

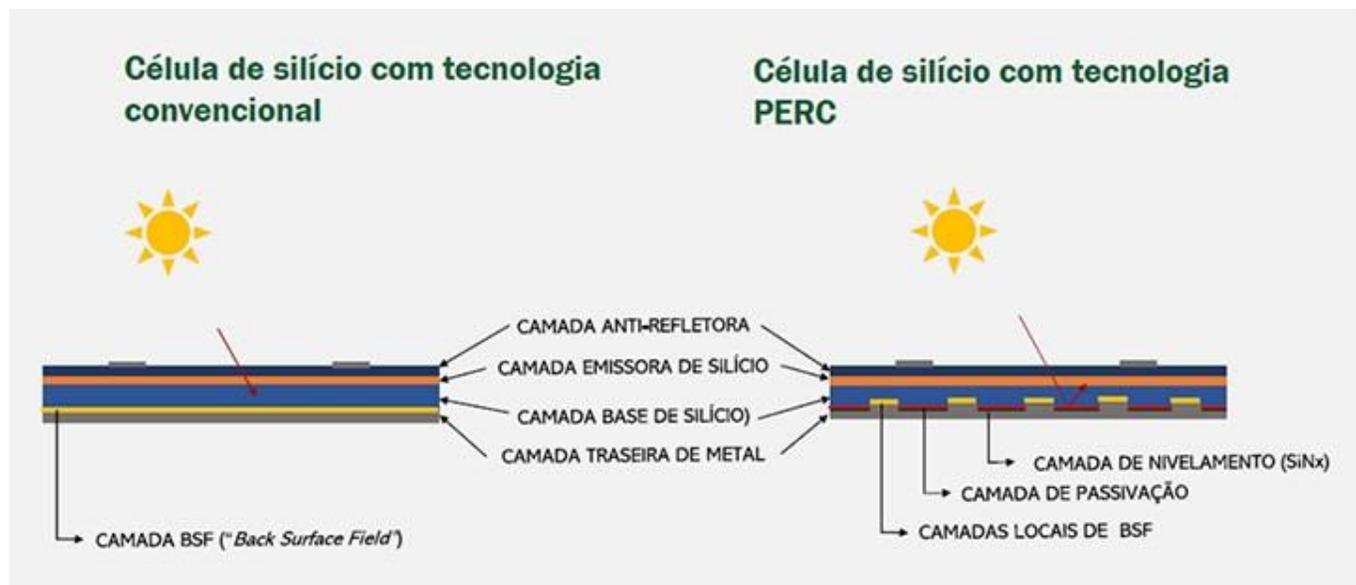
## Tecnologias de módulos e células fotovoltaicas

TAKATA, Marcio. “Tecnologias de módulos e células fotovoltaicas”. Agência CanalEnergia. Rio de Janeiro, 02 de outubro de 2019.

A tecnologia tem contribuído muito para o desenvolvimento do setor fotovoltaico. Embora os módulos de silício policristalino ainda sejam predominantes nas instalações solares fotovoltaicas, empregados em 70% das obras atualmente, há outras opções que estão cada vez mais ganhando espaço no mercado, cada qual com suas vantagens e desvantagens. Nesse artigo, explico brevemente cada uma delas, com o intuito de auxiliar o usuário a optar pela tecnologia que melhor se adequa ao seu projeto.

**Tecnologia PERC:** A sigla PERC corresponde a “Passivated Emitter Rear Cell” ou “Passivated Emitter Rear Contact” que, em português, significa “Emissor Passivado na Célula Traseira”, ou seja, possui uma camada adicional de passivação na parte traseira da célula.

Esta camada de passivação, além de gerar reflexão no fundo da célula fazendo com que o raio passe mais vezes pelo silício – e assim gere mais energia – também reduz a velocidade de recombinação dos elétrons, fazendo com que a célula se torne mais eficiente que uma célula padrão. Assim, os módulos PERC são mais eficientes e têm menos perdas a altas temperaturas.

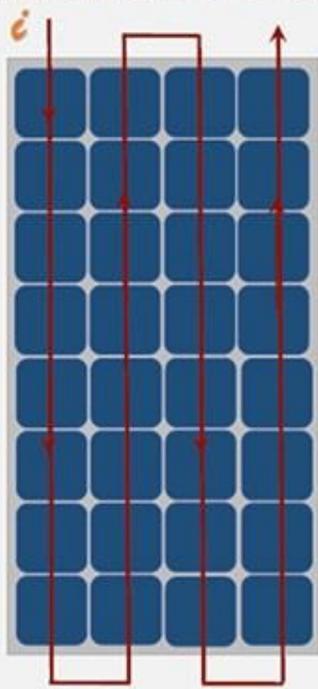


Esse ganho de eficiência resulta na necessidade de menos módulos e conseqüentemente, menor área, menor número de estruturas de fixação e cabos, entre outros. Com isso, esses módulos apresentam melhor desempenho em altas temperaturas e em condições de baixa incidência de luz.

