

Fontes alternativas de energia renovável, que possibilitam a prevenção do meio ambiente

Carlos Eduardo Santos Moreira*
Alan Martins Cardoso**

Resumo

No momento em que os problemas ambientais estão em debate, os investimentos nas fontes alternativas de energia que não são prejudiciais ao meio ambiente se tornam cada vez mais evidentes e mais urgentes. Há necessidade de mudar os métodos utilizados hoje por outros mais limpos, renováveis e não prejudiciais ao meio ambiente. Neste trabalho, buscou-se informar a todos os leitores, desde alunos até professores graduados, sobre os tipos de fontes alternativas de energia, enfatizando explicações e condições para o uso da energia solar. Percebe-se que os investimentos em fontes alternativas de energia ainda são precários no mundo devido à falta de recursos de muitos países. Logo, a importância da divulgação de projetos com a finalidade de divulgar os investimentos em energia alternativas não poluentes.

Palavras-chave: Fontes alternativas. Meio ambiente. Energia solar.

Introdução

A enorme participação das fontes não renováveis na oferta mundial de energia coloca a sociedade diante de um desafio: a busca por fontes alternativas de energia. E isso não pode demorar a ocorrer, sob o risco de o mundo, literalmente, entrar em colapso, pelo menos se for mantido o atual modelo de vida, em que o petróleo tem uma importância vital.

Há diversas fontes alternativas disponíveis, havendo a necessidade de um maior desenvolvimento tecnológico para que possam ser economicamente rentáveis e, conseqüentemente, utilizadas em maior escala. Diz-se que uma fonte de energia é renovável quando não é possível estabelecer um fim temporal para a sua utilização, entre elas, destacam-se: o sol, o álcool, o vento, o calor da terra, o carvão vegetal e o biogás. As energias renováveis são virtualmente inesgotáveis, mas limitadas em termos da quantidade de energia que é possível extrair em cada momento.

As energias renováveis caracterizam-se pela capacidade que têm de se regenerar e, como tal, serem virtualmente inesgotáveis e ainda por respeitarem o ambiente. Ambas as propriedades constituem a sua principal diferença em face das energias tradicionais. Estas podem ser classificadas em primárias e em secundárias.

Vantagens e Desvantagens das Energias Renováveis

Vantagens

- Podem ser consideradas inesgotáveis à escala humana comparando aos combustíveis fósseis;
- O seu impacto ambiental é menor do que o provocado pelas fontes de energia com origem nos combustíveis fósseis (carvão, petróleo e gás), uma vez que não produzem dióxido de carbono ou outros gases com “efeito de estufa”;
- Oferecem menos riscos do que a energia nuclear;
- Permitem a criação de novos postos de emprego (investimentos em zonas desfavorecidas);
- Permitem reduzir as emissões de CO₂, melhoram a qualidade de vida (um ar mais limpo);
- Reduzem a dependência energética da nossa sociedade face aos combustíveis fósseis;
- Conferem autonomia energética a um país, uma vez que a sua utilização não depende da importação de combustíveis fósseis;
- Conduzem à investigação em novas tecnologias que permitam melhor eficiência energética.

Desvantagens

- Custos elevados de investimento e infraestruturas apropriadas;
- Impactos visuais negativos no meio ambiente;
- Energia da biomassa – o método de combustão da biomassa não é limpo;
- Energia hidroelétrica – causa erosão de solos que pode ter impacto na vegetação do local;
- Energia solar – os custos iniciais muito elevados;
- Energia das ondas – depende muito da localização e é bastante dispendiosa;
- Energia eólica – o custo inicial das turbinas é muito elevado. Existência de muito barulho produzido.

* Técnico em Eletrotécnica pelo IF Fluminense, Campus Campos-Centro

** Técnico em Eletrotécnica pelo IF Fluminense, Campus Campos-Centro



Figura 1 - Conjunto de pás interligadas

Energia eólica

Energia eólica, energia contida na força dos ventos que sopram sobre a superfície da Terra. Quando captada, a energia eólica pode ser convertida em energia mecânica, para a realização de tarefas como bombear água, moer grãos e serrar madeira.

