

# *O USO DE TECNOLOGIAS ENERGÉTICAS EXISTENTES*

## THE USE OF EXISTING ENERGY TECHNOLOGIES

**Antonio Alfredo Benachio**

Bacharel em Administração de Empresas. Pós Graduando em Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável – Centro Universitário Internacional Uninter.

**Rafael Lopes Ferreira**

Especialista em Biotecnologia (Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC/PR)), orientador de TCC do Centro Universitário Internacional Uninter.

### RESUMO

Este artigo apresenta uma pequena amostra das tecnologias energéticas existentes, não tendo o objetivo de apresentar uma descoberta revolucionária, mas sim uma análise das fontes energéticas disponíveis atualmente e das formas como elas são aproveitadas pela humanidade, bem como as inovações tecnológicas que estão surgindo. Contou com pesquisas em livros e principalmente na internet, onde há uma vasta gama de conhecimentos registrados, e que cada vez mais rapidamente invenções e descobertas se difundem, tanto as científicas como empíricas. Também, apresenta teorias já conhecidas e novas formas de aplicação, fazendo necessária uma releitura de como o ser humano depende da energia que retira desenfreadamente da natureza e das consequências que isso acarreta bem como o porquê esta evolução humana ter chegado a esta apresentação atual e das dificuldades de mudanças no comportamento. Ao final, como resultado, é necessária que seja despertado em cada um, a consciência da necessidade de mudança comportamental, tanto individual como coletiva, pois a questão energética não está somente em desenvolver ou descobrir novas fontes, mas saber dar prioridades e reduzir o consumo desnecessário das que já dispomos no nosso dia a dia.

**Palavras chave:** Energia limpa. Energia solar. Combustíveis do futuro. Inovações tecnológicas.

### ABSTRACT

The following paper displays just a sample of current energy technologies and it does not intend to present a revolutionary discovery, but an analysis of current available energy sources, how they are used by humankind as well as the most recent technological innovations. The source for the study were books and mainly the internet, which has an infinite load of information where inventions and discoveries spread quite quickly as much scientifically as empirically. In addition, it displays known theories and new application ways by doing a necessary reinterpretation of how human beings depend on the energy they insanely withdraw from nature as well as the consequences of such deed. It also analyzes the human evolution and the difficulties of behavior changing. As a result, it shows the necessity of such change in each and every human being individually and collectively because the energy issue is not only in developing or discovering new sources, but also in knowing the priorities and understanding the need of reducing the unnecessary consumption of current energy sources.

**Keywords:** Clean Energy. Solar Energy. Future Fuel. Technological. Innovations.

## **INTRODUÇÃO**

Desde o início dos tempos o homem percebeu a necessidade de captar e transformar a energia, seja pela necessidade básica da alimentação, ou pela energia necessária para conseguir esta alimentação, e com o passar do tempo, desenvolvendo sua evolução, aumentou cada vez mais a necessidade de mais e mais energia, só agora começa a se dar conta de que ela é finita e de que seu uso traz consequências.

Quando se fala em energia, logo se remete a energia elétrica, mas aqui devemos analisar de onde vem a energia elétrica que move a sociedade humana hoje, como ela é “produzida” e principalmente o poder que ela representa no futuro da humanidade. Nesse sentido cabe analisar aqui a evolução energética, ressaltando que esta é resultado da evolução intelectual e econômica humana, isto explica o porquê utilizamos certas fontes de energias em detrimento a outras que foram abandonadas e também de que algumas destas tecnologias abandonadas estão voltando à evidência nos dias de hoje. Cabe lembrar que a disponibilidade de matrizes energéticas é o que permitem o maior ou menor grau de desenvolvimento e riqueza de uma sociedade. Assim, o objetivo principal deste artigo é apresentar algumas alternativas já existentes e despertar o senso crítico para a forma com que as prioridades energéticas são definidas e utilizadas, mostrando que já há várias novas tecnologias disponíveis faltando apenas o empenho em utiliza-las. Como metodologia, foram usadas pesquisas bibliográficas em livros e na internet, apresentando de forma sintetizada os conhecimentos adquiridos com o passar do tempo, embasado em citações publicadas refletindo a preocupação atual da sociedade com relação ao rumo que o ser humano está dando ao seu ambiente e sua história.

## **O USO DE TECNOLOGIAS ENERGÉTICAS EXISTENTES: A CRIATIVIDADE DA CIÊNCIA HUMANA**

Segundo a ideia exposta por ORNELLAS, Antônio José, na obra “A Energia -dos Tempos Antigos aos Dias Atuais”, a humanidade evolui de forma exponencial, cada vez

mais rápida, e todos tem esta noção, mesmo que inconscientemente, basta analisar os choques de gerações e as evoluções tecnológicas. Não há muito tempo a única forma de comunicação a longas distâncias era através de cartas físicas e escritas à mão ou por telefone, lembrando que não era todo mundo que tinha acesso ao telefone, hoje a chamada “geração Y” não consegue imaginar isto, pois vivem num ambiente virtual onde um amigo lá do outro lado do mundo está ali num toque da tela do smarfone, e qualquer dúvida de conhecimento é só perguntar ao “google” e a resposta é imediata, sem falar que se a pessoa não estiver conectada 24 horas, ela não existe tanto individualmente como socialmente, tudo é imediatista.

