

# Sistemas Fotovoltaicos



- Em uma básica definição, sistema fotovoltaico é um conjunto integrado de módulos fotovoltaicos e outros componentes, projetado para converter a energia solar em eletricidade (MAYCOCK, 1981; TREBLE, 1991).
- O princípio físico de funcionamento dos módulos fotovoltaicos é denominado efeito fotovoltaico (foto= luz; volt= eletricidade), que é o fenômeno apresentado por determinados materiais que, expostos à luz, produzem eletricidade.
- Os módulos são compostos por células fotovoltaicas, conforme mostra a Figura 1, e a conversão da radiação solar em energia elétrica é obtida utilizando-se material semicondutor como elemento transformador, conhecido como célula solar ou célula fotovoltaica.

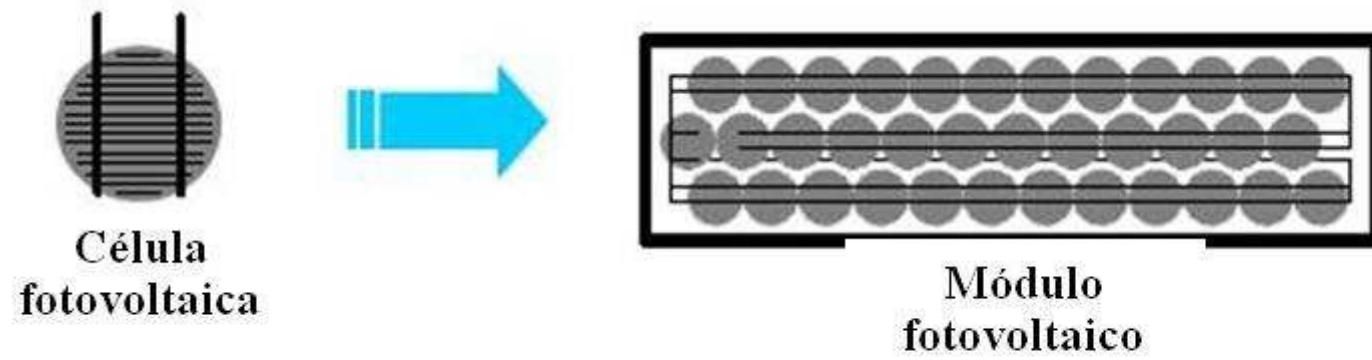
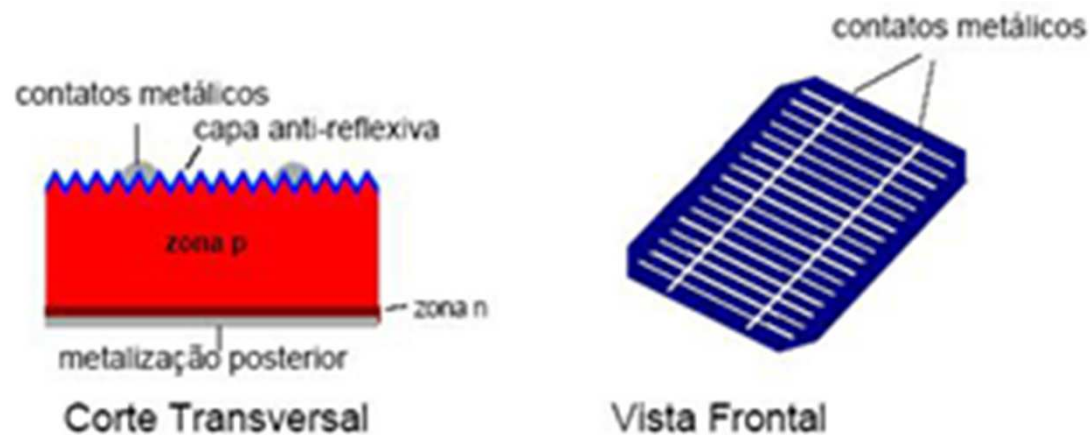


Figura 1 : Célula Fotovoltaico e Módulo Fotovoltaico

- Para que o material semicondutor se transforme em uma célula fotovoltaica, primeiro passa por uma etapa de purificação e posteriormente por uma etapa de dopagem. A dopagem ocorre através da adição de traços de certos elementos químicos, tais como boro e fósforo,
- dosados em quantidades certas, para formar a junção p-n. A Figura 2 apresenta com detalhes o corte transversal e uma vista frontal de uma célula fotovoltaica.



## Principais tipos de Células Fotovoltaicas

- **Silício Monocristalino :**

A célula de silício monocristalino é historicamente a mais utilizada e comercializada. Tais células solares são obtidas a partir de barras cilíndricas de silício monocristalino produzidos em fornos especiais. As células são obtidas por corte das barras em forma de pastilhas finas, com espessura atual em torno de 0,5mm. Sua eficiência varia de 15% a 24%.

