



# SOLIENS

VIRTUAL ACADEMY

Vistoria Técnica

2.3.1

Página propositalmente em branco para preservar formatação de impressão.



# Índice

Introdução .....	4
Definindo a Vistoria .....	4
Foco e Disponibilidade.....	5
Criação de Formulário Vistoria Padrão .....	6
Ferramentas Importantes para a Vistoria .....	7
Documentar toda a Vistoria com Fotos .....	9
Coletando Informações Básicas .....	10
Informações Gerais do Local .....	11
Informação Estrutural e Mecânica.....	12
Informações Elétricas .....	14
Referências Bibliográficas .....	17

# Introdução

Aqui damos início a avaliação do local que vai receber o sistema fotovoltaico.

Como a pessoa que executa a pesquisa do local, você precisa ser capaz de identificar quaisquer problemas potenciais e as melhores formas de abordar essas questões desde o início do projeto.

A vistoria técnica é geralmente a sua única chance de obter todas as informações sobre o local para criar uma proposta que funciona tanto para você quanto para o cliente. Também é o único momento em que você pode realmente trabalhar com o cliente para estabelecer suas metas e expectativas para o seu sistema FV antes de você ir muito longe no processo. Vamos explicar as etapas e os métodos que você precisa para uma pesquisa de local nesta unidade. Além disso vamos anexar nesta unidade uma ficha de vistoria para que você possa preencher no local, que serve como checklist.

## Definindo a Vistoria

Quando você está na casa ou empresa do seu cliente para executar uma vistoria técnica, você deve ser diligente em recolher as informações de que você precisa. Você não vai querer deixar de fora quaisquer informações que possam se revelar críticas ao fornecer uma estimativa e um pré-projeto de qualidade.

Viagens de ida e volta para reunir informações que deveriam ter sido recolhidas na primeira visita podem fazer você perder tempo, dinheiro e credibilidade.

Nesta unidade vamos detalhar o que será necessário para executar uma visita eficiente e profissional.

## Foco e Disponibilidade

Você não pode realizar uma vistoria técnica sólida sem investir tempo suficiente e manter o foco. Sugerimos atribuir pelo menos uma hora no local. Se através de telefone ou conversas preliminares com o cliente você sentir que ele vai exigir tempo extra, então programe a si mesmo tempo suficiente para responder às suas perguntas deixando tempo para coletar as informações de que você precisa.

**Responder perguntas, é o que você mais vai fazer:**

**Quanto vai me custar?**

**Quanto eu vou economizar?**

**Como funciona?**

**É aquecimento?**

Você deve ter as **respostas na ponta da língua**. Mais à frente no módulo de vendas nós vamos te ensinar exatamente o que falar e como se comportar quando o cliente começar a fazer perguntas, como respondê-las e como se portar diante das objeções mais comuns.

Você vai ter que se preparar para conseguir fazer um orçamento rápido, vamos fornecer uma planilha que poderá ser alimentada com os preços dos seus fornecedores. Assim será possível responder rapidamente e dar continuidade de forma dinâmica no processo de vendas.

Você encontrará uma série de simuladores na internet como por exemplo o simulador do Portal Solar (<http://www.portalsolar.com.br/calcular-solar>) que

pode ser usado para ter uma estimativa do tamanho do sistema com base no consumo médio mensal do seu cliente. Estes simuladores já contam com acesso a banco de dados solares, e fazem as estimativas usando estes dados. Estas ferramentas fazem com que você ganhe bastante tempo na concepção de um orçamento e de um pré-projeto, mas existe sempre a opção de calcular de forma precisa usando os cálculos encontrados na **unidade 2**.

Utilizando estas ferramentas você consegue ganhar tempo antes de uma visita técnica, quando o cliente deseja somente informações básicas e estimativas. Você pode conseguir informações como estimativas como o tamanho do sistema, calcular a área que este sistema ocupará, e principalmente o custo, que deve ser sempre o último quesito a ser mencionado, vamos explicar melhor o porquê no Módulo de Vendas.

É muito importante frisar ao seu cliente que esta é somente uma estimativa inicial, e que este projeto pode variar com as condições encontradas no ambiente, uma maneira de minimizar este problema, é realizar um “passeio” pelo **Google Maps** (<https://www.google.com.br/maps/>) que fornece uma vista aérea (satélite) do endereço e ainda tem a opção de visualizar o local em primeira pessoa (rua), com a opção **Street View**. Ambos são grandes ferramentas que auxiliam nosso trabalho de integrador. O Google ainda está projetando uma ferramenta online chamada de **Google Project Sunroof (Projeto Google Telhado Solar)** que está em testes nos EUA e que futuramente estará nos auxiliando por aqui, ela fará com que facilmente consigamos calcular o nível de irradiação solar de cada telhado encontrado no Google Maps.

## Criação de Formulário Vistoria Padrão

Para ajudar no processo de vistoria, você pode criar no seu site um formulário de vistoria, que pode ser acessado e preenchido no local em que seu

cliente deseja instalar o sistema. Você pode tanto usar o formulário que nós fornecemos, salvando ele online em nuvem, por exemplo fazendo uso do **Google Drive** ([https://www.google.com/intl/pt-BR\\_ALL/drive/](https://www.google.com/intl/pt-BR_ALL/drive/)), quanto pode criar uma página em que somente você tenha acesso, no seu próprio site. A grande vantagem destes formulários online é que eles ficam registrados e de fácil acesso, como você vai perceber alguns clientes apesar de receberem a vistoria não vão fechar negócio prontamente, e estas informações podem ser úteis no futuro, lhe poupando tempo.

Outra vantagem é que nos dias de hoje, você pode compartilhar para toda a equipe responsável pelas vistorias, e na maioria dos aplicativos de hoje, não é necessário estar conectado à internet, pois ele fará o upload (envio do arquivo) automaticamente, assim que se conectar novamente a internet.

Se você achar complicado pode sempre usar o formulário impresso ou um caderno, e guardar esta folha junto ao projeto.

Todas as informações necessárias serão mostradas no vídeo e estarão no formulário da SOLIENS que está anexado nesta unidade.

## Ferramentas Importantes para a Vistoria

Quando você está fazendo o levantamento no local, você vai ter que subir em vários tipos de telhados, enquanto transporta as suas ferramentas até concluir a vistoria. Por isso gostaríamos de salientar o quanto importante é uma bolsa, mochila ou kit para elas, que seja prático de carregar.

Você pode usar uma bolsa de ferramentas ou cinto com vários bolsos, que seja resistente, pois você vai passar por espaços apertados.

### **Sugerimos o seguinte kit:**

- ✓ Uma câmera digital ou um celular de boa qualidade é fundamental para o registro visual da vistoria.
- ✓ Fita métrica. Tanto o modelo tradicional, de preferência de rolo para galpões e ambientes maiores e a menor para residências. Quanto a laser, que pode ser encontrada na internet por preços acessíveis e que pode lhe salvar bastante tempo nas medições em geral.
- ✓ Novamente um celular, com aplicativo de bussola (lembre que a bussola tradicional não aponta para o norte verdadeiro, somente para o magnético).
- ✓ Um medidor de ângulo para verificar a inclinação dos telhados, novamente aqui sugerimos um aplicativo de celular, nos celulares mais modernos é possível medir a inclinação com precisão.
- ✓ Uma calculadora (smartphone é indicado aqui novamente).
- ✓ Um caderno de bolso para anotar informações importantes que não caibam no formulário (novamente indicamos o uso do smartphone).
- ✓ Uma lanterna e baterias extras. Aqui não vamos indicar o uso de smartphone (alguns modelos tem lanterna embutida, ou o flash), aconselhamos que você adquira uma lanterna de cabeça (farol), que vai ser muito útil dependendo do horário da visita, e se for necessário acessar o sótão por exemplo, ou mesmo o forro de telhado, permitindo que você possa usar as mãos livremente.
- ✓ Uma ferramenta de análise de sombreamento (aqui recomendamos novamente o uso de smartphone, existem inúmeros aplicativos gratuitos e pagos

que fazem esta análise no local, além de softwares que podem ser usados no notebook ou no escritório após a vistoria).

