizado pela ocorrência de precipitação bem distribuída ao longo do ano. Os valores de irradiação solar global incidente em qualquer região do território brasileiro (4200-6700 Wh/m<sup>2</sup>) são superiores aos da maioria dos países da União Europeia, como Alemanha (900-1250 Wh/m<sup>2</sup>), França (900-1650 Wh/m<sup>2</sup>) e Espanha (1200-1850 Wh/m<sup>2</sup>), onde projetos para aproveitamento de recursos solares, alguns contando com fortes incentivos governamentais, são amplamente disseminados.”

Com base na análise acima destacada, é possível concluir que o aproveitamento da energia solar no território brasileiro, mesmo nas regiões menos

---

<sup>3</sup> Disponível na Internet, no endereço:

[http://mtc-m17.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/mtc-m17@80/2007/05.04.14.11/doc/atlas\\_solar-reduced.pdf](http://mtc-m17.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/mtc-m17@80/2007/05.04.14.11/doc/atlas_solar-reduced.pdf), consultado em 15/02/2012.

<sup>4</sup> Ressaltamos que, no original do trecho acima destacado, há um erro na unidade dos valores, informados, entre parênteses, da irradiação global incidente em qualquer região do território brasileiro, e nos países da União Europeia elencados. A unidade correta seria o Wh/m<sup>2</sup> e não kWh/m<sup>2</sup>, conforme informado no original. Optamos por efetuar a correção dessas unidades na reprodução que incluímos no presente trabalho.

favorecidas pela irradiação solar, deve mostrar-se vantajoso do ponto de vista econômico, uma vez que a nossa região menos favorecida pela irradiação solar, o litoral norte do Estado de Santa Catarina apresenta irradiação solar global de 4.250 Wh/m<sup>2</sup>, valor cerca de quatro vezes superior ao apresentado para o território da Alemanha, país que é líder mundial do setor de aproveitamento de energia solar.

### **3. TECNOLOGIAS PARA EMPREGO DA ENERGIA SOLAR**

---

Em princípio, as fontes renováveis de energia são aquelas que têm origem na energia solar. Assim, seriam renováveis a energia solar, a eólica (os ventos são provocados pelas diferenças de temperatura nas camadas atmosféricas que, por sua vez, está associada à absorção de calor do sol pelo planeta), a energia hidrelétrica (decorrente da evaporação da água superficial e sua precipitação em áreas elevadas dos continentes, originando a energia cinética dos rios, que é aproveitada nas hidrelétricas), a energia das marés (que decorre do efeito dos ventos no mar), a biomassa (que decorre da realização da fotossíntese pelos vegetais) e a geotérmica (associada ao calor armazenado no interior do planeta).

O aproveitamento direto da energia solar pode ser feito para iluminação, para aquecimento de líquidos e ambientes e para geração de potência mecânica ou elétrica.

O aproveitamento da energia solar na iluminação e no aquecimento de ambientes decorre da penetração ou absorção da radiação solar nas edificações, reduzindo-se, com isso, as necessidades de iluminação e aquecimento empregando energia elétrica, gás natural, etc. Geralmente, esse aproveitamento da radiação solar decorre de estudos de eficiência energética para edificações, e é realizado com o emprego de técnicas específicas de arquitetura e materiais especiais na construção.

O aproveitamento da energia solar para aquecimento de fluidos é feito com o uso de coletores ou concentradores solares.

Os coletores solares são mais usados para o aquecimento de água (higiene pessoal e lavagem de utensílios e ambientes), tanto em aplicações residenciais, quanto comerciais (hotéis, restaurantes, clubes, hospitais etc.). Os coletores solares aquecem a água, a temperaturas relativamente baixas (inferiores a 100°C) e, para o suprimento de água quente de uma residência típica (três ou quatro moradores), são necessários cerca de 4 m<sup>2</sup> de coletor.

