



## Mundo

## Que Energia é Essa?

Solar

- O que são fontes de energia?\*
- O Sol\*\*
- A energia solar\*
- Energia solar reduz o uso de agrotóxicos\*\*\*
- Espelho gigante dá poder à energia solar\*\*\*
- Tecnologia nacional custa menos que a importância\*\*\*
- Energia solar é a melhor solução para regiões isoladas\*\*\*
- A célula fotovoltaica e a energia elétrica\*\*\*\*
- Energia: o futuro é solar!\*\*\*\*
- Área rural descobre as aplicações da energia solar\*\*\*\*

## O que são fontes de energia?

Entende-se por energia a capacidade de realizar trabalho. Fontes de energia, dessa forma, são determinados elementos que podem produzir ou multiplicar o trabalho: os músculos, o sol, o fogo, o vento etc.

Através do uso racional do trabalho, especialmente na atividade industrial, o homem não apenas sobrevive na superfície terrestre – encontrando alimentos, abrigo e abrindo-se das chuvas ou do frio etc –, mas também domina e transforma a natureza: destrói florestas, muda o curso dos rios, desenvolve novas variedades de plantas, conquista terras ao mar, reduz distâncias (com modernos meios de transporte e comunicação), modifica os climas (com a poluição, as chuvas artificiais etc), domestica certos animais e extermina outros.

As primeiras formas de energia que o homem utilizou foram o esforço muscular (humano e de animais domesticados), a energia eólica (do vento) e a energia hidráulica, obtida pelo aproveitamento da correnteza dos rios. Com a Revolução Industrial, na Segunda metade do século XVIII e no século XIX, surgem as modernas máquinas, inicialmente movidas a vapor e que hoje funcionam principalmente a energia elétrica. A eletricidade pode ser obtida de várias maneiras: através da queima do carvão e do petróleo (usinas termelétricas), da força das águas (usinas hidrelétricas), da fissão do átomo (usinas nucleares) e de outros processos menos utilizados.

As chamadas modernas fontes de energia, ou seja, as mais importantes, são: o petróleo, o carvão, a água e o átomo. As fontes alternativas, que estão conhecendo um grande desenvolvimento e devem tornar-se mais importantes no futuro, são o sol (energia solar), a biomassa e os

biodigestores, o calor proveniente do centro da Terra (energia geotérmica), as marés, o xisto betuminoso e outras.

É importante ressaltar que as fontes de energia estão ligadas ao tipo de economia: quanto mais industrializada ela for, maior será o uso de energia. O carvão mineral foi a grande fonte de energia da Primeira Revolução Industrial, e o petróleo foi a principal fonte de energia do século XX e continua a desempenhar esse papel, apesar de um recente e progressivo declínio. Tanto o petróleo como o carvão mineral são recursos não renováveis, isto é, que um dia se esgotarão completamente; eles também são muito poluidores, na medida em que seu uso implica muita poluição do ar. Por esses dois motivos eles estão em declínio atualmente, em especial o petróleo, que foi básico para a era das indústrias automobilísticas e petroquímicas. Vivemos na realidade numa época de transição, de passagem do domínio do petróleo para a supremacia de outras fontes de menos poluidoras e renováveis, ou seja, que não apresentam o problema de esgotamento. Este pensamento está pelo menos na cabeça dos ambientalistas de todo o planeta, mas a realidade ainda é um mundo dominado pelos combustíveis fósseis.

A série “Que energia é essa?” irá trazer as principais fontes de energia usadas em nosso planeta; como surgiram, onde são usadas, qual a dependência humana dessas fontes e muito mais. Neste capítulo conheceremos a fonte de energia chamada “Solar”.

Voltar

## O Sol

Astro central, luminoso do sistema planetário do qual a Terra faz parte. Em torno dele gravitam o nosso e os demais planetas. O movimento da Terra em torno do Sol acarreta um deslocamento aparente deste em relação às estrelas. Em seu movimento aparente, o Sol descreve um círculo máximo da esfera celeste, a eclíptica, inclinada de  $23^{\circ} 27'$  em relação ao Equador. Deste conhecimento do movimento do Sol resulta um sistema de coordenadas (longitude de latitude) referidas ao círculo máximo eclíptico e a seus pólos. A inclinação da eclíptica em relação ao Equador acarreta a existência de estações bem como uma variação da duração relativa dos dias e das noites. O Sol é uma estrela da Quinta grandeza, distante cerca de 149.600.000 km da Terra.

Centro do sistema solar, é direta ou indiretamente, a fonte de toda a forma de energia existente em nosso planeta e responsável pela existência de vida na Terra. Seu diâmetro é de 1.394.000 km, sua densidade é quatro vezes menor que a da Terra e a intensidade da gravidade é 29 vezes maior que a do nosso planeta. Seu volume é aproximadamente 1.400.000 vezes maior que o da Terra e calcula-se que a temperatura na sua superfície seja de  $6.500^{\circ}\text{C}$  e que no seu centro atinja valores incalculáveis. Em cerca de 25 dias, o Sol executa uma revolução completa em torno de um eixo inclinado  $7^{\circ} 11'$  em relação a eclíptica.