## **EVOLUÇÃO E USO DA ENERGIA**

Quando falamos em energia, logo vem à mente a energia elétrica, pois hoje tudo só funciona à energia elétrica com exceção dos carros que basicamente funcionam com combustível (gasolina, álcool, diesel ou GNV). Mas nem sempre foi assim, considerando que houve uma época que não havia energia elétrica, cabe a questão de que formas de energia eram usadas para o desenvolvimento dos trabalhos e da economia e de que energia estará disponível no futuro, bem como que avanços tecnológicos ocorreram.

Pode-se, portanto, afirmar que o desenvolvimento tecnológico, social e econômico que atingiu as características atuais seria resultado da capacidade do ser humano em produzir alimentos e que a demanda por energia é a responsável pelo desenvolvimento econômico e social, mas também a causadora dos atuais distúrbios ambientais. (MOLINA JR, Walter F.; ROMANELLI, Thiago Libório. 2015. pag. 22)

Devemos considerar que energia é o que torna tudo possível, desde a vida, até a grandeza da complexidade do universo, ou seja, é preciso energia para haver vida e também fenômenos como vento, fogo, calor, matéria, movimento. Sendo assim nossa vida depende da energia, principalmente daquela retirada da alimentação, e hoje para produzir esta alimentação são usadas outras fontes de energias.

Existe assim uma estreita ligação ecológica entre os seres vivos e o meio ambiente (sol, solo, água, atmosfera), que ocorre por uma cadeia cíclica natural. Neste contexto, o homem contemporâneo, além de fazer parte desta cadeia em crescente aumento populacional, vem interferindo e criando um forte impacto por sua crescente busca por ciência e tecnologia para atender a uma necessidade de alto padrão na aquisição e reposição de bens de consumo, além de investir nas facilidades propiciadas pelos meios de locomoção e nos prazeres do aquecimento e do conforto ambiental, o que vem exigindo uma estimativa de gasto de energia por pessoa da ordem de dez vezes maior que o consumo do homem primitivo, que apresentava em sua época a vantagem para o planeta de ter uma população bastante inferior à atual. (ORNELLAS, Antônio José. Disponível em: <[http://www.usinaciencia.ufal.br/multimedia/livros-digitais-cadernos-tematicos/A\\_Energia\\_dos\\_Tempos\\_Antigos\\_aos\\_dias\\_Atuais.pdf](http://www.usinaciencia.ufal.br/multimedia/livros-digitais-cadernos-tematicos/A_Energia_dos_Tempos_Antigos_aos_dias_Atuais.pdf)>. Acesso em 18 nov. 2015).

A evolução tecnológica da humanidade é evidente e de crescimento exponencial e rápido, segundo Antônio José Ornellas, também assim o é com o uso das matrizes energéticas disponíveis, no entanto, a evolução e uso de algumas destas matrizes em detrimento a outras, são levadas por interesses econômicos de uma minoria que detêm o poder político e econômico das sociedades, como exemplo disso é a dependência do petróleo que a muito vem ganhando destaque nas discussões da sociedade, pois, há outras fontes de energia renováveis disponíveis que poderiam substituir o petróleo, mas aí entram os tais interesses econômicos.

... o homem primitivo, do mesmo modo que os animais silvestres, retirava energia do meio ambiente em torno de 2 Kcal apenas. Era o suficiente para manter suas necessidades orgânicas, de alimentação, respiração, excreção, entre outras funções, utilizando raízes, folhas, sementes e frutos dos vegetais e a carne obtida pela caça e pela pesca animal. Quando o homem aprende a utilizar o fogo como uma fonte de energia para o cozimento alimentar, ele facilita seu processo digestivo e ganha mais tempo para realizar seus afazeres diários... Assim, o homem como o animal de maior inteligência prosperou, se multiplicou, apresentando altas taxas de crescimento populacional e foi se diferenciando cada vez mais da forma ecológica de vida dos outros animais. Buscou um maior conforto ambiental, uma melhor qualidade de vida, e se distanciou cada vez mais de sua forma de ser primitivo. Este procedimento tem exigido um crescente consumo (degradação) de energias disponíveis ao trabalho, que muitas vezes levaram bilhões de anos para serem depositadas no interior do nosso planeta. Na sociedade atual, a maior parte da energia consumida pelo homem é de origem fóssil. Para cada quilograma de petróleo retirado do subsolo para combustão são liberados aproximadamente 10.000 kcal de energia térmica para o ambiente atmosférico, um poder calorífico superior ao da madeira (1 tonelada de lenha

é igual a 0,310 toneladas equivalentes de petróleo). (ORNELLAS, Antônio José. Disponível em: <[http://www.usinaciencia.ufal.br/multimedia/livros-digitais-cadernos-tematicos/A\\_Energia\\_dos\\_Tempos\\_Antigos\\_aos\\_dias\\_Atuais.pdf](http://www.usinaciencia.ufal.br/multimedia/livros-digitais-cadernos-tematicos/A_Energia_dos_Tempos_Antigos_aos_dias_Atuais.pdf)>. Acesso em 18 nov. 2015).

Por um longo período da evolução, o homem não teve noção, e quando teve se omitiu, dos impactos ambientais que sua busca desenfreada por energia causa ao seu ambiente e a si próprio. Felizmente hoje, já tardio, começa a evoluir ideias e correntes que buscam o desenvolvimento sustentável, tecnologias limpas, redução de desperdícios, ecologia. No entanto, segundo Leila J. Gonçalves, ainda esbarra na cultura impregnada no ser humano de consumismo despreocupado e exagerado, despreocupação com as consequências de seus atos e teimosia em aceitar a necessidade de mudança, alimentada pela ganância do capitalismo exagerado.

