

## **Fontes de energia alternativa e renováveis – Uma abordagem para geração de eletricidade**

*Por Enio Bueno Pereira*

O desenvolvimento de economias em emergentes como o Brasil vem acompanhado do crescimento das emissões de gases de efeito estufa (GEE) pela queima de combustíveis fósseis, devido ao aumento da demanda de energia e promove processos predatórios de recursos naturais preciosos, como a água. Em vista disso, o tema desenvolvimento sustentável tem tido cada vez mais repercussão nas esferas da sociedade brasileira. Uma das questões fundamentais que regem o desenvolvimento sustentável é a produção de energia elétrica com a maior utilização de fontes renováveis e alternativas “limpas” de geração de energia. As fontes alternativas e renováveis de energia são vistas como grandes aliadas para garantir esse desenvolvimento sustentável sem comprometer a segurança energética do país. Além disso, contribuem para o desenvolvimento econômico e social pela demanda de avanços tecnológicos, de capacitação profissional da sociedade, levando a uma conseqüente melhoria da qualidade de vida.

O consumo de gás natural, petróleo e carvão para gerar energia continuará a aumentar em todo o mundo e, conseqüentemente, as emissões de GEE. Recursos hídricos também continuarão a ser imperativos, não obstante o grande impacto ambiental que promovem. Contudo, estrategicamente é fundamental diversificar a matriz energética uma vez que as hidrelétricas, que hoje respondem por 71 % da geração de eletricidade no Brasil, possuem grande vulnerabilidade às condições climáticas.

Desde 2013 as usinas termoelétricas (sejam a gás, carvão e óleo) vem sendo utilizadas como planos emergenciais para abastecimento de energia elétrica em função da queda do nível dos reservatórios. Um exemplo recente é a estiagem da região Sudeste do Brasil que vem se prolongando desde o primeiro trimestre de 2014. O custo gerado pela necessidade de usar as usinas térmicas é alto e o impacto para a economia nacional e o consumidor é forte. Isso, sem mencionar o impacto sobre as emissões de GEE. A Tabela 1 mostra na matriz elétrica brasileira um incremento modesto na participação de fontes renováveis não hidráulicas acompanhado de uma diminuição da fonte hidráulica. Em contrapartida a esse cenário positivo, a tabela mostra também um aumento na participação dos combustíveis fóssil e nuclear.

Tabela 1. Produção de Energia Elétrica Global e Brasil por tipo de fonte.

% DE PARTICIPAÇÃO NA GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA POR FONTE - GLOBAL E BRASIL								
GLOBAL (REN21)						BRASIL (BEN/MME)		
Tipo de fonte energética	2008	2010	2011	2012	2013	2011	2012	2013
Combustíveis Fóssil e Nuclear	82,0%	80,6%	79,7%	78,3%	77,9%	11,0%	15,5%	20,7%
Hidroelétricas	15,0%	16,1%	15,3%	16,5%	16,4%	81,9%	76,9%	70,6%
Outras Renováveis (não-hidro)	3,0%	3,3%	5,0%	5,2%	5,7%	7,1%	7,7%	8,7%
TOTAL	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fonte: Adaptado de REN21 (<http://www.ren21.net>) e BEN/MME (<https://ben.epe.gov.br>).

Levando em conta que a geração hidrelétrica, embora oriunda de uma fonte renovável, é considerada como fonte convencional de energia, pode-se considerar que penetração competitiva mercado de novas fontes alternativas não nucleares e renováveis não hidráulicas de energia já é hoje uma realidade no Brasil, principalmente no caso da energia da biomassa e da eólica. Dentre as fontes de

energia limpa mais importantes tanto a eólica como a solar vem crescendo rapidamente por conta do desenvolvimento tecnológico e da escala de mercado.

Dentro desse panorama, o Brasil é um país privilegiado sob o aspecto energético, pois seu relevo, hidrografia e clima permitem o aproveitamento dessas diversas fontes alternativas de energia, como a hidráulica, a biomassa, a solar e a eólica (*Pereira e Lima, 2008*).

O Atlas Brasileiro de Energia Eólica (*Amarante et al., 2001*) estima capacidade de potencia eólica no território brasileiro em 143,4 GW, com ventos médios iguais ou acima de 7 m/s ao nível de 50 m de altura. Esse potencial nacional pode chegar a 1TW, considerando o avanço da tecnologia, que hoje coloca aéro geradores mais potentes e em alturas da ordem ou superiores a 100 m.