Essa rotação não se efetua uniformemente para o conjunto do globo: é tanto menos rápida quanto se consideram latitudes mais afastadas do Equador, sendo 24,9 dias no Equador e 34 dias na vizinhança dos pólos.

Reprodução/Pixabay



As substâncias que o constituem, dada a alta temperatura, encontram-se em estado gasoso, supondo-se que sejam semelhantes às da Terra, sendo as principais: o hidrogênio, o magnésio, o ferro e o cálcio. Observando-se o Sol através do telescópio, vê-se várias manchas circulares que aparecem e desaparecem não tendo nem forma nem local fixo. Distingui-se, também um disco luminoso chamado fotosfera, que é uma região onde se encontram gases de alta pressão. Circundando a fotosfera, encontra-se outra região luminosa, com espessura de 7.000 a 10.000 km, visível durante os eclipses solares, denominada cronosfera, que pode ser considerada como sendo a atmosfera solar. Envolvendo a cronosfera, vemos uma auréola de brilho pouco intenso, visível por ocasião dos eclipses totais e chamada coroa solar. Esta não é uma massa fixa, nem homogênea, mas constituída de gases altamente ionizados. O Sol, além de emitir radiações luminosas, emite também radiações magnéticas e radioelétricas, sendo a intensidade delas medida pela energia que nos fornecem. A atividade solar tem grande influência em vários fenômenos terrestres, sendo a coroa solar a fonte das tempestades magnéticas, produzindo interferência nas radiocomunicações e nos ventos solares, que influem nos gases do espaço interplanetário. Apesar dos progressos da Astronomia, ainda não foi possível determinar todas as influências solares sobre os fenômenos terrestres. Através do Sol, os astrônomos poderão tirar outras conclusões a respeito das demais estrelas, que se supõe tenham comportamento análogo ao desse astro, cognominado “astro-rei”.

Voltar

## A energia solar

A quantidade de energia solar que atinge a Terra em dez dias é equivalente a todas as reservas de combustível conhecidas, além de ser uma fonte energética não poluente e renovável. A geração de energia elétrica tendo o sol como fonte pode ser obtida de forma direta, por meio de células fotovoltaicas (onde a irradiação solar é transformada em energia elétrica), geralmente feitas de silício, um dos elementos mais abundantes na crosta terrestre. Para obter energia de forma indireta, constroem-se usinas em áreas de grande insolação (áreas desérticas, por exemplo), onde são instaladas centenas de espelhos côncavos (coletores solares) direcionados para um determinado local, que pode ser uma tubulação de aço inoxidável, como ocorre no deserto de Mojave, maior central solar do mundo, na Califórnia (EUA), ou um compartimento contendo simplesmente ar, como ocorre em Israel, ou ainda utiliza-se painéis termoreceptores (possuem tubulação de metal sendo percorrida por água) para o aquecimento doméstico da água. Alguns poucos países utilizam bastante esse tipo de energia: em Israel, 70% das residências possuem coletores solares e na Indonésia milhares de casas são totalmente iluminadas por células fotovoltaicas.

Também alguns protótipos de carros movidos a energia solar já rodam no Japão, na Alemanha e nos Estados Unidos, mas somente como experimentos a serem aperfeiçoados. A energia solar é a solução ideal para áreas afastadas e que ainda não possuem eletricidade, especialmente num país como o Brasil, onde se encontram bons índices de insolação em qualquer parte do território, pois o Sol, trabalhando como um imenso

reator à fusão, irradia na Terra todos os dias um potencial energético extremamente elevado e incomparável a qualquer outro sistema de energia, sendo fonte básica e indispensável para praticamente todas as fontes energéticas utilizadas pelo homem. Infelizmente o governo, pelo menos por enquanto, acha uma alternativa muito cara e inviável.

Os raios solares que chegam até nosso planeta representam uma quantidade fantástica de energia. Calcula-se que eles poderiam produzir um total de energia elétrica com cerca de 2000 vezes maior que toda a produção mundial em 1995 (de usinas nucleares, termelétricas e hidrelétricas). E isso levando em conta apenas a insolação recebida pelas partes emersas da superfície terrestre: os continentes e as ilhas.

O problema consiste em descobrir como aproveitar essa energia de forma econômica e como armazená-la (construção de “baterias solares”). Atualmente, ela é utilizada em aquecimento de água e de interiores de prédios, mas ainda de maneira irrisória na maioria dos países. Também é usada na indústria eletrônica, em calculadoras pequenas, por exemplo.

Voltar

### **Energia solar reduz o uso de agrotóxicos**

A solarização, uma técnica relativamente simples, desenvolvida nos anos 70 por pesquisadores israelenses, pode reduzir o uso de venenos na horticultura, além de melhorar a qualidade das verduras e legumes. Consiste na colocação de um filme plástico transparente sobre o solo úmido por aproximadamente 60 dias durante a época mais quente do ano.