O homem utiliza vários recursos para facilitar suas tarefas diárias, como locomoção e construção e ao longo de sua história já utilizou a própria força, a força de animais, ferramentas e máquinas simples até que passou a utilizar o calor em um processo de transformação da energia térmica em trabalho. Com a invenção das máquinas térmicas, no século XVIII, o homem deixou de depender de seu esforço e resistência, mas se tornou dependente do combustível que fornece a fonte de calor, como o carvão. As máquinas térmicas, por serem mais eficientes e possibilitarem maior produtividade, geraram fábricas e indústrias e com elas tecnologia, surgindo uma nova era de desenvolvimento chamada "revolução industrial" (GONÇALVES, Leila J. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/cref/leila/termodi.htm>>. Acesso em 18 nov. 2015).

## **UMA ANÁLISE SOBRE COMBUSTÍVEIS ALTERNATIVOS**

Segundo várias obras sobre o assunto, dentre elas MOLINA JR e ROMANELLI, em “Recursos Energéticos e Ambiente”, (2015); trazem a ideia de que após todo o processo de evolução tecnológica e social que gerou os moldes da sociedade, atualmente os assuntos sobre economia limpa, combustíveis alternativos, consciência ecológica, poluição, degradação e impactos ambientais, vem ganhando destaque nas discussões mundiais, não que no passado não havia esta consciência ou busca de combustíveis alternativos, mas muitas vezes projetos alternativos eram e são suprimidos, encobertos e esquecidos ou suprimidos pelas multinacionais detentoras das riquezas energéticas em uso atualmente.

Basta pesquisar no Google.com para termos exemplos como o caso dos automóveis (combustível: petróleo), há muito tempo já surgiram projetos de automóveis elétricos, movidos à água ou ar comprimido, autossuficientes e até movidos a lenha ou carvão vegetal, mas os donos do petróleo não poderiam permitir isto, já imaginou o surgimento de um automóvel que funcionasse só com água, ninguém mais iria comprar gasolina.

Para o entendimento sobre energia é preciso ter sempre em mente a famosa frase: **"Na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma"** (Antoine Laurent Lavoisier, pai da química moderna), e suas derivações: O Princípio da Conservação da Energia, A Primeira Lei da Termodinâmica: é fundamentada no Princípio da Conservação de Energia que diz: "A energia não pode ser criada nem destruída apenas transformada de uma forma em outra, ou seja, a quantidade de energia total permanece constante".

Assim, toda geração de energia se baseia em processos naturais (físicos, químicos ou biológicos) nos quais alguma forma de energia é disponibilizada para o uso econômico: não se "cria" energia. Se um tal fenômeno fosse observado, toda a ciência moderna teria que ser revista. Os combustíveis fósseis são reservas subterrâneas de matéria líquida (petróleo), sólida (carvão mineral) e gasosa (gás natural) da qual pode-se extrair energia por uma REAÇÃO QUÍMICA simples: a combustão. Neste processo o combustível é combinado com o oxigênio (disponível na atmosfera) produzindo calor (energia térmica) e poluição (principalmente dióxido de carbono), que tipicamente é lançada na atmosfera. Todo o processo de industrialização da Europa, dos EUA e outros países ao longo dos séculos XIX e XX foi baseado na queima de carvão, petróleo e gás natural. Existem outras fontes de energia e tecnologias para explorá-las (hidrelétrica, solar, eólica, nuclear, biocombustíveis), mas todas são mais caras do que os combustíveis fósseis (caso contrário já seriam mais usadas no lugar destes), e também implicam algum custo ou risco para o meio ambiente, em maior ou menor grau. (CORTIZO, Sérgio, Disponível em: <<http://www.sergio.cortizo.nom.br/novastec.html>>. Acesso em 20 nov. 2015).

## **ENERGIA SOLAR COMO FONTE PRINCIPAL DE ENERGIA.**

No mundo em que vivemos a energia de cada dia controla e propicia as condições para os estudos, para a atividade profissional, para o lazer, para a prática esportiva. Na verdade, tudo na vida sempre foi regulado por transferência

energética de um ser para outro ser. Como do solo para as plantas, dos alimentos para nosso organismo, do sol para a folha de uma planta, de uma queda d'água para um gerador elétrico por indução magnética, de uma placa metálica para uma solução ácida numa reação química por eletrólise, do sol para um painel fotovoltaico. Mas só agora sabemos cientificamente dessa coisa chamada energia, que ao mesmo tempo que seu desenvolvimento histórico-epistemológico lhe situou como algo da nossa razão mental abstrata, ela se configura tão concretamente nas situações de vida, colocadas a todo o momento nessa busca constante para consumo de insumos retirados da natureza. Até quando a natureza poderá nos favorecer em nossa opção na forma de viver? Temos limites na utilização do solo, da água, e da atmosfera, por maiores que sejam suas capacidades de absorção dos impactos ambientais que lhes causamos. (ORNELLAS, Antônio José. Disponível em: <[http://www.usinaciencia.ufal.br/multimedia/livros-digitais-cadernos-tematicos/A\\_Energia\\_dos\\_Tempos\\_Antigos\\_aos\\_dias\\_Atuais.pdf](http://www.usinaciencia.ufal.br/multimedia/livros-digitais-cadernos-tematicos/A_Energia_dos_Tempos_Antigos_aos_dias_Atuais.pdf)>. Acesso em 18 nov. 2015).