- ✓ Chaves de fenda ou kit.
- ✓ Um multímetro digital.

Embora uma escada não seja tão portátil assim, dependendo do modelo, certifique-se de ter uma a mão, uma boa ideia é perguntar ao cliente se ele tem uma em casa. Pouquíssimas vistorias vão ser bem executadas sem acessar o sótão, forro ou o próprio telhado.

## Documentar toda a Vistoria com Fotos

É muito importante usar o tempo necessário para tirar o máximo de fotos possíveis, que vão ser importantíssimas para a elaboração do projeto. Uma câmera digital ou celular de boa qualidade é, portanto, uma ferramenta essencial para qualquer vistoria.

Alguns modelos de câmeras são mais resistentes a quedas e abusos sofridos durante uma vistoria, portanto, recomendamos o uso de uma câmera que aguente impactos, enquanto o celular (smartphone) pode ser usado para outras funções (quando você não estiver em cima do telhado por exemplo).

São grandes as chances de que você vá fazer visitas a vários locais em um dia, assim antes de iniciar qualquer vistoria, tire uma fotografia da frente do prédio ou residência. Isso ajuda você a estabelecer a localização de todas as imagens que se seguem. Sem o estabelecimento de sua localização no início, você pode facilmente embaralhar as fotos.

Mantenha um padrão consistente na sua vistoria, seguir uma ordem facilita e muito o processo mental e te ajuda a organizar as coisas. Encontre um método que faça sentido para você, seja vistoriando a parte elétrica primeiro e ir subindo até o local que vai receber as placas ou o contrário.

**Aqui estão algumas dicas para tirar fotos durante a sua vistoria:**

- ✓ Quando você estiver olhando para o local que vai receber as placas, seja no telhado ou no solo, tire várias fotos de cada canto do local para que você possa ver problemas em potencial a partir de cada ponto durante o processo de design do projeto.
- ✓ Faça vídeos, eles sabem lhe dão uma noção muito melhor do que fotos e podem lhe ajudar a realizar um projeto mais preciso. Você poderá inclusive narrar a visita, o que facilita bastante o seu trabalho ou da equipe de design.
- ✓ Repita essas etapas para cada local que irá receber os itens do sistema. Recomendamos fotos das conexões elétricas já existentes no local, disjuntores, quadro de energia, padrão de entrada, qualquer fator que possa influenciar no projeto. Não esqueça de tirar fotos de onde o cliente quer que seja instalado o inversor e a string box, posteriormente você poderá verificar se este local é realmente adequado.

## Coletando Informações Básicas

Você precisa coletar determinadas informações durante cada visita ao local; principalmente tentando antecipar problemas que possam causar imprevistos mais tarde.

A coleta destas informações é fundamental, assim como a sua segurança. A qualquer momento que você subir em telhados, caminhar através de sótãos ou abrir quadros elétricos, você está correndo perigo. Todas estas atividades têm seus perigos inerentes. Se durante a sua vistoria se encontrar em uma situação que te faça sentir inseguro ou desconfortável, pare imediatamente o que você está fazendo e encontre uma maneira diferente de executar esta tarefa. Segurança em primeiro lugar sempre, principalmente por que nas vistorias normalmente não se usa todos os equipamentos de proteção que serão usados na instalação, como a linha de vida por exemplo.

## Informações Gerais do Local

Antes de começar a se concentrar nas minúcias de uma vistoria é sempre bom pensar visão geral, vamos citar alguns pontos importantes para lhe poupar tempo neste momento tão precioso:

- ✓ Como está o sombreamento do local? Como ele estará no decorrer do ano? Estas perguntas são de suma importância, pois uma sombra pode prejudicar todo o rendimento de um projeto. Mais adiante vamos ensinar como verificar as sombras do local. Outro ponto é alertar ao cliente que talvez sombras surjam futuramente no local, árvores poderão crescer, o vizinho poderá subir um segundo andar, um prédio pode ser construído no terreno vizinho, etc. Em outros países existem leis que protegem o seu sistema de sombreamento, por enquanto não existem tais leis no Brasil.
  
- ✓ Há alguma restrição para o telhado? Por exemplo em algumas cidades do Brasil o centro histórico é tombado (protegido) o que significa que é proibido interferir nas estruturas (placas no telhado), e alguns clientes podem não saber disso, é importante se inteirar sobre a legislação municipal.

Outro exemplo é de uma cobertura (apartamento no último andar) em um prédio, é necessário verificar com o proprietário se é realmente possível usar o seu telhado para instalar o sistema, alguns condomínios não permitem pois consta como área comum.

- ✓ O que as distribuidoras locais exigem para o projeto? É importante entender estes requisitos, pois algumas vezes eles diferem dos requisitos que constam nas resoluções da Aneel.
- ✓ Qual é o orçamento alvo do seu cliente? Você pode facilmente estabelecer uma estimativa aproximada do custo do sistema FV com base em suas opções de equipamento e especificações de instalação, mas você precisa saber quais são os limites do orçamento do seu cliente para. Por exemplo, se ocorrerem imprevistos, quanto dinheiro o cliente deseja gastar para corrigir esse problema?

## Informação Estrutural e Mecânica

A quantidade de espaço físico disponível é suficiente para a instalação? Sua tarefa durante a vistoria é certificar-se de que o espaço disponível será suficiente para o sistema. Seu cliente pode ter uma ideia de onde ele quer que sistema fique, mas é o seu trabalho garantir uma melhor localização caso o local não seja suficiente. Algumas vezes será necessário reduzir o tamanho do sistema, por falta de espaço para as placas.

Verifique sempre se não existem outros planos para o espaço que você deseja usar, como placas térmicas, claraboias, chaminés, etc.

Aqui estão algumas questões estruturais e mecânicas adicionais que você deve perguntar para o cliente caso o sistema seja instalado no telhado:

- ✓ Quais são as dimensões e o formato do telhado disponível? Tendo as dimensões da área do telhado que você planeja instalar nos ajudará a traçar o telhado mais tarde quando você estiver pronto para planejar como o sistema será projetado, nas próximas unidades vamos ensinar como projetar o sistema usando imagens, sejam fotos do local, sejam fotos de satélite. Durante o processo de vistoria, você também precisará identificar obstruções tais como a tubulação de ventilação, chaminés, e respiros de sótão, claraboias no telhado, bem como suas localizações.
- ✓ Qual é o estado da estrutura desse telhado? Qual é a idade dele? Montar um sistema em um telhado que terá que ser substituído antes do fim da vida útil do nosso sistema não faz sentido, é sempre bom conversar com o cliente sobre isso. Se um telhado está em ordem, sugerimos que você faça o projeto em estreita colaboração com o cliente, coordenando as fases do projeto para que você possa continuar com a instalação do sistema PV em tempo hábil.

Outro ponto, é verificar se o cliente possui telhas reservas, e pedir para que ele consiga algumas, pois é normal que algumas se quebrem, seja na fixação dos suportes, seja ao caminhar sobre elas.

- ✓ Qual tipo de telhado? Certifique-se de entender os tipos de telhado e suas estruturas e verificar se você tem os suportes corretos para estas instalações.
- ✓ Quais são as dimensões e o espaçamento do telhado? A maioria dos telhados residenciais tem estrutura de madeira. Para telhados comercial, as estruturas variam grandemente. Alguns edifícios e residências tem lajes de concreto.

Uma dica muito valiosa aqui é verificar a espessura da laje com o cliente, as vezes algumas lajes são bem finas e ao fixar os suportes você pode atravessar

esta laje e ter problemas com isso, gerando transtorno para você e para o cliente.