Os concentradores solares são formados por grandes áreas espelhadas que concentram a luz solar em um ponto específico, produzindo elevadas temperaturas. Destinam-se a aplicações como a secagem de grãos e a produção de vapor. O vapor

produzido em concentradores solares pode ser empregado em processos industriais, tais como o de produção de energia elétrica. Nesse caso, o processo é semelhante ao de uma termelétrica a vapor convencional. O vapor produzido pelo concentrador solar é dirigido para uma turbina, que está conectada pelo mesmo eixo a um gerador de energia elétrica. Assim, a energia cinética do vapor é transformada em energia elétrica pelo conjunto turbina-gerador. Devido à grande variação da radiação solar nas 24 horas que compõe um dia, a energia colhida em concentradores solares costuma ser complementada pela energia de outras fontes primárias, especialmente para a produção de energia elétrica. Nesses casos é empregada uma caldeira a óleo combustível, que, geralmente, funciona durante as 24 horas do dia, sendo o vapor por ela produzido complementado pelo produzido no concentrador solar. A primeira termelétrica solar do Brasil está instalada no Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – Cefet-MG, e trata-se de uma unidade experimental de 10 kW.

A conversão direta da energia solar em energia elétrica ocorre pelo efeito fotovoltaico, que foi primeiro observado por Edmond Becquerel, em 1839, quando descobriu que certos materiais produzem pequenas quantidades de corrente elétrica quando expostos à luz. As células fotovoltaicas são feitas de um material semicondutor, geralmente é empregado o silício. Quando a luz solar atinge uma célula fotovoltaica, ela produz uma pequena corrente elétrica. Essa corrente é recolhida por fios ligados à célula. Quanto mais células fotovoltaicas são ligadas em série ou em paralelo, maior a corrente e tensão produzidas. Um conjunto de células fotovoltaicas dispostas lado a lado formam um módulo ou painel fotovoltaico, vários módulos juntos formam um arranjo de painéis fotovoltaicos. Os módulos vendidos comercialmente possuem potências que variam desde 5 até 300 watts, e produzem corrente contínua (cc), que é uma corrente semelhante à corrente que é armazenada na bateria de um automóvel.

Geralmente, o uso de sistemas fotovoltaicos está associado às aplicações onde não há possibilidade de emprego de outra fonte de energia elétrica. Os sistemas fotovoltaicos são empregados em regiões remotas para fornecer energia para equipamentos médicos, purificadores de água, e refrigeradores, onde são armazenados medicamentos e vacinas, etc; são utilizados no fornecimento de eletricidade para calculadoras e relógios de pulso; em estradas, para sinalizações e para equipamentos de comunicações; na iluminação de boias de navegação; para o funcionamento de satélites, etc. As aplicações de painéis fotovoltaicos para iluminação pública, iluminação de jardins, iluminação de casas, abastecimento de eletrodomésticos, e outras, quando há possibilidade de uso de outras fontes de energia elétrica, está geralmente associada a subsídios governamentais.

#### 4. UTILIZAÇÃO DA ENERGIA SOLAR NO MUNDO

Internacionalmente, as principais vertentes de utilização da energia solar são para o aquecimento de água e para a geração fotovoltaica de energia elétrica.

Quanto à aplicação da energia solar para o aquecimento de água, segundo informações do Atlas da Energia Elétrica do Brasil – 3ª Edição<sup>5</sup>, durante muito tempo Israel foi o único país a exigir uma participação mínima de aquecimento de água a partir da energia solar. A partir de 2006, a Espanha assumiu postura semelhante e passou a exigir níveis mínimos de energia solar tanto para o aquecimento de água quanto para a geração de eletricidade em novas construções como prédios residenciais, hotéis e hospitais. Em 2007, a iniciativa foi acompanhada por países como Índia, Coreia do Sul, China e Alemanha. Os percentuais exigidos variam de 30% a 70%, dependendo do clima, nível de consumo e disponibilidade de outras fontes de energia.

