

ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA E O SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO: SITUAÇÃO ATUAL E PERSPECTIVAS

A. J. Bühler¹, G. A. Rampinelli², F. P. Gasparin³ e Arno Krenzinger⁴

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, IFRS

²Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC

³Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, UERGS

⁴Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS

Tel. 55(54) 3260-2400 – e-mail: alexandre.buhler@farroupilha.ifrs.edu.br

Recibido 04/09/15, aceptado 05/10/15

RESUMO: A grande dependência de energia provinda de hidrelétricas tem trazido problemas na capacidade de geração do Brasil nos últimos anos, principalmente devido a fortes estiagens em diversas regiões. A participação das fontes alternativas na matriz elétrica do Brasil se resume quase que exclusivamente pela energia eólica, que atualmente responde por 4,3% da matriz elétrica nacional. Somente em 2012 se tornou possível a geração de energia elétrica pelo consumidor por fontes distribuídas, incluindo a fotovoltaica. Apesar de já existir legislação, a participação da energia solar fotovoltaica na matriz energética brasileira ainda é pequena. Este trabalho tem como objetivo apresentar o cenário atual da energia solar fotovoltaica no Brasil contextualizando com o modelo elétrico brasileiro e buscando discutir as diferentes razões que estão limitando a inserção desta energia na matriz elétrica brasileira, bem como analisar de forma simplificada algumas medidas que poderiam auxiliar o desenvolvimento do mercado brasileiro para a energia fotovoltaica.

Palavras chave: Energia solar, sistemas fotovoltaicos, panorama mundial e brasileiro.

INTRODUÇÃO

Embora o mundo ainda esteja predominantemente dependente dos combustíveis fósseis, o uso de fontes renováveis de energia tem crescido constantemente. Segundo a Energy Information Administration (EIA, 2015) em 2011 aproximadamente 89% do consumo de energia no mundo foi proveniente de fonte não renovável, com uma projeção de redução para 85% em 2040. Com relação somente à produção de energia elétrica, a EIA estima que em 2011, 79% foi proveniente de fontes não renováveis, com uma projeção de queda para 75% em 2040.

No caso do Brasil, a matriz elétrica é uma das mais renováveis do mundo, especialmente pelo grande potencial instalado de hidroelétricas. Ainda assim, como se pode observar pela Figura 1, devido a uma série de fatores que incluem queimadas na região amazônica além do uso de termelétricas e combustíveis fósseis na indústria e no transporte, o Brasil ocupava em 2012 o 12º lugar na lista dos países com maior emissão de CO₂, tendo aumentado em 31% a emissão anual de CO₂ entre os anos de 2000 e 2012. Neste mesmo período, a China, o maior emissor de CO₂ do mundo desde 2008 aumentou em 63% as emissões de CO₂. Contudo, se for levado em conta a população do país, o líder mundial continua sendo os Estados Unidos da América com uma emissão de 16,9 contra 6,4 Mton de CO₂ por milhão de habitantes. O Brasil, em 2012 possuía uma emissão per capita de 2,5 Mton de CO₂ por milhão de habitantes IEA (2015). A Figura 2 apresenta a evolução entre 2002 e 2012 da quantidade de CO₂ emitida pela China, Estados Unidos, Brasil e Alemanha, como comparativo.

