

Renováveis

ENERGIAS COMPLEMENTARES

Ano 3 - Edição 33 / Março de 2019



Aitude.editorial

FASCÍCULO

Tecnologia fotovoltaica e módulos

NOTÍCIAS DE MERCADO

COLUNA EÓLICA: Crescem os números das eólicas no mundo

COLUNA SOLAR: Financiamento para energia solar fotovoltaica: informação é ferramenta indispensável

APOIO





Por Hans Rauschmayer*

Tecnologia fotovoltaica e módulos





1 - INTRODUÇÃO

No primeiro fascículo aprendemos as características de sistemas fotovoltaicos conectados à rede (SFCR), instalados em geração distribuída (GD). O segundo fascículo explicou o passo-a-passo para elaborar um projeto deste tipo, abrangendo questões legais brasileiras e questões técnicas, que independem do país da instalação, e questões estéticas, individuais para cada cliente. Concluímos com a visão do cálculo do retorno de investimento do projeto.

No presente fascículo abordaremos a tecnologia fotovoltaica, que transforma a luz em energia, e as características dos módulos fotovoltaicos.

2 - A COMPOSIÇÃO DA IRRADIAÇÃO

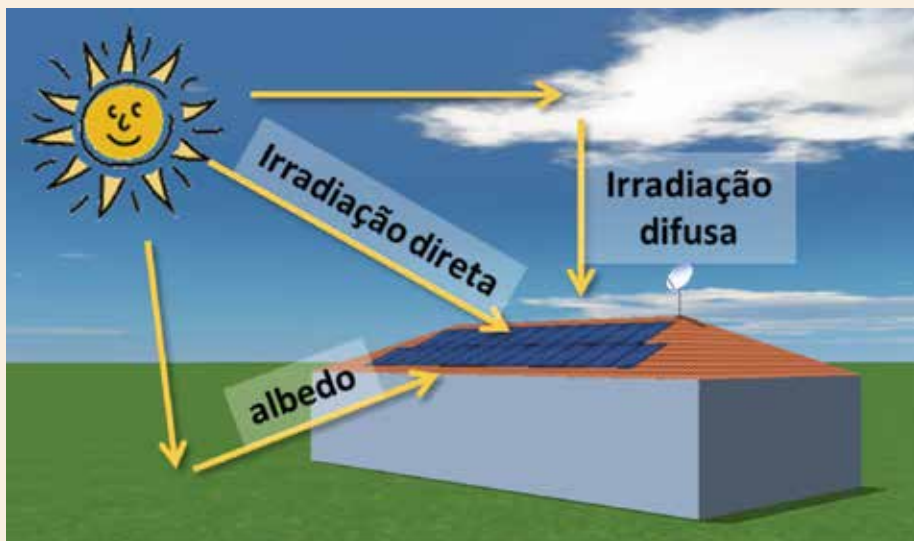


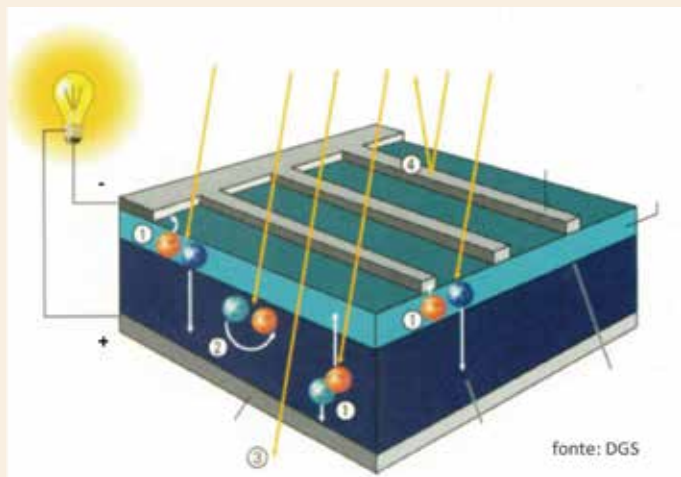
Figura 1: A composição da irradiação

Antes de nos debruçarmos sobre a tecnologia em si precisamos entender melhor nossa fonte energética, a radiação solar. Ela chega aos módulos fotovoltaicos por três caminhos:

- a irradiação direta chega em linha reta e é reduzida pela atmosfera e eventuais nuvens;
- a irradiação difusa é aquela refletida por partículas na atmosfera;
- o albedo é a radiação refletida pelos arredores da instalação;
- os módulos aproveitam a irradiação total, que é a soma da irradiação direta, difusa e do albedo

A Norma NBR 10899:2006 define a terminologia da energia solar fotovoltaica. Importante é diferenciar entre os seguintes termos:

- a Irradiância solar G é a potência incidente em uma área num determinado instante, medida em W/m^2 ;
- a Irradiação I ou H é o integral da irradiância, portanto é a energia que incide num certo intervalo, acumulado por hora, dia, mês ou ano [Wh/m^2].

