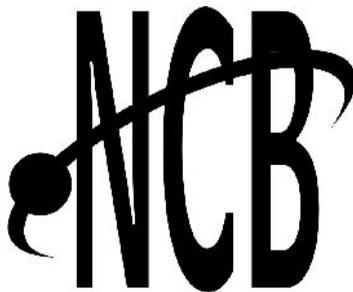


PROJETOS ELETRÔNICOS EDUCACIONAIS COM ENERGIA ALTERNATIVA

Newton C. Braga



PROJETOS ELETRÔNICOS EDUCACIONAIS **COM ENERGIA ALTERNATIVA**



Instituto NCB

www.newtoncbraga.com.br

leitor@newtoncbraga.com.br

PROJETOS ELETRÔNICOS EDUCACIONAIS COM ENERGIA ALTERNATIVA

Autor: Newton C. Braga

São Paulo - Brasil - 2013

Palavras-chave: Eletrônica – Projeto educacional – Energia alternativas – Feiras de Ciências – Temas Transversais – Ensino de Tecnologia

Copyright by
INSTITUTO NEWTON C BRAGA.
1ª edição

Todos os direitos reservados. Proibida a reprodução total ou parcial, por qualquer meio ou processo, especialmente por sistemas gráficos, microfílmicos, fotográficos, reprográficos, fonográficos, videográficos, atualmente existentes ou que venham a ser inventados. Vedada a memorização e/ou a recuperação total ou parcial em qualquer parte da obra em qualquer programa juscibernético atualmente em uso ou que venha a ser desenvolvido ou implantado no futuro. Essas proibições aplicam-se também às características gráficas da obra e à sua editoração. A violação dos direitos autorais é punível como crime (art. 184 e parágrafos, do Código Penal, cf. Lei nº 6.895, de 17/12/80) com pena de prisão e multa, conjuntamente com busca e apreensão e indenização diversas (artigos 122, 123, 124, 126 da Lei nº 5.988, de 14/12/73, Lei dos Direitos Autorais).

Diretor responsável: Newton C. Braga

Diagramação e Coordenação: Renato Paiotti

Índice

<u>Introdução.....</u>	<u>7</u>
<u>ALTERNATIVA ECONÔMICA - ENERGIA SOLAR.....</u>	<u>9</u>
<u>Energia Solar.....</u>	<u>9</u>
<u>CALOR E ELETRICIDADE.....</u>	<u>10</u>
<u>COMO FUNCIONA.....</u>	<u>13</u>
<u>OS PAINÉIS DA SIEMENS</u>	<u>15</u>
<u>ONDE USAR.....</u>	<u>16</u>
<u>Uma Aplicação Interessante.....</u>	<u>17</u>
<u>OUTRAS APLICAÇÕES IMPORTANTES.....</u>	<u>18</u>
<u>Fontes Alternativas de Energia Pouco Comuns.....</u>	<u>19</u>
<u>Conclusão.....</u>	<u>29</u>
<u>Geradores Piezoelétricos.....</u>	<u>31</u>
<u>Conclusão.....</u>	<u>34</u>
<u>Células a Combustível.....</u>	<u>35</u>
<u>A Célula a Combustível.....</u>	<u>36</u>
<u>As limitações.....</u>	<u>38</u>
<u>Capacitores como Fontes de Energia.....</u>	<u>40</u>
<u>Capacitores de Valores Elevados.....</u>	<u>41</u>
<u>Supercapacitores, Ultracapacitores ou EDLC (Electric Double Layer Capacitores).....</u>	<u>42</u>
<u>Circuitos Práticos.....</u>	<u>44</u>
<u>Alimentando um LED.....</u>	<u>44</u>
<u>Carga de Alta-tensão.....</u>	<u>45</u>
<u>Conclusão.....</u>	<u>47</u>
<u>Construindo Geradores Eólicos.....</u>	<u>49</u>
<u>Um Motor de Corrente Contínua como Gerador.....</u>	<u>49</u>
<u>Princípio da Conservação da Energia.....</u>	<u>51</u>