Quando se fala em energia solar, a obra de MOLINA JR e ROMANELLI”, (2015) na obra Recursos Energéticos e Ambiente, traz a ideia que temos, de que em primeiro momento nos vem á mente a energia elétrica das placas fotovoltaicas, no entanto todas as outras energias derivam da energia solar: a cadeia alimentar tem como fonte de energia o Sol para os vegetais; a energia hidroelétrica é obtida do ciclo da água na Terra (Evaporação do calor do Sol, formação dos rios, represamento nas usinas); a energia eólica que também é usada na produção eletromagnética é resultado da radiação solar que induz a circulação atmosférica em grande escala, causando os ventos; o nosso Petróleo, carvão e gás natural foram gerados a partir de resíduos de plantas e animais que retiraram a energia necessária ao seu desenvolvimento, do Sol, até mesmo a energia geotérmica e a nuclear tiveram origem quando da origem do sistema solar, cujo Sol é o centro. É o Sol quem gera as condições climáticas favoráveis à vida na Terra.

Como a humanidade hoje só vive com energia elétrica que, digamos não pode ser vista, mas é o que faz tudo funcionar; e combustíveis físicos para os transportes (automóvel, caminhão, trator, moto, avião, navio, foguetes, etc.) como a gasolina, diesel, GNV, é necessário avaliar de onde elas vem, como são produzidas e como deveriam ser.

Energia elétrica: Segundo o Portal energia.com, a eletricidade é obtida (principalmente de turbinas) transformando a energia mecânica (movimento) num gerador magnético que movimenta elétrons ou íons; também em menor escala é obtida de

reações químicas (baterias, pilhas, células de combustível) e do efeito fotovoltaico (placas solares).

Energia atômica: Também segundo o portal energia.com, é sem dúvida a mais moderna forma de geração de energia elétrica, mas sua complexidade se resume em usar materiais radioativos (que geram enormes problemas ecológicos e à saúde), para produzir vapor d'água usado para movimentar as turbinas. É objeto de grande aposta para a produção elétrica no atual e futuro, mas seus rejeitos e perigos ainda são o grande empecilho.

O projeto Tokamak (energia das estrelas ou Sol artificial):

... hoje existem apenas as usinas de fissão nuclear, que produzem energia a partir da quebra de núcleos atômicos pesados. Uma usina de fusão, ao contrário, funcionaria extraíndo energia da união de dois núcleos de hidrogênio, o elemento químico mais abundante no Universo... A fusão ocorre nas estrelas quando os núcleos de hidrogênio, na forma de gás, são comprimidos pela gravidade atingindo temperaturas de milhões de graus. Para fazer o mesmo na Terra, porém, é preciso confinar esse gás eletricamente carregado (plasma) usando campos magnéticos gerados por máquinas chamadas tokamaks e aquecê-lo. Aqui, o combustível dos reatores seriam duas variantes do hidrogênio: o deutério, que pode ser extraído da água do mar; e o trítio, produzido a partir de núcleos de lítio, cujas reservas no planeta garantiriam o funcionamento das usinas por milhões de anos... Os físicos acreditam hoje que é preciso aprimorar 10 vezes mais a eficiência dos tokamaks – há outros tipos de equipamentos para aprisionar plasma, mas nenhum tão eficaz – para que se alcance o ponto em que a quantidade de energia liberada nas reações de fusão seja maior que a consumida. Esse é o objetivo do Reator Experimental Termonuclear Internacional (Iter), em construção desde 2007 em Cadarache, na França... O Iter terá 61 metros de altura e o peso de três torres Eiffel. Comportará um volume de plasma oito vezes maior que o JET e, ao ficar pronto em 2019, deverá gerar 500 megawatts de potência, gastando apenas 50 megawatts. Correndo tudo bem com o Iter, os otimistas contam com a inauguração da primeira usina experimental de fusão, batizada de Demo (de demonstração), em 2040. “Essa é a perspectiva dos otimistas; para os pessimistas, a produção de energia por fusão nuclear é inatingível”, diz o físico Ricardo Viana, da Universidade Federal do Paraná, reconhecendo que não será fácil conseguir esse incremento final no desempenho dos tokamaks. Aumentar o controle sobre o plasma é o principal desafio nos tokamaks. (ZOLNERKEVIC, Igor. <<http://revistapesquisa.fapesp.br/2011/08/04/a-energia-das-estrelas/>>. Acesso em 26 jan. 2016)

Energia geotérmica: usa também o mesmo princípio, com a diferença que estas usinas usam de poços profundos, até chegar à camada aquecida da crosta terrestre, neles

lançam água fria, que se transforma em vapor e este movimenta as turbinas eletromagnéticas.

A energia geotérmica se caracteriza pelo calor proveniente da Terra, é a energia calorífera gerada a menos de 64 quilômetros da superfície terrestre, em uma camada de rochas, chamada magma, que chega a atingir até 6.000°C. O magma resulta das tremendas pressões abaixo da superfície e do calor gerado pela decomposição de substâncias radioativas, como o urânio e o tório. Encontrando fissuras na crosta terrestre, o magma explode em erupções vulcânicas, ou os gases liberados com o seu resfriamento aquecem águas subterrâneas que afloram na forma de gêiseres ou minas de água quente. A energia elétrica pode ser obtida através da perfuração do solo em locais onde há grande quantidade de vapor e água quente, estes devem ser drenados até a superfície terrestre por meio de tubulações específicas. Em seguida o vapor é transportado a uma central elétrica geotérmica, que irá girar as lâminas de uma turbina. Por fim, a energia obtida através da movimentação das lâminas (energia mecânica) é transformada em energia elétrica através do gerador. (FRANCISCO, Wagner De Cerqueira E. Disponível em: <<http://brasilescola.uol.com.br/geografia/energia-geotermica-1.htm>>. Acesso em 26 jan. 2016.)