De acordo com dados do *Solar Heating and Cooling Programme*, da *International Energy Agency*<sup>6</sup>, a capacidade instalada de coletores solares em operação no mundo, no fim de 2009, era de 172,4 GW, ou o equivalente a cerca de doze usinas hidrelétricas de Itaipu, cuja capacidade instalada é de 14 GW. No ano de 2009, o acréscimo de capacidade instalada foi de 36,5 GW, sendo que, desse total, 29,4 GW foram instalados na China.

Relativamente à aplicação de painéis fotovoltaicos para geração de energia elétrica, segundo dados da REN21<sup>7</sup> (*Renewable Energy Policy Network for the 21st Century*), em 2010, foram instalados, cerca de, 17 GW em painéis solares fotovoltaicos, dos quais 13,2 GW foram instalados na União Europeia, sendo que, apenas na Alemanha foram instalados 7,2 GW. No final do ano de 2010, a capacidade instalada de painéis fotovoltaicos no mundo era de aproximadamente 40 GW, ou cerca de três usinas hidrelétricas de Itaipu.

Todo o crescimento da capacidade instalada de aquecedores solares de água e painéis fotovoltaicos no mundo é fortemente subsidiado. Nos diversos países onde há crescimento significativo do uso da energia solar, tanto fabricantes, quanto investidores em equipamentos para captação e conversão da energia solar, contam com benefícios fiscais e incentivos nas tarifas de energia elétrica.

Com a instalação da crise econômica mundial, a maior parte dos países está sendo obrigada a revisar tais benefícios e incentivos de forma a desonerar a economia. Matéria publicada no jornal “O Estado de São Paulo”, em 25 de janeiro de 2012,

<sup>5</sup> Disponível na Internet, no endereço: [http://www.aneel.gov.br/visualizar\\_texto.cfm?idtxt=1689](http://www.aneel.gov.br/visualizar_texto.cfm?idtxt=1689), consultado em 19/03/2012.

<sup>6</sup> Disponível na Internet, no endereço:

<sup>7</sup> REN 21 Global Status Report, disponível na Internet, no endereço: [http://bit.ly/REN21\\_GSR2011](http://bit.ly/REN21_GSR2011), consultado em 19/03/2012.



intitulada “Energia solar vira pesadelo alemão”<sup>8</sup> detalha os problemas enfrentados na Alemanha, um dos países com maior capacidade instalada em equipamentos para captação e uso de energia solar.

De acordo com a matéria supracitada, a capacidade instalada de painéis fotovoltaicos na Alemanha seria de 20 GW, cuja implantação absorveu, até o fim de 2011, cerca de € 100 bilhões (cem bilhões de euros) em subsídios e, para continuar operando necessitam de subsídios anuais que remontam a € 8 bilhões (oito bilhões de euros). Porém, toda essa capacidade instalada de painéis fotovoltaicos contribui com apenas 3% da totalidade da energia elétrica gerada no País.

Segundo o artigo publicado, o baixo rendimento das instalações de energia solar alemãs decorre do fato que a capacidade nominal de geração de energia elétrica desses equipamentos é definida para condições que só ocorrem em laboratório, enquanto que nas instalações reais, os equipamentos produzem energia bem abaixo da sua capacidade nominal e apenas por algumas horas, quando há alguma radiação solar, pois estão sujeitos à reduzida incidência de radiação solar no País, sobretudo nos meses de inverno, quando ocorrem seguidos dias nublados, em que a geração de energia elétrica por esses equipamentos é praticamente nula.