O aumento da temperatura desinfesta o solo e reduz a população de patógenos, pragas e plantas daninhas. Pesquisadores do Instituto Biológico, da Embrapa-Meio Ambiente, do Instituto Agrônomo e da Esalq-USP realizaram durante três safras um experimento de solarização em uma propriedade de Mogi das Cruzes (SP).

“Outra vantagem que constatamos foi a redução de 8 a 11 dias no ciclo da cultura, que é o tempo entre o plantio e a colheita”, diz a pesquisadora Flávia Patrício, do Instituto Biológico. A pesquisa também comparou o teor de nutrientes das alfaces colhidas em áreas solarizadas e não-solarizadas.

Houve aumento de cobre e de manganês nas plantas cultivadas nas parcelas solarizadas. “A alface fica mais bonita e uniforme”, diz o produtor Mário Okuyama. Depois de utilizar a técnica em três safras, Okuyama está convencido dos benefícios da solarização. “O controle do mato e de algumas pragas e bactérias do solo é assustador”, diz.

Ele reclama, porém, do preço do plástico, que impede a utilização da técnica em escala comercial. “Não serve qualquer tipo de filme. É preciso cobrir o solo com um plástico especial. E o preço ainda é elevado. Para um canteiro de 600 m<sup>2</sup> gasta-se em média R\$ 180”, diz o produtor.

Okuyama espera que a divulgação da técnica possa atrair mais adeptos, aumentando a demanda por plástico. Com isso, as empresas poderiam expandir a produção e reduzir o preço.

Além da alface, os pesquisadores conduziram experimentos em culturas de morango e de cenoura. Os resultados obtidos também foram positivos.

Voltar

### **Espelho gigante dá poder à energia solar**

Para a maioria das pessoas, a energia solar parece ser uma eterna promessa. Mas para David Faiman, da Universidade Bem-Gurion do Negev, em Israel, ela pode ser mais barata que a proveniente dos combustíveis fósseis agora, não no futuro remoto.

Os cientistas trabalham há décadas em meios de obter painéis de captação da energia solar mais eficientes. Enquanto os sucessos nesse sentido continuam andando a passo de tartaruga, Faiman resolveu pegar um atalho. Se não há como melhorar o painel, pensou, que tal melhorar o Sol?

Ampliar a quantidade de energia que o Sol fornece pode até parecer uma luta de Davi contra Golias, mas David garante que não passa de uma brincadeira de criança. Aliás, boa parte delas já fez isso em algum ponto de suas vidas – usando uma lupa sob o Sol para queimar folhas ou formiguinhas indefesas.

O processo envolvido na tortura das formiguinhas é o mesmo que ele quer usar para viabilizar economicamente a energia solar. Só que, em vez de lupa, ele pretende usar um enorme espelho côncavo sob um painel solar.

O espelho direcionado para o Sol, coletaria toda a luz e a apontaria para a placa conversora de energia.

A idéia é tão simples que nem é dele. “A idéia é muito mais velha. Provavelmente vem dos anos 70 ou 80”, diz. “Minha contribuição é perceber que, se os espelhos são bem grandes, a eletricidade pode ser barata o bastante para competir com os combustíveis fósseis.” Faiman já montou um espelho de cerca de 20 metros de diâmetro em um centro de pesquisa na universidade, no deserto de Negev, e está pronto para realizar os experimentos que podem confirmar suas contas.

“Estamos procurando uma companhia interessada em comercializar o sistema quando a parte de pesquisa e desenvolvimento estiver concluída”, diz.

Segundo Faiman, há duas boas razões para usar espelhos em conjunto com painéis fotovoltaicos.

“A menor delas é que você ganha espaço, porque as células funcionam com muito mais eficiência sob luz concentrada”, diz. “Em vez de 400 m<sup>2</sup> de espelhos, você precisaria de 800 m<sup>2</sup> de painéis para ter o mesmo rendimento.”

“Mas a grande vantagem seria econômica: 800 m<sup>2</sup> de células custariam cinco vezes mais que um espelho de 400 m<sup>2</sup> com uma célula de 1 m<sup>2</sup>.”

Pelas contas do físico, o sistema pode de fato se tornar competitivo. “Com os custos do espelho na conta, podemos calcular o custo do kWh [quilowatt/hora] em US\$ 0,07. No caso de energia vinda de combustíveis fósseis, o custo médio é de US\$ 0,10 por kWh”, diz.

As estimativas dele são feitas com base no esquentante sol do deserto de Negev. Lá, um painel de 1 m<sup>2</sup>, construído com US\$ 700, produziria 190 kWh a cada ano, energia que valeria US\$ 19 anuais, pelo atual preço de mercado (US\$ 0,10 por kWh). O tempo de retorno do investimento seria de 37 anos.

Reprodução/Pixabay



Já com um painel de 1 m<sup>2</sup> sobre um espelho de 400 m<sup>2</sup>, gastando US\$ 100 mil, a produção energética subiria para 150.000 kWh anuais – valendo US\$ 15 mil. O retorno viria em apenas sete anos.