Certifique-se de avaliar cuidadosamente os acessos ao telhado e por onde vai passar a parte elétrica, incluindo vãos no forro e a área em que a equipe vai trabalhar, tente visualizar a instalação acontecendo e facilitar a sua vida na hora da instalação mesmo que seja outra equipe.

Alguns projetos poderão ser instalados no solo. Existem inúmeras maneiras de instalar os diferentes tipos de “racks” (estruturas). Obviamente, antes de você começar planejar é importante verificar as condições do solo, por exemplo se ele é muito arenoso, e poderá ceder.

## Informações Elétricas

- ✓ Quais são as especificações para o **quadro de distribuição geral (QDG)**? O disjuntor principal protege o painel? Qual sua a classificação?

As classificações sobre o **QDG** e o disjuntor principal desempenham um papel importante na determinação de um tamanho máximo do sistema FV. Quando se olha para o serviço de elétrica existente, você precisa documentar as especificações sobre o QDG e quaisquer sub-painéis (painéis secundários). As tensões variam normalmente entre 110V-220V em algumas regiões do país, e para indústrias e comércios 440V.

Barramentos são as peças de metal na parte de trás do QDG que conectam os disjuntores no painel para os fios provenientes da rede. Cada QDG tem uma classificação para o seu barramento em uma etiqueta colada no interior da respectiva tampa. Essa classificação é o valor para a quantidade de corrente que pode fluir nos barramentos dentro do painel sem causar quaisquer problemas.

## **Vamos verificar o seguinte:**

- ✓ Há algum espaço no painel elétrico principal? Verifique os painéis para colocação futura de um disjuntor caso necessário. Você vai conectar a saída do inversor em um desses painéis. Se o painel estiver cheio, você vai precisar instalar um outro menor subjacente ou substituir o painel existente com um painel maior.
- ✓ Onde será localizado o inversor? Determinar um local para o inversor é necessário e significa também que você tem que conhecer as especificidades do equipamento que você vai usar, bem como aquilo que Aneel e as distribuidoras locais exigem. Normalmente, o inversor precisa ter meios de desconexão (AC e DC) perto de onde foi instalado o inversor.

A maioria dos inversores no mercado hoje têm interruptores integrados, mas você precisa de saber ao certo qual o tipo de produto que você está utilizando. Inversores que não possuem interruptores ou desligamento automático tem que ter instalados interruptores em quadros adjacentes. Importante sempre verificar se todos estes componentes tem o selo do Inmetro, pois se não tiverem você provavelmente não vai passar com o seu projeto na distribuidora e possivelmente nem vai chegar a vistoria dela.

É importante entender perfeitamente como funcionam as regras da sua distribuidora e quais são as suas minúcias.

As ligações eléctricas são uma parte essencial de toda a instalação, como vamos ver mais à frente. Antes de você chegar muito longe na concepção do projeto, como sempre, você precisa saber que exigências de licenciamento são exigidas. Vamos detalhar mais frente quais são elas.

Como existem várias exigências diferentes em cada distribuidora sugerimos o acesso ao site e o download do manual e das diretrizes de microgeração. Caso você não consiga encontrar este material, entre em contato com a distribuidora via telefone.



# Referências Bibliográficas

Alternative Energy Development: Michigan will be Nation's Leader in Alternative Energy Technology, Jobs" (PDF). State of Michigan, Office Of The Governor. Retrieved February 22, 2012.\*

California Solar Rights Act". Retrieved February 25, 2012.\*

A New Electronic Rectifier", L.O Grondahl & P.H. Geiger, Transactions, American Institution of Electrical Engineers, February 1927 pp. 358 – 366

A Performance Calculator. Rredc.nrel.gov. Retrieved on 2012-04-23.

Ahmad Mojiri, Robert A. Taylor, Elizabeth Thomsen, Gary Rosengarten, Spectral beam splitting for efficient conversion of solar energy — A review. In: Renewable and Sustainable Energy Reviews 28, December 2013, Pages 654–663, doi: 10.1016/j.rser.2013.08.026

Al-Mohamad, Ali (2004). "Efficiency improvements of photo-voltaic panels using a Sun-tracking system". Applied Energy. 79 (3): 345–354. doi: 10.1016/j.apenergy.2003.12.004.

Amanda Cain (22 January 2014). "What Is a Photovoltaic Diesel Hybrid System?". RenewableEnergyWorld.com.

Anand Upadhyay (6 April 2015). "Brazil Announces Huge 350 MW Floating Solar Power Plant". CleanTechnica.com.

Andreas P. Friedrich, Helmuth Lemme The Universal Current Sensor. Sensorsmag.com (2000-05-01). Retrieved on 2011-12-22.

Andresen, Bjarne; R. Stephen Berry (May 1977). "Thermodynamics in finite time. I. The step-Carnot cycle". Physical Review A. 15: 2086–2093. doi: 10.1103/PhysRevA.15.2086.

Andrew J. Robinson; Lynn Snyder-Mackler (2007). Clinical Electrophysiology: Electrotherapy and Electrophysiologic Testing (3rd ed.). Lippincott Williams & Wilkins. p. 10. ISBN 978-0-7817-4484-3.

Andrews, Rob W.; Pearce, Joshua M. (2013). "The effect of spectral albedo on amorphous silicon and crystalline silicon solar photovoltaic device performance". Solar Energy. 91: 233–241. doi: 10.1016/j.solener.2013.01.030.

Andrews, Rob W.; Pollard, Andrew; Pearce, Joshua M. (2013). "The Effects of Snowfall on Solar Photovoltaic Performance". Solar Energy. 92 (8497): 84–97. doi: 10.1016/j.solener.2013.02.014.

Anthony C. Fischer-Cripps (2004). The electronics companion. CRC Press. p. 13. ISBN 978-0-7503-1012-3.

April 25, 1954: Bell Labs Demonstrates the First Practical Silicon Solar Cell". APS News. American Physical Society. 18 (4). April 2009.\*

Army evaluating transportable solar-powered tents | Article | The United States Army. Army.mil (2010-12-08). Retrieved on 2013-07-17.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. —. NBR-10899: Energia Solar Fotovoltaica – Terminologia. Rio de Janeiro, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. —. NBR-11704: Sistemas Fotovoltaicos – Classificação. Rio de Janeiro, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. —. NBR-11876: Módulos Fotovoltaicos – Especificação. Rio de Janeiro, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. —. NBR-11877: Sistemas Fotovoltaicos. Rio de Janeiro, 1991.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. —. NBR-5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão. Rio de Janeiro, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. —. NBR-5419: Proteção contra Descargas Atmosféricas. Rio de Janeiro, 2016.

B.H Khan, 'Non-Conventional Energy Resources', TMH Publications 01-01-2006

Bazilian, M.; Onyeji, I.; Liebreich, M.; MacGill, I.; Chase, J.; Shah, J.; Gielen, D.; Arent, D.; Landfear, D.; Zhengrong, S. (2013). "Re-considering the economics of photovoltaic power" (PDF). Renewable Energy. 53: 329–338. doi: 10.1016/j.renene.2012.11.029.

Beginners' Guide to Solar Trackers: How to Increase Output for Your Home Solar Panel System, 17 August 2011 (archived)

Boerema, Nicholas; Morrison, Graham; Taylor, Robert; Rosengarten, Gary (2012-09-01). "Liquid sodium versus Hitec as a heat transfer fluid in solar thermal central receiver systems". Solar Energy. 86 (9): 2293–2305. doi: 10.1016/j.solener.2012.05.001.

Boerema, Nicholas; Morrison, Graham; Taylor, Robert; Rosengarten, Gary (2013-11-01). "High temperature solar thermal central-receiver billboard design". Solar Energy. 97: 356–368. doi: 10.1016/j.solener.2013.09.008.