O baixo rendimento dos painéis fotovoltaicos na Alemanha evidencia que o principal apelo do sistema, que seria a produção de energia renovável, reduzindo as emissões de carbono é pouco atraente. Estudos apontam que, para evitar a emissão de uma tonelada de CO<sub>2</sub>, o governo poderia oferecer subsídios de € 5 (cinco euros) por metro quadrado na melhoria do isolamento térmico da cobertura de prédios antigo, € 20 (vinte euros) por kWh (quilowatt-hora) instalado em novas usinas termelétricas a gás natural, ou € 500 (quinhentos euros) por kWh instalado em painéis solares. Nessas três hipóteses os benefícios para o clima seriam os mesmos, mas os dispêndios do governo seriam significativamente diferentes. Em função dessas análises, o governo alemão estuda a possibilidade de retirar os subsídios para a implantação de equipamentos que utilizem energia solar da lei que trata das energias renováveis no País.

## **5. PERSPECTIVAS DE UTILIZAÇÃO DA ENERGIA SOLAR NO BRASIL**

---

Assim como ocorre nos demais países, as principais vertentes de utilização da energia solar no Brasil são para o aquecimento de água e para a geração fotovoltaica de energia elétrica. Abordaremos a seguir essas duas alternativas.

---

<sup>8</sup> Disponível na Internet, no endereço: <http://pesquisa-inovacao.blogspot.com.br/2012/01/energia-solar-vira-pesadelo-alemao.html>, consultado em 19/03/2012.

### 5.1. Uso de painéis solares para aquecimento de água.

Consideramos viável, técnica e economicamente, à luz da tecnologia disponível e das tarifas de energia elétrica atuais, a implantação de painéis solares para aquecimento de água, em todas as regiões do País.

Estudo conduzido pelo Centro Internacional de Referência em Reuso de Água – CIRRA, da Escola Politécnica da USP, divulgado em matéria intitulada “Chuveiro elétrico é mais econômico do que aquecedores”<sup>9</sup>, analisou o desempenho quanto ao consumo de energia e de água de cinco sistemas para aquecimento de água. Um empregando apenas um chuveiro elétrico, outro empregando um sistema híbrido, composto por chuveiro elétrico e painel solar para aquecimento de água, outro empregando apenas painéis solares para aquecimento da água, outro empregando um aquecedor a gás e outro empregando um boiler elétrico.

A pesquisa concluiu que um banho de oito minutos custa, em média, R\$ 0,27 (entre consumo de água e energia elétrica) no chuveiro híbrido solar e R\$ 0,30 no chuveiro elétrico (cerca de 10% mais caro do que o sistema híbrido solar). O mesmo banho sai por R\$ 0,46 (53,3% a mais do que o chuveiro elétrico) com aquecedores solares tradicionais (sem um chuveiro elétrico acoplado), R\$ 0,59 (96,6% mais caro) com os aquecedores a gás e R\$ 1,08 (246,6% a mais) com o boiler elétrico.

Não resta dúvida, portanto, quanto à viabilidade econômica da utilização de painéis solares para aquecimento de água no País, lembrando sempre que há necessidade de implantar um sistema híbrido, que utilize também um chuveiro elétrico para o caso de dias seguidos de chuva ou grande nebulosidade, quando o rendimento dos painéis solares para aquecimento de água é reduzido.

Infelizmente, não há uma política estabelecida no Brasil para incentivar o uso de painéis para aquecimento de água em residências, o que, como vimos anteriormente, ocorreu em Israel, Espanha, Índia, Coréia do Sul, China e Alemanha.

Por outro lado, é importante lembrar que a Constituição Federal de 1988, no art. 30, estabelece que:

“Art. 30. Compete aos Municípios:

I - legislar sobre assuntos de interesse local;

.....

---

<sup>9</sup> Disponível na Internet, no endereço: <http://www.usp.br/agen/?p=24685>, consultado em 20/03/2012.

VIII - promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano;

.....”

Relativamente ao ordenamento territorial e à ocupação do solo, ou seja, no que se refere à construção de prédios, cercas e outras edificações, os Municípios exercem sua competência normativa por intermédio da edição de leis específicas. Em diversos Municípios, tais normas encontram-se consubstanciadas na forma de um “Código de Obras e Edificações Municipal”, ou num “Código de Postura Municipal”.

