

# GRANDES CONSTRUÇÕES

CONSTRUÇÃO, INFRAESTRUTURA, CONCESSÕES E SUSTENTABILIDADE



Disponível em Google play, App Store e disponível para download

Nº 89 - Maio/2018 - [www.grandesconstrucoes.com.br](http://www.grandesconstrucoes.com.br)

# ENERGIA ALTERNATIVA

## O BRASIL DISPARA NA CORRIDA POR SOLUÇÕES SUSTENTÁVEIS

**M&T EXPO: AS NOVIDADES DA REDE MUNDIAL DE MÁQUINAS  
E EQUIPAMENTOS PARA CONSTRUÇÃO E MINERAÇÃO**



# ENERGIA FOTOVOLTAICA EM EXPANSÃO

Os investimentos mundiais em energia solar somaram US\$ 160,8 bilhões em 2017, de acordo com levantamento anual feito pela Bloomberg New Energy Finance (BNEF). O número representou um aumento de 18% em relação ao ano anterior. Dentre todas as alternativas de geração de energia limpa, a solar é a que mais tem se destacado nos últimos anos, representando 48% de todo o investimento mundial. No Brasil, esse processo não se dá de maneira tão rápi-

da, mas já se observa o crescimento e o grande potencial de expansão dessa alternativa. Por aqui, os investimentos em energia solar, em 2017, somaram cerca de US\$ 6,2 bilhões, uma alta de 10% em relação a 2016.

De acordo com os dados divulgados pela Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (Absolar), o País recentemente atingiu 1 gigawatt (GW) em projetos operacionais da fonte solar fotovoltaica conectados na matriz elétrica.

Esta potência é suficiente para abastecer 500 mil residências, produzindo energia renovável, limpa, sustentável e competitiva para o consumo de dois milhões de brasileiros.

Considerado um marco histórico, o patamar de 1GW de potência instalada é, também, um divisor de águas, na medida em que sinaliza para a criação de uma escala capaz de reduzir os custos de toda a cadeia da geração de energia solar fotovoltaica. Essa capacidade instala-





da coloca o Brasil entre os 30 maiores produtores de energia solar do mundo. Entretanto, segundo o presidente da Absolar, Rodrigo Sauaia, o Brasil ainda está abaixo do seu potencial. Com as características favoráveis no território brasileiro, o País tem condições de ficar entre os maiores do mundo nesse mercado.

Estimativas da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), autarquia em regime especial vinculada ao Ministério de Minas e Energia, dão conta de que, até 2024, cerca de 1,2 milhão de geradores de energia solar ou mais deverão ser instalados em casas e empresas em todo o Brasil, representando 15% da matriz energética brasileira. Até o ano 2030 o mercado de energia fotovoltaica deverá movimentar cerca de R\$ 100 bilhões.

O que chama a atenção, no Brasil, é o crescimento exponencial do mercado residencial e corporativo. A maior utilização acontece nas residências (cerca de 84%) – e as tendências para o futuro ressaltam essa mesma característica. Entretanto, os sistemas comerciais tendem a ser maiores e produzir mais energia. Por essa razão, as projeções para o futuro consideram uma diferença menor entre a energia gerada pelas residências e pelos comércios.

“Novos perfis de clientes residenciais querem obter os benefícios da própria instalação solar; grandes grupos de consumidores comerciais estão analisando seriamente a adesão; a indústria e o agronegócio aumentaram seu interesse

em energia limpa e sustentável”, relata Anaibel Novas, gerente da Unidade de Negócio de Energia Solar da multinacional austríaca Fronius. Para se ter uma ideia, a Fronius, vendeu no Brasil, no ano passado, mais de nove mil inversores. A empresa obteve crescimento de mais de 50%.

Até o final de 2017 haviam sido instalados 20.794 sistemas de energia fotovoltaica no território brasileiro. A previsão é que até o final de 2018 esse número tenha um salto para mais de 50 mil sistemas instalados – com uma previsão de 174 mil sistemas até 2020 e 886 mil sistemas em 2024

Existem, atualmente, 63 projetos distribuídos pelo Brasil, totalizando R\$ 18.383.321.856,00 em investimentos. Minas Gerais é o estado com a maior quantidade de obras, com 14 parques. Na lista também estão Bahia (13), Paraíba (06), Rio Grande do Norte (05), Santa Catarina (05) e São Paulo (05).