Enquanto muitos cientistas estão à espera do amadurecimento da tecnologia, buscando painéis orgânicos mais baratos, Faiman acha que já está na hora de transformar a promessa em realidade. “Só é preciso investimento. A tecnologia já é boa o bastante.”

Voltar

#### **Tecnologia nacional custa menos que a importância**

O doutor em engenharia pelo Instituto de Energia Solar da Universidade Politécnica de Madri e professor da PUC-RS (Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul) Adriano Moehlecke, 37, recebeu das mãos do presidente Fernando Henrique Cardoso, o 18º Prêmio Jovem Cientista. O projeto de Moehlecke estabelece a produção eficaz e barata de energia elétrica a partir de células solares.

Ou seja, trata-se de uma técnica que poderá ajudar o país a evitar novos problemas de racionamento energético.

Moehlecke já foi procurado pela Secretaria de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul para desenvolver um consórcio com empresas privadas para fabricar equipamentos que transformem energia solar em energia elétrica. Os equipamentos para esse tipo de conversão, no Brasil, são importados e de alto custo.

“Otimizamos o processo. A célula que desenvolvemos tem 17% de eficiência e seu custo é de cerca 70% inferior ao atual no Brasil”, afirma, ressaltando que a economia deverá ser ainda maior com o crescimento da produção.

#### **FONTE COMPLEMENTAR...**

De acordo com Moehlecke, sua tecnologia ajudaria a complementar a matriz energética brasileira, composta em sua maior parte de energia hidrelétrica – sensível a variações no regime de chuvas. “Quando há seca, há vantagens econômicas, há o fato de que a energia solar é limpa.”

Na PUC-RS, Moehlecke está montando, segundo ele, o primeiro laboratório de prototipagem de células solares. A inauguração será em dezembro. O projeto tem o apoio da Secretaria de Minas, Energia e Comunicações do Rio Grande do Sul, no governo de Olívio Dutra (PT).

O cientista premiado por FHC se diz esperançoso no interesse do governo de Luiz Inácio Lula da Silva (PT). A secretária da pasta no Estado, Dilma Rousseff, deixou a função para integrar a equipe de transição do governo federal, justamente nessa área.

O prêmio ao jovem cientista é iniciativa da Gerdau, do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), da Eletrobrás/Procel e da Fundação Roberto Marinho.

Voltar

#### **Energia solar é a melhor solução para regiões isoladas**

Na década de setenta, com a crise do petróleo, a energia solar chegou a ser vista como a panacéia capaz de solucionar todos os problemas energéticos da humanidade. Hoje, ninguém mais acredita nisso, mas os especialistas são unânimes em afirmar que a obtenção de energia através de células fotovoltaicas (também conhecida como células solares) é a melhor solução para locais isolados com consumo pequeno, aonde não vale a pena estender os cabos da rede elétrica convencional. As aplicações vão desde o bombeamento de água até a alimentação de equipamentos de telecomunicação.

Um estudo realizado por um grupo constituído pelo Ministério das Minas e Energia, do qual participaram, entre outras instituições, a Petrobras e a Eletrobrás, comparou a energia solar com a obtida por geradores a diesel e com a fornecida pela rede elétrica convencional em diferentes situações. Os resultados mostram que a energia solar é, em vários casos, a opção mais econômica, como conta Bruno Topel, diretor-presidente da Heliodinâmica, empresa a fabricar fotovoltaicas no Brasil.

#### **FUNCIONAMENTO...**



A célula fotovoltaica é um disco de silício com o tamanho de um pires e espessura da ordem de décimos de milímetro. Iluminada por uma fonte de luz qualquer, ele fornece energia elétrica através de dois pequenos fios.

Em geral, algumas dezenas de células são ligadas em série, formando um painel solar. Um sistema completo inclui uma bateria, para armazenamento da energia que será utilizada à noite.

Com um único painel, é possível captar energia suficiente para alimentar uma lâmpada fluorescente de 15 watts (equivalente a uma incandescente de 40 watts) durante seis horas por dia, ou um pequeno TV a cores durante a cinco horas.

Um conjunto com vários painéis permite alimentar lâmpadas mais potentes, bombas para água, ou mesmo um pequeno refrigerador. É o que acontece no posto de saúde de Marujá, localizado na ilha do Cardoso (litoral sul de São Paulo), que possui um refrigerador (usado para guardar vacinas e medicamentos), três luminárias com lâmpadas fluorescentes e um radiotelefone, tudo alimentado por painéis solares.

Reprodução/Pixabay



### MODULARIDADE...

Duas características importantes da energia fotovoltaica são a modularidade e a ampla gama de potência em que poder ser obtida. Ela serve tanto para alimentar um relógio de pulso ou calculadora quanto para, através de uma grande central fotovoltaica, fornecer eletricidade a uma cidade inteira.

No campo das centrais de alta potência, as experiências de maior porte estão no oeste norte-americano. A maior central fotovoltaica do mundo funciona na Califórnia (EUA), com uma potência de 1 megawatt (1 milhão de watts). Para localidades isoladas, no Brasil, a solução pode estar no uso combinado de várias fontes de energia. Em Fernando de Noronha, por exemplo, os especialistas advogam a implantação de um sistema que combine energia eólica com energia solar.