Conectando um rotor giratório (um conjunto de pás ligadas a um eixo) a um gerador elétrico, as modernas turbinas eólicas convertem a energia eólica, que gira o rotor, em energia elétrica. O vento é criado quando o ar quente sobre a terra aquecida pelo sol se eleva, deixando um vácuo no espaço que antes ocupava. O ar frio circundante corre para preencher esse vácuo.

As turbinas eólicas podem ser instaladas individualmente, em grupos de duas a dez unidades, ou em grandes conjuntos, chamadas usinas de energia eólica ou fazendas eólicas. Essas usinas abrigam uma enorme quantidade de turbinas eólicas. O passo Tehachapi, na Califórnia, contém várias usinas desse tipo, cada uma com mais de mil turbinas. Acredita-se que turbinas eólicas reunidas em usinas apresentam maior economia na geração de eletricidade do que turbinas individuais ou em pequenos grupos. A rentabilidade pode ser maior ao se operar e manter grandes quantidades de turbinas.

Contudo, essa concentração pode diminuir a produção individual, quando turbinas contra o vento interrompem o fluxo de ar das turbinas a favor do vento. Com frequência, a disposição das turbinas eólicas em uma usina é determinada pela geografia local. Usinas em terreno plano muitas vezes apresentam longas fileiras paralelas de turbinas. Uma das usinas visualmente mais interessantes do mundo é a Tændpibe-Velling Mærsk, na Dinamarca, um conjunto geométrico disposto como uma banda em marcha na península da Jutlândia. Em terrenos ondulados ou montanhosos correndo perpendiculares aos ventos prevalecentes, os

projetistas geralmente alinham o topo da serra com longas fileiras de turbinas eólicas. Essa é a formação utilizada em várias usinas do passo de Altamont, na Califórnia.

É possível ainda dispor as turbinas em longas fileiras únicas junto a pontos do terreno expostos ao vento. Em toda a Holanda, conjuntos lineares são dispostos paralelamente aos muitos diques e canais de drenagem do país. Compridas fileiras de turbinas eólicas são encontradas ao longo dos quebra-mares do porto em Ebeltoft na Dinamarca, Zeebrugge na Bélgica e Blyth Harbor na Inglaterra. Como nas usinas convencionais de energia, as usinas eólicas são uma reunião de múltiplos geradores independentes; no caso, turbinas eólicas. Embora cada uma das turbinas em uma usina opere de forma independente, geralmente estão conectadas a um sistema central de controle. Seja produzida por duas ou por duas mil turbinas, a energia é reunida e enviada a uma rede de fornecimento elétrica. A Califórnia abriga alguns dos maiores conjuntos de turbinas eólicas do mundo. Usinas no passo de Altamont compreendem um total de 6 mil turbinas e no passo de Tehachapi quase 5 mil. Perto de Palm Springs, as usinas abrangem cerca de 3 mil turbinas eólicas.

Energia solar

O aproveitamento da energia solar oferece grandes vantagens: não polui, é renovável e existe em abundância. Entretanto, pelo fato de sua utilização em larga escala (grandes usinas) para geração de energia elétrica estar em fase relativamente inicial de desenvolvimento tecnológico, a energia solar ainda não é viável economicamente, ou seja, os custos financeiros para sua obtenção superam os benefícios.

A geração de energia elétrica tendo o sol como fonte pode ser obtida de forma direta ou indireta.

A forma direta é por meio de células fotovoltaicas (que desenvolvem força eletromotriz pela ação da luz). Essas células só produzem corrente quando iluminadas, geralmente feitas de silício, um dos elementos mais abundantes na crosta terrestre. A luz solar, ao atingir as células, é diretamente convertida em eletricidade.

Na 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 no deserto de Mojave, na Califórnia (EUA), ou um compartimento contendo simplesmente ar, como ocorre em Israel.

A principal vantagem é a quase total ausência de poluição. No entanto, a grande limitação dos

dispositivos fotovoltaicos é seu baixo rendimento. Outro inconveniente são os custos de produção dos painéis, elevados devido à pouca disponibilidade de materiais semicondutores.



