

Energias renováveis frente à crise energética brasileira

Caio Alves Toledo de SÁ¹
Raphael GARCIA²

Resumo: O potencial energético do Brasil não reflete a atual situação em que se encontra: crises socioeconômicas, cortes de energia, diminuição das bacias hidrográficas e altos custos tarifários. Este artigo traz informações sobre outros tipos de energia que podem ser a solução de tais problemas.

Palavras-chave: Energias solar, eólica, hidrelétrica e biogás. Crise Energética. Energia Sustentável.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, o ser humano vive de forma dependente da energia elétrica para grande parte de suas ações, desde atos básicos como escovar os dentes - utilizando modernas escovas elétricas - até mesmo em cirurgias remotas realizadas por especialistas localizados em diferentes regiões do globo terrestre.

Apesar de toda essa dependência elétrica do homem moderno, no Brasil, pouco se fez para ampliação da capacidade de fornecimento energético para o país. Instaurou-se, então, uma crise energética que pode ser comprovada por meio dos desligamentos - também conhecidos como “apagão”. O último ocorreu em 04 de fevereiro de 2014 e foi autorizado pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico, devido a incapacidade do sistema nacional de energia elétrica suprir a demanda existente. Também podemos citar a atual elevação na tabela de preços por KWh (quilowatt/hora) e a utilização da bandeira vermelha, que representa ao consumidor final um aumento ainda maior no custo da energia elétrica.

No entanto, o Brasil está vivendo uma das maiores crises hídricas devido a falta de planejamento dos órgãos responsáveis que não souberam se preparar para períodos de escassez. Com isso, os principais reservatórios de abastecimento estão abaixo da capacidade, tendo que operar em níveis críticos, conhecidos como “volume morto”. Como pode um país tão rico em recursos naturais ter que presenciar uma situação como essa? Há alguns meses, a cidade de São Paulo ficou sem fornecimento de água para a população em

1 Discente do 4º ano do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação do Centro Universitário “Antonio Eufrásio de Toledo” de Presidente Prudente. caio_toledo@toledoprudente.edu.br. Bolsista do Projeto de Extensão “E-Lixo”.

2 Docente do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação do Centro Universitário “Antonio Eufrásio de Toledo” de Presidente Prudente. raphael_garcia@toledoprudente.edu.br. Coordenador do Projeto de Extensão “E-Lixo”.

algumas regiões. Segundo os governantes, um dos motivos é que os consumidores estavam estapolando o uso da água. Foi então que implantou-se métodos de punição tarifária para aqueles que excedessem a quota. E, de certa forma, isto, ajudou a minimizar ou a camuflar o problema.

Ainda devemos lembrar que, em pleno século 21, não se pode falar em grandes iniciativas sem antes ter como base conceitos e políticas de sustentabilidade em prol do meio ambiente. Neste artigo, citaremos alguns tipos de energia responsáveis.

2 FONTES DE ENERGIAS RENOVÁVEIS

2.1 Energia solar

A energia solar é considerada, assim como a energia eólica, uma fonte de energia renovável por se caracterizar como inesgotável e também como uma fonte alternativa de energia muito promissora pelo baixo impacto ambiental (TOLMASQUIM, 2003). O seu potencial energético pode ser explorado de duas formas distintas. O primeiro método através da reação direta da radiação solar com painéis que contém células fotovoltaicas - geralmente feitas à base de silício - que são amplamente utilizadas como forma de alimentação energética para satélites. O segundo método trata-se da utilização da radiação solar para o aquecimento de líquidos ou gases que podem ser utilizados para o acionamento de turbinas de geração elétrica ou guardados em tanques específicos para uma utilização futura, como nos sistemas utilizados para aquecimento de água por meio de energia solar.

Apesar de ser muito comentada e pouco aplicada, sua origem não é recente. De acordo com SILVA (2004):

“A primeira célula solar foi formalmente apresentada na reunião anual da National Academy of Sciences, em Washington, e anunciada numa conferência de imprensa no dia 25 de Abril de 1954. No ano seguinte a célula de silício viu a sua primeira aplicação como fonte de alimentação de uma rede telefônica em Americus, na Geórgia.”

Talvez devemos perguntar: “Porque é que ainda a energia solar não é utilizada em alta escala? Quais são os vilões que impedem a implantação em nível nacional ou até mesmo mundial? Provavelmente, uma das respostas é que o governo deixará de receber créditos de tarifa de energia elétrica. Queremos acreditar que o custo de implantação ainda

1 Discente do 4º ano do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação do Centro Universitário “Antonio Eufrásio de Toledo” de Presidente Prudente. caio_toledo@toledoprudente.edu.br. Bolsista do Projeto de Extensão “E-Lixo”.