Boerema, Nicholas; Taylor, Robert A.; Morrison, Graham; Rosengarten, Gary (2015-09-01). "Solid-liquid phase change modelling of metallic sodium for application in solar thermal power plants". Solar Energy. 119: 151–158. doi: 10.1016/j.solener.2015.06.024.

BOXWELL, M. Solar Electricity Handbook: A Simple Practical Guide to Solar Energy (em inglês). [S.I.]: Greenstream Publishing, 2013. 200 p. ISBN 978-1-907670-28-2

Branker, K.; Pathak, M.J.M.; Pearce, J.M. (2011). "A Review of Solar Photovoltaic Levelized Cost of Electricity". *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 15 (9): 4470-4482. doi: 10.1016/j.rser.2011.07.104. hdl:1974/6879.

Brennan, M.P.; Abramase, A.L.; Andrews, R.W.; Pearce, J. M. (2014). "Effects of spectral albedo on solar photovoltaic devices". *Solar Energy Materials and Solar Cells*. 124: 111-116. Doi: 10.1016/j.solmat.2014.01.046.

Bullock, Charles E. and Peter H. Grambs. *Solar Electricity: Making the Sun Work for You*. Monegon, Ltd., 1981.

Bushong, Steven. "Advantages and disadvantages of a solar tracker system". Solar Power World. Retrieved 20 August 2016.

Calculation of Solar Insolation". PVEducation.org. Archived from the original on Jan 29, 2016.\*

CASTAÑER, L. e MARKVART, T. Practical handbook of photovoltaic: fundamentals and applications (em inglês). [S.I.]: Ed. Elsevier, 2003. ISBN 1-85617-390-9

CERAGIOLI, Paulo César. *Manual de Energia Solar Fotovoltaica*. 1997

Chen, Fu-hao; Pathreker, Shreyas; Kaur, Jaspreet; Hosein, Ian D. (2016-10-31). "Increasing light capture in silicon solar cells with encapsulants incorporating air prisms to reduce metallic contact losses". *Optics Express*. 24 (22). doi:10.1364/oe.24.0a1419. ISSN 1094-4087.

Chow, T. T. (2010). "A review on photovoltaic/thermal hybrid solar technology". *Applied Energy*. 87 (2): 365-379. doi: 10.1016/j.apenergy.2009.06.037.

Chow, T. T. (2010). "A review on photovoltaic/thermal hybrid solar technology". *Applied Energy*. 87 (2): 365-379. doi: 10.1016/j.apenergy.2009.06.037.

Comparing Photovoltaic (PV) Costs and Deployment Drivers in the Japanese and U.S. Residential and Commercial Markets" (PDF). <http://www.nrel.gov/>. NREL.gov. June 2014. pp. 16, 27. Archived from the original on 24 September 2014. Retrieved 24 September 2014. External link in |website= (help)\*

Concentrix Solar: Concentrator Modules". Retrieved 2008-12-03.\*

Crawford, Mark. "DOE's Born-Again Solar Energy Plan," Science. March 23, 1990, pp. 1403-1404. "Waiting for the Sunrise," Economist. May 19, 1990, pp. 95+.

Dan Fink, [www.homepower.com](http://www.homepower.com) Charge Controller Buyer's Guide, January 2012

Darul'a, Ivan; Stefan Marko (2007). "Large scale integration of renewable electricity production into the

grids" (PDF). *Journal of Electrical Engineering*. 58 (1): 58-60. ISSN 1335-3632. Retrieved 2008-02-10.

Daten und Fakten at the Wayback Machine (archived July 19, 2011). Pellworm island website (in German)

Dickon Ross, Cathleen Shamieh, and Gordon McComb - Electronics for Dummies (em inglês) - Wiley - 2010 - ISBN 978-0-470-68178-7

Drif, M.; Perez, P. J.; Aguilera, J.; Aguilar, J. D. (2008). "A new estimation method of irradiance on a partially shaded PV generator in grid-connected photovoltaic systems". *Renewable Energy*. 33 (9): 2048-2056. doi: 10.1016/j.renene.2007.12.010.

Edelson, Edward. "Solar Cell Update," *Popular Science*. June, 1992, p. 95.

EDN.com Solar power anti-islanding and control, 7 August 2012

El-Sharkawi, Mohamed A. (2005). *Electric energy*. CRC Press. pp. 87-88. ISBN 978-0-8493-3078-0.

Erica Goodmay, New Solar Plants Generate Floating Green Power, *New York Times*, 20 May 2016.

Example of diy PV system with pictures. Instructables.com (2007-11-05). Retrieved on 2012-04-23.

Falling silicon prices shakes up solar manufacturing industry. *Down To Earth* (19 September 2011). Retrieved 20 April 2014.

FERNÁNDEZ SALGADO, José M.. *Guía completa de la energía solar fotovoltaica* (em espanhol). [S.I.]: A. Madrid Vicente, 2008. 296 p. ISBN 978-84-96709-12-6

FORBES, Justin Gerdes, *Solar Energy Storage About To Take Off In Germany and California*, 18 July 2013

Foukal, Peter; et al. (1977). "The effects of sunspots and faculae on the solar constant". *Astrophysical Journal*. 215: 952. Bibcode:1977ApJ...215.952F. doi: 10.1086/155431.

Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems. "World Record Solar Cell with 44.7% Efficiency". Fraunhofer ISE.

Fraunhofer ISE Levelized Cost of Electricity Study, November 2013, p. 19

Fraunhofer ISE report, archived version as per September 2014 (archived PDF)

Gevorkian, Peter (2007). *Sustainable energy systems engineering: the complete green building design resource*. McGraw Hill Professional. ISBN 978-0-07-147359-0.

Global Market Outlook for Photovoltaics 2014-2018" (PDF). [www.epia.org](http://www.epia.org). EPIA - European Photovoltaic Industry Association. Archived from the original on 12 June 2014. Retrieved 12 June 2014.\*

Go Power Electric RV and Marine Solar Power Solutions

Gordon Wigan (trans. and ed.), Electrician's Pocket Book, Cassel and Company, London, 1884

Graham, Michael. (2005-10-15) Low-cost PV solar kit preferred by diy-communities. Treehugger.com. Retrieved on 2012-04-23.

GREENPRO.EnergiaFotovoltaica: Manual de Tecnologias, Projeto e Instalação. Disponível em: <http://greenpro.de/po/fotovoltaico.pdf>. 2004

Grid-Tied Inverter Safety. Homepower.com. Retrieved on 2012-04-23.

Griffiths, David J. (1999). Introduction to electrodynamics (3. ed., reprint. With corr. ed.). Upper Saddle River, NJ [u.a.]: Prentice-Hall. ISBN 0-13-805326-X.

H. T. Nguyen and J. M. Pearce, Incorporating Shading Losses in Solar Photovoltaic Potential Assessment at the Municipal Scale, *Solar Energy* 86(5), pp. 1245–1260 (2012). Source:

HEGEDUS, S. y LUQUE, A.. Handbook of Photovoltaic Science and Engineering (em inglês). [S.I.]: John Wiley and Sons, 2011. 1132 p. ISBN 978-0-470-72169-8.

Heidari, N., Gwamuri, J., Townsend, T., Pearce, J.M. (2015). Open access Impact of Snow and Ground Interference on Photovoltaic Electric System Performance. *IEEE Journal of Photovoltaics* 5(6), 1680-1685, (2015).

HIAM, Alexander - Marketing for Dummies 3rd Edition 2009

History of average turn-key prices for rooftop PV systems up to 100 kWp in Germany. photovoltaik-guide.de, pv-preisindex since 2009, using month of January figures, and Bundesverband Solarwirtschaft e.V. (BSW-Solar), September 2009, page 4, quarterly figures from EUPD-Researchfor, data for years 2006–2008. Used exchange rate of 0.74 euro-cents per US\$.\*

History of Solar Energy". <http://exploringgreentechnology.com/>. Retrieved 29 April 2015. External link in |website= (help)\*

Hosein, Ian D.; Lin, Hao; Ponte, Matthew R.; Basker, Dinesh K.; Saravananutto, Kalaichelvi (2013-11-03). "Enhancing Solar Energy Light Capture with Multi-Directional Waveguide Lattices". Optical Society of America. doi: 10.1364/OSE.2013.RM2D.2.