Em julho de 1987, o Ministério das Minas e Energia lançou o Programa Nacional de Energia Solar – Pró-solar, com o objetivo de incrementar o uso da energia solar no país. Na ocasião, foi formado um grupo de trabalho, encarregado de fazer um levantamento da situação de energia solar no Brasil e elaborar um plano diretor para a execução do Pró-solar. Desse grupo fazem parte universidades, empresas públicas e privadas.

### EXPORTAÇÃO...

Esse programa é, na oposição de Topel e de Fernando Fonseca, pesquisador do Laboratório de Microeletrônica da USP (LME), um possível caminho para que o Brasil passe a dar à energia solar a importância que ela merece. “A insolação (quantidade de luz solar que chega à superfície) do Brasil é uma das maiores do mundo. Países como Japão e Itália, com menos insolação, investem mais que o Brasil em energia solar”, diz Fonseca.

Bruno Topel também reclama da pouca seriedade com que a energia solar é tratada no Brasil: “Se a Heliodinâmica pertencesse a um país desenvolvido estaria muito à frente”. Mesmo assim, ele alimenta grandes esperanças: “Em cinco anos, podemos nos tornar a número um no mundo em painéis solares.”

Enquanto isso, a Heliodinâmica investe na produção de lâminas de silício para microeletrônica e para células fotovoltaicas, além de exportar para Índia, Argentina e outros países.

Voltar

### **A célula fotovoltaica e a energia elétrica**

As células solares transformam a energia solar em elétrica através de um efeito fotoelétrico interno denominado fotovoltaico. Foi Becquerel, em 1839, quem descobriu este fenômeno com um dispositivo de selênio, mas por causa do baixo rendimento que ele obteve, só foi ressaltado o aspecto físico da prova. A primeira célula solar capaz de produzir energia elétrica com certa eficiência foi feita em 1954 com silício monocristalino.

As células solares consistem em uma folha de um material semicondutor (cuja condutividade elétrica situa-se dos condutores metálicos e a dos isolantes) de alta pureza. Estes materiais têm seus elétrons de valência (elétrons da última camada) ligados aos átomos com energias muito semelhantes às dos fótons que constituem a luz solar.

Quando esta incide sobre o semicondutor, seus fótons rompem as ligações e os elétrons de valência ficam livres para circular por ele.

A estrutura de uma célula convencional é formada por uma barra cristalina de silício, “dopado” (adicionado) com bório, que se corta em discos de uma espessura aproximada de 0,3 mm. A superfície de cima é “dopada” com fósforo, criando no silício duas zonas. Para recolher a corrente, se colocam dois contatos de metal, um na parte anterior e um na posterior.

A reflexão da luz na superfície da célula afeta a sua absorção, reduzindo o rendimento da célula, que só absorve de 60 a 70% da incidente. O problema se resolve depositando camadas finas de materiais antirreflexivos (geralmente vidro) que permitem alcançar absorções de 90%.

As células solares são montadas e conectadas a módulos ou painéis solares para sua utilização.

As células de silício são as mais antigas e têm a vantagem de utilizar um material estável e abundante. Depois do oxigênio, o silício é o material

mais abundante na crosta terrestre. As rochas e a areia de quartzo que se usam normalmente para sua extração são baratas e de fácil manipulação.

Existem muitos estudos e linhas de trabalho visando reduzir o custo da eletricidade fotovoltaica (proveniente das células solares), aumentando sua rentabilidade a fim de torná-la mais competitiva em relação a outras fontes de energia. As investigações realizadas com este objetivo vão basicamente em duas direções:

1ª) Substituindo o silício monocristalino por outros materiais de maior rendimento e/ou menor custo em seu processamento, como as células fabricadas com arsênio de gálio, sulfato de cádmio ou com silício policristalino ou amorfo. 2ª) Reduzindo a superfície total ou o número de células solares de silício monocristalino utilizadas graças ao emprego de concentradores de radiação solar.

#### CONCENTRAÇÃO...

Os sistemas de concentração são constituídos por um sistema refletor ou refrator ou uma combinação de ambos, e permitem manter os raios solares focados nas células solares. Eles querem um sistema de observação de controle. Concentram somente a radiação solar direta, enquanto que a radiação difusa se perde, sendo inconvenientes para os climas chuvosos. Os concentradores mais usuais são os espelhos e as células solares de concentração.

Na maioria das aplicações fotovoltaicas, para que esta energia seja rentável e para sua utilização em horas de baixa e nula insolação é necessária a acumulação de uma parte da energia gerada pelos painéis solares.

As aplicações fotovoltaicas podem ser classificadas em autônomas ou não, se coexistem com outras fontes de energia. As primeiras são as mais frequentes.