2 Docente do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação do Centro Universitário “Antonio Eufrásio de Toledo” de Presidente Prudente. raphael_garcia@toledoprudente.edu.br. Coordenador do Projeto de Extensão “E-Lixo”.

é alto, mas o governo brasileiro não dá nenhum ou oferece muito pouco incentivo às iniciativas sustentáveis. Em alguns países, o apoio ao uso de energias renováveis é muito maior. O cidadão que implantar qualquer método que utilize energia limpa, recebe descontos em tarifas. Além disso, o governo estrangeiro disponibiliza créditos e financiamentos para facilitar a aquisição dos equipamentos necessários.

Conforme consta na Figura 1, disponibilizada pela NASA, podemos ver o grande potencial energético de países próximos aos trópicos, assim como Brasil e muitos dos países pertencentes ao continente africano.

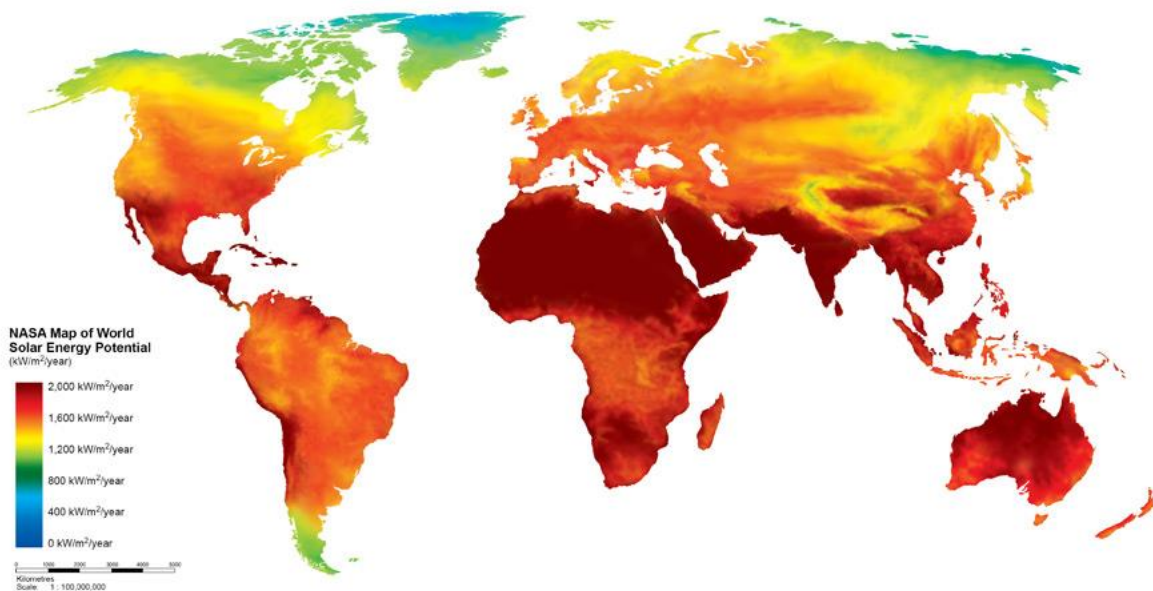


Figura 1 - Mapa Mundi - Potencial de Energia Solar
Fonte: National Aeronautics and Space Administration - NASA

2.1.1 Energia solar no mundo

A energia solar é cada vez mais explorada em outros países, sendo que alguns já possuem centros de produção de energia elétrica como os Estados Unidos, onde existe a Topaz Solar Farm¹, capaz de alimentar aproximadamente 160 mil residências. Quando comparada a modelos baseados em queima de combustíveis fósseis, deixa de liberar 377 mil toneladas de CO₂ na atmosfera. Sua aplicabilidade vem sendo vista até mesmo por países riquíssimos em petróleo, como é o caso dos Emirados Árabes Unidos, que construiu,

¹ http://www.bherenewables.com/topaz_solar.aspx

1 Discente do 4º ano do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação do Centro Universitário “Antonio Eufrásio de Toledo” de Presidente Prudente. caio_toledo@toledoprudente.edu.br. Bolsista do Projeto de Extensão “E-Lixo”.

2 Docente do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação do Centro Universitário “Antonio Eufrásio de Toledo” de Presidente Prudente. raphael_garcia@toledoprudente.edu.br. Coordenador do Projeto de Extensão “E-Lixo”.

em pleno deserto, uma central com capacidade de abastecimento de até 20 mil residências deixando de liberar aproximadamente 175 mil toneladas de CO² na atmosfera. O mesmo país têm como objetivo de, até 2020, suprir 7% de sua demanda energética, utilizando-se de modelos baseados em fontes renováveis.

Não apenas através da construção de grandes usinas que o ser humano pode tirar proveito da energia solar. Na Holanda, uma ciclovia tem o asfalto sendo substituído por placas fotovoltaicas. Os estudos indicam que é capaz de fornecer energia para três famílias durante um ano. Tendo como plano de até 2016 a substituição de 300 metros ao todo, conforme PowerClouds².