How much energy will my solar cells produce?". Retrieved 2012-05-30.\*

Howard M. Berlin, Frank C. Getz, Principles of Electronic Instrumentation and Measurement, p. 37, Merrill Pub. Co., 1988 ISBN 0-675-20449-6.

<http://blog.totvs.com/ficha-tecnica-de-produto/>

<http://energyinformative.org/potential-of-solar-energy/> Willson, Richard C.; H.S. Hudson (1991). "The Sun's luminosity over a complete solar cycle". *Nature*. 351 (6321): 42–4. Bibcode: 1991Natur.351...42W. doi: 10.1038/351042a0.

<http://www.9wsyr.com/news/local/story/Solvay-Electric-using-solar-panels-on-utility/4fFgF35JP0yyCmRElazAQg.cspx>

[http://www.academia.edu/1499891/Incorporating\\_Shading\\_Losses\\_in\\_Solar\\_Photovoltaic\\_Potential\\_Assessment\\_at\\_the\\_Municipal\\_Scale](http://www.academia.edu/1499891/Incorporating_Shading_Losses_in_Solar_Photovoltaic_Potential_Assessment_at_the_Municipal_Scale)

[http://www.academia.edu/4074627/Simple\\_and\\_lowcost\\_method\\_of\\_planning\\_for\\_tree\\_growth\\_and\\_lifetime\\_effects\\_on\\_solar\\_photovoltaic\\_systems\\_performance](http://www.academia.edu/4074627/Simple_and_lowcost_method_of_planning_for_tree_growth_and_lifetime_effects_on_solar_photovoltaic_systems_performance)

[http://www.ecn.nl/fileadmin/ecn/units/egon/pvt/pdf/ies03\\_lca.pdf](http://www.ecn.nl/fileadmin/ecn/units/egon/pvt/pdf/ies03_lca.pdf)

<http://www.engeworks.com.br/eventos.asp?pagina=c2>

[http://www.iea.org \(2014\). "Technology Roadmap: Solar Photovoltaic Energy" \(PDF\). IEA. Archived from the original on 7 October 2014. Retrieved 7 October 2014.](http://www.iea.org (2014). )

<http://www.imsconstrutora.com.br/?p=6552>

<http://www.inmetro.gov.br/prodcert/>

[http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA\\_Power\\_to\\_Change\\_2016.pdf](http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_Power_to_Change_2016.pdf)

<http://www.mutua.com.br/art/o-que-e-art>

[http://www.solar-electric.com All About Maximum Power Point Tracking \(MPPT\)](http://www.solar-electric.com All About Maximum Power Point Tracking (MPPT))

<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2015687.pdf>

Hunt, Bruce J (1994). "The Ohm Is Where the Art Is: British Telegraph Engineers and the Development of Electrical Standards" (PDF). Osiris. 2nd. 9: 48–63. doi: 10.1086/368729. Retrieved 27 February 2014.

Hunt, Tam. "Spain and Portugal Lead the Way on Renewable Energy Transformation". *Renewable Energy World*.

Hybrid Wind and Solar Electric Systems". [http://energy.gov. DOE. 2 July 2012. External link in |website= \(help\)\\*](http://energy.gov. DOE. 2 July 2012. External link in |website= (help)*)

Innovative Electrical Concepts at the Wayback Machine (archived March 18, 2009). International Energy Agency (2001) site7. Ecotourisme.ch. Retrieved on 2012-04-23.

Installations of Buildings – Part 7-712: Requirements for Special Installations or Locations – Solar Photovoltaic (PV) Power Supply Systems. 2013

INTERNATIONAL ELETROTECNICAL COMISSION – IEC 60364-7-712: Electrical

INTERNATIONAL ELETROTECNICAL COMISSION – IEC 62446: Grid Connected

INTERNATIONAL ELETROTECNICAL COMISSION – IEC TS 62548: Photovoltaic

Introduction to Photovoltaics (em inglês). [S.I.]: Ed. Jones & Bartlett, 2011. 218 p.

Introduction to Solar Radiation". Newport Corporation. Archived from the original on Oct 29, 2013.\*

It's payback time for home generation. BBC News (2010-06-22). Retrieved on 2012-04-23.

J. M. Pearce (2009). "Expanding Photovoltaic Penetration with Residential Distributed Generation from Hybrid Solar Photovoltaic + Combined Heat and Power Systems". *Energy*. 34: 1947–1954. doi:10.1016/j.energy.2009.08.012.

Joern Hoppmann; Jonas Volland; Tobias S. Schmidt; Volker H. Hoffmann (July 2014). "The Economic Viability of Battery Storage for Residential Solar Photovoltaic Systems - A Review and a Simulation Model". ETH Zürich, Harvard University. Retrieved March 2015. Check date values in: |access-date= (help)

John Quiggin (January 3, 2012). "The End of the Nuclear Renaissance |". National Interest.

Kajihara, Atsushi, and A. T. Harakawa. "Model of photovoltaic cell circuits under partial shading." *Industrial Technology*, 2005. ICIT 2005. IEEE International Conference on. IEEE, 2005.

Ken Darrow and Mike Saxenian Appropriate Technology Sourcebook at the Wayback Machine (archived September 22, 2010). [villageearth.org](http://villageearth.org)

Komp, Richard J. Practical Photovoltaics. Aatec Publications, 1984. Making and Using Electricity from the Sun. Tab Books, 1979.

Korech, Omer; Gordon, Jeffrey M.; Katz, Eugene A.; Feuermann, Daniel; Eisenberg, Naftali (2007-10- 01). "Dielectric microconcentrators for efficiency enhancement in concentrator solar cells". *Optics Letters*. 32 (19). doi: 10.1364/OL.32.002789. ISSN 1539-4794.

Kyocera and Century Tokyo Leasing to Develop 13.4MW Floating Solar Power Plant on Reservoir in Chiba Prefecture, Japan, Kyocera, December 22, 2014

Kyocera, partners announce construction of the world's largest floating solar PV Plant in Hyogo prefecture, Japan". SolarServer.com. 4 September 2014.\*

Lakatos, John; Oenoki, Keiji; Judez, Hector; Oenoki, Kazushi; Hyun Kyu Cho (March 1998). "Learn Physics Today!". Lima, Peru: Colegio Dr. Franklin D. Roosevelt. Archived from the original on 2009-02-27 Retrieved 2009-03-10.

Lashkaryov, V. E. (1941) Investigation of a barrier layer by the thermoprobe method, *Izv. Akad. Nauk SSSR, Ser. Fiz.* 5, 442–446, English translation: *Ukr. J. Phys.* 53, 53–56 (2008)

Law, Edward W.; Kay, Merlinde; Taylor, Robert A. (2016-02-01). "Calculating the financial value of a concentrated solar thermal plant operated using direct normal irradiance forecasts". *Solar Energy*. 125: 267–281. doi: 10.1016/j.solener.2015.12.031.

Law, Edward W.; Prasad, Abhilash A.; Kay, Merlinde; Taylor, Robert A. (2014-10-01). "Direct normal

irradiance forecasting and its application to concentrated solar thermal output forecasting – A review". *Solar Energy*. 108: 287–307. doi:10.1016/j.solener.2014.07.008.