Energia das hidrelétricas: são as mais conhecidas nos países que dispõem de recursos hídricos favoráveis, consiste em usar a força da correnteza ou do armazenamento em barragens da água para movimentar as turbinas eletromagnéticas. É considerada a mais limpa atualmente, mas na sua instalação causa um grande custo e modificação no ambiente.

A energia hídrica é um dos mais antigos aproveitamentos energéticos a grande escala e está enquadrada como uma energia renovável. A produção de energia hídrica é principalmente efetuada através centrais hidroelétricas, que estão associadas a barragens de grande ou média capacidade, que represam a água dos rios, constituindo um reservatório de água, interrompendo pontualmente o fluxo de água. Estas centrais, usam a energia da diferença de nível entre a barragem e o rio, a jusante da central, que fazem rodar as turbinas e os respectivos geradores, gerando eletricidade. (Portal Energia - Energias Renováveis. Disponível em: <<http://www.portal-energia.com/energia-hidrica-vantagens-e-desvantagens>> Acesso em 23 nov. 2015).

Energia das termoelétricas: poderíamos compará-las a gigantescos motores ou grupos de motores à combustão que usam necessariamente combustíveis fósseis (geralmente gás natural, diesel, carvão mineral e em pequena escala biomassa), para

movimentar as turbinas eletromagnéticas. São evitadas, pois seu custo de funcionamento é alto, bem como a geração de poluentes.

Energia maré motriz: também usa o mesmo princípio da hidrelétrica, conforme a descrição:

A energia das marés, também conhecida como energia mare motriz, é obtida por meio do aproveitamento da energia proveniente do desnível das marés. Para que essa energia seja revertida em eletricidade é necessária a construção de barragens, eclusas (permitindo a entrada e saída de água) e unidades geradoras de energia. O sistema utilizado é semelhante ao de uma usina hidrelétrica. As barragens são construídas próximas ao mar, e os diques são responsáveis pela captação de água durante a alta da maré. A água é armazenada e, em seguida, é liberada durante a baixa da maré, passando por uma turbina que gera energia elétrica. (FRANCISCO, Wagner De Cerqueira E. Disponível em: <<http://brasilecola.uol.com.br/geografia/energia-das-mares.htm>>. Acesso em 26 jan. 2016.)

Energia eólica: Consiste em transformar a energia de movimento dos ventos em movimento nas hélices suspensas em torres fazendo turbinas eletromagnéticas girarem.

Turbinas eólicas no céu:

O objetivo é construir planadores com rotores, chamados de “geradores de eletricidade voadores” (FEG, na sigla em inglês), para que se possa alcançar uma altitude de pelo menos um quilômetro, região onde os ventos são ainda mais fortes. Antes de aterrissarem, os rotores enviam a energia gerada para baixo por meio de um fio condutor com quilômetros de extensão...Nos Estados Unidos, cientistas da Universidade de Stanford fizeram uma estimativa aproximada de quantos watts as turbinas eólicas do país poderiam produzir por meio de cálculos que tomaram por base padrões de movimento do ar. A energia gerada por ventos que sopram a até 80 metros de altitude equivale a 72 trilhões de watts. É importante lembrar que a velocidade dos ventos aumenta com a altitude. Considerando isso, imagine a quantidade de energia que esses moinhos poderiam gerar se estivessem num patamar ainda mais alto. De acordo com Cristina Archer e Mark Jacobson, engajados na pesquisa, as pás de um rotor situado a cerca de 100 metros de altitude podem gerar 250 vezes mais energia do que um mecanismo próximo ao chão. (CHAO, Maíra Lie. Disponível em: <<http://www.revistaplaneta.com.br/energias-do-futuro/>>. Acesso em 18 nov. 2015.

## Piezoelasticidade:

Piezoelasticidade é uma alternativa de energia limpa e ambientalmente correta que tem por significado eletricidade por pressão, assim ao aplicarmos uma força em um material piezoelétrico, ele se deforma e acaba gerando um diferencial de potencial elétrico. Ao obter esta energia, um efeito contrário pode ser ocasionado se aplicarmos um potencial elétrico, contra a superfície do material, ocasionando expansão ou retração de volume, que resultará em uma onda mecânica. Por se tratar de um tipo de energia que não necessita de combustíveis ou aditivos, ela não gera resíduos ou agentes poluentes, por intermédio deste fundamento, que podemos pensar em programar essa energia em vários segmentos... Uma aplicação muito interessante é a utilização de placas piezoelétricas acopladas na sola dos tênis, pois quando o usuário caminha, a energia gerada pode ser útil para o carregamento de um celular ou outro eletrônico portátil. Outra aplicação é a utilização no abastecimento das redes de subestação de uma cidade, casas e afins. Utilizando as placas piezoelétricas em um piso qualquer (como ruas ou calçadas) é possível gerar energia que pode ser utilizada imediatamente ou armazenada. Países mais desenvolvidos já aplicaram esses métodos em praças, shoppings, danceterias e até mesmo no pavimento. (CANCIO Lucas Dias; GHISSONI, Sidinei. Disponível em: <<http://seer.unipampa.edu.br/index.php/siepe/article/view/6035>>. Acesso em 26 jan. 2016.).