Nestas, existe consumo de energia também à noite e em dias de menos calor, o que obriga a instalação de uma unidade de acumulação de energia. Os geradores

fotovoltaicos se compõem de um painel (conversor), baterias (acumulador) e o regulador (sistema eletrônico). Quase todas as aplicações atuais operam com painéis planos sem concentração, são fixas ou permitem realizar um número reduzido de ajustes periódicos de inclinação.

Em 1974 se iniciou a utilização terrestre dos painéis, anteriormente só usados em série para conseguir uma maior potência. Sua vida média está em torno de vinte anos, a partir dos quais seu rendimento baixa progressivamente. Muitos fatores ambientais podem afetar o seu rendimento, por isso, antes de serem vendidos, são submetidos a provas que testam sua resistência.

Voltar

#### Energia: o futuro é solar!

O chuveiro elétrico está presente em quase todas as residências paulistas. E o banho quente diário representa 35% do total consumido pelo setor doméstico e 7% do consumo global de energia elétrica do Estado. Foi pensando nessa alta demanda energética para o prolongado e relaxante banho quente dos paulistas que técnicos da Agência para Aplicação de Energia, órgão da Administração Unificada da Energia de São Paulo, (Eletropaulo, Cesp, CPFL e Comgás), elaboraram uma proposta de financiamento de coletores solares para famílias com renda mensal acima de dez salários mínimos.

O físico José Goldemberg considera bem mais econômico para o Estado subsidiar a aplicação de energia solar, como forma de reduzir parcialmente a demanda energética no setor doméstico; do que investir na construção de novas usinas hidrelétricas.

O potencial solar de São Paulo é considerado extremamente satisfatório. A execução da região litorânea, que apresenta nebulosidade e altos índices pluviométricos, o potencial de insolação em todo o Estado é da ordem de 1.825 kWh por m<sup>2</sup>/ano, ou seja, quase 4kWh por m<sup>2</sup>/dia. Três placas solares de dois metros cada uma são suficientes para abastecer de água quente uma família de cinco pessoas. Confeccionadas com materiais caros (vidro, cobre e alumínio), cada uma dessas placas coletam cerca de 10 a 15 kW por dia. Além de ter modificado a rotina de milhões de brasileiros por conta do risco do apagão, a crise energética que estouro no início de 2001 trouxe também a ameaça de que uma nova usina nuclear fosse construída em Angra dos Reis (RJ) e motivou o governo a apresentar um plano de construção de usinas movidas à carvão mineral.

Ambas as propostas são ambientalmente incorretas e, mas grave, não resolvem o problema. Em primeiro lugar, estas alternativas não combatem as causas reais da crise energética. Apesar de o governo ter atribuído a crise à falta de investimentos na geração e na transmissão de energia, a verdade é que, por trás dela, esconde-se uma crise muito maior: o esgotamento dos recursos hídricos. A falta d'água se deve à fatores como desmatamentos, destruição de nascentes de rios e impermeabilização do solo, entre outros.

Por outro lado, as termelétricas não representam uma solução de longo prazo, já que dependem de combustíveis fósseis como o gás natural, o carvão e o petróleo – principais responsáveis pelas mudanças climáticas que vêm desestabilizando o planeta. E é de conhecimento público que o programa nuclear brasileiro, além de apresentar graves riscos ao meio ambiente e à saúde humana, não é uma solução para a questão de fornecimento de energia do País.

O Greenpeace propõe que os esforços governamentais sejam direcionados para reduzir o desperdício de eletricidade, através da promoção de equipamentos mais eficientes em todos os setores, e para a implementação de todos os projetos de fontes renováveis de energia cuja viabilidade já esteja demonstrada. Alguns exemplos são a substituição de chuveiros elétricos por aquecimento solar da água, a construção de fazendas eólicas (geração de energia a partir do vento), a geração de eletricidade com o uso de biomassa, pequenas centrais hidroelétricas (PCHs) e programas de co-geração de energia.

Está na hora de fazer um plano de desenvolvimento energético que possa atravessar o próximo decênio e seja ambientalmente sustentável: economia de energia e energias renováveis. O futuro é solar!

Voltar

#### Área rural descobre as aplicações da energia solar

O Sítio Duas Cachoeiras, em Amparo (SP), tem relevo acidentado e uma horta orgânica, cultivada em estufa, na parte mais baixa do terreno de 21 hectares. Seu proprietário, o agricultor Guaraci Maria Diniz Júnior, aproveita ao máximo a topografia montanhosa para levar água para a horta por

gravidade.

Pega a água da nascente, lá em cima, e a transporta morro abaixo de mangueiras. Nem sempre, porém, há água em quantidade suficiente na nascente – ainda mais agora, em tempos de El Niño. O jeito foi construir um açude ao lado da estufa.

#### BOMBA DE IRRIGAÇÃO...

O problema passou a ser, em seguida, como bombear a água do açude para a horta. Guaraci é agricultor orgânico e não queria utilizar bombas movidas a óleo diesel. A energia elétrica para acionar a bomba, significaria um investimento absurdo, pois da rede principal até a horta seriam mais de 500 metros de fiação e posteamento, cujo dinheiro de instalação teria de sair do bolso do próprio Guaraci.