Entre as diferentes formas de aproveitamento da energia solar não podemos deixar de ressaltar o projeto do avião solar, que tem a audaciosa missão de dar a volta no globo terrestre sem a utilização de qualquer fonte de energia além da solar.

De acordo com a Neosolar Energia³, o sistema de energia solar é capaz de gerar energia elétrica por meio da radiação solar. Existem dois tipos básicos de sistemas fotovoltaicos: Sistemas Isolados “Off-grid” - conforme Figura 2 - e Sistemas Conectados à Rede “Grid-tie”, Figura 3. Os Sistemas Isolados são utilizados em locais remotos ou onde o custo de se conectar a rede elétrica é elevado. São utilizados em casas de campo, refúgios, iluminação, telecomunicações, bombeio de água, etc. Já os Sistemas Conectados à rede, substituem ou complementam a energia elétrica convencional disponível na rede elétrica.

Um sistema fotovoltaico possui quatro componentes básicos:

- ✦ Painéis solares – Capturam a energia e enviam aos controladores. Podem ser um ou mais painéis e são dimensionados de acordo com a energia necessária. São responsáveis por transformar energia solar em eletricidade com corrente contínua (CC) na faixa dos 12 Volts (V).
- ✦ Controladores de carga – Funcionam como válvulas para o sistema. Servem para evitar sobrecargas ou descargas exageradas na bateria, aumentando sua vida útil e desempenho.
- ✦ Inversores – São responsáveis por transformar os 12 V de corrente contínua das baterias em 110 ou 220 V de corrente alternada (AC), ou outra tensão

2 <http://www.powerclouds.com/index.php/na-holanda-a-primeira-ciclovia-fotovoltaica/?lang=pt-br>

3 <http://www.neosolar.com.br/aprenda/saiba-mais>

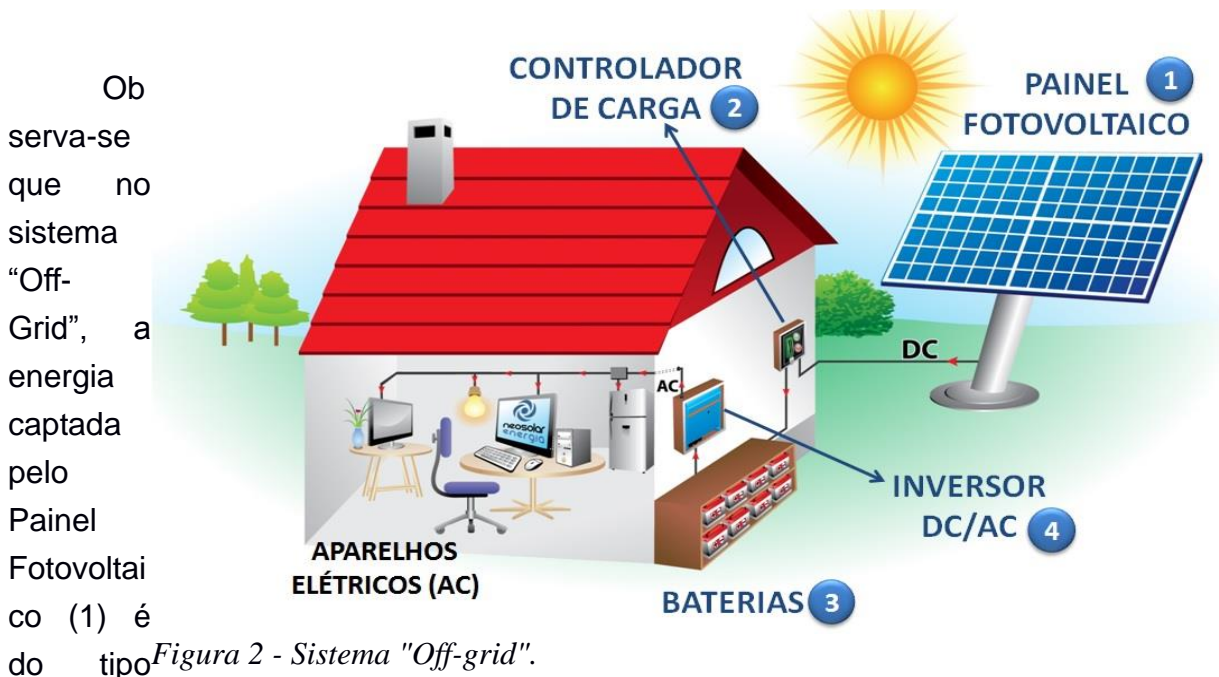
1 Discente do 4º ano do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação do Centro Universitário “Antonio Eufrásio de Toledo” de Presidente Prudente. caio_toledo@toledoprudente.edu.br. Bolsista do Projeto de Extensão “E-Lixo”.