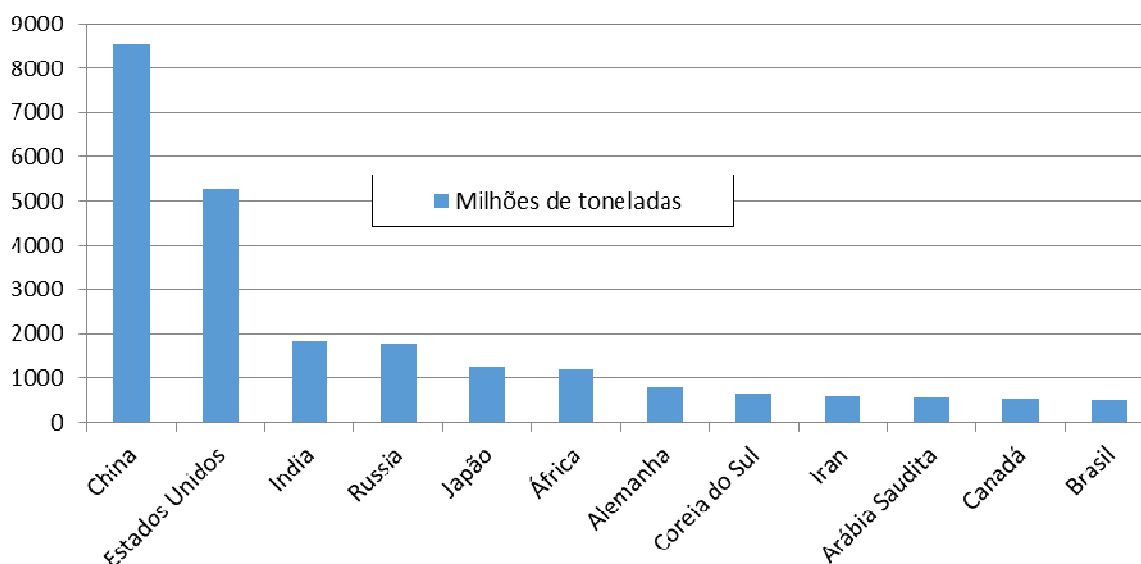


Figura 1: Principais países emissores de CO₂ (2012). Fonte: EIA, (2015).

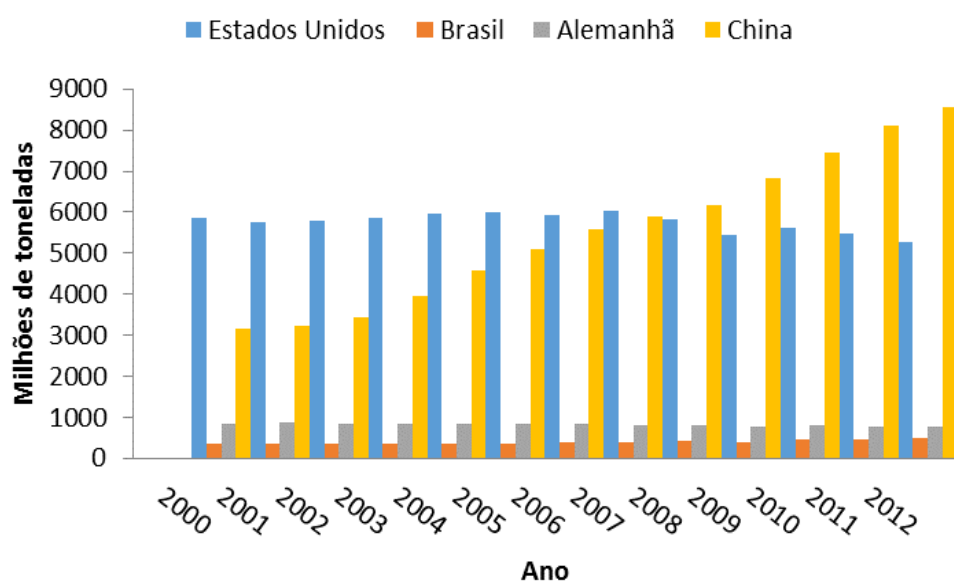


Figura 2: Evolução da quantidade emitida de CO₂ para alguns países entre 2002 e 2012. Fonte: EIA, (2015).

Atualmente a busca pelo aumento na produção de energia elétrica por fontes renováveis tem se tornado uma questão de importância global, por duas principais razões: as reservas de combustíveis fósseis são finitas e o impacto ambiental causado por essa fonte energética é hoje inquestionável. Além disso, há ainda uma questão extremamente importante que fundamentou o desenvolvimento das fontes eólica e fotovoltaica em diversos países, particularmente europeus. Essa questão é a necessidade de diversificar a matriz energética diminuindo ao máximo a probabilidade da geração não atender a demanda.

A matriz elétrica do Brasil apresenta hoje dois problemas principais. O primeiro deles é a grande dependência de uma fonte de energia, no caso a hidroelétrica. Problemas na geração de energia por essa fonte, como grandes períodos de estiagem, por exemplo, podem ocasionar o aumento do uso das termoeletricas ou mesmo falta de energia para o consumidor. No caso do aumento do uso das

termoelétricas o preço da energia para o consumidor final pode aumentar consideravelmente, visto que o custo de geração do MWh de uma usina hidroelétrica é inferior ao de uma termoelétrica. Para fins de comparação, no leilão de reserva 003/2015 de energia realizado no Brasil em 2015, o preço de venda de uma usina hidroelétrica de 150 MW ficou em R\$ 155,00 por MWh, enquanto para uma usina térmica a gás natural o preço ficou em R\$ 279,00 por MWh (Aneel, 2015). Neste exemplo, a fonte térmica teve um valor 44% mais elevado do que a hidroelétrica.

Considerando a fonte de energia usada nas termoelétricas no Brasil, 8,71% são movidas a biomassa, 1,41% a urânio e 17,88% a combustíveis fósseis. A Figura 3 apresenta um gráfico com os componentes da matriz elétrica brasileira.