Figura 2 - Conjunto de painéis solares

Custo alto para pouca eficiência

Ao longo dos anos o maior desafio para a ciência nessa área, foi, e ainda é, desenvolver equipamentos que convertam, com eficiência e baixo custo, a radiação solar em eletricidade. Talvez esteja aí a razão da tímida geração de eletricidade a partir da energia solar que o país possui. Transformar energia solar em elétrica depende fundamentalmente de uma unidade chamada de célula fotovoltaica, que converte diretamente a radiação solar em eletricidade. Os primeiros estudos sobre esses componentes foram realizados em 1839.

As células fotovoltaicas são constituídas basicamente de materiais semicondutores. O silício é o material mais empregado e está entre os oito elementos químicos mais abundantes do planeta ao lado do ferro, do oxigênio, magnésio, níquel, enxofre, cálcio e alumínio e têm sido explorados para diversas utilizações. Em busca de um maior equilíbrio ambiental, a ciência vem buscando materiais alternativos e com maior eficiência energética.

A eficiência do atual sistema de energia solar ainda é baixa se comparada a de outras fontes de geração de eletricidade. Existe apenas um fabricante no Brasil de tecnologia fotovoltaica, mas sua capacidade é ociosa por falta de mercado. Se houvesse um aumento da demanda, preços seriam mais baixos, pois o custo de sua produção seria menor.

Tudo isso exige uma série de ações como investimentos pesados nas indústrias para nacionalização dos equipamentos e também em centros de pesquisas de energias renováveis, e ainda abertura de linhas de crédito para facilitar a aquisição dos equipamentos. Esses são os desafios, a curto e longo prazo, para ampliar o sistema de geração de energia renovável dentro do modelo energético brasileiro.

Vantagens da energia solar

- A energia solar não polui durante seu uso.
- A poluição decorrente da fabricação dos equipamentos necessários para a construção dos painéis solares é totalmente controlável utilizando as formas de controle existentes atualmente.
- As centrais necessitam de manutenção mínima.
- Os painéis solares são a cada dia mais potentes ao mesmo tempo em que seu custo vem decaindo. Isso torna cada vez mais a energia solar uma solução economicamente viável.
- A energia solar é excelente em lugares remotos ou de difícil acesso, pois sua instalação em pequena escala não obriga a enormes investimentos em linhas de transmissão.
- Em países tropicais, como o Brasil, a utilização da energia solar é viável em praticamente todo o território, e, em locais longe dos centros de produção energética sua utilização ajuda a diminuir a procura energética e conseqüentemente a perda de energia que ocorreria na transmissão.

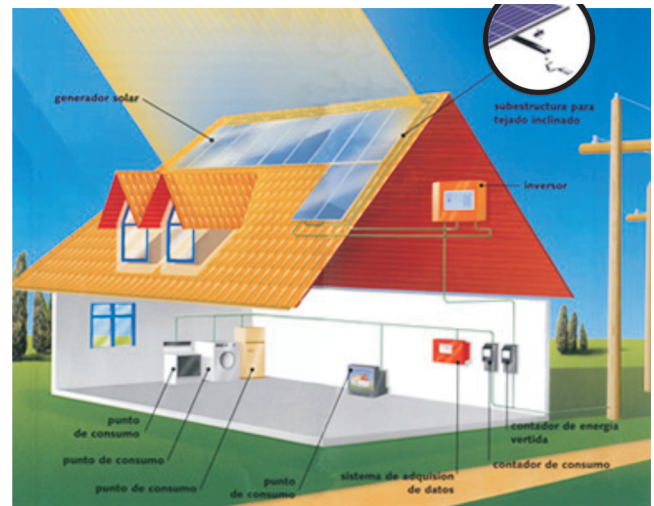


Figura 3 - Esquema de funcionamento da energia solar

Desvantagens da energia solar

- Existe variação nas quantidades produzidas de acordo com a situação climática (chuvas, neve), além de que durante a noite não existe produção alguma, o que obriga a que existam meios de armazenamento da energia produzida durante o dia em locais onde os painéis solares não estejam ligados à rede de transmissão de energia.
- Locais em latitudes médias e altas (Ex: Finlândia, Islândia, Nova Zelândia e Sul da Argentina e Chile) sofrem quedas bruscas de produção durante os meses de inverno devido à menor disponibilidade diária de energia solar.
- Locais com frequente cobertura de nuvens (Londres) tendem a ter variações diárias de produção de acordo com o grau de nebulosidade.