2 Docente do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação do Centro Universitário “Antonio Eufrásio de Toledo” de Presidente Prudente. raphael_garcia@toledoprudente.edu.br. Coordenador do Projeto de Extensão “E-Lixo”.

desejada. No caso de sistemas conectados, também são responsáveis pela sincronia com a rede elétrica.

- ⤴ Baterias – Armazenam a energia elétrica para que o sistema possa ser utilizado quando não há sol.

O sistema isolado necessita de baterias e controladores de carga. Já os sistemas conectados à rede funcionam somente com painéis e inversores, já que não precisam armazenar energia.



DC - Corrente Direta - e vai direto para o dispositivo Controlador de Carga (2) que é o responsável por verificar se o sistema deverá deixar passar corrente para o banco de Baterias (3), se acaso for necessário. A energia residencial utiliza corrente alternada e se modifica numa frequência de 60 Hz, ou seja, sofre 60 variações em apenas um segundo. Os valores de tensão comum são 110 e 220 Volts. O sistema de energia solar fornece corrente contínua em 12 V. Desta forma, deverá haver um processo de transformação da corrente contínua para alternada, conforme representado pelo inversor DC/AC (4). O sistema abastece o módulo de baterias na medida que a energia residencial é consumida.

O problema deste sistema é que não há energia sobressalente, isto é, vindo de outras fontes, como a de hidrelétrica. Com isto, em dias de chuva, o sistema deixará de abastecer as baterias e ficará sem carga suficiente para alimentar os eletrodomésticos e

1 Discente do 4º ano do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação do Centro Universitário "Antonio Eufrásio de Toledo" de Presidente Prudente. caio_toledo@toledoprudente.edu.br. Bolsista do Projeto de Extensão "E-Lixo".

2 Docente do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação do Centro Universitário "Antonio Eufrásio de Toledo" de Presidente Prudente. raphael_garcia@toledoprudente.edu.br. Coordenador do Projeto de Extensão "E-Lixo".

outros componentes da casa. Outro aspecto que deve ser levado em consideração é que no método convencional, isto é, aquele que a energia vem de uma concessionária ou rede de abastecimento, a manutenção em equipamentos é muito rara. Já no método solar, os principais componentes deverão sofrer manutenções ou trocas, como por exemplo, as baterias. Porém, em contrapartida, o valor do kilowatt/hora é muito alto se levar em consideração o potencial energético do Brasil, sem contar com o custo necessário para levar energia até locais remotos. Já uma vantagem interessante, além de se ter energia limpa, sem precisar fazer extração mineral ou natural por meio de outras fontes, é que mesmo se houver uma catástrofe mundial nas usinas de fornecimento de energia, o sistema “Off-grid” não será afetado.

Nos locais onde a energia elétrica está presente, tem-se a aplicação do sistema “Grid-tie”, conforme Figura 3. A diferença é que enquanto houver energia fornecida pelo Painel Fotovoltaico (1), não há necessidade de utilização da Rede Pública. Neste método, o consumo será feito apenas quando não houver luz solar. Também é possível “devolver” a energia elétrica para as concessionárias e receber uma espécie de subsídio ou bônus na conta. É como efetuar uma venda da energia que foi captada naturalmente. No Brasil, este procedimento ainda não é de larga utilização por causa do custo para implantar o sistema.