Assim, salvo melhor juízo, deverá ser considerado inconstitucional, por invadir tema de competência municipal, qualquer Projeto de Lei federal que pretenda tornar obrigatória a implantação de painéis solares (para aquecimento de água ou geração direta de energia elétrica) em prédios (inclusive casas populares) edificados ou em construção.

Registre-se que algumas distribuidoras de energia elétrica, utilizando incentivos estabelecidos na Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000, a chamada Lei da Eficiência Energética, de acordo com programas de eficiência energética submetidos à aprovação da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, realizam campanhas de instalação de painéis solares para aquecimento de água em bairros habitados primordialmente por consumidores de baixa renda, conforme se verifica no noticiário<sup>10</sup>.

Contudo, ainda que não exista no Brasil uma política específica de incentivo ao uso de painéis solares para aquecimento de água, há que se destacar interessante análise relativa ao tema, realizada pelo MME, constante do Capítulo 12, págs. 97 a 108, do Plano Nacional de Eficiência Energética<sup>11</sup>. Estamos anexando ao presente trabalho o referido Plano e recomendamos a leitura do seu Capítulo 12, que, salvo melhor juízo, reúne suficientes informações para o estabelecimento de uma política nacional de incentivos ao uso de painéis solares para aquecimento de água.

<sup>10</sup> Vide, por exemplo, notícias disponíveis na Internet, nos seguintes endereços:

<http://www.redebomdia.com.br/noticia/detalhe/16551/Bairros+ganharao+mil+aquecedores+solares>, consultado em 29/03/2012;

<http://g1.globo.com/minas-gerais/triangulo-mineiro/noticia/2012/02/moradores-de-ibia-mg-recebem-aquecedores-solares-da-cemig.html>, consultado em 29/03/2012.

<sup>11</sup> Disponível na Internet, no endereço:

<http://www.mme.gov.br/mme/galerias/arquivos/PlanoNacEfiEnergetica.pdf>, consultado em 29/03/2012.

## 5.2. Uso de painéis fotovoltaicos para geração de energia elétrica.

Quanto aos painéis fotovoltaicos, observa-se grande tendência do governo federal a estabelecer subsídios para essa forma de geração de energia elétrica no País.

Em 2011, o Ministério de Minas e Energia divulgou um trabalho intitulado “Estudo e propostas de utilização de geração fotovoltaica conectada à rede, em particular em edificações urbanas”<sup>12</sup>. Esse estudo, que anexamos ao presente trabalho recomendando a sua leitura, apresenta um painel bastante completo em relação às possibilidades de desenvolvimento do uso de painéis solares fotovoltaicos no Brasil, incluindo “Proposta de Política de Incentivos para utilização de sistemas fotovoltaicos conectados à rede” (item 4.5 do referido documento).

A princípio, os estudos realizados apontam para a adoção, no Brasil, de um programa de incentivo à utilização de sistemas fotovoltaicos nos moldes do programa alemão, utilizando o conceito de tarifa-prêmio para a energia injetada na rede de distribuição de energia elétrica pelos painéis fotovoltaicos instalados pelos consumidores. Dessa forma, a energia injetada na rede durante o dia, pelos painéis fotovoltaicos de um consumidor, seria valorada acima da energia consumida à noite pelo mesmo consumidor, de forma que os consumidores sintam-se incentivados a instalar painéis fotovoltaicos em seus prédios, principalmente os consumidores residenciais.

Por oportuno, lembramos que na Alemanha, Inglaterra e em outros países em que foram estabelecidos incentivos fiscais e tarifários para a implantação de painéis fotovoltaicos, tais incentivos estão sendo reavaliados.