3 - A TECNOLOGIA FOTOVOLTAICA**Figura 2: A geração de energia numa célula fotovoltaica**

Base da tecnologia fotovoltaica é um material semicondutor (figura 2: massa azul) que contém elétrons com baixa ligação aos átomos. Quando um raio de luz, na forma de um fóton (raio amarelo na figura), alcança um desses elétrons (bolinha laranja), este consegue se liberar e escapar aos condutores (trilhos cinzas na superfície).

Um fio elétrico conduz o elétron a uma carga (a lâmpada, na figura), de onde um segundo fio o leva de volta até o condutor inferior da célula fotovoltaica, fechando assim o circuito elétrico. As bolinhas azuis na imagem representam "buracos", cargas positivas à espera de elétrons. Durante o processo ocorrem diversas perdas, cujo detalhamento extrapola o presente fascículo.

Tradicionalmente, as células são captam luz somente pelo lado frontal. Em instalações de grande porte, a tendência é o uso de células bifaciais, onde a radiação refletida pelo ambiente também é aproveitada.

4 - MATERIAIS FOTOVOLTAICOS**Figura 3: Comparação entre módulo monocristalino (esq.) e policristalino**

O material mais usado na fabricação de células fotovoltaicas é silício cristalino ultra purificado. Há dois processos distintos de fabricação:

- o silício monocristalino é produzido em cristais uniformes, no formato de cilindros, que são cortados em lâminas quadradas (wafer) com pontas chanfradas;
- o silício policristalino (também chamado de multicristalino) não apresenta a uniformidade cristalina, o que causa perdas na geração

da energia. Ele é produzido em paralelepípedos que permitem, depois de cortados, preencher o módulo sem buracos entre as células. Essa diferença permite distinguir visualmente as duas tecnologias (figura 3). Qual tecnologia escolher?

- Silício monocristalino é mais eficiente (até 24%) do que o policristalino (até 19%). A maior eficiência reduz a área ocupada e o custo com suporte, cabeamento e mão de obra durante a instalação. Por si só, a eficiência não representa uma vantagem para o cliente, mas deve ser avaliada no contexto do projeto inteiro.
- Perdas relacionadas à temperatura são significativas (veremos a seguir), especialmente no nosso país tropical, e geralmente menor na tecnologia monocristalina.

Há várias tecnologias adicionais (ex. PERC) que aumentam a eficiência, mas podem ter efeitos adversos em clima tropical. É importante acompanhar as notícias a respeito.

Além do silício cristalino há outros materiais, como filme fino ou orgânicos, sendo que silício cristalino corresponde por 94% do mercado mundial. Por causa dessa predominância, que deve ser ainda maior no Brasil, os fascículos a seguir se concentram em módulos cristalinos.

5 - COMBINAÇÃO DE CÉLULAS FOTOVOLTAICAS**Figura 4: Composição de células fotovoltaicas em módulos e arranjos**

A dimensão mais comum das células fotovoltaicas é de 156 mm x 156 mm. Cada célula produz uma tensão de aproximadamente 0,5 V. Para formar um módulo, as células são combinadas por ligação em série. Os formatos mais comuns para sistemas conectados à rede são módulos de 60 células (tensão na faixa de 30 V) e 72 células (tensão na faixa de 36 V).

O tamanho dos módulos é muito similar entre os diferentes fabricantes: módulos de 60 células têm 1m de largura por 1,65m de comprimento, enquanto os de 72 células tem dimensão de 1 m x 2 m. Ambos podem ser instalados na posição retrato ou paisagem.

Módulos destinados a sistemas com baterias costumam ser compostos de 36 células e são fabricados em diversos formatos.



A combinação de módulos numa instalação real é denominada de “painel fotovoltaico”, conforme NBR 10899, o que pode causar equívocos, já que o próprio módulo também costuma ser chamado de painel [de inglês panel]. O termo arranjo fotovoltaico evita este equívoco, mas se refere mais à conexão elétrica do que à montagem física dos módulos.