Levelized Cost of Electricity—Renewable Energy Technologies" (PDF). <http://www.ise.fraunhofer.de>. Fraunhofer ISE. November 2013. p. 4. Archived from the original on 3 August 2014. Retrieved 3 August 2014. External link in |website= (help) "Crossing the Chasm" (PDF). Deutsche Bank Markets Research. 27 February 2015. p. 9. Archived from the original on 1 April 2015.\*

Light management for reduction of bus bar and gridline shadowing in photovoltaic modules - IEEE Xplore Document". [ieeexplore.ieee.org](http://ieeexplore.ieee.org). Retrieved 2017-02-27.\*

Light sensitive device" U.S. Patent 2,402,662 Issue date: June 1946\*

List of Eligible SB1 Guidelines Compliant Photovoltaic Modules

Liu, B. Y. H.; Jordan, R. C. (1960). "The interrelationship and characteristic distribution of direct, diffuse and total solar radiation". *Solar Energy*. 4 (3): 1. Bibcode:1960SoEn....4....1L. doi:10.1016/0038-092X(60)90062-1.

M. Bazilian; I. Onyeji; M. Liebreich; et al. (2013). "Re-considering the economics of photovoltaic power" (PDF). *Renewable Energy* (53). Archived from the original on 31 August 2014. Retrieved 31 August 2014.

M. Mostofi, A. H. Nosrat, and J. M. Pearce, "Institutional-Scale Operational Symbiosis of Photovoltaic and Cogeneration Energy Systems" *International Journal of Environmental Science and Technology* 8(1), pp. 31–44, 2011. Available open access: [1]

M.J.M. Pathak, P.G. Sanders, J. M. Pearce, Optimizing limited solar roof access by exergy analysis of solar thermal, photovoltaic, and hybrid photovoltaic thermal systems. In: *Applied Energy*, 120, pp. 115-124 (2014). doi: 10.1016/j.apenergy.2014.01.041

Map-Photovoltaic Resource of the United States

Mavrokefalos, Anastassios; Han, Sang Eon.; Yerci, Selcuk; Branham, M.S.; Chen, Gang. (June 2012). "Efficient Light Trapping in Inverted Nanopyramid Thin Crystalline Silicon Membranes for Solar Cell Applications". *Nano Letters*. 12 (6): 2792–2796. Bibcode:2012NanoL..12.2792M. doi:10.1021/nl2045777.

Milton Kaufman. Handbook of electronics calculations for engineers and technicians. McGraw-Hill.

Mingareev, I.; Berlich, R.; Eichelkraut, T. J.; Herfurth, H.; Heinemann, S.; Richardson, M. C. (2011-06- 06). "Diffractive optical elements utilized for efficiency enhancement of photovoltaic modules". *Optics Express*. 19 (12). doi: 10.1364/OE.19.011397. ISSN 1094-4087.

Murray, Charles J. "Solar Power's Bright Hope," *Design News*. March 11, 1991, p. 30.

Naidu, M.S.; Kamataru, V. (1982), High Voltage Engineering, Tata McGraw-Hill, p. 2, ISBN 0-07-451786-4

Napa Valley's Far Niente Winery Introduces first-ever Floatovoltaic solar array" (PDF). Far Niente.\*

Napa Winery Pioneers Solar Floatovoltaics". Forbes. 18 April 2012. Retrieved 31 May 2013.\*

NATIONAL FIRE PROTECTION AGENCY – National Electric Code. 2014

New Solar Plants Generate Floating Green Power NYT May 20, 2016

New study: Hybridising electricity grids with solar PV saves costs, especially benefits state-owned utilities". SolarServer.com. 31 May 2015.\*

NREL.gov Residential, Commercial, and Utility-Scale Photovoltaic (PV) System Prices in the United States, p.6 February 2012

Otanicar, T.P.; Taylor, R. A.; Telang, C. (2013). "Photovoltaic/thermal system performance utilizing thin film and nanoparticle dispersion based optical filters". Journal of Renewable and Sustainable Energy. 5: 033124. doi: 10.1063/1.4811095.

P. Derewonko and J.M. Pearce, "Optimizing Design of Household Scale Hybrid Solar Photovoltaic + Combined Heat and Power Systems for Ontario", Photovoltaic Specialists Conference (PVSC), 2009 34th IEEE, pp.1274-1279, 7-12 June 2009.

Pathak, M.J.M.; Pearce, J.M.; Harrison, S.J. (2012). "Effects on amorphous silicon photovoltaic performance from high-temperature annealing pulses in photovoltaic thermal hybrid devices". Solar Energy Materials and Solar Cells. 100: 199–203. arXiv: 1203.1216Freely accessible. doi: 10.1016/j.solmat.2012.01.015.

Pathak, M.J.M; Girotra, K.; Harrison, S.J.; Pearce, J.M. (2012). "The Effect of Hybrid Photovoltaic Thermal Device Operating Conditions on Intrinsic Layer Thickness Optimization of Hydrogenated Amorphous Silicon Solar Cells". Solar Energy. 86: 2673–2677. doi: 10.1016/j.solener.2012.06.002.

Pearce, Joshua (2002). "Photovoltaics – A Path to Sustainable Futures". Futures. 34 (7): 663–674.doi: 10.1016/S00163287(02)00008-3.

Pearce, Joshua. M; Adegboyega Babasola; Rob Andrews (2012). "Open Solar Photovoltaic Systems Optimization". Proceedings of the 16th Annual National Collegiate Inventors and Innovators Alliance Conference. NCIAA: 1–7.

People building their own solar systems from kits. Greenplanet4energy.com. Retrieved on 2012-04-23.

PEREIRA, Filipe.; OLIVEIRA, Manuel. Curso Tecniclo Instalador de Energia Solar Fotovoltaica. Porto: Publindústria, 2015

Phillips Erb, Kelly (19 August 2013). "Out Of Ideas And In Debt, Spain Sets Sights On Taxing The Sun". Forbes. Retrieved 20 November 2014.

Photovoltaic Design and Installation For Dummies, Mayfield Ryan, 2010.

Photovoltaic System Pricing Trends – Historical, Recent, and Near-Term Projections, 2014 Edition" (PDF). NREL. 22 September 2014. p. 4. Archived from the original on 29 March 2015.\*

Photovoltaic System Pricing Trends – Historical, Recent, and Near-Term Projections, 2014 Edition" (PDF). NREL. 22 September 2014. p. 4. Archived from the original on 29 March 2015.\*

Photovoltaic Systems – Minimum Requirements for System Documentation, Commissioning Tests and Inspection. 2009

Photovoltaic... Cell, Module, String, Array" (PDF). WordPower—Ian Woofenden. 2006. Retrieved August 2015. Check date values in: |access-date= (help)\*

Photovoltaics Report" (PDF). Fraunhofer ISE. 28 July 2014. Archived from the original on 31 August 2014. Retrieved 31 August 2014.\*

Photovoltaik-Preisindex" [Solar PV price index]. PhotovoltaikGuide. Retrieved 30 March 2015. Turnkey net-prices for a solar PV system of up to 100 kilowatts amounted to Euro 1,240 per kWp.\*

Phys.org A novel solar CPV/CSP hybrid system proposed, 11 February 2015

Pico Solar PV Systems for Remote Homes – A new generation of small PV systems for lighting and communication" (PDF). IEA-PVPS. January 2014.\*

Power Shift: DFJ on the lookout for more power source investments. Draper Fisher Jurvetson. Retrieved 20 November 2005.

Pumping Water with Sunshine". Retrieved 7 January 2014.\*

PV Education.org Module Materials

PV operation and maintenance costs. (PDF) . Retrieved on 2012-04-23.

PV resources website, Hybrid power station accessed 10 Feb 08

PV Status Report 2013 | Renewable Energy Mapping and Monitoring in Europe and Africa (REMEA). Iet.jrc.ec.europa.eu (11 April 2014). Retrieved 20 April 2014.

PV Thermal". Solarwall. Retrieved 15 February 2017. \*

QUASCHNING, V. Understandig Renewable Energy Systems. London: Earthscan, 2006

Quaschning, Volker (2003). "Technology fundamentals—The sun as an energy resource". Renewable Energy World. 6 (5): 90–93.