A piezoelasticidade poderia ser usada também na maré motriz para captar energia das ondas do mar e/ou na eólica em substituição as turbinas.

## Energia solar direta (termo solar e fotovoltaica):

Para utilizar a energia solar de forma direta, “hoje, há duas maneiras de fazer isso”, explica Hamilton Moss, coordenador do Centro de Referência em Energia Solar e Eólica Sérgio de Salvo Brito (Cresesb), mantido pelo Ministério de Minas e Energia. “Uma são os coletores solares térmicos, que servem para aquecer água, substituindo assim os chuveiros elétricos, a outra forma de aproveitar a energia solar é complexa e cara, se baseia no efeito fotovoltaico, descoberto pelo físico francês Edmond Becquerel (1820-1891), em 1839”.

Segundo o Portal solar.com e também Evanildo Da Silveira, existem dois tipos de usinas solares: térmica, que utiliza do calor para gerar energia elétrica; e fotovoltaica, que utiliza da luminosidade para gerar energia elétrica. As usinas solar térmica utiliza o calor da radiação do Sol para a geração de energia elétrica, consistindo no direcionamento (por espelhos) da energia calorífica do Sol a um único ponto (torre), onde acontece o

aquecimento e evaporação da água, usado na movimentação das turbinas e geradores eletromagnéticos.

Todos os dias o Sol envia para a Terra 10 mil vezes mais energia do que a humanidade consome. Embora venha crescendo a um ritmo de 40% ao ano, o aproveitamento desse enorme potencial ainda é ínfimo. Hoje a potência dos painéis fotovoltaicos, que transformam a radiação solar em energia elétrica, produzidos no mundo num ano chega a 750 megawatts (MW). Muito pouco se comparada com a das usinas hidrelétricas. Só a de Itaipu, por exemplo, tem uma potência quase 15 vezes maior - 11.000 MW. (...) O Sol pode ser comparado a uma gigantesca central nuclear - dentro da qual caberia mais de 1 milhão de Terras -, que transforma hidrogênio em hélio, liberando uma quantidade colossal de energia, em forma de radiação eletromagnética. Só um bilionésimo dela chega ao nosso planeta, no entanto, oito minutos depois de ser liberada da estrela. É o suficiente, entretanto, para manter a vida da Terra. (SILVEIRA, Evanildo Da. Disponível em: <<http://www.gvces.com.br/brasil-desperdica-a-maior-fonte-de-energia-o-sol?locale=pt-br#sthash.38uxCxPT.dpuf>>. Acesso em 25 nov. 2015).

No Brasil:

A usina solar de Tauá, construída em 2011, está localizada no município de Tauá, no sertão do Ceará, e tem capacidade inicial de geração de 1000kWp (1MWp). Ela produz energia suficiente para 650 casas populares e foi a primeira usina solar no Brasil a gerar eletricidade em escala comercial; A usina solar da Tractebel é atualmente a maior usina solar do Brasil em operação comercial. A usina que ficam em Tubarão – Santa Catarina, possui 19.424 painéis fotovoltaicos com uma potência total de 3.000kWp (3MWp) e foi construída para fins de pesquisa e desenvolvimento pela Tractebel; A usina solar da Eletrosul foi construída sobre o prédio administrativo da empresa e sobre as vagas de estacionamento, proporcionando sombra para os carros. Possui uma potência instalada de 1MW (igual ao da usina solar de TAUÁ), porém destaca-se pelo fato de ser a primeira deste tamanho no Brasil a ser construída integrada a um edifício. Usina solar do Estádio Mineirão – BH, é atualmente a maior usina solar construída em um estádio de futebol no Brasil. São mais de 6.000 painéis solares totalizando uma potência de 1420kWp (1.42WMP). (Portal Solar. Disponível em: <http://www.portalsolar.com.br/usina-solar.html>)

Ainda segundo Evanildo Da Silveira, no Brasil as usinas solares comerciais são fotovoltaicas, sendo esta tecnologia muito usada em pequena escala nas residências, equipamentos em lugares onde não há transmissão de energia elétrica; já a energia termo solar é utilizada para aquecimento de residências, piscinas, chuveiros. Mas lembrando que devido aos custos altos dos equipamentos, a energia solar no Brasil é pouco difundida.

O grande problema da produção de energia térmica ou elétrica solar é que só é possível durante o dia e em locais de grande incidência, por isso há estudos para até montar usinas solares no espaço. (MENDONÇA, José Eduardo. Disponível em: <<http://planetasustentavel.abril.com.br/blog/planeta-urgente/japao-quer-gerar-energia-solar-no-espaco/>>. Acesso em 25 nov. 2015.).

Energia Hidrogênio H<sub>2</sub>: “O hidrogênio é considerado o combustível do futuro por ser uma fonte de energia renovável, inesgotável e não poluente, que trará benefícios para toda a humanidade, e o mais importante: para o meio ambiente”. (SOUZA, Líria Alves De. Disponível em: <<http://brasilescola.uol.com.br/quimica/combustivel-hidrogenio.htm>>. Acesso em 25 nov. 2015).

Se for feita uma pesquisa na internet a respeito do Hidrogênio, uma gama enorme se abrirá como resultado: matérias prós e contras, equipamentos que prometem milagres, e artigos desmistificando-os. Isto por um motivo simples: o Hidrogênio não está disponível na natureza em seu estado livre (H<sub>2</sub>), para obtê-lo é necessário o gasto de outra fonte de energia, por exemplo a elétrica para a eletrólise da água (H<sub>2</sub>O), também, há o problema do armazenamento deste gás.