Normas aplicáveis:

- ABNT NBR 10899:2006 — Energia solar fotovoltaica – Terminologia
- ABNT NBR 11876:2010 — Módulos fotovoltaicos — Especificação
- IEC 61215 — Módulos fotovoltaicos em silício cristalino para aplicações terrestres – qualificação do design e aprovação do tipo.
- IEC 61646 — o mesmo para módulos de Filme Fino
- IEC 61730 — qualificação de segurança de módulos fotovoltaicos
- EN 50380 — Informação de folha de dados e dados de placa para módulos fotovoltaicos
- Inmetro portaria 004/2011 e 357/2014

6 - CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

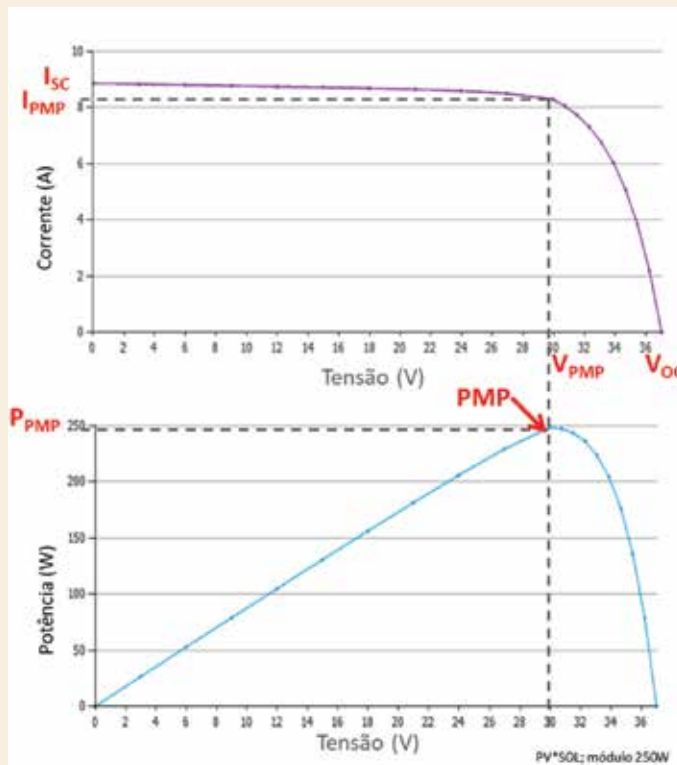


Figura 5: Curvas características de módulos fotovoltaicos

A célula fotovoltaica gera energia em corrente contínua (c.c.), com um polo positivo e um negativo. Outras fontes em c.c. que conhecemos são baterias, mas com características completamente diferentes, como veremos a seguir.

Na figura 5, a curva roxa apresenta a corrente I gerada pelo módulo em determinação da tensão V de saída, com as seguintes características:

- I_{sc} determina a corrente de curto circuito (do inglês short circuit = SC). Ela ocorre quando os conectores do módulo são interligados diretamente. Vale observar que o módulo, sob curto circuito, não é danificado. Ele simplesmente mantém uma certa corrente passando pelos condutores enquanto há incidência de luz.
 - V_{oc} determina a tensão de circuito aberto (do inglês open circuit = OC) que ocorre quando o módulo está desconectado.
 - Na faixa inferior da tensão observamos um longo trecho quase constante e uma brusca queda após o ponto V_{PMP} , que é deduzido da segunda curva.
 - O módulo, portanto, é um gerador de corrente.
- A segunda curva apresenta a potência P do módulo sobre a tensão V . Vejamos as características:
- como a potência é o produto de tensão com corrente $P = I \times V$, e a corrente é praticamente constante em grande parte da faixa, a curva ascende de forma quase linear;
 - ela alcança o Ponto de Máxima Potência P_{PMP} (em inglês seria P_{MPP} = maximum power point) para depois cair fortemente. A potência nominal do módulo é aquela determinada no ponto P_{PMP} ;
 - a tensão V_{PMP} e a corrente I_{PMP} são deduzidos do ponto P_{PMP} .

7 - CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS SOB INFLUÊNCIAS CLIMÁTICAS

As curvas apresentadas no item anterior e as características informadas na ficha técnica do produto são obtidas em laboratório, sobre as seguintes condições padrão de teste (STC = standard test conditions):

- irradiância de 1000 W/m^2 , o que corresponde ao valor máximo possível em radiação direta sobre a superfície da terra;
- temperatura de 25° C (na célula);
- espectro solar conforme $AM = 1,5$ (Air mass factor)

Numa instalação real, essa combinação de condições raramente é alcançada. As condições climáticas variam constantemente e, com elas, as características elétricas do módulo.