- As formas de armazenamento da energia solar são pouco eficientes quando comparadas, por exemplo, aos combustíveis fósseis (carvão, petróleo e gás), e a energia hidroelétrica (água).
- Os painéis têm um rendimento de apenas 25%.

Energia hidroelétrica

A utilização da energia cinética e potencial das águas, pela humanidade vem de tempos imemoriais, já que desde sempre se instalaram variados dispositivos nas margens e nos leitos dos rios. Foi, porém, no século XIX que o aproveitamento dessa forma de energia se tornou mais atraente do ponto de vista econômico, pois com a invenção dos grupos turbinas-geradoras de energia elétrica e a possibilidade do transporte de eletricidade a grandes distâncias, se conseguiram obter um elevado rendimento econômico desse aproveitamento. A água é uma fonte tradicional de energia.

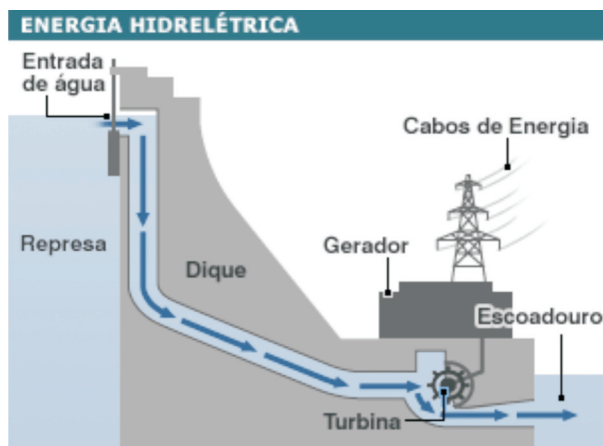


Figura 4 - Esquema do funcionamento de uma hidroelétrica

Conversão hidroelétrica

A conversão da energia hidráulica em elétrica é feita em duas etapas: na primeira, a energia hidráulica é transformada em energia mecânica rotacional da turbina, e na segunda, ocorre a conversão mecânico-elétrica, isto é, essa energia mecânica é convertida em energia elétrica. A corrente e a voltagem gerada por uma usina são transmitidas e distribuídas por sistemas constituídos por grandes extensões de cabos, suportados por altas torres, pois, em geral, as usinas estão situadas em regiões relativamente afastadas dos centros consumidores.



Figura 5 - Hidroelétrica

A transformação da energia mecânica em energia elétrica se baseia no fenômeno de indução eletromagnética, descoberto por Michael Faraday em 1831. Uma espira condutora colocada no campo magnético B de um ímã permanente gira em torno de um eixo perpendicular a B . Esse movimento provoca uma variação senoidal do fluxo de B com o tempo através da espira, e conseqüentemente, uma corrente alternada AC é induzida nela. Se forem ligados dois fios aos extremos da espira, aparecerá uma tensão alternada entre eles. Pode-se também induzir corrente se, ao invés da espira, o ímã for girado em torno dela.

Os geradores elétricos utilizados em usinas de energia elétrica possuem, em geral, um eletroímã no lugar do ímã permanente, e um conjunto de bobinas que forma a armadura no lugar da espira. O eixo da turbina pode estar ligado ao eletroímã ou à armadura. Assim, quando a turbina gira, devido ao impacto da água, ela produz um movimento rotacional relativo entre o eletroímã ou da armadura determina a frequência da corrente alternada produzida. Desse modo, a frequência de 60HZ significa que o fluxo magnético através da armadura se alterna entre os valores positivos e negativos 60 vezes por segundo, e conseqüentemente, o mesmo ocorre com a corrente e a tensão.

A utilização de várias formas de energia, além de trazer benefícios à humanidade, causa também algumas alterações ambientais. Entre as alterações provocadas pela construção de uma usina de grande porte estão os impactos geomórficos (erosão, assoreamento), climatológicos, hídricos, geopolíticos; os efeitos no ambiente biológico como as modificações nas macro e microfloras terrestres e aquáticas, na fauna terrestre e ictiológica fluvial e na ecologia do sistema biótico; e possíveis efeitos socioeconômico-culturais.

