

# Energia Renovável

Juliana Silva C. Santos\*

Rafael das Neves A. de Salles\*\*

## Resumo

Há diversas maneiras de se produzir energia elétrica, porém, umas possuem características diferentes das outras, bem como suas vantagens, desvantagens, usos e recursos. As fontes renováveis embora sejam imperfeitas, são consideravelmente as melhores no ponto de vista ambiental; Temos os exemplos delas em: energia hídrica, solar, eólica, geotérmica, entre outras. Porém abordamos nesta pesquisa apenas as mais comuns (as principais) que são: Energia hídrica, eólica e solar. A energia hídrica no Brasil possui mais da metade da porcentagem total da produção de energia elétrica, enquanto que a eólica e a solar, apesar do crescimento, ainda possuem míseras porcentagens (Figura 4.2). Está é proveniente das águas de rios ou grandes córregos, utilizando a força gravitacional para a geração de energia. A energia eólica não chega a aproximadamente 1% da produção total de energia elétrica. Essa produção de energia é um tanto que instável por depender de situações climáticas já que esta é proveniente dos ventos, que por sua vez, atuam com força empurrando as pás do rotor que posteriormente, o que era energia mecânica, passa a ser energia elétrica. A energia solar é talvez a mais difícil de se obter por necessitar de alto investimento, ou seja, seu custo é bastante elevado, justamente por envolver uma gama de engenharia para estudar e desenvolver as famosas placas fotovoltaicas que convertem energia térmica, esta proveniente do sol, em energia elétrica.

## Introdução

Sabemos que não existem milagres para geração de energia. A tomada que temos em nossas casas não é uma fábrica de energia. Há muito mais coisas por trás daquele quadrado com furos. A energia elétrica é fabricada dentro das usinas de eletricidades, as centrais elétricas. Para fabricá-la, precisa-se de outras, são chamadas de “energias primárias”, as quais um quarto (1/4) dessa energia primária, são utilizadas para fazer funcionar as centrais elétricas, que chegam a nossas casas em forma de eletricidade. Como todas as centrais são interconectadas, a energia que consumimos em nossa tomada caseira, se compõe, ao mesmo tempo, de várias energias por elas geradas. É como se a energia produzida pela usina “A” somasse com a energia produzida pelas usinas “B”, “C”, “D”... Resultando em uma “mega-produção-de-energia” para abastecer a nossa casa. As energias primárias podem ser carvão, petróleo, água, entre outras pode ser até mesmo o vento. Mas é claro que com usinas e máquinas diferentes para essas energias primárias. As fontes de energias podem

ser renováveis ou não renováveis, ou seja, que são ou não naturalmente reabastecidos; Podem ser também limpa ou não limpa, isto é, que agride ou não o meio ambiente. Pois bem, sabemos que são muitos os tipos, ou melhor, as fontes de energia, porém veremos e estudaremos a respeito de algumas das fontes renováveis (hídrica, solar e eólica) com exceção da geotérmica.

## 1. Hídrica

### 1.1 Funcionamento

O homem usa os efeitos da gravidade, que puxa a água para baixo, aproveitando a água para a produção de energia.

A energia hidráulica tem sido utilizada para fazer a água gerar trabalho útil – moer grãos, serrar madeira e fornecer energia para outras tarefas. Este tipo de energia converte energia potencial em cinética, em virtudes de mudanças de elevação. Rios com uma ampla gama de variação nas taxas de vazão mostram-se pouco adequados para a instalação de geradores, mas a construção de represas e barragens fornecem um meio fácil de se ajustar a vazão da água para atender às diversas e variadas demandas por eletricidade. 2

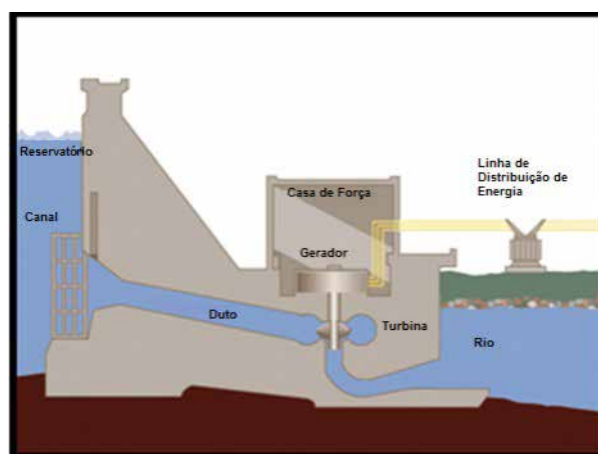


Figura 1.1 – Representação de uma usina hidrelétrica

\* IFF – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense – campus Campos Guarus.