## 6. PROPOSIÇÕES SOBRE O TEMA EM TRAMITAÇÃO NA CÂMARA DOS DEPUTADOS

---

Relativamente ao aproveitamento de energia solar, de acordo com pesquisa expedita realizada no Sistema de Informações Legislativas da Câmara dos Deputados, quando da elaboração do presente trabalho, tramitavam nesta Casa os seguintes Projetos de Lei:

- Projeto de Lei nº 4.798, de 2001, de autoria do Senador JOSÉ JORGE, que altera dispositivos da Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, que institui a

---

<sup>12</sup> Disponível na Internet, no endereço:

[http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/mudancasclimaticas/proclima/file/publicacoes/energia/portugues/Relatorio\\_GT\\_GDSF.pdf](http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/mudancasclimaticas/proclima/file/publicacoes/energia/portugues/Relatorio_GT_GDSF.pdf), consultado em 29/03/2012.

Agência Nacional de Energia Elétrica - Aneel, disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica e dá outras providências;

- Projeto de Lei nº 5.210, de 2001, de autoria do Senador EDSON LOBÃO, que cria o Programa de Incentivo a Energias Renováveis – PIER, e dá outras providências.

- Projeto de Lei nº 630, de 2003, de autoria do Deputado ROBERTO GOUVEIA, que altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, para constituir fundo especial para financiar pesquisas e fomentar a produção de energia elétrica e térmica a partir da energia solar e da energia eólica, e dá outras providências. Apensados a essa proposição, por tratarem de matéria análoga, encontram-se os Projetos de Lei nº 3.259, de 2004, de autoria do Deputado CARLOS NADER; nº 3.831, de 2004, também de autoria do Deputado CARLOS NADER; nº 4.242, de 2004, de autoria do Deputado EDSON DUARTE; nº 2.737, de 2008, de autoria do Deputado DAVI ALVES SILVA JÚNIOR; nº 3.166, de 2008, de autoria do Deputado MARCELO ORTIZ; nº 5.248, de 2005, de autoria do Deputado IVO JOSÉ; nº 2.866, de 2008, de autoria do Deputado LELO COIMBRA; nº 7.692, de 2006, de autoria do Deputado MAURO PASSOS; nº 1.563, de 2007, de autoria do Deputado PAULO TEIXEIRA, nº 523, de 2007, de autoria do Deputado ANTONIO CARLOS MENDES THAME; nº 2.023, de 2007, de autoria do Deputado GUILHERME CAMPOS; nº 2.505, de 2007, de autoria do Deputado SILVINHO PECCIOLI; nº 3.004, de 2008, de autoria do Deputado CARLOS BEZERRA; nº 4.550, de 2008, de autoria do Deputado EDSON DUARTE; nº 4.798, de 2009, de autoria do Deputado ANTONIO CARLOS MENDES THAME; e nº 5.715, de 2009, de autoria do Deputado MAURÍCIO RANDES;

- Projeto de Lei nº 2.027, de 2007, de autoria do Deputado ANTONIO CARLOS MENDES THAME, que dispõe sobre os créditos de carbono e os certificados de redução de emissões e a titularidade exclusiva deles em empreendimentos para geração de energia elétrica a partir de fontes alternativas;

- Projeto de Lei nº 5.733, de 2009, de autoria do Senador MARCELO CRIVELA, que altera, com vistas a fomentar a utilização da energia solar, a Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001 (Estatuto da Cidade), para instituir diretriz a ser observada pelos Municípios, e a Lei nº 4.380, de 21 de agosto de 1964, para condicionar a obtenção de financiamento no âmbito do Sistema Financeiro da Habitação (SFH). Apensados a essa proposição, por tratarem de matéria análoga, encontram-se os Projetos de Lei nº 7.678, de 2006, de autoria do Deputado WALTER FELDMAN; nº 1.484, de autoria do Deputado MANOEL JUNIOR; nº 1.724/2007, de autoria do Deputado ROGÉRIO LISBOA; nº 3.173/2008, de autoria da Deputada IRINY LOPES; nº 6.250, de 2009, de autoria do Deputado FRANCISCO ROSSI; nº 242, de 2011, de autoria do Deputado