A pesquisa revela que 21 empreendimentos se encontram na fase de estudo, 19 em projeto e oito com obras concluídas. Há, ainda, quatro em obras finais, três em contratação, três em licen-

◀ Estimativas da ANEEL dão conta de que, até 2024, cerca de 1,2 milhão de geradores de energia solar deverão ser instalados em casas e empresas em todo o Brasil

ciamento, três em negociações, um em obras e um iniciando a construção.

### Custos de instalação vêm caindo

A Greener, uma empresa brasileira de consultoria e pesquisa de mercado, elaborou um relatório intitulado “Estudo Estratégico - Mercado Fotovoltaico de Geração Distribuída – 1º Semestre/2018” para apresentar os dados sobre os preços da geração de energia fotovoltaica no Brasil. De acordo com esse levantamento, os preços relativos à instalação de sistemas de energia solar têm caído muito rapidamente.

Os preços dos sistemas fotovoltaicos de micro e minigeração (com potência de até 5 megawatts) apresentaram uma redução de 24% em 2017

Os serviços de mão de obra também tiveram uma queda, apresentando uma redução de 36% no período de um ano – em uma análise que comparou janeiro de 2017 com janeiro de 2018.

Essas reduções podem ser notadas nas instalações de sistemas de diferentes capacidades de produção. Para um sistema de 50 kW, a redução foi de 25% (reduzindo de R\$ 5,88 / Wp, para R\$ 4,39 / Wp). Já para um sistema de 300 kW, a queda foi de 23% (reduzindo de R\$ 5,31 / Wp para R\$ 4,07 / Wp)

Nos últimos anos ocorreram várias ações de incentivo, por parte do governo, aos sistemas solares fotovoltaicos. Isso inclui a eliminação de barreiras para a implantação dos



## ENERGIA - FONTES ALTERNATIVAS



## Energia solar: ranking nacional por estados

Posição	Estado	Número de sistemas	Participação
1	Minas Gerais	4.495	21,510%
2	São Paulo	4.064	19,447%
3	Rio Grande do Sul	2.496	11,94%
4	Santa Catarina	2.043	9,776%
5	Rio de Janeiro	1.685	8,044%
6	Paraná	1.444	6,910%
7	Ceará	717	3,431%
8	Espírito Santo	638	3,053%
9	Goiás	460	2,201%
10	Bahia	449	2,148%

sistemas no país. Desde a publicação da resolução nº 482 da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), em 2012, cidadãos e empresas ganharam o direito de produzir sua própria eletricidade a partir da tecnologia. Em 2015, o limite de geração foi ampliado para 5 MW com a

resolução nº 687.

Outra medida positiva foi o Convênio ICMS 16 do Conselho Nacional de Política Fazendária (CONFAZ), que permitiu que os estados isentassem a tributação do ICMS na eletricidade gerada por sistemas fotovoltaicos e injetada na rede de distribuição. Com isso, foi possí-

vel reduzir o valor da conta de luz nas residências com painel solar fotovoltaico.

Outra iniciativa é o Projeto de Lei (PL) 8322/2014, que está em tramitação na Câmara dos Deputados. Se aprovado, irá isentar de impostos a importação de equipamentos e componentes de geração elétrica de fonte solar. A iniciativa deve reduzir os custos para o consumidor final, o que certamente colabora com a expansão do mercado.

Entretanto, existem várias mudanças que ainda são cobradas do governo brasileiro para incentivar ainda mais a energia solar no Brasil: a possibilidade de utilizar o FGTS para aquisição de sistemas solares e a diminuição da tributação incidente sobre alguns dos componentes utilizados em sistemas fotovoltaicos – como os inversores de frequência.

**No Nordeste, os grandes parques**

Fora do mercado residencial, e em se tratando de grandes parques geradores, o Nordeste é a região do País que mais se destaca pela quantidade de usinas. “É a região que mais recebe radiação solar ao longo do ano, ideal para os sistemas fotovoltaicos. Entretanto, isso não sig-



nifica que outros locais não possam receber a tecnologia”, destaca o engenheiro Marcelo Gradella Villalva, professor na **Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)**.