\*\* IFF – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense – campus Campos Guarus.

Idéia retirada da pesquisa feita pelo grupo HowStuffWorks no vídeo “Como Funciona a Energia Eólica” - Produzida pelo Avallon Media 2008 .

A água possui um potencial energético e quando represada ela aumenta, porém não se pode gerar energia a menos que esteja fluindo de cima para baixo (diferença de potencial - d.d.p.). Para isso as usinas hidrelétricas (normalmente) são construídas em locais onde há um encontro de vários rios, levando em consideração o desnível e o fluxo de água, pois isso é o que determina a quantidade de eletricidade gerada, ou seja, quanto maior, melhor. Mas é preciso usar um sistema mecânico para fazer esta queda d'água gerar energia elétrica. E esse sistema mecânico encontra-se nas usinas. 3

As turbinas modernas são de dois tipos principais – de impulso e reação. Podemos citar as de impulso, como exemplo, a turbina Pelton. Já as de reação, podemos exemplificar com Francis e Kaplan. 2

2 - Trecho retirado do livro “Energia e Meio Ambiente” [pags. 469 e 472]; Roger A. Hinrichs, Merlin Kleinbach, Lineu Belico dos Reis

3 - Material didático elaborado por Melanie Grunkraut em “Usinas Elétricas”. Pois bem, vamos ao funcionamento; Geralmente, primeiro, a água do rio é represada por barragem que controlam o nível da represa. Quando chove muito, as comportas se abrem e dão maior vazão ao excesso de água. A água represada entra com grande pressão em um aqueduto (tubo) e giram as pás da turbina, que, presas em um eixo, aciona o gerador da usina transformando energia mecânica em energia elétrica. Depois disso, passa por um transformador e aumenta a tensão da energia permitindo que ela viaje até a nossa casa. Depois de represada, e passar pelo processo mecânico, em muitas usinas, a água é devolvida ao rio. 4

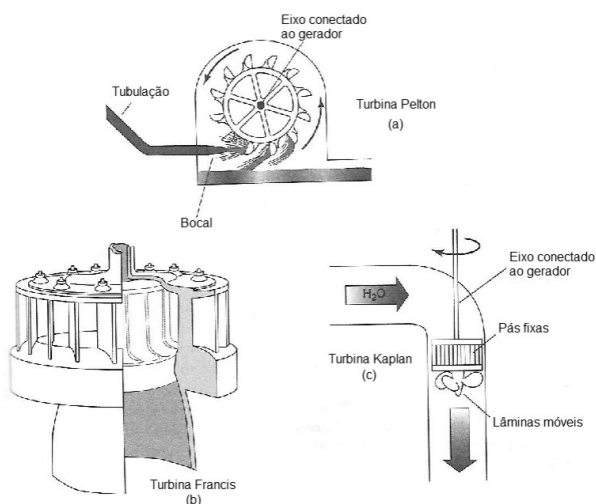


Figura 1.2 – Modelos de turbinas mais modernas: (a) Turbina Pelton, (b) Turbina Francis, (c) Turbina Kaplan

Porém, também existem as usinas hidrelétricas de armazenamento bombeado, nelas a água

que sai da usina vai para um reservatório onde é bombeada e reutilizada em vez de voltar para o rio, como acontece nas usinas tradicionais.5

4 - Ideia retirada do vídeo “Como Funciona Uma Usina Hidrelétrica” – Produzido pelo Estúdiom Jovem da Editora Abril – Realizado pela Eletrobrás.

5 – Ideia retirada do vídeo “Como Funciona as Usinas Hidrelétricas” – Produzido pelo(a) Avallon Media 2008 - Realizado pelo HowStuffWorks

## 1.2 Impactos Ambientais

Embora a implantação de uma usina provoque impactos ambientais, na fase de construção da represa, esta é uma fonte considerada limpa.