SANDES JUNIOR; nº 7.231/2010, de autoria do Deputado BERNARDO ARISTON; nº 242/2011, de autoria do Deputado SANDES JUNIOR; nº 1.859/2011, de autoria do Deputado PEDRO UCZAI; e nº 2.952, de 2011, de autoria do Deputado FELIPE BORNIER;

- Projeto de Lei nº 472, de 2011, de autoria do Deputado INOCÊNCIO OLIVEIRA, que dispõe sobre a implantação de sistemas de aquecimento e de geração de energia elétrica, com base em energia solar, em empreendimentos financiados pelo Sistema Nacional de Crédito Rural.

- Projeto de Lei nº 2.562, de 2011, de autoria do Deputado IRAJÁ ABREU, que dispõe sobre incentivos fiscais à utilização da energia solar em residências e empreendimentos. Apensados a essa proposição, por tratarem de matéria análoga, encontram-se os Projetos de Lei nº 3.097, de 2012, de autoria do Deputado LEORNARDO GADELHA; e nº 3.422, de autoria do Deputado RICARDO IZAR.

## 7. CONCLUSÕES

---

1.1. O aproveitamento da energia solar no território brasileiro, mesmo nas regiões menos favorecidas pela irradiação solar, deve mostrar-se vantajoso do ponto de vista econômico, uma vez que, de acordo com dados do Atlas Brasileiro de Energia Solar, a região brasileira menos favorecida pela irradiação solar, o litoral norte do Estado de Santa Catarina, apresenta irradiação solar global de 4.250 Wh/m<sup>2</sup>, valor cerca de quatro vezes superior ao apresentado para o território da Alemanha, país que é líder mundial do setor de aproveitamento de energia solar.

1.2. Há diversas tecnologias para utilização da energia solar, assim como múltiplas aplicações dessas tecnologias. Porém, do ponto de vista do suprimento energético da sociedade, internacionalmente, as principais vertentes de utilização da energia solar são para o aquecimento de água e para a geração fotovoltaica de energia elétrica.

1.3. Consideramos viável, técnica e economicamente, à luz da tecnologia disponível e das tarifas de energia elétrica atuais, a implantação de painéis solares para aquecimento de água, em todas as regiões do País.

1.4. Não foi estabelecida, no Brasil, uma política para incentivar o uso de painéis para aquecimento de água em residências, como ocorreu em Israel, Espanha, Índia, Coreia do Sul, China e Alemanha; porém, o governo federal dispõe das informações necessárias para fazê-lo, conforme se depreende do que está estabelecido no capítulo 12 do Plano Nacional de Eficiência Energética – PNEf.

1.5. O governo federal está finalizando uma política de incentivos para utilização de sistemas fotovoltaicos para geração de energia elétrica conectados à rede.

A princípio, os estudos realizados apontam para a adoção, no Brasil, de um programa de incentivo à utilização de sistemas fotovoltaicos nos moldes do programa alemão, utilizando o conceito de tarifa-prêmio para a energia injetada na rede de distribuição de energia elétrica pelos painéis fotovoltaicos instalados pelos consumidores. Dessa forma, a energia injetada na rede durante o dia, pelos painéis fotovoltaicos de um consumidor, seria valorada acima da energia consumida à noite pelo mesmo consumidor, de forma que os consumidores sintam-se incentivados a instalar painéis fotovoltaicos em seus prédios, principalmente os consumidores residenciais.

1.6. Na Alemanha, na Inglaterra e em outros países onde foram estabelecidos incentivos fiscais e tarifários para a implantação de painéis fotovoltaicos para geração de energia elétrica, tais incentivos estão sendo reavaliados, pois mostraram-se ineficientes dos ponto de vista econômico e ambiental.