Segundo a ABEólica, com 7,2 GW instalados, o Brasil entrou em 2014 para o grupo dos dez maiores produtores mundiais de energia dos ventos, superando a Dinamarca, com 4,7 GW. Esses números não foram maiores devido ao atraso na expansão de linhas de transmissão. Ainda existem outros obstáculos para expansão do aproveitamento eólico: políticas de incentivo; pesquisa e desenvolvimento; licenciamento ambiental; investimento público e privado.

A energia gerada pela fonte solar é comprovadamente a que provê a maior e inesgotável fonte que hoje se conhece. Pare se ter uma idéia desse potencial, pode-se comparar a densidade de energia de uma hidrelétrica como a de Itaipu, que fornece 7,8 kWh por metro quadrado com a planta de geração fotovoltaica de Tauá (CE) que é capaz de fornecer 133 kWh por metro quadrado. Por conta disso, a energia de fonte solar vem ganhando importância nos últimos anos, acompanhando a crescente demanda energética mundial, as perspectivas de escassez dos

combustíveis fósseis e as motivações ambientais ligadas ao aquecimento global. Hoje a solar é a opção energética com a maior taxa de crescimento no mundo, apesar de não ser a que possui a maior capacidade instalada. Apesar disso, tem a desvantagem possuir uma oferta intermitente na medida em que está sujeita à variabilidade devido às nuvens e aos ciclos diurno e sazonal. Segundo o Atlas Brasileiro de Energia Solar (*Pereira, 2006*), o Brasil apresenta taxas anuais de irradiação solar mais de 4 vezes superiores as apresentadas em países como Alemanha, por exemplo, país este que detém o recorde de capacidade de geração solar instalada.

Neste ano, pela primeira vez, o Plano Decenal de Expansão de Energia deve incluir a energia solar na matriz energética brasileira. Hoje, a capacidade de geração fotovoltaica instalada é de pouco mais de 15 MWp (Megawatts de pico). A previsão é de que até 2023, a capacidade instalada da energia solar (fotovoltaica e heliotérmica) no Brasil atinja um patamar de 3,5 GW. Na Alemanha, país que virou referência na geração de energia renovável, a capacidade instalada já supera, hoje, os 25 GW. No Brasil, mesmo apresentando um crescimento acelerado nos últimos anos, a energia solar ainda não consegue atingir o mesmo desempenho da energia eólica.

A radiação solar pode também contribuir de forma efetiva para a redução do consumo de energia elétrica, pela substituição dos chuveiros elétricos e sistemas industriais pelo aquecimento da água através de painéis solares, cujo mercado nacional já se encontra maduro e competitivo

Inicialmente a geração de energia solar, foi contemplada nas políticas governamentais brasileiras para atender a demanda de energia elétrica locais remotos, com o emprego de sistemas fotovoltaicos isolados. No entanto, com a publicação da Resolução 482/2012 da ANEEL (2012), que estabelece a

regulamentação de micro geração e mini geração de energia elétrica, se tornou possível utilizar os sistemas fotovoltaicos diretamente conectados à rede elétrica .

Com intuito de descongestionar os sistemas de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, este cenário tem favorecido a geração distribuída, instalados ao longo dos alimentadores da rede elétrica, tanto em baixa como em média tensão, e que contribuem para fornecer energia elétrica próxima ao ponto de consumo e na diminuição das perdas de energia. Como referência pode-se destacar alguns países na Europa como Alemanha, Itália e Espanha, onde um número muito significativo de Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede já foram e continuam sendo implantados

As centrais eólicas e solares, embora com perfis de ofertas intermitentes, também apresentam papel importante na segurança operacional do Sistema Integrado Nacional, na medida em que funcionam como “reservatórios virtuais”, complementando a geração hidráulica nos períodos secos de cada ano e, portanto, contribuindo positivamente para a diversificação da matriz energética.

## **Referencias**

Amarante, O. A. C; Brower, M.; Zack, J.; Sá, A. L. – Atlas do Potencial Eólico Brasileiro, 45 p. MME, 2001.

Pereira, E. B. ; Martins, F. R. ; Abreu, S. L.; Rütther, R. - *Atlas Brasileiro de Energia Solar*. 1. ed. São José dos Campos: INPE, 2006. v. 1. 60p .

Pereira, E. B. ; Lima, J. H. G. - *Solar and Wind Energy Resource Assessment in Brazil*. 1. ed. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2008. v. 1. 100p .

Resolução 482/2012 <<http://www.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf>>