### 1.2.1 Vantagens e Desvantagens

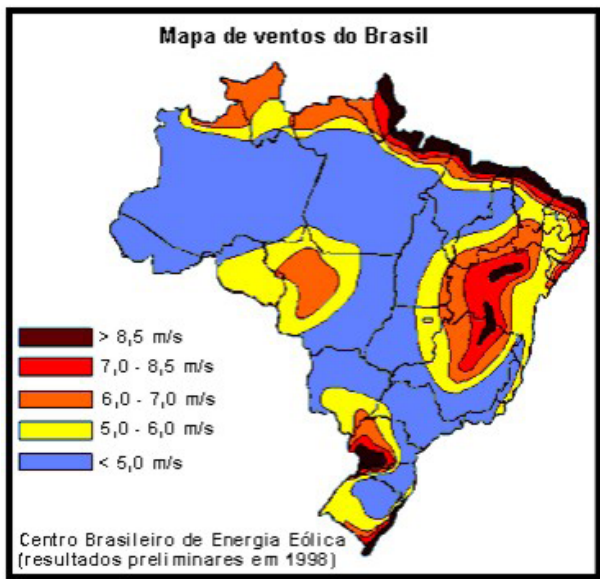
- \* É uma fonte praticamente inesgotável.
- \* Agriete o meio ambiente somente no momento da construção da represa.
- \* A emissão de poluentes é muito baixa.
- \* É uma das mais limpas e seguras.
- \* É uma das fontes de energia mais eficientes
- \* Pode alterar o habitat natural de determinados animais.

## 2. Eólica

### 2.1 Funcionamento

Energia eólica é aquela que utiliza o vento para gerar energia. São colocadas em locais abertos e com boa quantidade de vento. Desde muitos anos este tipo de energia é utilizado pelo homem, porém, apesar de estar em crescimento em alguns países, compõe apenas uma pequena porcentagem da energia total.

Atualmente, a energia eólica, embora pouco utilizada, é considerada uma importante fonte de energia por se tratar de uma fonte limpa.



A utilização da energia eólica depende, mais do que qualquer outra forma, de fenômenos naturais, como por exemplo, o regime dos ventos. Elas apresentam disponibilidade intermitente, variando com as horas do dia, as estações do ano e a localização geográfica. Essa característica faz com que a energia dela oriunda se distribua no tempo de maneira diferente da que caracteriza a demanda habitual dos consumidores. 6

Figura 2.1 – Mapa de corrente de vento no Brasil (1998)

6 – Ideia retirada do livro “A Energia do Brasil”; Antônio Dias Leite. As grandes turbinas eólicas (aerogeradores) são projetadas para “capturar” a energia cinética contida no vento. A aerodinâmica e o tamanho das pás são importantes para um melhor aproveitamento da energia proveniente do vento, e quanto melhor possível for aproveitada essa energia (que vem do vento), maior é a capacidade de produção de energia elétrica. Quando as pás dessa turbina “capturam” a energia do vento e começam a se mover, elas giram um eixo que une o cubo do rotor ao gerador. A turbina de energia eólica consiste em três partes fundamentais: as pás do rotor, o eixo e o gerador. Quando o vento força as pás a se mover, gira o eixo (preso às pás do rotor), que por sua vez gira o rotor até chegar ao gerador, que transforma a energia mecânica em energia elétrica. 5

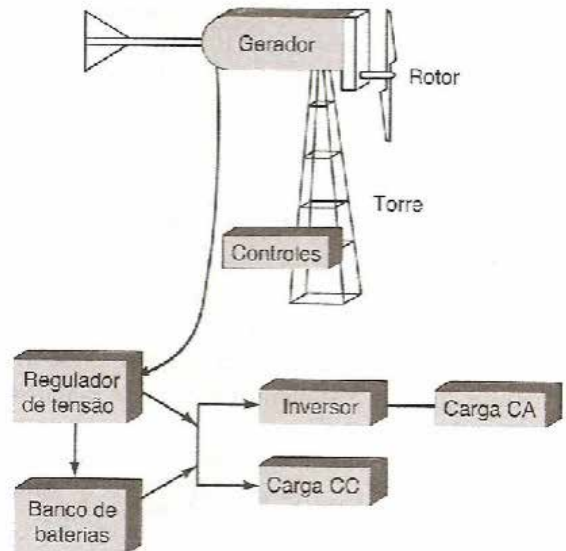


Figura 2.2 – Representação de um aerogerador (gerador eólico)

## 2.2 Impactos Ambientais

Apesar de ser considerado assim (uma fonte limpa), não são totalmente desprovidas de impactos ambientais. Por exemplo, elas alteram paisagens com suas torres e hélices, além de ameaçar pássaros se forem instaladas em rotas de migração. Além disso, alguns deles podem ser barulhentos e ainda podem causar interferência na transmissão de televisão.