Por ser uma fonte de energia promissora, muito estudo e tecnologia está sendo aplicada no assunto e muito já se conseguiu, como os automóveis elétricos com células de Hidrogênio (que convertem o H<sub>2</sub> em eletricidade), mas ainda esbarram no custo. Ou os tais geradores de HHO, pequenos equipamentos que são instalados nos automóveis e prometem a eletrólise da água (sem consumo de energia externa), usando o H<sub>2</sub> e o O na combustão do motor (ferindo o Princípio da Conservação da Energia e a Primeira Lei da Termodinâmica).

Energia de biomassa (matéria orgânica, vegetal e animal) e gás natural (decomposição de resíduos orgânicos):

Segundo Sérgio Cortizo, os biocombustíveis são os substitutos dos combustíveis fósseis e estão em alta na atualidade, devido a serem combustíveis renováveis embora não serem tão novidade assim, como exemplo o carvão vegetal, os biodigestores (gás natural) e o álcool combustível da cana-de-açúcar no Brasil (1970), mas a tecnologia neles

empregada hoje vem evoluindo consideravelmente: automóveis bicombustíveis ou flex, etanol, biodiesel; bem como a forma mais eficaz e econômica de obtê-los.

Um grande obstáculo é que o cultivo em grande escala dos produtos para a extração dos biocombustíveis compete com o cultivo de alimentos, que é outro recurso problemático da humanidade.

O descompasso entre a disponibilidade e a intermitência dos ventos e da luz do Sol e a demanda de energia é um grande obstáculo para que as fontes renováveis de energia se tornem responsáveis por uma fração significativa da matriz energética de qualquer país. (Redação SITE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. Disponível em: <[www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=armazenar-o-vento-tecnologias-merecem-levadas-serio](http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=armazenar-o-vento-tecnologias-merecem-levadas-serio)>. Acesso em 25 nov. 2015).

Gasolina da água e ar:

Por falar em tecnologia inovadora, cientistas do Instituto de Bioengenharia e Nanotecnologia de Cingapura descobriram uma forma de transformar o vilão do aquecimento global, o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), em metanol, que pode ser aproveitado na produção de biocombustível ou até mesmo ser usado como um. No caso do trabalho, ele resulta da redução – tipo de reação química na qual há ganho de elétrons – entre o CO<sub>2</sub> e o composto químico hidrosilano (combinação de sílica com hidrogênio), com a participação do catalisador orgânico NHC (carbeno-N-heterocíclico). A grande vantagem dessa reação é que, como o NHC é estável, ela pode ser feita em condições climáticas amenas. As tentativas anteriores de conversão de CO<sub>2</sub> exigem mais gasto energético e tempo. Os cientistas, no entanto, ainda não afirmaram se há possibilidade de fazer o processo em escala suficiente para transformar o CO<sub>2</sub> liberado por nós. (CHAO, Maíra Lie. Disponível em: <<http://www.revistaplaneta.com.br/energias-do-futuro/>>. Acesso em 18 nov. 2015).

Energia do LIXO: Conforme pesquisa no portal G1 da globo.com, sobre o assunto, pode-se dizer que é consenso que o grande problema da poluição humana do meio ambiente, tem como principal exemplo e fonte o “lixo”, seja doméstico ou industrial, e este problema é uma consequência da evolução moral humana. Segundo Felipe Turioni, já passou o tempo de perceber o lixo como o é: um produto, uma matéria prima e não um rejeito que deve ser descartado no ambiente. Mesmo que em pequena escala, e tardia, já se vê indícios desta mudança: começa a ganhar consciência de reduzir o desperdício, mas

isto esbarra no objetivo do capitalismo que é o consumismo exagerado; com novas legislações, começam a surgir modelos de aterros sanitários em vez de lixões a céu aberto, mas ainda a tecnologia empregada é antiquada e arcaica, pois o lixo é uma fonte incrível de matérias primas tanto para reciclagem, como para transformações energéticas.

## **METODOLOGIA**

O presente artigo foi elaborado com base em pesquisas bibliográficas, disponível em livros e na internet. O apresentado é uma síntese dos conhecimentos adquiridos com o passar do tempo, embasado em citações publicadas, e reflete preocupações da sociedade atual com relação ao rumo que o ser humano está dando ao seu ambiente e sua história.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Por fim, tendo como base todo a pesquisa realizada sobre o assunto e todas as polêmicas envolvidas, pode-se chegar a conclusão que o assunto de matrizes energéticas atuais e do futuro, é muito complexo: de um lado estão os interesses econômicos envolvidos, do outro a cultura impregnada na população de consumismo sem pensar nas consequências.

É fato que recursos energéticos e tecnologias já existem para garantir a continuidade da evolução humana. Atualmente aproxima-se da realidade a almejada ideia de colonizar outros planetas no espaço (viagem a Marte) ou construir usinas de energia fora da Terra e até construir um mini Sol artificial. Tecnologia há, mas a grande questão não é essa e sim o rumo que o ser humano decide seguir.

Na atualidade o que falta à humanidade já não é tecnologias, pois elas evoluem drasticamente, mas sim GESTÃO, políticas que levem em consideração o ambiente em vez do poder econômico, que priorizem a prevenção e não a remediação que certamente é

muito mais onerosa, quando não é simplesmente ignorada como o exemplo mais atual: o desastre da Mineradora Samarco.