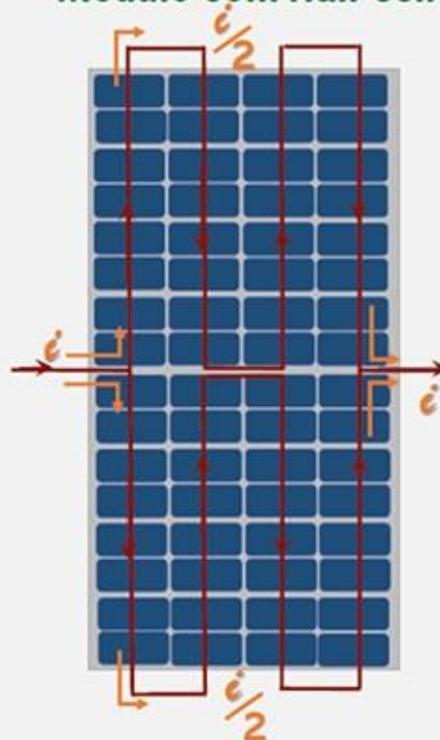
A desvantagem da tecnologia PERC está no chamado LID (Light Induced Degradation), que consiste na degradação do módulo em suas primeiras horas de exposição à luz solar.

**Módulos Half Cell:** Os módulos half cell apresentam suas células cortadas ao meio. Isso faz com que a conexão interna dos painéis seja diferente, de forma que tenha menos perda que um módulo convencional.

### Módulo convencional



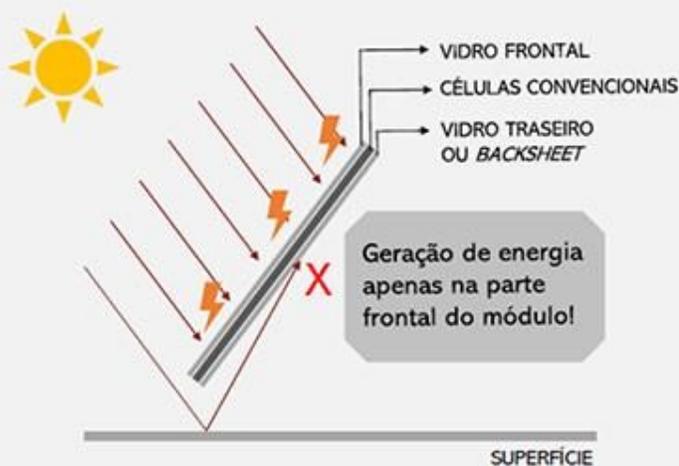
### Módulo com Half-cell



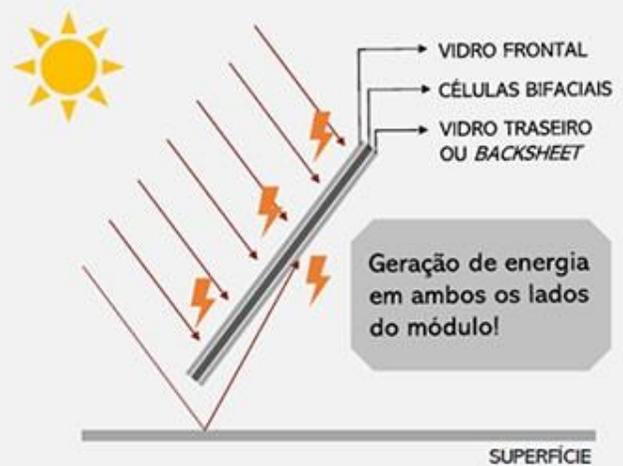
Os módulos Half Cell apresentam menor perda por sombreamento: como são dois circuitos distintos, o sombreamento de uma das partes não impacta na geração da outra. Por isso, é importante avaliar se o módulo deve ser instalado na posição horizontal ou vertical.

**Bifacial:** Os módulos bifaciais possuem células fotovoltaicas que captam energia a partir dos dois lados, permitindo que a energia seja gerada a partir da parte frontal e traseira módulo. Quando os módulos estão instalados em superfícies altamente reflexivas, módulos bifaciais podem ter ganho de geração de até 30%, segundo alguns fabricantes. Estão disponíveis no mercado módulos de diferentes designs: com e sem moldura, mono e poli cristalinos, tecnologias PERC e/ou Half cell, vidro-vidro ou com backsheet transporte.