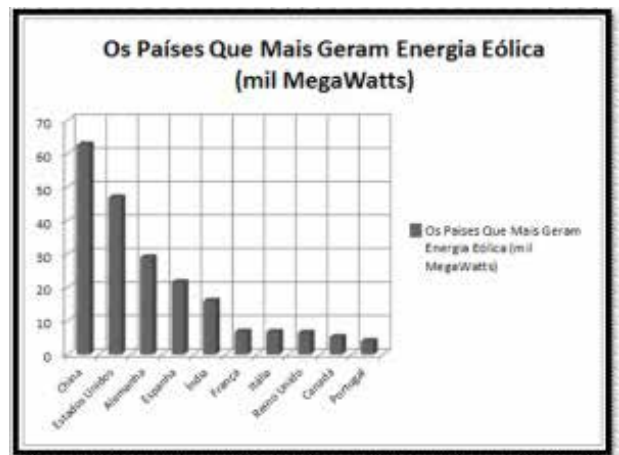


Figura 2.3 – Gráfico dos países que mais geram energia eólica (2011)

### 2.2.1 Vantagens e Desvantagens

- É uma fonte de energia segura e renovável
- Não emite gases poluentes
- É considerado uma das fontes de energia correta e mais baratas do mercado

- \* É consideravelmente barulhento (Muitos deles podem resultar numa significativa poluição sonora)
- 
- \* Por muitas das vezes as pás acabam atingindo (e matando) determinados pássaros da região.
- 
- \* Podem causar interferências na transmissão de televisão

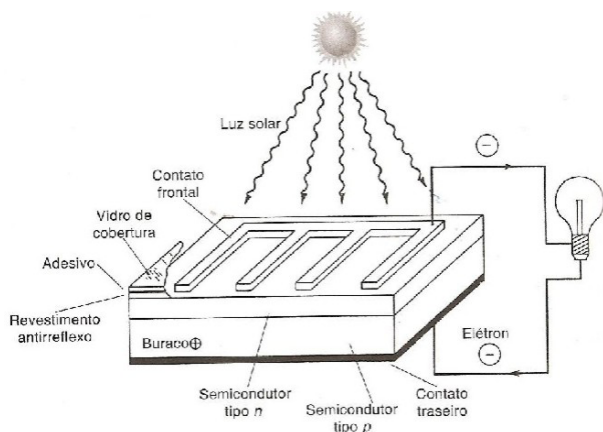
### 3. Solar

#### 3.1 Funcionamento

Como o próprio nome diz a energia aqui é proveniente do sol. Além do sistema de aquecimento, o sol também serve para gerar eletricidade com uma determinada placa conhecida como fotovoltaica (por possuir células fotovoltaicas). Ela é capaz de transformar a radiação solar em eletricidade.

Este painel é constituído principalmente por um conjunto de células fotovoltaicas, e este conjunto possui componentes de materiais semicondutores (geralmente cristais de silício – silício policristalino) ligadas entre si onde é produzida a corrente elétrica.

Figura 3.1 – Representação de um painel fotovoltaico



A concepção original da célula, que data de meados do século XX, é baseada no efeito fotovoltaico que decorre da propriedade física que têm certas substâncias (semicondutores) de liberação direcional de partículas com carga elétrica gerada com a incidência da energia luminosa. A célula fotovoltaica apresenta dois contatos metálicos, em lados opostos, para fechar o circuito elétrico e uma lâmina do semicondutor, entre essas duas camadas condutoras, positivas e negativas, entre as quais se gera o fluxo de

eletricidade. No entanto quando a luz do sol entra em contato com o silício (metal que geralmente é a base da placa) e passa pelo processo de conversão de energia solar para energia elétrica em forma de corrente contínua, é criada uma diferença de potencial nos extremos do semicondutor por ação da radiação solar. A eficiência da prática na captura de energia luminosa decorre do tempo de exposição diário, segundo a localização geográfica e a estação do ano (assim como na eólica citada acima). Como ordem de grandeza considera-se, para referência, que da célula possa resultar uma geração média de eletricidade de 30w/m<sup>2</sup>. As células podem ser grupadas em série formando conjuntos. 6

Por meio de cabos, a eletricidade passa pela placa e é conduzida até um inversor (aparelho que transforma energia em eletricidade alternada), e depois disso, é levado até as tomadas e usado normalmente. A energia solar não é novidade, pois os primeiros robôs a pisar na lua eram movidos à energia solar, os satélites espaciais também captam a luz solar e a transformam em eletricidade.