7.1 - A INFLUÊNCIA DA IRRADIÂNCIA

A figura 6 mostra a influência da irradiância sobre as características elétricas:

- a irradiância determina a corrente, já que a quantidade de fótons determina a quantidade de elétrons, responsáveis pelo fluxo elétrico;
- a tensão é pouco afetada e alcança 30 V já com uma luz crepuscular;
- a potência, sendo o produto de tensão e corrente, segue a irradiância.

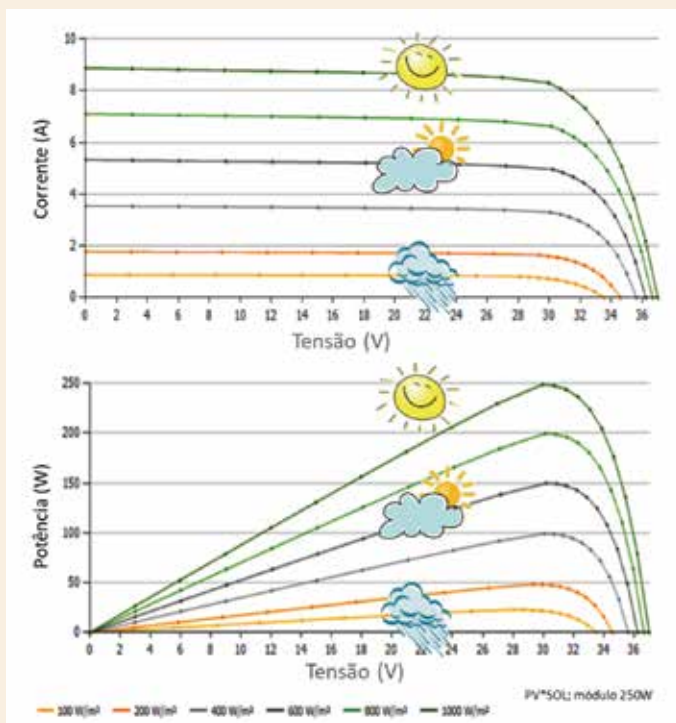


Figura 6: A influência da irradiância

7.2 - A INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA

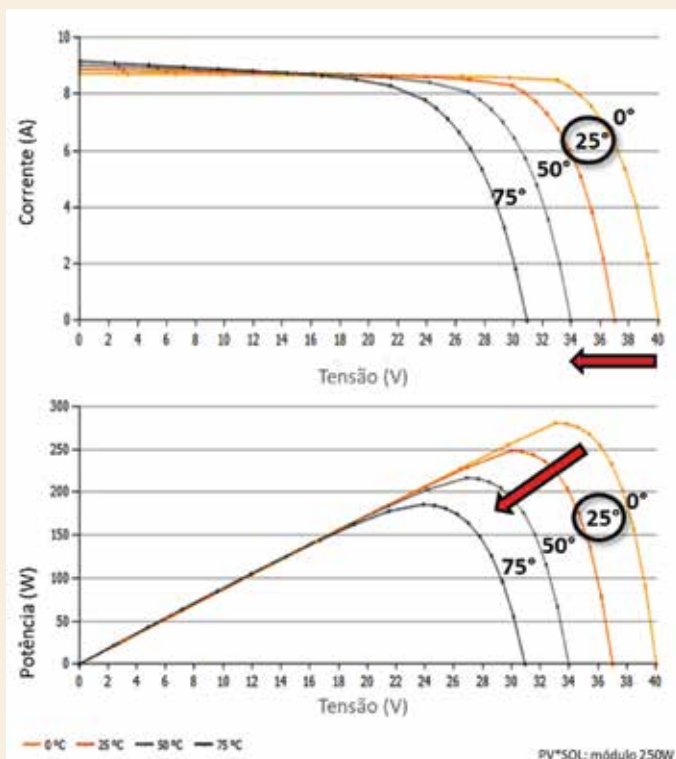


Figura 7: A Influência da Temperatura

O impacto da temperatura é apresentada em figura 7:

- a corrente aumenta ligeiramente;
- a tensão cai de forma significativa. A ficha técnica do módulo informa o coeficiente, na faixa de 0,3% / °C;

- com a tensão, a potência é reduzida também, numa proporção de aproximadamente 0,4% / °C

O resultado é uma perda que pode chegar a 20% em relação à potência nominal, quando o módulo alcança 75°C (no sistema da empresa Solarize, isso acontece em alguns momentos do ano). O efeito inverso ocorre, quando a temperatura do módulo cai abaixo de 25°C: a tensão aumenta acima dos valores informados na ficha técnica, e este aumento precisa ser levado em consideração na hora de compor módulos com um inversor, como veremos em outro fascículo.