A solução, no final, foi condizente com o pensamento ecológico de Guaraci. Um painel solar, com 110x30 centímetros, no qual foram investidos R\$ 70 e uma bomba de irrigação própria para ser movida por energia solar, que custou R\$ 200, garantem, agora, a irrigação diária da horta.

#### CÉLULAS FOTOVOLTAICAS...

O painel, composto de por células fotovoltaicas de silício que transforma luz do solar em energia, tem custo só de instalação. A manutenção do painel, cuja a estrutura é de alumínio e não enferruja, é quase desnecessária.

“Basta passar um pano de vez em quando para tira o pó do painel”, ensina Guaraci. Segundo o empresário Luiz Carlos Berto sócio da empresa especializada na instalação desses painéis, “a garantia de instalação desses painéis é de 25 anos”. Guaraci colocou o painel ao lado da horta, há cerca de um ano. Há outro painel na casa de Guaraci, que fornece energia para as lâmpadas e para a televisão.

“Nós sofríamos bastante por aqui com a falta constante energia”, conta o agricultor. “Agora sem luz nós não ficamos mais.”

A luz solar captada durante o dia pelo painel é transformada em energia e armazenada em uma bateria automotiva comum, de 12 volts. Assim, é possível utilizar durante a noite essa energia armazenada, quando os painéis solares estão inativos.

#### REDE ELÉTRICA É MUITO CARA EM ALGUNS CASOS...

O uso da energia solar para acionar a bomba de irrigação foi a saída mais econômica no sítio de Guaraci. Se a energia elétrica, que é gerada na região, pela Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL), fosse de fácil acesso o agricultor dispensaria o uso da energia solar.

“O problema é que nós temos de pagar a instalação dos postes e da fiação da linha transmissora para a porta do sítio”, explica. Depois os sítiantes cotizam-se para cuidar da manutenção das linhas”, continua.

“Como no campo tudo é distante, e há poucos moradores para se cotizarem, a linha acaba ficando cara”, completa Guaraci, que puxou a fiação apenas até sua casa e outras dependências importantes do sítio.

A instalação dos painéis fotovoltaicos ao lado da horta resolveu o problema. A bomba de irrigação, de 12 volts, é própria para a energia solar e, com capacidade para bombear 500 litros por hora, suficiente para irrigar a horta de Guaraci.

“Outra grande vantagem é que agora tenho disponível uma fonte inesgotável e gratuita de energia”, orgulha-se Guaraci. Segundo Berto, fabricante dos painéis, a bomba pode ser colocada diretamente na água. “Isso elimina uma etapa do bombeamento”, explica. “Ou seja, a bomba já puxa a água da própria água e transporta daí para a mangueira que vai irrigar a horta.”

#### ECOWATT LEVA LUZ A ÁREAS DISTANTES...

Em determinados lugares do País, a energia elétrica jamais chegará. Principalmente em áreas de proteção ambiental e estações ecológicas, nos quais é proibida a instalação de torres de transmissão que é inviável interligar as comunidades à rede principal.

Por isso a Companhia Energética de São Paulo (Cesp) lançou o Ecowatt, um programa que pretende levar alguns dos confortos da vida moderna, como luz elétrica e televisão, para essas comunidades no Estado. A solução encontrada foi a energia solar.

#### PAINÉIS ENERGIZAM CERCAS...

O uso de energia solar no campo é bastante diversificado. Na pecuária, por exemplo, é possível utilizar painéis fotovoltaicos para gerar energia em cercas elétricas. Na Fazenda Icatu, em Amparo (SP), o método Voisin – de rodízio de pastagens – e a cerca elétrica acionada por energia solar complementam-se de maneira exemplar.

Na propriedade de 600 hectares, pertencente ao criador Luís Eduardo Pinto Lima, são mantidas 450 cabeças de gado nelore. Destas 256 forma confinada nos inverno e o restante engorda em regime de semi-confinamento, no pasto dividido em piquetes limitados pela cerca elétrica.

“É bem mais fácil trabalhar com a cerca elétrica”, diz o funcionário da fazenda, Rodrigo Antonio Carlos Amaral.

Ele explica que, cada vez que tem de mudar a cerca de lugar, a fim de abrir piquetes que tem capim novo para o gado e fechar aqueles cujo pasto já se esgotou, o pequeno painel solar que energiza a cerca é movimentado também, sem grande trabalho.

#### INTERRUPTOR...

Para energizar a cerca, Amaral mostra, logo abaixo do painel, um interruptor. Basta acioná-lo para que o painel comece a transformar a luz solar em energia.

#### POUCO TEMPO...

O painel fotovoltaico recebe a luz do sol e a transforma em corrente elétrica contínua de 12 volts. Uma bateria comum, de caminhão, de 12 volts, armazena a eletricidade.

Em seguida, um aparelho chamado inversor converte a corrente contínua em corrente alternada, de 110 ou 120 volts.

A partir daí, é possível acionar, além de bomba de irrigação e cercas elétricas, lâmpadas, televisores, rádios e outros eletrodomésticos, desde que não fiquem muito tempo ligados.