Utilizando a energia gerada por pequenos motores.....55

Simulador de Gerador Alternativo.....	59
O Gerador com SCR.....	61
O Gerador Transistorizado.....	63
O que explicar.....	65
LED Branco Solar.....	66
Células Solares Para Experimentos.....	67
Armazenando Energia Solar.....	68
Choque Solar.....	69
LEDs Pisca-Pisca Solar.....	70
Produzindo Hidrogênio Com a Energia Solar.....	71
Rádio Solar.....	73
Como Funciona.....	74
Montagem.....	76
Prova e Uso.....	78
Diet Radio.....	79
Eletroímã Didático.....	82
Galvanômetro Experimental.....	84
O Projeto.....	86
Um Pouco de História.....	86
Construção.....	88
Testando o Galvanômetro.....	89
Explorando o Projeto.....	92
Aumentando a Sensibilidade.....	94
Algumas idéias adicionais.....	95
Fotômetro com LDR.....	98
Sinalizador com Energia Solar.....	100
Como Funciona.....	100
Montagem.....	102
Prova e uso.....	105
Dinamo Experimental.....	107
Anemômetro Simples.....	109
Oscilador Alternativo.....	110
Pilha de Moedas.....	113
Rádio Auto Alimentado.....	115

<u>A Batata Eletrônica.....</u>	<u>117</u>
<u>1. Indicador de Polaridade.....</u>	<u>117</u>
<u>2. Pilha Elétrica.....</u>	<u>119</u>
<u>3. O Batatofone.....</u>	<u>121</u>
<u>4. Batatas em Série e em Paralelo.....</u>	<u>123</u>
<u>5. Batata Magnética.....</u>	<u>125</u>
<u>6. Batatodino - Um Rádio Experimental.....</u>	<u>126</u>
<u>Transmissor Elementar.....</u>	<u>129</u>
<u>Regulador de Tensão para Dínamo.....</u>	<u>132</u>
<u>Acenda Uma Fluorescente Com Uma Pilha.....</u>	<u>135</u>
<u>Inversor com Transistor PNP.....</u>	<u>137</u>
<u>Movimento Misterioso.....</u>	<u>140</u>
<u>Movimento Magnético.....</u>	<u>142</u>
<u>Sirene Manual.....</u>	<u>145</u>
<u>Receptor Telúrico.....</u>	<u>149</u>
<u>Funcionamento das Células Solares.....</u>	<u>150</u>
<u>Rádio de Galena ou Cristal.....</u>	<u>152</u>

Introdução

A preocupação com o esgotamento das fontes renováveis de energia está presente em toda parte. Com o petróleo se esgotando e, além disso, os níveis de poluição ambiente aumentando, a procura de novas fontes de energia renováveis e não poluentes se torna cada vez mais intensa.

Além das pesquisas feitas em níveis mais altos, envolvendo cientistas, engenheiros e especialistas de diversas áreas, devemos ainda considerar os trabalhos feitos em níveis mais baixos, principalmente os que envolvem estudantes.

Assim, ensinar os fundamentos que envolvem a produção de energia usando fontes alternativas já começa nas escolas do nível fundamental e médio com atividades que vão de simples trabalhos escolares e apresentação em sala de aula, até mesmo feiras de ciências e participação em concursos nacionais e internacionais.

Partindo de nossa experiência no Colégio Mater Amabilis de Guarulhos – SP, onde desenvolvemos vários projetos que envolvem energia alternativa em experimentos acessíveis aos estudantes do nível fundamental e médio, além de centenas de projetos publicados em revistas técnicas, livros (inclusive no exterior) e no nosso site www.newtonbraga.com.br, resolvemos organizá-los de uma forma didática para utilização em escolas.

Neste livro reunimos então uma boa quantidade de projetos acessíveis que envolvem fontes alternativas de energia e que podem ser utilizados por estudantes e professores como atividades de laboratório, temas transversais ou mesmo para ilustrar aulas.

São projetos que envolvem energia solar (foto-voltaica), energia eólica, energia mecânica convertida em eletricidade, e muito mais.

Fontes curiosas de energia como o uso da própria terra nas pilhas galvano-telúricas ou a energia extraída de frutas são interessantes, como curiosidades que mostram que a imaginação é uma parte muito importante na pesquisa de fontes alternativas de energia.

O livro também contará com uma série de artigos bastante didáticos explicando como funcionam algumas fontes alternativas de energia e suas aplicações práticas.

Completando, o interessante destes projetos é que eles não exigem dos montadores um conhecimento profundo de eletrônica. Conhecimentos básicos como identificação de componentes, soldagem e uso do multímetro são suficientes.