7.3 - A VARIAÇÃO CLIMÁTICA E O SEGUIDOR DO PONTO DE MÁXIMA POTÊNCIA



Figura 8: Curvas de geração em dias com clima diferente

Em dias de céu aberto, as condições climáticas mudam de forma gradativa, como mostra a curva vermelha na figura 8, obtida através de um monitoramento de um sistema solar ao longo de um dia. Já com a passagem de nuvens (curva azul, gravada em outro dia), as mudanças são abruptas. A irradiância chega a superar o máximo teórico de 1000 W/m² quando a irradiação direta se soma com irradiação refletida por nuvens.

Com as condições climáticas oscilam também os parâmetros elétricos dos módulos. É tarefa do inversor assegurar que a potência máxima seja extraída dos módulos a qualquer instante, e ele conta com um elemento chamado seguidor do ponto de máxima potência (SPMP, em inglês MPP tracker = MPPT). O SPMP varia a tensão continuamente e observa a potência fornecida pelos módulos.

8 - A ESTRUTURA FÍSICA DO MÓDULO

A figura 9 mostra a estrutura física do módulo:

- a célula é envolvida entre dois filmes transparentes de EVA;
- por cima, ela é protegida por um vidro especial, de baixo teor de ferro, o que garante maior transparência;
- por baixo, um filme Tedlar (backsheet) protege o conjunto.
- as camadas são laminadas em forno, para garantir a proteção contra

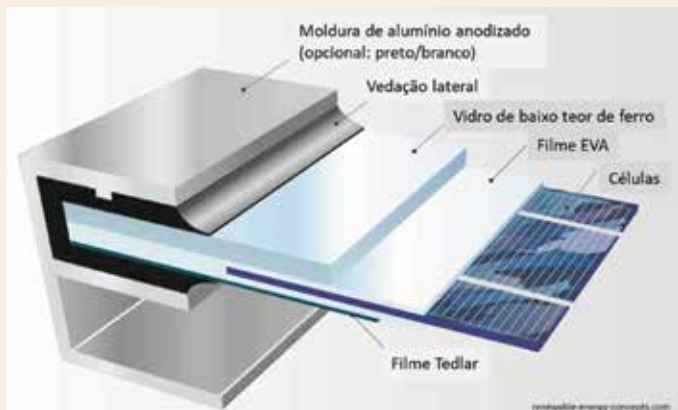


Figura 9: A estrutura física de um módulo com moldura

umidade e oxigênio;

- a moldura em alumínio anodizado, que permite fixação e aterramento, contém outra vedação de silicone.

Opcionalmente, os módulos são fornecidos com moldura e filme Tedlar pretos, para formar uma superfície de cor uniforme.

9 - PREVISÃO

No próximo fascículo conheceremos o inversor, cuja tarefa principal

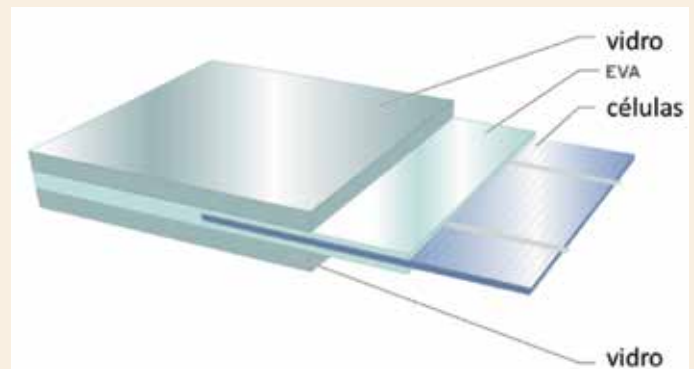


Figura 10: A estrutura de um módulo vidro-vidro

é extrair o máximo de energia dos módulos, o que ocorre em corrente contínua, e transformá-la em corrente alternada.