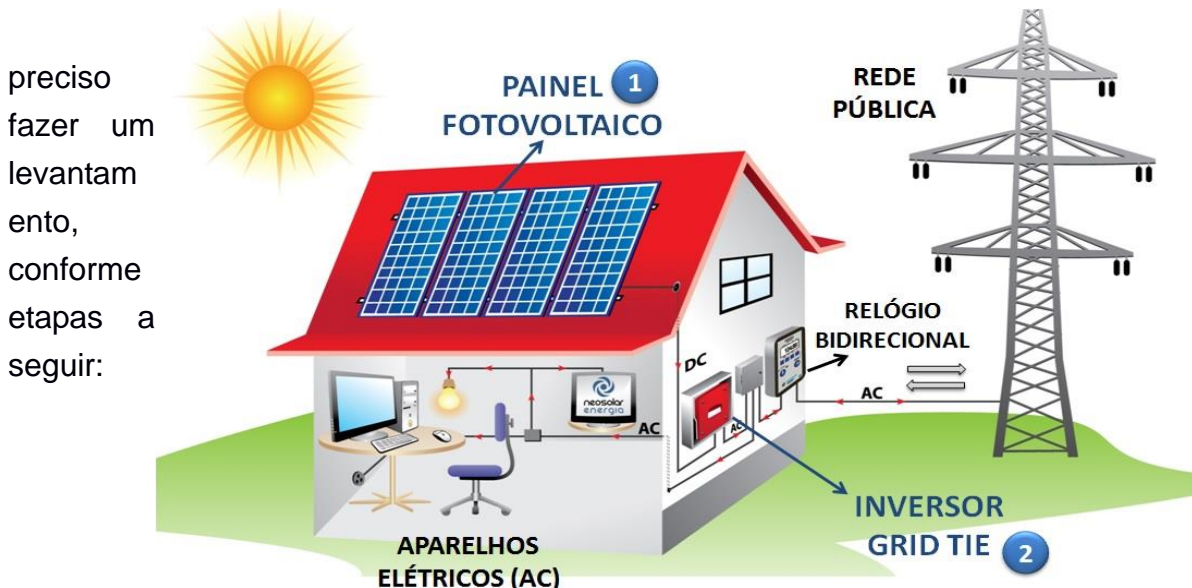


Figura 3: Sistema "Grid-tie"

Relacionar a quantidade de todos os equipamentos (eletrodomésticos, lâmpadas, etc) que pretende ligar ao sistema solar;

1 Discente do 4º ano do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação do Centro Universitário “Antonio Eufrásio de Toledo” de Presidente Prudente. caio_toledo@toledoprudente.edu.br. Bolsista do Projeto de Extensão “E-Lixo”.

2 Docente do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação do Centro Universitário “Antonio Eufrásio de Toledo” de Presidente Prudente. raphael_garcia@toledoprudente.edu.br. Coordenador do Projeto de Extensão “E-Lixo”.

- 2º – Verificar o consumo individual em Watts/hora de cada um e fazer a estimativa de horas que cada equipamento ficará ligado por dia;
- 3º – Multiplicar os valores totais de consumo pelas horas de uso;
- 4º – Somar os resultados, obtendo a demanda diária de energia, ou seja, o valor em Watt x dia.

Com estes parâmetros, é possível estabelecer a quantidade mínima de corrente elétrica dada em Ampère (A) que deverá ser gerada pelo sistema, cujo valor resultante será fornecido em Watts, de tal maneira que $W = V \times A$, ou seja, a potência (W) é igual ao produto entre Tensão (T) e Corrente (A). A partir daí, estipula-se a quantidade de placas fotovoltaicas para a construção do painel e dimensiona-se os valores dos demais componentes.

Segundo o Portal Solar⁴, os preços de sistemas de energia solar praticados no mercado variam conforme segmentos, conforme tabelas abaixo:

Tabela 1: Preço da Energia Solar Fotovoltaica Residencial:

Porte da Casa	Quantidade de Pessoas	Faixa de valores em Reais
Pequena	Até 2 pessoas	12 a 18 mil
Pequena	Até 3 pessoas	16 a 24 mil
Média	Até 4 pessoas	25 a 35 mil
Grande	De 4 a 5 pessoas	32 a 45 mil
Grande	5 pessoas	47 a 55 mil
Mansões	Mais de 5 pessoas	75 a 100 mil

Tabela 2: Preço da Energia Solar Fotovoltaica para Comércio e Industrias:

Consumo	Faixa de valores em Reais
100 Kw	650 a 900 mil
500 Kw	3 a 3,5 milhões
1 Mw (milhão)	5 a 6 milhões

Tabela 3: Preço da Energia Solar Fotovoltaica para Usinas de Energia Solar:

4 <http://www.portalsolar.com.br/quanto-custa-a-energia-solar-fotovoltaica.html>

1 Discente do 4º ano do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação do Centro Universitário “Antonio Eufrásio de Toledo” de Presidente Prudente. caio_toledo@toledoprudente.edu.br. Bolsista do Projeto de Extensão “E-Lixo”.

2 Docente do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação do Centro Universitário “Antonio Eufrásio de Toledo” de Presidente Prudente. raphael_garcia@toledoprudente.edu.br. Coordenador do Projeto de Extensão “E-Lixo”.

Consumo	Faixa de valores em Reais
5 Mw	20 milhões
30 Mw	120 milhões

Os dados apresentados nas tabelas são de 2015. Devido a alta do dolar, os valores estão elevados. Por outro lado, a longo prazo, o retorno sobre o investimento poderá compensar o custo, levando a valorização do imóvel.

2.1.2 Energia solar no Brasil

Conforme mostra na Figura 1 disponibilizada pela NASA, o Brasil tem uma grande disponibilidade de potencial energético solar graças a sua grande extensão e posicionamento geográfico próximo à linha do equador em grande parte, perdendo apenas para a África em potencial energético total.