RACKHAM, Neil - Alcançando Excelência em Vendas – Spin Selling.

Rahmani, R.; Fard, M.; Shojaei, A.A.; Othman, M.F.; Yusof, R., A complete model of stand-alone photovoltaic array in MATLAB-Simulink environment, 2011 IEEE Student Conference on Research and Development (SCORED), pp 46-51, 2011.

Redação dada pela REN ANEEL 687, de 24.11.2015.

Reflective Coating Silicon Solar Cells Boosts Absorption Over 96 Percent. Scientificblogging.com (2008-11-03). Retrieved on 2012-04-23.

Regan Arndt and Dr. Ing Robert Puto. Basic Understanding of IEC Standard Testing For Photovoltaic Panels. Available: <http://tuvamerica.com/services/photovoltaics/ArticleBasicUnderstandingPV.pdf>

Renewable Energy in Hybrid Mini-Grids and Isolated Grids: Economic Benefits and Business Cases". Frankfurt School - UNEP Collaborating Centre for Climate & Sustainable Energy Finance. May 2015.\*

Renewable Energy Policy Network for the 21st century (REN21), Renewables 2010 Global Status Report, Paris, 2010, pp. 1-80.

Requirements for Solar Installations". bootsontheroof.com. 2011. Retrieved March 31, 2011.\*

Residential Photovoltaic Metering and Interconnection Study

Richard C. Jaeger, Travis N. Blalock, Microelectronic circuit design, pp.46-47, McGraw-Hill Professional, 2003 ISBN 007-250503-6.

Rob Andrews and Joshua M. Pearce, "Prediction of Energy Effects on Photovoltaic Systems due to Snowfall Events" in: 2012 38th IEEE Photovoltaic Specialists Conference (PVSC). Presented at the 2012 38th IEEE Photovoltaic Specialists Conference (PVSC), pp. 003386 -003391. Available: DOI open access

Rob Andrews, Andrew Pollard, Joshua M. Pearce, "Improved parametric empirical determination of module short circuit current for modelling and optimization of solar photovoltaic systems", Solar Energy 86, 2240-2254 (2012). DOI, open access

Rob W. Andrews, Andrew Pollard, Joshua M. Pearce, A new method to determine the effects of hydrodynamic surface coatings on the snow shedding effectiveness of solar photovoltaic modules. Solar Energy Materials and Solar Cells 113 (2013) 71-78. open access

Romanognole -  
[http://www.romagnole.com.br/produtos/estrutura\\_solar](http://www.romagnole.com.br/produtos/estrutura_solar)

Rozario, J.; Vora, A.H.; Debnath, S.K.; Pathak, M.J.M.; Pearce, J.M. (2014). "The effects of dispatch strategy on electrical performance of amorphous silicon-based solar photovoltaic-thermal systems". Renewable Energy, 68: 459-465. doi: 10.1016/j.renene.2014.02.029.

Rozario, Joseph; Pearce, Joshua M. (2015). "Optimization of annealing cycles for electric output in outdoor conditions for amorphous silicon photovoltaic-

thermal systems". Applied Energy. 148: 134-141. doi: 10.1016/j.apenergy.2015.03.073.

Running Out of Precious Land? Floating Solar PV Systems May Be a Solution". EnergyWorld.com. 7 November 2013.\*

Ryan Mayfield, Photovoltaic Design and Installation for Dummies , Wiley Publishing, Inc., 2010 ISBN 978-0-470-59893-1 pages 10-200

S.A. Kalogirou, Y. Tripanagnostopoulos (30 January 2006). These systems are most often used for domestic hot water (DHW) and electricity production

Santbergen, R; R.J.C. van Zolingen (22 October 2007). "The absorption factor of crystalline silicon PV cells: A numerical and experimental study". Solar Energy Materials & Solar Cells.

SCHENCK, Barbara Findlay - Small Business Marketing for DUMMIES 2nd Edition 2005

Sears, Francis; et al. (1982), University Physics, Sixth Edition, Addison Wesley, ISBN 0-201-07199-1

Service Lifetime Prediction for Encapsulated Photovoltaic Cells/Minimodules, A.W. Czanderna and G.J. Jorgensen, National Renewable Energy Laboratory, Golden, CO.

Shockley, William; Queisser, Hans J. (1961). "Detailed Balance Limit of Efficiency of p-n Junction Solar Cells" (PDF). Journal of Applied Physics. 32 (3): 510. Bibcode:1961JAP....32..510S. doi:10.1063/1.1736034.

Short Of Land, Singapore Opts For Floating Solar Power Systems". CleanTechnica. 5 May 2014.\*

Smil, Vaclav (1991). General Energetics: Energy in the Biosphere and Civilization. Wiley. p. 369.

Smil, Vaclav (2003). Energy at the Crossroads: Global Perspectives and Uncertainties. MIT Press. p. 443.

Smil, Vaclav (2006). Energy at the Crossroads (PDF). Organisation for Economic Co-operation and Development.

Smith, Clare (2001). Environmental physics. London, United Kingdom: Routledge. ISBN 0-415-20191-8. "battery" (def. 4b), Merriam-Webster Online Dictionary (2009). Retrieved 25 May 2009.

Snapshot of Global PV 1992-2014" (PDF). <http://www.iea-pvps.org/index.php?id=32>. International Energy Agency — Photovoltaic Power Systems Programme. 30 March 2015. Archived from the original on 30 March 2015. External link in |website= (help)\*

Solar Cells. chemistryexplained.com

Solar Panel Comparison Table". Retrieved 2012-10-21.\*

Solar Panels Floating on Water Could Power Japan's Homes, National Geographic, Bryan Lufkin, January 16, 2015

Solar photovoltaics: Competing in the energy sector". European Photovoltaic Industry Association (EPIA). 2011-09-01. Retrieved 2014-04-05.\*

Solar Power (Photovoltaic, PV)". Agriculture and Agri-Food Canada. Retrieved 5 February 2010.\*

Solar Power World Solar Panels. Planning Portal. Retrieved on 2013-07-17.

Solar Rises in Malaysia During Trade Wars Over Panels". New York Times. 12 December 2014. Plunging Cost Of Solar PV (Graphs). CleanTechnica (7 March 2013). Retrieved 20 April 2014.\*

Solar Well Pumps". Retrieved 7 January 2014.\*

Space-Based Solar Power". energy.gov. 6 March 2014. Retrieved 29 April 2015.\*

Stephen A. Dyer, Wiley Survey of Instrumentation and Measurement', John Wiley & Sons, 2004 ISBN 0471221651, p.290

Stetson, H.T. (1937). Sunspots and Their Effects. New York: McGraw Hill.

Sunflower Floating Solar Power Plant In Korea". CleanTechnica. 21 December 2014.\*

T. L. Lowe, John Rounce, Calculations for A-level Physics, p. 2, Nelson Thornes, 2002 ISBN 0-7487-6748-7.

Tabor, H. Z.; Doron, B. (1990). "The Beith Ha'Arava 5 MW(e) Solar Pond Power Plant (SPPP)--Progress Report". Solar Energy.

Tam Hunt (9 March 2015). "The Solar Singularity Is Nigh". Greentech Media. Retrieved 29 April 2015.

Taylor, R.A.; Otanicar, T.; Rosengarten, G. (2012). "Nanofluid-based optical filter optimization for PV/T systems". Light: Science & Applications. 1: e34. doi: 10.1038/lسا.2012.34.

Taylor, R.A.; Otanicar, T; Herukerrupu, Y; Bremond, F; Rosengarten, G; Hawkes, E; Jiang, X.; Coulombe, S (2013). "Feasibility of nanofluid-based optical filters". Applied Optics. 52 (7): 1413–1422. doi:10.1364/AO.52.001413. PMID 23458793.