#### 3.2 Impactos Ambientais

Com este modo de produção de energia, tem-se significativos proveitos, tanto ambiental quanto pessoalmente. A energia solar é uma boa opção na busca por alternativas menos agressivas ao meio ambiente, pois consiste numa fonte energética renovável e limpa, não poluindo o meio ambiente durante o 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.

Em países tropicais, como o Brasil, a utilização da energia solar é viável em praticamente todo o território, reduzindo não só o impacto ambiental, mas também os gastos do ser humano (este que precisa pagar a uma concessionária para ter energia). Apesar de todos os pontos positivos, temos certas desvantagens com este tipo de produção de energia, como por exemplo, os custos financeiros. Esta obtenção de energia requer gastos muito elevados, não sendo viável economicamente. Necessita de pesquisas e maior desenvolvimento tecnológico para aumentar sua eficiência e baratear seus custos de instalação. Além disso, temos outra desvantagem com relação a dependência do clima. Para uma produção eficiente precisaríamos de um bom dia ensolarado, sem falar nas formas de armazenamento para se utilizar a noite, já que são pouco eficientes.



### 3.2.1 Vantagens e Desvantagens

- \* Não polui o meio ambiente durante sua utilização
- \* Possui um custo financeiro muito elevado
- \* Necessita de pesquisa e maior desenvolvimento tecnológico
- \* As formas de armazenamento são pouco eficientes
- \* Sua obtenção é bastante dependente do clima
- \* A poluição decorrente da fabricação dos equipamentos é controlada

## 4. Anexos

MW

	HIDRO HYDRO			EÓLICA WIND			TOTAL TOTAL		
	SP/ou PIE <sup>2</sup>	APE <sup>3</sup>	TOTAL	SP e/ou PIE	APE	TOTAL	SP e/ou PIE	APE	TOTAL
2004	67.658	1.429	69.087	27	2	29	84.097	6.582	90.679
2005	69.471	1.588	71.059	27	2	29	86.132	6.733	92.865
2006	72.007	1.672	73.679	235	2	237	88.136	8.159	96.295
2007	73.620	3.249	76.869	245	2	247	90.078	10.274	100.352
2008	74.235	3.310	77.545	396	2	398	91.404	11.545	102.949
2009	74.853	3.757	78.610	600	2	602	93.735	12.834	106.569
2010	76.631	4.072	80.703	926	2	928	96.671	15.728	112.400
2011	78.023	4.436	82.459	1.424	2	1.426	99.359	17.775	117.135

Figura 4.1 – Capacidade Instalada de Geração Elétrica no Brasil (BEN\* 2011- EPE\*\* e MME\*\*\* )\*\*\*



Figura 4.24.2 – Representação gráfica da porcentagem de energia renovável no Brasil (BEN 2011- EPE)

- \* - BEN (Balanço Energético Nacional)
- \*\* - EPE (Empresa de Pesquisa Energética)
- \*\*\* - MME (Ministério de Minas e Energia)

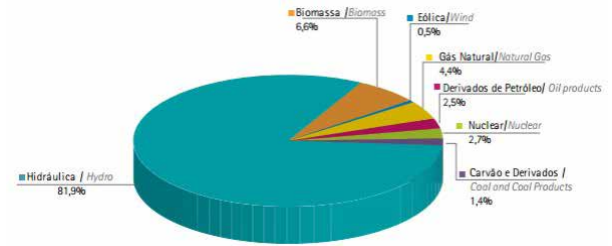


Figura 4.3 – Oferta Interna de Energia Elétrica no Brasil (BEN 2011- EPE)



Figura 4.4 – Repartição da oferta de energia no Brasil (BEN 2011- EPE e MME)

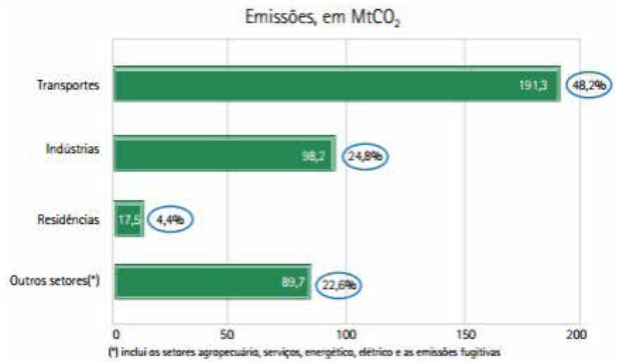


Figura 4.3 – Total de emissões antrópicas associadas à matriz energética brasileira (BEN 2011- EPE e MME)

## Conclusão

Esta pesquisa nos leva a concluir que:

- o Há muitas coisas por trás de uma tomada convencional. Não se trata apenas de um fio que sai de uma rede elétrica até chegar nossas casas.
- o Não existe fonte de energia perfeita. Todas elas têm seus benefícios e malefícios.
- o Precisamos nos atentar mais para os impactos ambientais. Para que possamos entender a importância do meio ambiente e ajudemos a

preservá-lo.