- **Silício Multicristalino:**

Também chamado de silício policristalino, tais células fotovoltaicas são produzidas a partir de blocos de silício, obtidos por fusão de porções de silício puro em moldes especiais. Uma vez nos moldes, o silício resfria lentamente e solidifica-se. Neste processo, os átomos não se organizam em um único cristal, formando-se uma estrutura policristalina com superfícies de separação entre os cristais. A presença de interfaces entre os vários cristais reduz um pouco a eficiência destas células. A eficiência deste tipo de célula, na conversão de luz em eletricidade, é menor do que as de silício monocristalino, variando de 14% a 20,3%.

- **Filmes Finos :**

No intuito de se buscar alternativas na fabricação de células fotovoltaicas, principalmente para redução dos seus custos, muitos trabalhos de pesquisa vêm sendo realizados no mundo todo. Um dos principais campos de investigação é o de células fotovoltaicas de filmes finos. Atualmente há três tipos de módulos fotovoltaicos de filme fino disponíveis no mercado que são fabricados a partir de silício amorfo (Si-a), disseleneto de cobre-indio (CIS) e telureto de cádmio (CdTe). As eficiências das células fotovoltaicas de filmes finos podem ser verificadas na Tabela 1.

**Tabela 1: Eficiências das células fotovoltaicas de filmes finos**

<b>Tipo de Célula</b>	<b>Eficiências (%)</b>
Silício amorfo (Si-a)	5% <sup>(1)</sup> - 9,5% <sup>(2)</sup>
Disseleneto de cobre-indio (CIS)	7% <sup>(1)</sup> - 19,2% <sup>(2)</sup>
Telureto de cádmio (CdTe)	8% <sup>(1)</sup> - 16,5% <sup>(2)</sup>

- **Principais Aplicações de Sistemas Fotovoltaicos**

Atualmente existem duas principais categorias de sistemas fotovoltaicos: os sistemas isolados (off Grid ) e os sistemas conectados à rede elétrica (on Grid ) .

- **Sistemas Isolados ou Autônomos:**

Os sistemas isolados são aqueles sistemas que fornecem eletricidade a aplicações como iluminação, telecomunicação, refrigeração de medicamentos e vacinas em postos de saúde e em residências, bombeamento de água, e uma gama bastante grande de sistemas com baixo consumo.

- **Sistemas Conectados a Rede**

Os sistemas fotovoltaicos distribuídos conectados à rede são instalados para fornecer energia ao consumidor, que pode usar a energia da rede elétrica convencional para complementar a quantidade de energia demandada, caso haja algum aumento do consumo de energia em sua residência ou estabelecimento comercial. A figura abaixo mostra um diagrama simplificado do sistema fotovoltaico conectado a rede.

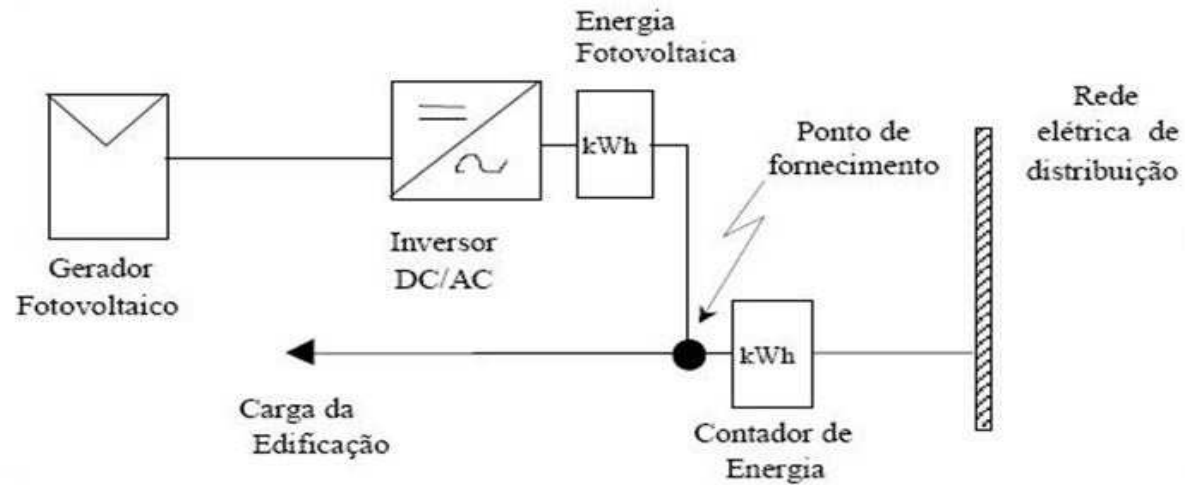


Diagrama esquemático de sistema fotovoltaico conectado à rede elétrica