Painéis Solares e o Meio Ambiente

A energia solar está começando a ficar bastante difundida por causa da consciência ecológica que está cada vez mais presente na sociedade. Muitas casas já têm aquecedores solares ou painéis fotovoltaicos para a geração de energia.



Figura 6 - Painéis solares

Para os que não sabem, os aquecedores solares usam os painéis solares para absorver a energia proveniente do sol para esquentar água, que posteriormente irá ser armazenada em boilers. Já no caso da geração de energia, os painéis solares captam a energia solar e suas células fotovoltaicas transformam essa energia em energia elétrica de corrente contínua, que posteriormente virá a ser transformada em corrente alternada para poder ser utilizada por todos os aparelhos elétricos ou eletrônicos comuns a uma casa. A grande vantagem da energia solar se dá, por exemplo, nos casos onde há uma família numerosa e com consumos de água quente consideráveis. O investimento pode não ser muito barato, mas no médio prazo se paga nos casos de famílias grandes. Mesmo assim poucos são os que se arriscam nessa nova aventura. Outra vantagem é a de ser uma energia limpa e renovável. Quem optar pela energia solar estará ajudando a preservar o meio ambiente.

Também é importante esclarecer que os painéis solares não requerem muita manutenção e são de fácil montagem e portabilidade. Isso significa que para os casos dos painéis fotovoltaicos pequenos, se uma pessoa quiser levar consigo a sua instalação para outra casa, é perfeitamente viável. Muitos países do mundo oferecem incentivos a quem quer investir em energias renováveis, portanto está claro que atualmente devido aos preços ainda um pouco elevados, é importante que o governo dê todos os apoios possíveis para quem está realmente disposto em encarar o meio ambiente de outra maneira.

Painéis solares fotovoltaicos

Painéis solares fotovoltaicos são dispositivos utilizados para converter a energia da luz do sol em energia elétrica. Os painéis solares fotovoltaicos são compostos por células solares, assim designadas já que captam, em geral, a luz do Sol. Estas células são, por vezes, e com maior propriedade, chamadas de células fotovoltaicas, ou seja, criam uma diferença de potencial elétrico por ação da luz (seja do sol ou não). As células solares contam com o efeito fotovoltaico para absorver a energia do sol e fazem a corrente elétrica fluir entre duas camadas com cargas opostas.

Atualmente, os custos associados aos painéis solares tornam essa opção ainda pouco eficiente e rentável. O aumento do custo dos combustíveis fósseis, e a experiência adquirida na produção de células solares, que tem vindo a reduzir o seu custo, indicam que esse tipo de energia será tendencialmente mais utilizado.

Painéis solares fotovoltaicos são compostos principalmente por silício. O silício é utilizado porque libera naturalmente elétrons (energia elétrica) quando atinge um fóton (fonte de luz). O 'truque' para os fabricantes dos painéis solares fotovoltaicos foi descobrir uma forma de "agarrar" os elétrons deslocados e usar a sua energia.

A maioria dos painéis solares consiste numa camada protetora clara no topo, duas camadas de silício especialmente tratadas com um circuito de recolha ligado à camada de topo, e um polímero robusto de apoio. A partir daí, o painel solar pode ser emoldurado (acrescenta-lhe durabilidade) ou não (reduz-lhe o peso) e, em alguns casos, as camadas são até compostas por materiais flexíveis.

Aplicações de baixa potência

Os painéis solares contribuem ainda muito pouco para a produção mundial elétrica, o que atualmente se deve ao custo por watt ser cerca de dez vezes maior que o dos combustíveis fósseis. Tornaram-se rotina em algumas aplicações, tais como as baterias de suporte, alimentação de boias, antenas, dispositivos em estradas ou desertos, crescentemente em parquímetros e semáforos, e de forma experimental são usados para alimentar automóveis em corridas.

Vantagens e desvantagens

A tecnologia solar fotovoltaica apresenta um grande número de vantagens:

- Alta fiabilidade: não tem peças móveis, o que é muito útil em aplicações em locais isolados.

- A fácil portabilidade e adaptabilidade dos módulos: permite montagens simples e adaptáveis a várias necessidades energéticas. Os sistemas podem ser dimensionados para aplicações de alguns MILIWATTS ou de KILOWATTS.