Voltar

Fonte: Geografia do Brasil – Dinâmica e Contrastes/Sociedade e Espaço – Geografia Geral \*  
Pape, Programa Auxiliar de Pesquisa Estudantil (ed. DCL)\*\*

Folha de São Paulo\*\*\*

O Estado de São Paulo\*\*\*\*

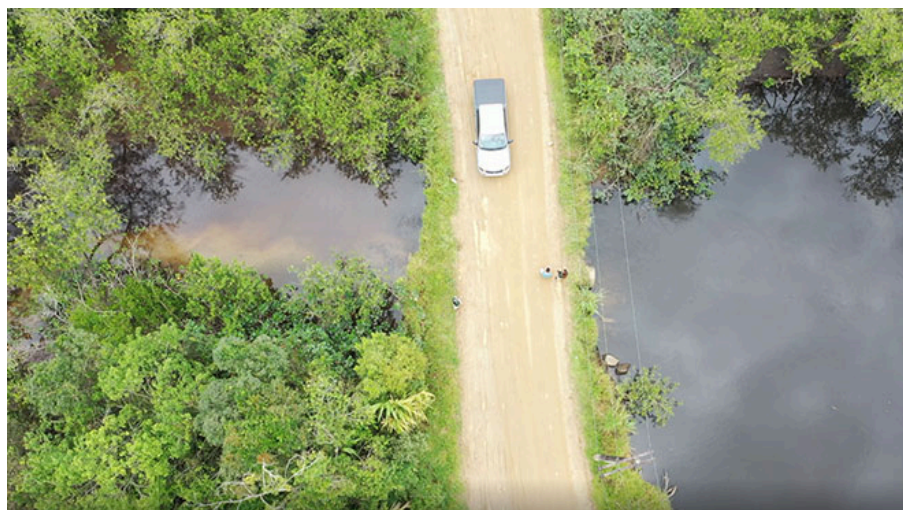
Diário de Bordo – Greenpeace

El País

Revista Néz Adventure

Pick-upau – 2003 – São Paulo – Brasil

## Universo Ambiental



## SEJA UM PATROCINADOR CORPORATIVO

A Agência Ambiental Pick-upau busca parcerias corporativas para ampliar sua rede de atuação e intensificar suas propostas de desenvolvimento sustentável e atividades que promovam a conservação e a preservação dos recursos naturais do planeta.

[Leia mais](#)

### Doe Agora



Doar para a Agência Ambiental Pick-upau é uma forma de somar esforços para viabilizar esses projetos de conservação

### Destaques



Conheça um pouco mais sobre a história da Agência Ambiental Pick-upau por meio da cronologia de matérias e artigos.

### Biblioteca



O Projeto Outono tem como objetivo promover a educação, a manutenção e a preservação ambiental através da leitura



da natureza. A Agência Ambiental Pick-upau é uma organização sem fins lucrativos, que depende de contribuições de pessoas físicas e jurídicas.

[Leia mais](#)

e do conhecimento. Conheça a Biblioteca da Agência Ambiental Pick-upau e saiba como doar.

[Leia mais](#)

## TORNE-SE UM VOLUNTÁRIO DOE SEU TEMPO

Para doar algumas horas em prol da preservação da natureza, você não precisa, necessariamente, ser um especialista, basta ser solidário e desejar colaborar com a Agência Ambiental Pick-upau e suas atividades.

[Leia mais](#)



### Compromissos



Conheça o Programa de Compliance e a Governança Institucional da Agência Ambiental Pick-upau sobre políticas de combate à corrupção, igualdade de gênero e racial, direito das mulheres e combate ao assédio no trabalho.

[Leia mais](#)

### Fale Conosco



Entre em contato com a Agência Ambiental Pick-upau. Tire suas dúvidas e saiba como você pode apoiar nosso trabalho.

[Leia mais](#)

### Pesquise



O Portal Pick-upau disponibiliza um banco de informações ambientais com mais de 35 mil páginas de conteúdo online gratuito.

[Leia mais](#)

Ajude a Organização na conservação ambiental.

CONHEÇA +

EXPLORE +

SIGA-NOS



[Quem Somos](#)  
[Missão e Valores](#)  
[O Que Fazemos](#)  
[Programa de Compliance](#)  
[Voluntariado](#)  
[Parcerias](#)  
[Notícias](#)  
[Doe Agora](#)  
[Negócios Sustentáveis](#)  
[Publicações](#)  
[Biblioteca](#)  
[CECFLORA](#)  
[Contato](#)

[Projeto Aves](#)  
[Plastic no Thanks](#)  
[Programa Atmosfera](#)  
[Rede de Sementes e Mudas](#)  
[Novas Florestas](#)  
[Pesquisa em Biodiversidade](#)  
[Darwin Society Magazine](#)  
[Revista Atmosfera](#)  
[Universo Ambiental](#)  
[Notícias Socioambientais](#)  
[Muda no Mundo](#)  
[Eu Oceano](#)

Todos os direitos reservados. Agência Ambiental Pick-upau 1999-2025.