**Hans Rauschmayer é sócio-gerente da Solarize Treinamentos Profissionais Ltda., onde montou a abrangente grade de capacitação [visite www.solarize.com.br]. Reconhecido especialista em energia solar, já foi convidado para ensinar e palestrar em universidades, instituições, congressos nacionais e internacionais e vários programas de TV.*

Geração de energia eólica cresce 15% em 2018

Representatividade da fonte chega a 8,4% de toda energia produzida no SIN - Sistema Interligado Nacional



Ranking Consolidado – 10 maiores produtores de energia eólica

Posição	Estado	2018 (MW médios)	2017 (MW médios)	Diferença
1º	Rio Grande do Norte	1.505,4	1.455,3	+ 3,4%
2º	Bahia	1.255,9	889,9	+ 41,1%
3º	Ceará	772,3	718,6	+ 7,5%
4º	Piauí	638,0	524,1	+ 21,7%
5º	Rio Grande do Sul	634,1	637,4	- 0,5%
6º	Pernambuco	284,4	255,3	+ 11,4%
7º	Maranhão	112,5	62,1	+ 81,1%
8º	Paraíba	64,9	28,6	+ 126,8%
9º	Santa Catarina	19,5	26,7	- 26,7%
10º	Sergipe	9,1	8,4	+ 8,7%

Dados consolidados do boletim InfoMercado mensal da CCEE – Câmara de Comercialização de Energia Elétrica indicam que a geração de energia eólica em operação comercial no país cresceu 15% em 2018. As usinas movidas pela força do vento produziram 5.304,4 MW médios frente aos 4.618,9 MW médios entregues ao SIN - Sistema Interligado Nacional em 2017.

A representatividade da fonte eólica em relação a toda energia gerada no período pelas usinas do Sistema alcançou 8,4%. A fonte hidráulica (incluindo as Pequenas Centrais Hidrelétricas – PCHs) foi responsável por 72,6% do total e as usinas térmicas responderam por 19% incluindo as usinas solares.

Ao final de dezembro, a CCEE contabilizou 570 usinas eólicas em operação comercial no país que somavam 14.541,7

MW em capacidade instalada, número 15,5% superior frente aos 12.589,7 MW de capacidade das 494 unidades geradoras existentes em dezembro de 2017.

GERAÇÃO EÓLICA POR ESTADO

Quando a análise foca na geração por estado, o Rio Grande do Norte segue como

maior produtor de energia eólica no país com 1.505,4 MW médios de energia entregues no período analisado. Na sequência, aparecem a Bahia com 1.255,9 MW médios produzidos e o Ceará com 772,3 MW médios. Em quarto lugar aparece o Piauí com 638 MW médios, ultrapassando o Rio Grande do Sul que ficou com 634,1 MW médios.

Os dados consolidados da CCEE, ao final de 2018, confirmam ainda o estado do Rio Grande do Norte com a maior capacidade instalada, somando 3.849,8 MW. Em seguida aparece a Bahia com 3.550 MW, o Ceará com 2.347,8 MW, o Rio Grande do Sul com 1.777,9 MW e o Piauí com 1.638,1 MW de capacidade.

Ranking – Os 10 maiores estados em capacidade instalada de energia eólica

Posição	Estado	2018 (MW)	2017 (MW)	Diferença
1º	Rio Grande do Norte	3.849,8	3.548,6	+ 8,5%
2º	Bahia	3.550,0	2.414,9	+ 47%
3º	Ceará	2.347,8	2.134,9	+ 10%
4º	Rio Grande do Sul	1.777,9	1.777,9	0%
5º	Piauí	1.638,1	1.443,1	+ 13,5%
6º	Pernambuco	597,3	597,3	0%
7º	Maranhão	328,8	220,8	+ 48,9%
8º	Santa Catarina	224,1	224,1	0%
9º	Paraíba	154,0	154,0	0%
10º	Sergipe	34,5	34,5	0%

Mundo investe US\$ 332,1 bilhões em fontes renováveis de geração elétrica em 2018

O relatório anual da Bloomberg New Energy Finance mostrou que os investimentos em fontes renováveis de geração elétrica em 2018 totalizaram US\$ 332,1 bilhões. Isso marca o quinto ano consecutivo em que os investimentos em fontes limpas passam dos US\$ 300 bilhões, embora o volume deste ano tenha ficado 8% abaixo do total investido em 2017.

Entre as fontes com maior investimento, a solar fotovoltaica foi a primeira, com US\$ 130,8 bilhões acumulados em 2018, o que mostra que os países, assim como os consumidores, estão

interessados em tudo sobre a energia solar.

Segundo o relatório, entretanto, esse total representa uma queda de 24% em relação a 2017, o que, de acordo com os responsáveis pela pesquisa, se deve à mudança abrupta do governo da China, líder mundial, nos investimentos na solar no meio do ano passado.

Contudo, o time de pesquisadores da Bloomberg estima que a capacidade instalada da energia solar em 2018 tenha sido de 109 gigawatts, mais que os 99 GW de 2017.

A energia eólica ficou em segundo lugar nos investimentos, com US\$ 128,6 bilhões, seguida pela Biomassa, com US\$ 6,3 bilhões, e biocombustível, com US\$ 3 bilhões.