Technological advantages. Mecasolar.com. Retrieved on 2012-04-23.

Technology Roadmap: Solar Photovoltaic Energy" (PDF). IEA. 2014. Archived from the original on 7 October 2014. Retrieved 7 October 2014.\*

Tesla launches Powerwall home battery with aim to revolutionize energy consumption". Associated Press. May 1, 2015.\*

The Nobel Prize in Physics 1921: Albert Einstein", Nobel Prize official page\*

The Sun and Climate". U.S. Geological Survey Fact Sheet 0095-00. Retrieved 2005-02-21.\*

The Worst Metric in Renewables: 'The Payback Period'. Renewable Energy World (2010-04-19). Retrieved on 2012-1001.

Thermal insulation — Heat transfer by radiation — Physical quantities and definitions". ISO 9288:1989. ISO catalogue. 1989. Retrieved 2015-03-15.\*

Thompson, Silvanus P. (2004), Michael Faraday: His Life and Work, Elibron Classics, p. 79, ISBN 1-4212-7387-X "gigohm: Definition from". Answers.com. Retrieved 2013-09-16.

Tiwari, G. N.; Singh, H. N.; Tripathi, R. (2003). "Present status of solar distillation". Solar Energy.

Tritt, T.; Böttner, H.; Chen, L. (2008). "Thermoelectrics: Direct Solar Thermal Energy Conversion". MRS Bulletin.

Tsokos, K. A. (28 January 2010). Physics for the IB Diploma Full Colour. Cambridge University Press. ISBN 978-0-521-13821-5.

Types of PV systems. Florida Solar Energy Center (FSEC), a research institute of the University of Central Florida.

Uematsu, T; Yazawa, Y; Miyamura, Y; Muramatsu, S; Ohtsuka, H; Tsutsui, K; Warabisako, T (2001-03-01). "Static concentrator photovoltaic module with prism array". Solar Energy Materials and Solar Cells. PVSEC 11 - PART III. 67 (1-4): 415–423. doi: 10.1016/S0927-0248(00)00310-X.

Ursula Eicker, Solar Technologies for Buildings, Wiley 2003, ISBN 0-471-48637-X, page 226

US Solar Market Grew 41%, Had Record Year in 2013 | Greentech Media

VENTRE, JERRY AUTOR. Photovoltaic systems engineering. CRC press, 2004.

Vikram Solar commissions India's first floating PV plant". SolarServer.com. 13 January 2015.\*

We And Our World. D.A.V. College Managing Committee. From the book/ We And Our World

Werner Siemens (1860), "Vorschlag eines reproduzierbaren Widerstandsmaaßes", Annalen der Physik und Chemie (in German), 186 (5), pp. 1–20, doi:10.1002/andp.18601860502

Winery goes solar with Floatovoltaics". SFGate. 29 May 2008. Retrieved 31 May 2013.\*

Y. Tripanagnostopoulos, M. Souliotis, R. Battisti, A. Corrado "APPLICATION ASPECTS OF HYBRID PV/T SOLAR SYSTEMS" [http://www.ecn.nl/fileadmin/ecn/units/egon/pvt/pdf/is es03\\_lca.pdf](http://www.ecn.nl/fileadmin/ecn/units/egon/pvt/pdf/is es03_lca.pdf)

Yamakura Dam in Chiba Prefecture". The Japan Dam Foundation. Retrieved 1 February 2015.\*

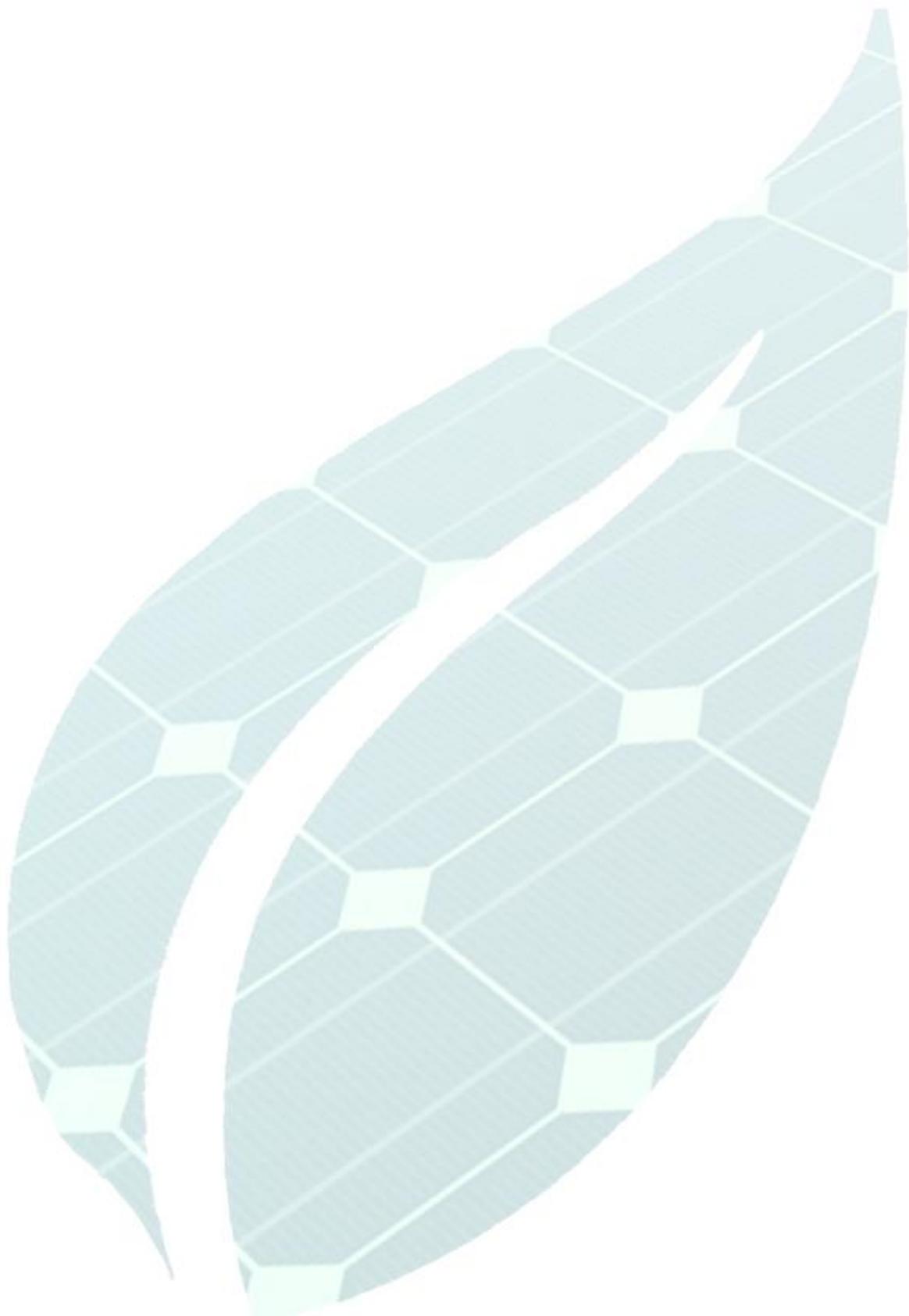
Yaskell, Steven Haywood (31 December 2012). Grand Phases On The Sun: The case for a mechanism

responsible for extended solar minima and maxima.  
Trafford Publishing. ISBN 978-1-4669-6300-9.s

Z. Dereli, C. Yücedağ and J. M. Pearce, Simple and Low-Cost Method of Planning for Tree Growth and Lifetime Effects on Solar Photovoltaic Systems Performance, *Solar Energy*, 95, pp.300-307 (2013).



Página propositalmente em branco para preservar formatação de impressão.





**SOLIENS**

**WWW.SOLIENS.COM.BR**  
**CONTATO@SOLIENS.COM.BR**