Na etapa de construção, as usinas hidrelétricas, que representam a fonte de energia dominante no país, geram quantidade limitada de empregos temporários. Por outro lado, a cadeia produtiva dos sistemas fotovoltaicos pulveriza os investimentos e gera muitos postos de trabalho locais, fomentando cadeias perenes de fabricação e fornecimento de produtos e serviços. “Há falta de mão de obra qualificada. Para colaborar com a expansão do setor fotovoltaico, a **Unicamp** desenvolveu um programa de cursos de formação voltado para esse mercado. A universidade oferece treinamentos para empresas e profissionais” indica Villalva. A lista de cursos pode ser encontrada no website [www.cursosolar.com.br](http://www.cursosolar.com.br).

### **Autogeração domiciliar em alta**

De acordo com o consultor Mário Humberto Marques, diretor da Cege - Consultores Especializados em Gestão e Logística Ltda, cerca de 90% dos sistemas fotovoltaicos instalados no Brasil são residenciais. O mercado corporativo tem crescido num ritmo bem mais lento. No entanto, em termos de potência instalada, esse mercado se destaca. Tanto que, ao final de 2028, os sistemas comerciais e industriais já serão muito maiores que os empregados em habitações. Já em 2014, acredita-se que o mercado corporativo será 50% maior que o residencial.

Do total do mercado residencial, aproximadamente 62% estão na faixa de 6,5Kwp, que exigem investimentos entre R\$ 30 mil e R\$ 40 mil, ainda não acessíveis para grande faixa da população brasileira, muito menos para os mais pobres. “Esse é o custo a ser coberto por uma família de classe média, que habita em uma casa de cerca de 400 metros

quadrados, para se desconectar da concessionária, pagando apenas os 5% obrigatórios da conta de energia”.

O especialista lembra que a MRV, uma das grandes construtoras brasileiras, que tem ocupado larga faixa da oferta de imóveis para público de média e baixa renda, notadamente dentro do programa Minha Casa, Minha Vida, se comprometeu a instalar em cada uma das unidades habitacionais que entrega uma unidade fotovoltaica. “Não sei exatamente a capacidade instalada desses sistemas. Deve ser menor que 6,5Kwp, sendo capaz de aliviar uma parte da conta da energia elétrica. Mesmo com o sistema de captação solar, essa família via continuar pagando cerca de 50% da sua conta de energia.”

Marques explica que, quando o consumidor de energia elétrica produz mais do que consome, seja por contar com um sistema fotovoltaico ou por qualquer outro que lhe permite gerar energia, ele pode ser beneficiado por



## COMO FUNCIONA O SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO

### 1. O Painel Solar gera a energia solar fotovoltaica

O Painel Solar reage com a luz do sol e produz energia elétrica (energia fotovoltaica). Os painéis solares, instalados sobre o seu telhado, são conectados uns aos outros e então conectados no seu Inversor Solar:

### 2. O Inversor Solar converte a energia solar para a sua casa ou empresa

Um inversor solar converte a energia solar dos seus painéis fotovoltaicos (Corrente Contínua - CC) em energia elétrica que pode ser usada em sua Casa ou Empresa para a TV, Computador, Máquinas, Equipamentos, e qualquer equipamento elétrico (Corrente Alternada - AC) que você precise usar:

### 3. A Energia Solar é distribuída para sua casa ou empresa

A energia que sai do inversor solar vai para o seu "quadro de luz" e é distribuída para sua casa ou empresa, e assim reduz a quantidade de energia que você compra da distribuidora. (\*1)

### 4. A Energia Solar é usada por utensílios e

### equipamentos elétricos

A energia solar pode ser usada para TVs, Aparelhos de Som, Computadores, Lâmpadas, Motores Elétricos, ou seja, tudo aquilo que usa energia elétrica e estiver conectado na tomada.

### 5. O excesso de energia vai para a rede da distribuidora gerando créditos!

O excesso de eletricidade volta para a rede elétrica através do relógio de luz (relógio de luz bi-direcional). Esse relógio de luz mede a energia da rua que é consumida quando não há sol, e a energia solar gerada em excesso quando há muito sol, que é injetada na rede da distribuidora. A energia solar que vai para a rede vira "créditos de energias" (\*3 e \*4) para serem utilizados à noite ou nos próximos meses. Em outras palavras: você produz energia limpa com a luz do sol e reduz a sua conta de luz!!