Os que se sentirem inseguros em relação às montagens podem fazer uso de nossas obras básicas como o Curso de Eletrônica – Volume 1 – Eletrônica Básica, Curso de Eletrônica – volume 2 – Eletrônica Analógica, Como Fazer Montagens e Os Segredos no Uso do Multímetro.

Newton C. Braga

ALTERNATIVA ECONÔMICA - ENERGIA SOLAR

A energia elétrica gerada a partir usinas hidroelétricas e nucleares é barata e pode atingir uma grande parte dos pontos de consumo.

No entanto, existem casos em que os cabos de energia não podem chegar até esses consumidores ou ainda em que o próprio consumo não compensa sua instalação.

Para estes a solução mais interessante está na utilização da energia solar.

Para os leitores que estão em locais em que a energia solar pode ser a melhor alternativa para solucionar problemas especiais de energia, a instalação do sistema pode constituir-se numa excelente fonte de renda.

Energia Solar

A energia elétrica gerada a partir da luz do sol, que é totalmente grátis, tem sido analisada como alternativa ideal para o futuro, com especial destaque para os países do terceiro mundo.

No entanto, ainda não estamos tecnicamente em condições de substituir a energia gerada da forma convencional por usinas e transmitida por cabos até nossas casas, pela energia gerada e consumida no local a partir da luz solar.

O que ocorre é que os dispositivos que podem converter energia solar em eletricidade ainda não têm um rendimento suficientemente elevado para permitir que eles alimentem uma residência que tenha o consumo a que estamos acostumados.

Além disso, se bem que a energia seja grátis, o custo do dispositivo seria muito alto para a potência exigida.

Com o desenvolvimento de novas tecnologias em breve novos dispositivos com custos menores e maiores rendimentos permitirão a substituição gradual da energia elétrica gerada da forma convencional pela energia elétrica gerada a partir da luz do Sol.

No entanto, isso não significa que a energia solar não seja viável atualmente em algumas aplicações, muito pelo contrário.

Se precisarmos de potências pequenas e médias em condições especiais, em que não seja possível o fornecimento da energia convencional, a energia solar pode ser muito interessante.

Se o leitor souber analisar os casos em que essa forma de energia é interessante economicamente e tecnicamente e, além disso, souber como instalar o sistema, isso também pode lhe significar uma nova fonte de renda.

A finalidade deste artigo é justamente esta. Vamos mostrar ao leitor em que condições a energia solar é interessante, e como fazer sua instalação.

CALOR E ELETRICIDADE

O primeiro ponto importante na nossa análise é mostrar a diferença que existe entre a energia solar usada para aquecimento (de água, por exemplo) e a energia solar usada para se obter eletricidade.

São dois processos totalmente distintos. Um nada tem a ver com o outro e o leitor que pretende ser um instalador deve estar atento a isso.

Não existe nenhum dispositivo que envolva eletricidade no processo a não ser um eventual bombeamento da água por meio de bombas acionadas por energia elétrica comum (a partir da rede de energia). Na figura 1 mostramos um exemplo de instalação desse tipo.

O aquecimento solar consiste em painéis que colhem a energia solar de modo a aquecer água.

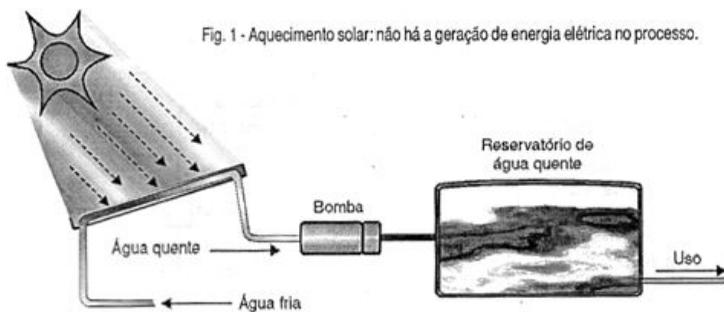


Figura 1 - O aquecimento solar

Por outro lado, a energia elétrica a partir de luz solar é obtida a partir de painéis que contêm dispositivos semicondutores que convertem a energia radiante em eletricidade na forma de uma corrente, conforme mostra a figura 2.