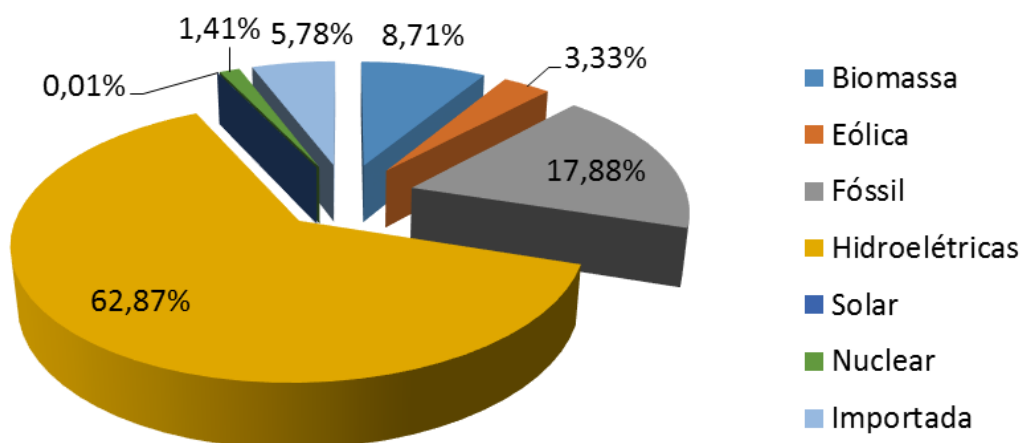


Figura 3: Contribuição de cada fonte energética na matriz energética elétrica brasileira.

Fonte: ANEEL, (2015).

Apesar do Brasil estar enfrentando no momento um período de retração econômica, ainda assim o que se observa ao analisar os dados da última década é que a demanda de energia elétrica tem crescido constantemente. Em 2010 a potência elétrica instalada no Brasil era de 108 GW, cerca de 23% menor que no final de 2014 (cerca de 141 GW). Considerando os projetos já em construção e os projetos que ainda não iniciaram, a matriz elétrica deve aumentar cerca de 26% nos próximos anos. O aumento no consumo de energia elétrica tem ocorrido não somente como função do aumento da população, mas também devido aos programas sociais implementados principalmente nas regiões nordeste e norte que melhoraram a qualidade de vida de muitas pessoas. A Figura 4 apresenta uma comparação entre o crescimento da população e do consumo de energia elétrica entre 2000 e 2011. É evidente que a demanda por energia vai continuar a crescer nos próximos anos e esta é uma excelente oportunidade para incrementar fontes alternativas de energia limpa na matriz energética, como a energia solar fotovoltaica.

Se por um lado a grande contribuição da energia hídrica na matriz elétrica é fundamental para garantir a capacidade de geração com uma característica de matriz limpa, por outro lado, a geração de energia no Brasil é muito dependente do regime de chuvas. Em 2014 houve uma estiagem sem precedentes na região sudeste, afetando drasticamente a geração de energia por hidrelétricas nesta região. Grandes períodos de estiagem são possíveis no Brasil, e principalmente devido as mudanças climáticas globais esses períodos podem se tornar mais frequentes e mais intensos. Além disso, de acordo com Rütger e Zilles, (2010) a inserção de mais energia hidrelétrica causará um inevitável aumento dos preços da energia no Brasil. Isso vai acontecer devido às maiores distâncias dos centros urbanos para os locais onde usinas de geração ainda podem ser instaladas, já que o custo de transmissão aumenta. Também é importante citar que com maiores distâncias, as perdas por transmissão também aumentam.