A questão do lixo é a mais antiga e a mais abundante que dispomos, se visto como matéria prima, todo rejeito é uma riqueza a ser explorada: matéria prima para reciclagem de minérios; matéria prima para biodigestores, biogás, biomassa, biofertilizantes; para novos produtos, etc...

O que falta é uma mudança moral e ética de comportamento, este, já vem sendo percebido, mas muito modesto e lento, como as tecnologias dos biocombustíveis, automóveis e equipamentos elétricos mais eficientes e leis ambientais. Cabe a participação da análise de consciência de cada indivíduo no todo.

## REFERÊNCIAS

Blog Sérgio Cortizo. **Novas Tecnologias Energéticas**. Disponível em: <<http://www.sergio.cortizo.nom.br/novastec.html>>. Acesso em 20 nov. 2015.

CANCIO Lucas Dias; GHISSONI, Sidinei. **Piezoelétricidade: A Geração de Energia Limpa e Suas Aplicações**. Universidade Federal do Pampa, v.5, n.1 2013. Disponível em: <<http://seer.unipampa.edu.br/index.php/siepe/article/view/6035>>. Acesso em 26 jan. 2016.

CHAO, Maíra Lie. **Energias do Futuro**. Revistaplaneta.com, Edição nº 441, em 01/07/2009. Disponível em: <<http://www.revistaplaneta.com.br/energias-do-futuro/>>. Acesso em 18 nov. 2015.

FRANCISCO, Wagner De Cerqueira E. **Energia das Marés**, Brasil Escola. Disponível em <<http://brasilecola.uol.com.br/geografia/energia-das-mares.htm>>. Acesso em 26 jan. 2016.

FRANCISCO, Wagner De Cerqueira E. **Energia Geotérmica**, Brasil Escola. Disponível em <<http://brasilecola.uol.com.br/geografia/energia-geotermica-1.htm>>. Acesso em 26 jan. 2016.

GONÇALVES, Leila J. **Termodinâmica**. Instituto de Física-UFRGS. Disponível em <<http://www.if.ufrgs.br/cref/leila/termodi.htm>>. Acesso em 18 nov. 2015.

MENDONÇA, José Eduardo. **Japão Quer Gerar Energia no Espaço**. Blog Planeta Urgente. Disponível em: <<http://planetasustentavel.abril.com.br/blog/planeta-urgente/japao-quer-gerar-energia-solar-no-espaco/>>. Acesso em 25 nov. 2015.

MOLINA JR, Walter F.; ROMANELLI, Thiago Libório. **Recursos Energéticos e Ambiente**, 1ª Edição. Curitiba-PR: Intersaberes, 2015.

ORNELLAS, Antônio José. **A Energia dos Tempos Antigos aos Dias Atuais**. EDUFAL, Maceió/AL, 2006. Disponível em: <[http://www.usinaciencia.ufal.br/multimedia/livros-digitais-cadernos-tematicos/A\\_Energia\\_dos\\_Tempos\\_Antigos\\_aos\\_dias\\_Atuais.pdf](http://www.usinaciencia.ufal.br/multimedia/livros-digitais-cadernos-tematicos/A_Energia_dos_Tempos_Antigos_aos_dias_Atuais.pdf)>. Acesso em 18 nov. 2015.

Portal Energia - **Energias Renováveis, Energia Hídrica** – Vantagens e Desvantagens. Disponível em: <<http://www.portal-energia.com/energia-hidrica-vantagens-e-desvantagens>>. Acesso em 23 nov. 2015.

Portal Solar. **Usina Solar**. Disponível em: <<http://www.portalsolar.com.br/usina-solar.html>>. Acesso em 25 nov. 2015.

SILVEIRA, Evanildo Da. **Brasil Desperdiça a Maior Fonte de Energia – O Sol**. Portal GVCES, VFGV EAESP – Centro de Estudos em Sustentabilidade. Disponível em: <<http://www.gvces.com.br/brasil-desperdica-a-maior-fonte-de-energia-o-sol?locale=pt-br#sthash.38uxCxPT.dpuf>>. Acesso em 25 nov. 2015.

SITE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. **Especial Armazenar o vento: Tecnologias para serem levadas a sério**. 24/11/2015. Online. Disponível em <[www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=armazenar-o-vento-tecnologias-merecem-levadas-serio](http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=armazenar-o-vento-tecnologias-merecem-levadas-serio)>. Acesso em 25 nov. 2015.

SOUZA, Líria Alves De. **Combustível Hidrogênio**. Brasil Escola. Disponível em: <<http://brasilecola.uol.com.br/quimica/combustivel-hidrogenio.htm>>. Acesso em 25 nov. 2015.

TURIONI, Felipe. **Energia a partir do lixo eleva potencial elétrico, mas não descarta hidrelétricas**. G1.com Ribeirão e Franca. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sp/ribeirao-preto-franca/noticia/2014/09/energia-partir-do-lixo-eleva-potencial-eletrico-mas-nao-descarta-hidreleticas.htm>>. Acesso em 28 jan. 2016.

ZOLNERKEVIC, Igor. **A energia Das Estrelas**. FAPESP Biblioteca Virtual, ED. 186, AGOSTO 2011. Disponível em <<http://revistapesquisa.fapesp.br/2011/08/04/a-energia-das-estrelas/>>. Acesso em 26 jan. 2016.