O Brasil, apesar de possuir grande incidência de raios solares, não tem grandes projetos em execução para o aproveitamento de todo este potencial energético. Apesar disto, existem no país algumas leis para a utilização da energia solar onde podemos ressaltar a LEI Nº 14.459, DE 3 DE JULHO DE 2007 do Município de São Paulo, que diz:

“Art. 2º É obrigatória a instalação de sistema de aquecimento de água por meio do aproveitamento da energia solar, nas novas edificações do Município de São Paulo, destinadas às categorias de uso residencial e não-residencial, na conformidade do disposto nesta lei e no item 9.3.5 da Seção 9.3 - Instalações Prediais do Anexo I da Lei nº 11.228, de 25 de junho de 1992 (Código de Obras e Edificações).”

2.2 Energia eólica

A energia Eólica é considerada renovável e ambientalmente sustentável assim como a energia solar. É uma alternativa a outras fontes energéticas poluidoras, porém existem ressalvas quanto a sua implantação, conforme afirmam *Michael J. Grubb e Niels I. Meyer*:

“Para que a energia eólica seja considerada tecnicamente aproveitável, é necessário que sua densidade seja maior ou igual a 500 W/m², a uma altura de 50 metros, o que requer uma velocidade mínima do vento de 7 a 8 m/s.”

E ainda, segundo a Organização Mundial de Meteorologia:

1 Discente do 4º ano do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação do Centro Universitário “Antonio Eufrásio de Toledo” de Presidente Prudente. caio_toledo@toledoprudente.edu.br. Bolsista do Projeto de Extensão “E-Lixo”.

2 Docente do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação do Centro Universitário “Antonio Eufrásio de Toledo” de Presidente Prudente. raphael_garcia@toledoprudente.edu.br. Coordenador do Projeto de Extensão “E-Lixo”.

“O vento apresenta velocidade média igual ou superior a 7 m/s, a uma altura de 50 m, em apenas 13% da superfície terrestre. Essa proporção varia muito entre regiões e continentes, chegando a 32% na Europa Ocidental.”

Segundo a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL⁵, a avaliação do potencial eólico de uma região requer trabalhos sistemáticos de coleta e análise de dados sobre velocidade e regime de ventos. Geralmente, uma avaliação rigorosa requer levantamentos específicos, mas dados coletados em aeroportos, estações meteorológicas e outras aplicações similares podem fornecer uma primeira estimativa do potencial bruto ou teórico de aproveitamento da energia eólica.

No Brasil, os primeiros anemógrafos computadorizados e sensores especiais para energia eólica foram instalados no Ceará e em Fernando de Noronha (PE), no início dos anos 1990. Os resultados dessas medições possibilitaram a determinação do potencial eólico local e a instalação das primeiras turbinas eólicas do Brasil.

De acordo com a PUC/RS⁶, as turbinas modernas são projetadas para funcionar por 130 mil horas de operação, o que resulta em uma vida útil em torno de vinte anos. As experiências internacionais têm mostrado que o custo de manutenção é geralmente muito baixo para turbinas novas e aumenta um pouco com o tempo de funcionamento das mesmas. Para máquinas novas, estima-se um custo anual entre 1,5 a 2% do investimento, enquanto as turbinas com mais idade apresentam um custo em torno de 3% ao ano do investimento.

2.3 Energia hidroelétrica

A energia hidroelétrica é amplamente utilizada como fonte energética no Brasil, onde de acordo com o Plano Nacional de Energia (PNE 2030) *“a energia elétrica de origem hidráulica no Brasil correspondia, em 2005, a 89,5% da oferta existente no país.”* Considerada como fonte renovável, tal energia gera várias consequências ambientais onde segundo Ministério do Meio ambiente:

“Entre as questões ambientais estão os impactos sobre a fauna, em especial a aquática: barramentos são obstáculos às espécies migratórias, em especial para os grandes bagres (surubim, jaú, dourada, etc.), que precisam nadar contra a correnteza para ativação do processo hormonal que desencadeia a reprodução. O impacto pode ser reduzido, mas não suprimido, pela construção de mecanismos de transposição como escadas e canais. O desequilíbrio ictiofaunístico¹ favorece a proliferação das

5 http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/energia_eolica/6_2.htm

6 <http://www.pucrs.br/ce-eolica/faq.php?q=26#26>

1 Discente do 4º ano do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação do Centro Universitário “Antonio Eufrásio de Toledo” de Presidente Prudente. caio_toledo@toledoprudente.edu.br. Bolsista do Projeto de Extensão “E-Lixo”.

2 Docente do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação do Centro Universitário “Antonio Eufrásio de Toledo” de Presidente Prudente. raphael_garcia@toledoprudente.edu.br. Coordenador do Projeto de Extensão “E-Lixo”.

espécies de ambientes lênticos (águas paradas) em prejuízo daquelas de ambientes lóticos (correnteza).”