Outras fontes com investimentos destacados foram a Geotérmica, com US\$ 1,8 bilhões, Hídrica de pequeno porte, com US\$ 1,7 bilhões e Marítima, com US\$ 180 milhões. Entre os países que mais investiram, a China mais uma vez ficou em primeiro, com US\$ 100,1 bilhões, uma queda de 32% em relação a 2017.

Os Estados Unidos, mesmo com um governo ligado à geração

por combustíveis fósseis, subiram 12% e ficaram em segundo, com US\$ 64,2 bilhões aplicados em energias limpas. Mas o maior crescimento foi registrado pela Europa, que ficou 27% acima de 2017 e fechou 2018 em terceiro lugar, com US\$ 74,5 bilhões investidos nas renováveis.

Com os preços das tecnologias de geração limpa atingindo valores competitivos em relação aos combustíveis fósseis, é esperado que as renováveis sigam essa linha de crescimento e se tornem líderes na geração elétrica mundial nos próximos anos.



Ronaldo Koloszuk
é presidente
do Conselho da
ABSOLAR.



Rodrigo Sauaia
é presidente
executivo da
ABSOLAR.



Camila Ramos é
Diretora da CELA
Clean Energy
Latin America



Financiamento para energia solar fotovoltaica: informação é ferramenta indispensável

A energia solar fotovoltaica tem apresentado taxas de crescimento expressivas no Brasil, ultrapassando a marca 2,5 GW de capacidade instalada em fevereiro de 2019. Mais da metade dos novos projetos entraram em operação em 2018. Apesar de ainda ser a 7ª fonte em potência instalada na matriz elétrica do País, o setor movimentou impressionantes R\$ 9 bilhões só em 2018, de acordo com levantamento da CELA. Este valor sinaliza a oportunidade que a tecnologia representa para a sociedade brasileira, especialmente aos consumidores e ao setor, mas também aponta um desafio em termos de financiamento para seu crescimento contínuo.

Em 2018, os principais bancos de desenvolvimento do Brasil financiaram R\$ 5,1 bilhões em projetos da fonte solar fotovoltaica. Outros R\$ 485 milhões foram viabilizados por meio da emissão de debêntures, cada vez mais competitivas. O restante dos R\$ 9 bilhões movimentados pelo setor naquele ano foi obtido por meio de capital do próprio investidor (equity), bem como das demais opções de financiamento disponíveis no mercado.

Em linha com o histórico de países com mercados mais maduros, como os Estados Unidos, onde há oferta de inúmeros produtos financeiros para a energia solar fotovoltaica, as instituições

financeiras do Brasil estão ganhando mais experiência com projetos da fonte. Alinhadas às recomendações trazidas pela Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (ABSOLAR), muitas instituições financeiras atuantes no País têm desenvolvido novos produtos financeiros, bem como aprimorado produtos já existentes, uma excelente notícia para o mercado. Esta é uma das principais conclusões do recente mapeamento de linhas de financiamento para projetos solares fotovoltaicos no Brasil, realizado pela ABSOLAR em parceria com a Clean Energy Latin America (CELA), lançado em fevereiro de 2019.

O estudo foi elaborado para auxiliar o mercado na busca, análise e seleção de opções de financiamento (dívida) apropriadas para projetos de energia solar fotovoltaica. As informações, atualizadas periodicamente, já estão disponíveis gratuitamente por meio do website da Associação, disponível em: www.absolar.org.br/financiamento.

De acordo com o levantamento, as opções disponíveis são inúmeras e diversificadas, com 70 produtos de crédito de 26 instituições financeiras distintas, tanto públicas quanto privadas, confirmando a abrangência e o interesse dos agentes financeiros neste mercado promissor e com forte crescimento. Há linhas de financiamento disponíveis para

empresas (PJ) e cidadãos (PF) que buscam reduzir seus gastos com energia elétrica por meio da energia solar fotovoltaica.

A maioria das linhas de financiamento são destinadas a projetos de pequeno e médio portes (até 5 MW). O motivo está no crescente número de projetos – já são mais de 60 mil sistemas de geração distribuída solar fotovoltaica em operação no Brasil. Em termos de montantes financeiros disponíveis, no entanto, os maiores financiamentos são voltados a projetos de grande escala. Do total, 44% das linhas de financiamento podem ser acessadas por PJs e PFs, outros 44% estão disponíveis somente para PJs, e 12% são exclusivas para PFs.