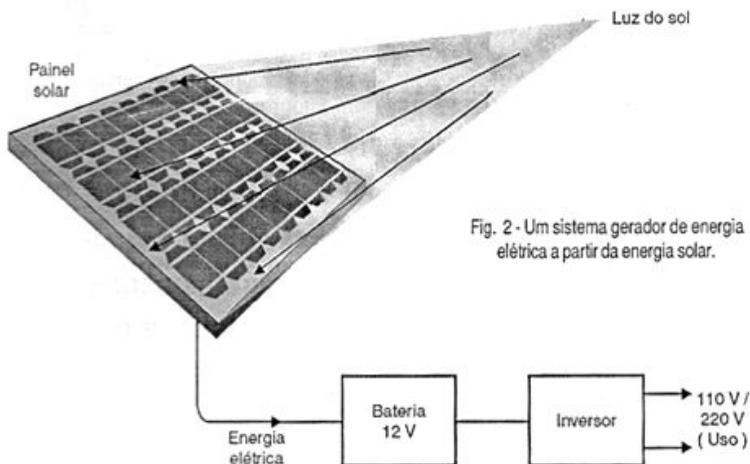


Figura 2 - Energia solar foto-voltáica

O Sol emite energia na forma de ondas eletromagnéticas que se espalham por uma boa faixa do espectro a uma razão de mais de 1 kW por metro quadrado na maioria dos locais do mundo.

Obs.: O W – Watt é a unidade de potência. 1 kW – 1 quilowatt equivale a 1000 Watts

Evidentemente, a potência que podemos obter por metro quadrado depende do ângulo de incidência da luz, conforme mostra a figura 3, de modo que o valor dado de 1 kW consiste num valor médio.

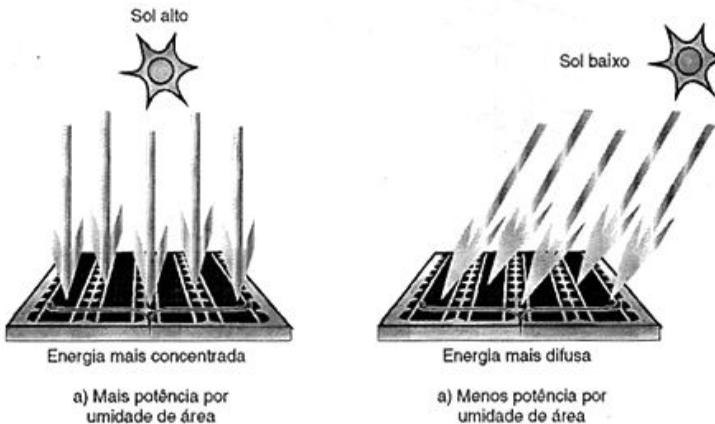


Figura 3 – A quantidade de energia disponível depende da posição do sol

O fato é que os painéis podem fazer a conversão de uma pequena parcela dessa energia em eletricidade.

Essa eletricidade pode então ser utilizada para alimentar dispositivos elétricos ou então carregar uma bateria para ser usada posteriormente.

Numa escala menor temos células que alimentam calculadoras e relógios a partir da luz ambiente. Usaremos estas células em diversos dos experimentos descritos neste livro.

Numa escala maior podemos ter energia para alimentar motores, televisores, equipamentos de sinalização, etc.

Evidentemente, teremos tanto mais energia elétrica quanto maior for a superfície do dispositivo que faz a conversão.

COMO FUNCIONA

Existem diversas tecnologias que permitem converter energia solar (luz) em energia elétrica. No entanto, a mais usada faz uso do silício monocristalino.

Conforme mostra a figura 4, a célula básica é formada por uma fatia de silício monocristalino dopado com impurezas de modo a ter duas regiões semicondutoras separadas por uma região de junção.

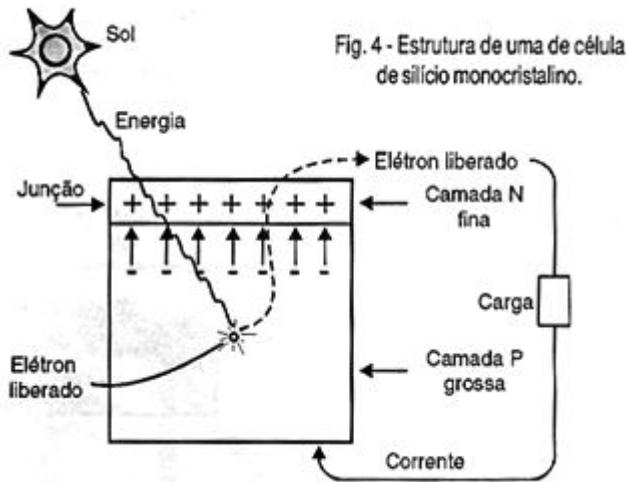


Fig. 4 - Estrutura de uma de célula de silício monocristalino.