- As fontes de energias dependem, principalmente, dos fatores climáticos de determinadas regiões. Já que uma é oriunda da água, a outra do vento e outra ainda do sol. Qualquer “alteração” nas disposições desses recursos naturais pode alterar a produção de energia.

- As pesquisas devem ser intensificadas para que possamos ter ainda menos impactos ambientais.

- A tendência é que os países invistam nas fontes de energia limpa e renovável. Para que possamos ter cada vez menos desmatamento de flora e fauna.

- Deve haver um avanço na tecnologia para que os recursos possam ficar mais acessíveis economicamente. Pois as fontes renováveis (principalmente a solar por painéis fotovoltaicos) ainda são bastante inviáveis.

Portanto podemos observar nitidamente que é necessária a compreensão desse estudo de pesquisa para conscientizar, tanto aos leitores quando aos próprios pesquisadores da importância do estudo da energia elétrica, bem como suas utilizações, para que nós como cidadãos não venhamos a desperdiçar energia de maneira a agredir o meio ambiente e nem desonrar todo o processo de produção da mesma.

## Referências

HINRICHS, R. A. et al. Energia e Meio Ambiente. 4. ed. norte-americana. São Paulo. 2010

DIAS, A. L. A Energia do Brasil. ed. Elsevier  
HOW STUFF WORKS: Como funciona a energia eólica-parte 1 - Disponível em < <http://www.youtube.com/watch?v=2JgC4A7L2PE>  
Acessado em 23/11/2012

HOW STUFF WORKS: Como funciona a energia eólica-parte 2 - Disponível em < <http://www.youtube.com/watch?v=9hMXFi8YB4k>  
Acessado em 23/11/2012

HOW STUFF WORKS: Como funciona a energia eólica-parte 3 - Disponível em < [http://www.youtube.com/watch?v=OnKGbiAPRQQ&feature=r\\_elfu](http://www.youtube.com/watch?v=OnKGbiAPRQQ&feature=r_elfu)  
Acessado em 23/11/2012

HOW STUFF WORKS: Como funciona as usinas hidrelétricas - Disponível em < <http://www.youtube.com/watch?v=1QDosHWmRcM&feature=endscreen&NR=1>

com/watch?v=1QDosHWmRcM&feature=endscreen&NR=1

Acessado em 23/11/2012

ELETROBRÁS: Como funciona uma usina hidrelétrica? – Disponível em < <http://www.youtube.com/watch?v=iYPMZamqSH4>

Acessado em 23/11/2012

VOYAGE EN ELECTRICIT: 8 Tipos de Energias (Térmica, Hidráulica...) – Disponível em < <http://www.youtube.com/watch?v=S4ahUqQEMSg> Acessado em 23/11/2012

VOYAGE EN ELECTRICIT: AULA 1 DE ELETRICIDADE - As Fontes da Corrente – Disponível em < <http://www.youtube.com/watch?v=Kst1OKvXAIY&NR=1&feature=endscreen> Acessado em 23/11/2012

VOYAGE EN ELECTRICIT: Eletricidade básica - Vídeo aula 8 - Eletricidade e água (Hidroelétrica) – Disponível em < <http://www.youtube.com/watch?v=Ds1mYPNV4WQ&feature=related>  
Acessado em 23/11/2012

INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE-BAHIA: ENERGIA Hidrelétrica – Disponível em < <http://energiaifba.blogspot.com.br/p/energia-hidreletrica.html>

Acessado em 23/11/2012

INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE-BAHIA: ENERGIA Solar – Disponível em < <http://energiaifba.blogspot.com.br/p/energia-solar.html>  
Acessado em 23/11/2012

INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE-BAHIA: ENERGIA Eólica – Disponível em < <http://energiaifba.blogspot.com.br/p/energia-eolica.html>  
Acessado em 23/11/2012