(\*1) - Cada distribuidora de energia tem as suas regras e as exigências para conectar o seu sistema de energia solar fotovoltaica na rede elétrica e as mesmas variam bastante. Por isso é importante você solicitar até 3 orçamentos de empresas experientes que possam ir até o seu local para fazer uma avaliação e lhe passar um orçamento fe-

chado para o seu sistema fotovoltaico.

(\*2) - O seu relógio de luz antigo vai ser substituído por um relógio de luz novo que é "bidirecional" (mede a entrada e a saída de energia). Desta forma ele será capaz de medir a energia que você consome da rede elétrica e medir também a energia gerada em excesso pelo seu sistema fotovoltaico que será injetada na rede assim gerando "créditos de energia" (3).

(\*3) - Os "Créditos de Energia" são medidos em kWh. Para cada kWh gerado em excesso pelo seu sistema solar fotovoltaico você recebe 1 crédito de kWh para ser consumido à noite ou nos próximos meses. Esse crédito é contabilizado pelo seu novo relógio de luz bidirecional e é medido pela sua distribuidora de energia. Dessa forma, quando você receber a sua conta de luz no final do mês, vai ver quanto de energia consumiu da rede e quanta energia injetou na rede. Se injetar mais na rede do que consumiu você terá créditos de energia para serem usados nos próximos meses. (4). (\*4) - Os créditos de energia são regulamentados pela ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) possuindo regras específicas que variam de acordo com a sua localização e sua classe de consumo (residencial, comercial ou industrial).

um método de compensação, previsto no sistema de Geração Distribuída (GD). Após descontado o seu próprio consumo, ele recebe um crédito na sua conta pelo saldo positivo de energia gerada e inserida na rede (sistema de compensação de energia). Sempre que existir esse saldo positivo, o consumidor recebe um crédito em energia (em kWh) na próxima fatura e terá até 60 meses para utilizá-lo.

No entanto, os consumidores não podem comercializar o montante excedente da energia gerada por GD entre eles. A rede elétrica disponível é utilizada como backup quando a energia gerada localmente não é suficiente para satisfazer as necessidades de demanda, o que geralmente é o caso para fontes intermitentes de energia, como a solar. Mário Humberto Marques conta que já é possível registrar um barateamento dos custos dessa tecnologia, graças principalmente ao aumento da escala de produção

dos maiores fornecedores mundiais de equipamentos e insumos, que são chineses. No Brasil, há empresas que montam o equipamento, porém não o fabricam completamente. As células fotovoltaicas são importadas, enquanto os painéis são laminados e montados em território nacional.

“Não temos o domínio de toda a cadeia produtiva do silício, empregado na fabricação de células fotovoltaicas, e não podemos esperar que a indústria nacional se desenvolva para que o mercado de geração solar seja criado”, destaca Marcelo Gradella Villalva. Os produtos montados no Brasil têm qualidade comparável à dos importados. A produção apresenta elevado índice de automatização e tem pouca margem para falhas. Alguns fabricantes brasileiros começaram a desenvolver uma produção nacional de inversores eletrônicos, um dos principais componentes dos sistemas ao lado dos painéis solares.

“Indústrias do país já oferecem inversores de boa qualidade”, comenta Villalva.

Junto com o aumento da escala, observa-se o crescimento da eficiência dos painéis fotovoltaicos, que antes eram capazes de uma geração efetiva de cerca de 5% de energia, nas condições ideais. Hoje essa capacidade efetiva de aproveitamento dos raios solares foi elevada para 17%.

O consultor reconhece que falta, por parte dos governos, formulação de políticas que incentivem o mercado corporativo a investir na autogeração com base na energia solar. Mas os altos preços das tarifas, notadamente nos horários de pico, têm levado os empresários a buscarem alternativas capazes de reduzir os custos de produção. E a energia, juntamente com o custo de mão de obra, é ocupa o topo da cadeia dos custos fixos das empresas no Brasil. Ironias à parte, não deixa de ser um estímulo à busca de novas tecnologias energéticas.