- O custo de operação é reduzido: a manutenção é quase inexistente: não necessita combustível, transporte, nem trabalhadores altamente qualificados.

- A tecnologia fotovoltaica apresenta qualidades ecológicas: o produto final é não poluente, silencioso e não perturba o ambiente.

No entanto essa tecnologia apresenta também algumas desvantagens:

- O fabrico dos módulos fotovoltaicos necessita tecnologia muito sofisticada necessitando de um custo de investimento elevado.

- O rendimento real de conversão dum módulo é reduzido (o limite teórico máximo numa célula de silício cristalino é de 28%), face ao custo do investimento.

- Os geradores fotovoltaicos raramente são competitivos do ponto de vista económico, face a outros tipos de geradores (ex.: geradores a gasóleo).

- A exceção restringe-se a casos onde existam reduzidas necessidades de energia em locais isolados e/ou em situações de grande preocupação ambiental.

- Quando é necessário proceder ao armazenamento de energia sob a forma química (baterias), o custo do sistema fotovoltaico torna-se ainda mais elevado.

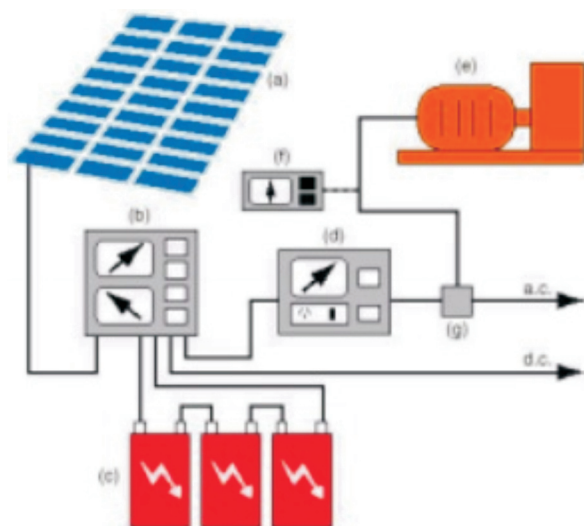


Figura 7 - Esquema duma instalação fotovoltaica completa: (a) Painéis solares fotovoltaicos, (b) Sistema de regulação da potência dos painéis, (c) Sistema de armazenamento de eletricidade, geralmente baterias, (d) Conversor DC - AC, (e) Sistema de backup (opcional), (f) Sistema de regulação do sistema de backup, (g) Sistema de ligação

Resultados

Em vista de todo conteúdo apresentado acima, podemos concluir que os esforços para se estabelecer um sistema de energia renovável são cada vez mais urgentes. Uma vez que os modelos de fontes de energia utilizados hoje em dia poluem cada vez mais o meio ambiente afetando assim diretamente todo o ecossistema do mundo desde aves, animais até o ar e água que todos são dependentes.

Os governos de diversos países têm feitos grandes investimentos para o aprimoramento e estudo das energias renováveis, mas ainda assim se torna muito alto o investimento em algum tipo de energia, visto que, ainda que sejam renováveis, alguns tipos de fontes são variáveis de acordo com o tempo, gerando assim uma baixa produção de energia e prejudicando o abastecimento.

Outra conclusão importante a se apresentar pela pesquisa realizada sobre as fontes de energias são os painéis solares fotovoltaicos, que são uma das fontes de energia renovável que mais se aplica hoje no mundo. Os investimentos, apesar de muito caros, são rapidamente recompensados através da economia feita com os gastos de luz e até mesmo água, quando eles são utilizados para a aquecimento da água para utilização geral.

Além do retorno financeiro, os painéis solares fotovoltaicos trazem um enorme benefício para o meio ambiente, visto que eles utilizam somente a energia solar para funcionar seja para fornecer energia para um gerador ou para esquentar um reservatório de água.

A utilização desses painéis solares fotovoltaicos ainda é precária em muitos países e regiões devido aos altos custos para construir e instalar painéis de grande porte que sustentem a demanda de um fornecimento elétrico de uma cidade. E a ausência da energia solar em certas regiões do mundo também é um grave problema para as suas instalações. Além de que algumas desvantagens, como baixo rendimento real e baixo valor competitivo, inviabilizam hoje em dia um maior investimento nos painéis solares.