Também podemos afirmar, de acordo com nossa história, que este modelo de fonte energética está diretamente ligada aos índices pluviométricos nas bacias hidrográficas das respectivas hidroelétricas e que a atual crise elétrica não é algo novo, como dito na edição nº 23 da Revista “Em Discussão”:

“Em 2001 [durante a crise energética causada pela redução do nível dos reservatórios das hidrelétricas por falta de chuvas] tivemos a mesma discussão, até que começou a chover e todo mundo esqueceu. Temos todas as evidências de que algo está mudando, mas nada foi feito depois do que se aprendeu em 2001. Se você toca os bolsos das pessoas, todo mundo reage. Essa é a forma de adaptação mais rápida. Foi o que aconteceu em 2001. Todo mundo queria pagar menos e pouparam 20% de energia. Particpei de reuniões em 2001 e agora, em 2014. Quase sempre voltamos à mesma situação. Não é surpresa. Já aconteceu antes. Este ano está sendo pior, porque a estiagem está mais longa. O clima é o deflagrador de todo tipo de problemas e, se isso não se resolve, a gente pode ter problemas sociais. A matriz energética do Brasil depende muito da água. O que pode acontecer com a geração de energia elétrica se os períodos de estiagem ficarem mais intensos? Sempre se pensou o Brasil como um país com muita água, mas estamos vendo áreas onde pode haver redução de chuvas. Os grupos que trabalham com segurança energética devem tentar fazer combinações entre energias.”

No Brasil, a quantidade de água está dividida entre: chuva, água superficial, água subterrânea e reservatórios. Segundo a Agência Nacional de Águas – ANA, nas bacias junto ao Oceano Atlântico estão disponíveis apenas 2,7% dos recursos hídricos. Todavia, o local concentra 45,5% da população total do país. No Norte, estes recursos são abundantes e correspondem a 81%. Porém, na região, vivem apenas 5%, aproximadamente, da população brasileira. Observa-se que há uma inversão de demanda. A densidade geográfica brasileira se deve ao descobrimento do Brasil, há mais de 500 anos.

O que será mais fácil? Deslocar a população para as áreas onde há maior riqueza hídrica ou levar a água até elas? No Nordeste, a falta de água é grande, principalmente no sertão. O governo propôs a transposição do Rio São Francisco para levar a água para as regiões mais secas. Porém, a obra já dura mais de 10 anos e não há previsão de conclusão. Enquanto isso, o povo local sobrevive como pode. Vão em busca da água a longas distâncias ou constroem cisternas para capturar a rara água da chuva.

2.3 Energia do lixo orgânico

1 Discente do 4º ano do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação do Centro Universitário “Antonio Eufrásio de Toledo” de Presidente Prudente. caio_toledo@toledoprudente.edu.br. Bolsista do Projeto de Extensão “E-Lixo”.

2 Docente do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação do Centro Universitário “Antonio Eufrásio de Toledo” de Presidente Prudente. raphael_garcia@toledoprudente.edu.br. Coordenador do Projeto de Extensão “E-Lixo”.

De acordo com o site Educação⁷, a população mundial está estimada em torno de 7 bilhões de pessoas. O homem produz, diariamente, uma enorme quantidade de lixo. Em muitos locais o descarte e o tratamento deste lixo é precário e as consequências são péssimas para o meio ambiente e a vida em geral. O melhor aproveitamento desta imensa quantidade de lixo pode trazer muitos benefícios e vantagens, tanto à população como também o meio ambiente. Em toda parte do planeta, com o intuito de diminuir a quantidade de descarte inadequado no meio ambiente e o reaproveitamento deste lixo, vários programas e projetos foram e continuam sendo desenvolvidos.

Uma atividade que já está sendo muito utilizada em vários países estrangeiros e que vem ganhando forças aqui no Brasil é quanto a utilização do lixo para a geração de energia, em que além de modificar o modo de descarte o que conseqüentemente diminuiria os impactos causados pelos gases que são eliminados, também contribuiria com a fonte energética do país melhorando suas maneiras de gerar eletricidade. Neste caso a energia é gerada a partir da incineração do lixo

De acordo com o site Mundo Sustentável⁸, no mundo existem mais de 1.500 usinas térmicas que queimam o lixo para gera energia ou calor. O Japão, o bloco europeu, a China e os Estados Unidos lideram o ranking. No Brasil, não há térmicas com esse perfil em operação, embora alguns municípios estejam bastante interessados no assunto. A tecnologia é cara e o custo do megawatt-hora bastante elevado em relação à energia convencional. No Brasil, a exploração energética do lixo tem sido possível a partir da queima do gás do lixo, também chamado de biogás. Em Guatapar, cidade do interior de São Paulo, instalou-se a primeira usina movida a lixo com capacidade para transformar 2,4 mil toneladas de lixo doméstico por dia. O investimento foi em torno de 15 milhões de reais e tem capacidade para gerar energia a 18 mil habitantes, conforme Estado⁹.