Figura 4 - Estrutura de uma célula de silício

Quando a luz incide nesse material, elétrons são libertados tornando-se portadores de cargas e, movimentando-se pelo material, fazem com que apareça uma diferença de potencial entre as regiões.

O resultado é que a energia gasta neste processo de liberação dos elétrons pode ser recuperada pela corrente que circula numa carga entre os materiais. Em outras palavras, a energia gasta na liberação dos elétrons se transforma em energia elétrica.

Cada célula pode fornecer uma tensão em torno de 1 Volt com alguns miliampères por centímetro quadrado. Isso significa que, para termos maior tensão e maior corrente (resultando, portanto, em maior potência) devemos associar estas células em série e em paralelo.

O que se faz na prática é a montagem em painéis padronizados conforme mostra a figura 5.



A Siemens, por exemplo, faz painéis com tensões de 12 V capazes de fornecer diversas potências, conforme as necessidades do consumidor.

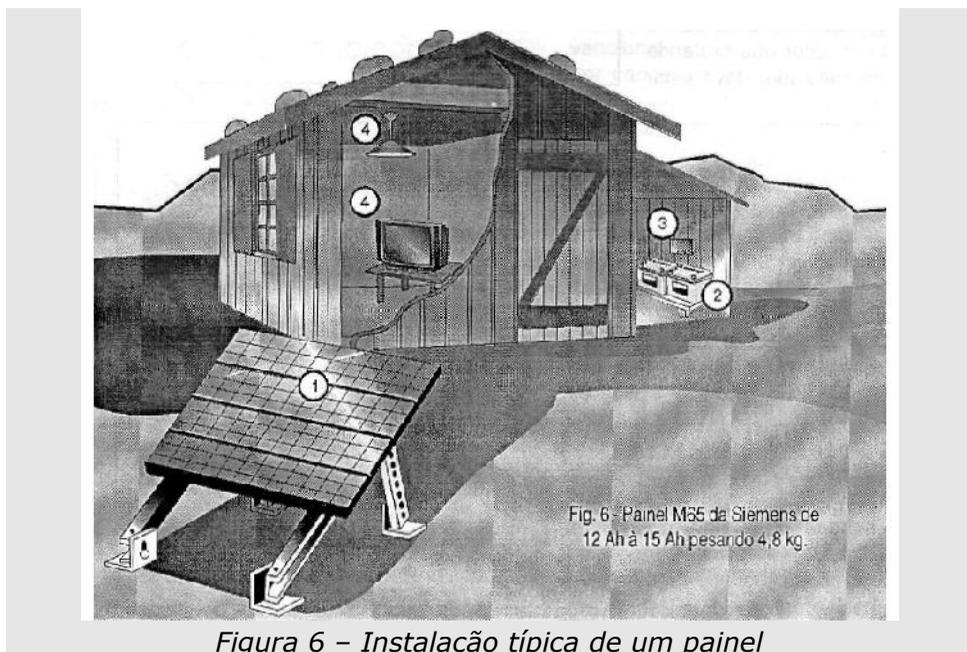
Veja que o fator mais importante a ser considerado ao se pensar na implantação de um sistema de energia solar é que o material semicondutor não se desgasta com a conversão de energia, o que lhe garante uma durabilidade de pelo menos 10 anos, mesmo exposto as condições do tempo.

OS PAINÉIS DA SIEMENS

(Veja no site da empresa produtos atuais)

Os painéis básicos da Siemens podem ser usados de forma independente ou associados de modo a se obter quantidades maiores de energia. Estes painéis possuem uma garantia de 10 anos e uma expectativa de vida de 20 anos.

Na figura 6 temos uma instalação típica de painel com uma capacidade de fornecimento de 60 W com saída de 12 V.



Para um local que tenha uma taxa de incidência de energia solar de 1 kW/m² o painel de 1 metro x 33 cm gera uma potência de 43 watts o que significa um rendimento da ordem de 13%.

Este painel pode ser usado para carregar uma bateria de boa capacidade para ser utilizada durante à noite, por exemplo.