### Módulo Convencional



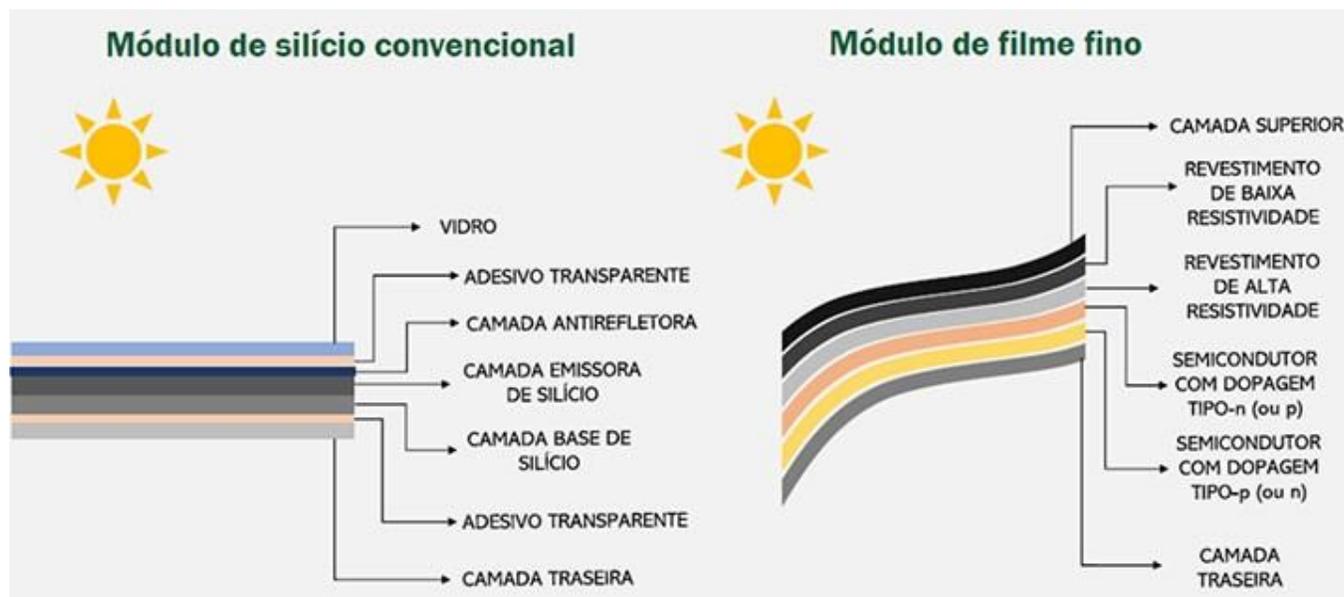
### Módulo Bifacial



**Filme Fino:** Módulos de filme fino, diferente das demais tecnologias, podem não utilizar o silício como principal matéria prima. Os principais compostos são o telureto de cádmio (CdTe), Cobre-Índio-Gálio-Selênio (CIGS) e o Silício Amorfo (a-Si).

Um interessante diferencial é que alguns módulos desta tecnologia podem ser maleáveis, o que

permite que sejam instalados em diferentes estruturas. Em contrapartida, sua eficiência é mais baixa em relação aos módulos cristalinos.



Os filmes finos podem ser maleáveis, garantindo mais opções de utilização. Além disso, possuem menor perda por temperatura com relação a módulos cristalinos convencionais, o que pode ser vantajoso em locais mais quentes. As perdas por sombreamento são menores do que em módulos convencionais.

Uma das desvantagens dos módulos de filmes finos é que eles possuem uma eficiência menor que módulos cristalinos. Por isso, é necessário um maior número de módulos para gerar a mesma quantidade de energia. Assim, se necessita de um maior volume de equipamentos complementares, além da necessidade de maior área útil para o sistema.

**BIPV (Building Integrated Photovoltaics)** – Nesse tipo de implementação, os componentes fotovoltaicos são integrados à arquitetura do edifício em vez de estarem acoplados a ele. É um conceito novo e nessa tecnologia, destacam-se a telha e o vidro solar.

A telha solar consiste em células solares integradas na telha, e tem como proposta substituir os módulos fotovoltaicos nas instalações. Tem como vantagem o fato de não ser necessário “perfurar” o telhado ou utilizar estruturas extras para fixar o produto. Entre as desvantagens, a geração é menor que a de módulos convencionais e seu preço ainda é elevado.

Já o vidro solar consiste em células fotovoltaicas transparentes aplicadas nos vidros, possibilitando o uso em janelas ou paredes do material. Os vidros podem ter diferentes níveis de transparência, o que impacta diretamente na geração de energia que eles produzem. Além de gerar energia, eles garantem maior conforto térmico relacionados aos vidros convencionais. Entretanto, sua geração de energia não chega a níveis comparáveis às demais tecnologias fotovoltaicas.

Como vimos, cada tecnologia tem sua aplicação mais adequada para determinado tipo de situação. Por isso, avalie todas as possibilidades para encontrar o melhor custo benefício para o seu projeto e... mãos à obra!

**Marcio Takata é diretor da Greener**