3 CONCLU SÃO



Figura 4: Processo de geração de energia por meio do lixo

7 <http://www.educacao.cc>

8 <http://www.mundosustentavel.com.br/2013/03/o-lixo-que-vira-energia/>

9 <http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,usina-transforma-lixo-em-energia-eletrica-no-interior-de-sp,1543818>

1 Discente do 4o ano do curso de Bacharelado em Sistemas de Informao do Centro Universitário "Antonio Eufrásio de Toledo" de Presidente Prudente. caio_toledo@toledoprudente.edu.br. Bolsista do Projeto de Extensão "E-Lixo".

2 Docente do curso de Bacharelado em Sistemas de Informao do Centro Universitário "Antonio Eufrásio de Toledo" de Presidente Prudente. raphael_garcia@toledoprudente.edu.br. Coordenador do Projeto de Extensão "E-Lixo".

O Brasil, apesar de ter um grande potencial energético, não tem planos de investimentos diretos para aproveitar todo seu potencial, ficando preso a um quadro onde grande parte de sua energia produzida vem de hidroelétricas que, devido a estiagem, mostra-se insuficiente frente a toda nossa demanda energética (como pode ser vista em nossa situação atual). Devido à insuficiência em suprir nossas necessidades, nós nos voltamos às termelétricas que, por causa da utilização, em grande maioria, de combustíveis fósseis para seu funcionamento, acaba por elevar o custo da energia no país e gerar grandes impactos ambientais.

Como no exemplo dos Emirados Árabes Unidos, um país não pode se basear apenas em um modelo energético, necessitando a diversificação para que possa assim enfrentar com maior tranquilidade os diferentes problemas que podem ocorrer no futuro. Podemos também alegar que mesmo sendo um país rico em combustíveis fósseis, já estão providenciando alternativas para quando estes combustíveis se esgotarem.

Já a energia Solar, por seu perfil sustentável, mostra-se à frente das alternativas atualmente utilizadas e uma excelente escolha como forma de contornar a nossa atual crise energética. Com base nos índices solares do país, podemos afirmar que poderia ser construído um polo energético baseado em energia solar na caatinga nordestina que, além da grande melhora para o quadro energético brasileiro, providenciaria melhoras socioeconômicas com a uma maior oferta de empregos na região de forma direta e indireta e, conseqüentemente, uma melhora na qualidade de vida. Porém, não se pode desprezar outras fontes de energia, principalmente as que são limpas e renováveis, como a eólica. Nas regiões litorâneas do Nordeste do Brasil, desde Pernambuco à Fortaleza, estão sendo instalados parques eólicos devido a grande massa de deslocamento de vento.

Por fim, sugere-se a combinação do uso das diversas fontes de energia, as renováveis ou não, explorando as potencialidades de cada região. Também, espera-se que o governo proponha uma Lei Federal que estimule o uso de energia limpa por meio de subsídios e que também permita facilitar o acesso aos produtos com financiamento de baixo custo.

1 Discente do 4º ano do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação do Centro Universitário “Antonio Eufrásio de Toledo” de Presidente Prudente. caio_toledo@toledoprudente.edu.br. Bolsista do Projeto de Extensão “E-Lixo”.

2 Docente do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação do Centro Universitário “Antonio Eufrásio de Toledo” de Presidente Prudente. raphael_garcia@toledoprudente.edu.br. Coordenador do Projeto de Extensão “E-Lixo”.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SILVA, P. F. **Breve história da energia solar**. Instituto Superior Técnico. Universidade Técnica de Lisboa. Disponível em: <<http://web.ist.utl.pt/palmira/solar.html>> acessado em mai. 2015

TOLMASQUIM, M. T. Fontes Renováveis de Energia no Brasil. Interciência. Ano: 2003.

GREENTECHMEDIA. **Topaz, the Largest Solar Plant in the World, Is Now Fully Operational**. Disponível em: <<http://www.greentechmedia.com/articles/read/550-megawatts-AC-to-be-exact>>. Acessado em mai.2015

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Energia Solar**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/clima/energia/energias-renovaveis/energia-solar>>. Acessado em mai.2015

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Energia Eólica**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/clima/energia/energias-renovaveis/energia-eolica>>. Acessado em mai.2015

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Hidroeletricidade**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/clima/energia/energias-renovaveis/hidroeletricidade>>. Acessado em mai.2015

ANEEL. **Energia Eolica**. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/energia_eolica/6_2.htm> acessado em mai. 2015

1 Discente do 4º ano do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação do Centro Universitário “Antonio Eufrásio de Toledo” de Presidente Prudente. caio_toledo@toledoprudente.edu.br. Bolsista do Projeto de Extensão “E-Lixo”.

2 Docente do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação do Centro Universitário “Antonio Eufrásio de Toledo” de Presidente Prudente. raphael_garcia@toledoprudente.edu.br. Coordenador do Projeto de Extensão “E-Lixo”.