A ampliação da oferta de crédito e a continuada redução no preço da energia solar fotovoltaica são fundamentais para democratizar o acesso à tecnologia aos consumidores públicos e privados. Com a geração distribuída solar fotovoltaica, os brasileiros ganham mais liberdade, poder de escolha e controle na gestão da sua conta de energia elétrica. Por sua vez, com a geração centralizada, o País conta com energia limpa, competitiva e previsível. Graças às linhas de financiamento, mesmo quem não tiver recursos próprios pode se tornar um gerador de energia renovável.

Apesar das diversas linhas

disponíveis, ainda existem importantes barreiras a serem superadas: (i) o acesso à informação sobre financiamento; (ii) a curva de aprendizado das instituições financeiras sobre os baixos riscos da tecnologia; (iii) a agilidade na aprovação do crédito com base em critérios padronizados de projetos e contratos (inclusive no ACL); (iv) a dificuldade das empresas em escolher linhas mais adequadas a seus projetos; e (v) a necessidade de apresentação de garantias para a concessão do crédito são alguns dos desafios enfrentados.

Há diversas iniciativas possíveis para superar essas barreiras. Por meio de seu Grupo de Trabalho de Financiamento, a ABSOLAR, em conjunto com seus associados e instituições financeiras, tem atuado ativamente na superação desses obstáculos. A divulgação de informações sobre os instrumentos financeiros disponíveis para a energia solar fotovoltaica é exemplo deste empenho setorial. Com o amadurecimento do mercado, teremos um aumento cada vez maior na experiência das instituições financeiras na análise de crédito ao setor, contribuindo para acelerar o acesso à tecnologia. Assim, os consumidores brasileiros poderão aproveitar cada vez mais os benefícios provenientes da fonte solar fotovoltaica e aliviar seus orçamentos com o poder do sol.



ABEÓlica
Associação Brasileira
de Energia Eólica



Elbia Gannoum é presidente executiva da Associação Brasileira de Energia Eólica (ABEÓlica).

Crescem os números das eólicas no mundo

A cada ano que passa, os dados globais divulgados pelo GWEC (Global Wind Energy Council), o Conselho Global de Energia Eólica, mostram que a energia eólica é um negócio cada vez mais robusto, firme e que cresce impactando positivamente as regiões onde chega, contribuindo para um futuro mais sustentável. Os dados de 2018 divulgados no final de fevereiro revelaram que o setor de energia eólica instalou 51,3 GW de nova capacidade eólica em 2018 no mundo. Desde 2014, o mercado global de energia eólica vem instalando acima de 50 GW de nova capacidade a cada ano.

A capacidade eólica total instalada no mundo atingiu 591 GW no final de 2018, um crescimento de 9,6% em relação ao final de 2017. No relatório divulgado, Bem Backwell, CEO do GWEC, explicou que 2018 foi um ano positivo para a energia eólica em todos os principais mercados, com a China liderando o crescimento onshore e offshore. Ele avaliou ainda que é esperado um enorme crescimento na Ásia na próxima



década e depois, como parte da contínua mudança da Europa para a Ásia como a região propulsora do desenvolvimento eólico. Por fim, o GWEC analisa, no entanto, o apoio e a política do governo são fundamentais para permitir um crescimento mais rápido do mercado em regiões importantes como o Sudeste Asiático.

No caso do Brasil, conseguimos um bom resultado. No ano passado, o País instalou 1,9 GW em 2018, ficando em quinto lugar no Ranking de capacidade eólica nova onshore instalada em 2018. Em primeiro, segundo, terceiro

e quarto lugares estão China, Estados Unidos, Alemanha e Índia, que instalaram, no ano passado, 21,20 GW, 7,58 GW, 2,40 GW e 2,19 GW respectivamente.

Este é um ótimo resultado para o Brasil, já que nos mantém entre os países que se destacam no crescimento do mercado de energia eólica. Importante contextualizar, no entanto, que, neste ranking, o que conta é o resultado específico do ano, então há oscilações frequentes. Em 2012, por exemplo, estivemos em oitavo lugar e, em 2015, ano de instalação recorde até

agora para nós, estivemos em quarto lugar. Em 2017, quando instalamos 2 GW, até um pouco mais que o ano passado, ficamos em 6º lugar porque Reino Unido e Índia tiveram uma grande instalação naquele ano. Nossa expectativa agora é pelo Ranking de Capacidade Eólica Acumulada, que soma tudo de eólica que os países têm instalado e que será divulgado pelo GWEC no início de abril. No Ranking de Capacidade Acumulada, a energia eólica vem ganhando novas posições de forma constante, saindo do 15º lugar em 2012 para 8º lugar em 2017.