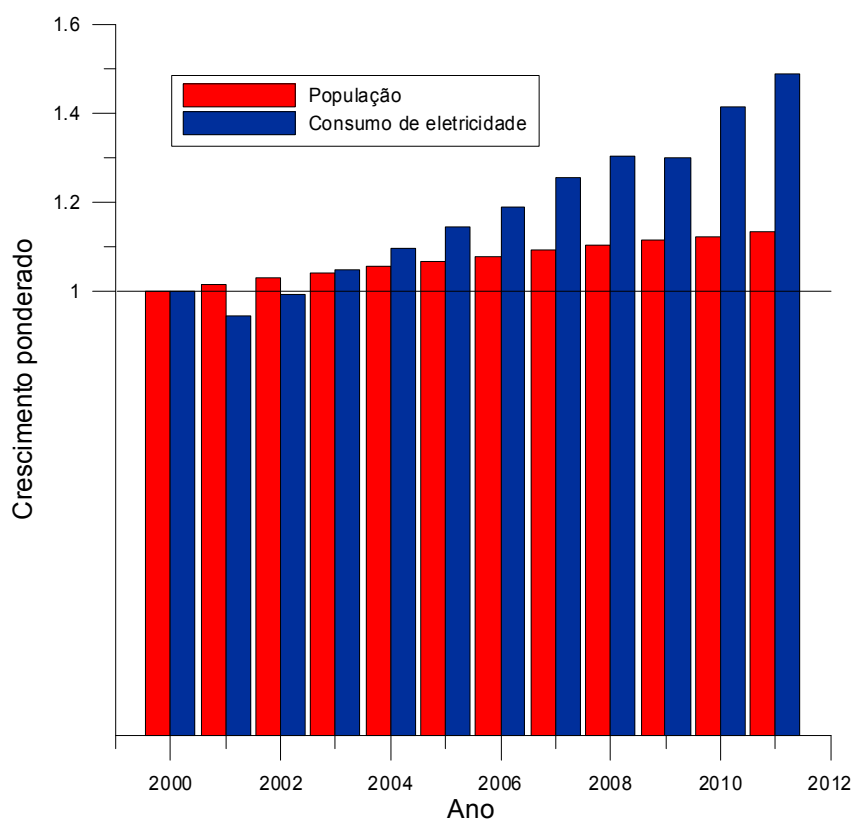


Figura 4: Crescimento ponderado da população e do consumo de energia elétrica no Brasil entre 2000 e 2011. Fonte: EIA, (2015).

Neste artigo discute-se o cenário atual da energia solar fotovoltaica no Brasil, ressaltando o atual desenvolvimento e implementação de políticas governamentais e marcos regulatórios relativos à inserção desta fonte alternativa na matriz elétrica brasileira.

SITUAÇÃO ATUAL DA ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA NO MUNDO

Analizando a evolução da capacidade mundial instalada de sistemas fotovoltaicos, fica evidente a importância que essa fonte de energia tem conquistado nos últimos anos na matriz elétrica de diversos países. No ano de 2000 a potência fotovoltaica instalada no mundo era de 1,4 GW, enquanto que no final de 2014 a potência instalada era de aproximadamente 177 GW (IEA, 2015). Estes números comprovam e consolidam a inserção gradual da energia solar fotovoltaica.

Em 2014 o mercado global de energia solar fotovoltaica estabilizou-se em níveis similares ao ano de 2013. Nos últimos 4 anos a potência instalada anualmente foi entre 30 GW e 40 GW, sendo que em 2014 a potência instalada foi da ordem de 40 GW. Este crescimento historicamente foi liderado por países europeus, entretanto nos últimos dois anos, o continente asiático, liderado pela China apresentou uma taxa de expansão da ordem de 60%. A China inseriu nos últimos 2 anos uma potência anual da ordem de 10 GW e o Japão também tem investido na renovação de sua matriz elétrica, sobretudo após os incidentes ocorridos na usina nuclear de Fukushima. O mercado europeu de energia solar fotovoltaica, ainda sentindo os efeitos da crise econômica na zona do euro, encolheu de 22 GW em 2011 para uma potência instalada em 2014 da ordem de 7 GW. Entretanto, em vários países europeus a energia solar fotovoltaica apresenta um expressivo nível de penetração. Os sistemas fotovoltaicos representam 3,5% da demanda eletricidade na Europa e aproximadamente 1% da demanda global de eletricidade.

A Alemanha instalou em 2014 cerca de 1,9 GW, uma potência inferior à média de crescimento nos últimos anos, mas continua sendo o país com a maior potência instalada acumulada com

aproximadamente 38 GW. A Itália, depois de instalar 9,3 GW em 2011, 3,6 GW em 2012 e 1,6 GW em 2013, apresentou uma redução em seu mercado fotovoltaico e instalou apenas 400 MW em 2014, mas sua potência fotovoltaica acumulada ainda é a quarta do mundo, sendo da ordem de 18,5 GW. Alemanha e Itália geraram a partir da energia solar fotovoltaica, cerca de 7 % e 7,9 % da energia elétrica em 2014, respectivamente (IEA, 2015). A China já apresenta o segundo maior parque fotovoltaico do mundo com potência acumulada de aproximadamente 28 GW. Destacam-se também os parques fotovoltaicos do Japão (terceiro) e Estados Unidos da América (quinto) com potência acumulada de aproximadamente, 23,3 GW e 18,3 GW, respectivamente. Atualmente existem 20 países com capacidade instalada de sistemas fotovoltaicos acima de 1 GW (IEA, 2013). No ano de 2014 foram instalados aproximadamente 40 GW de potência fotovoltaica no mundo. Os sistemas fotovoltaicos respondem por aproximadamente 1 % da produção de energia elétrica no mundo. A Figura 5 apresenta a evolução da potência fotovoltaica mundial acumulada.

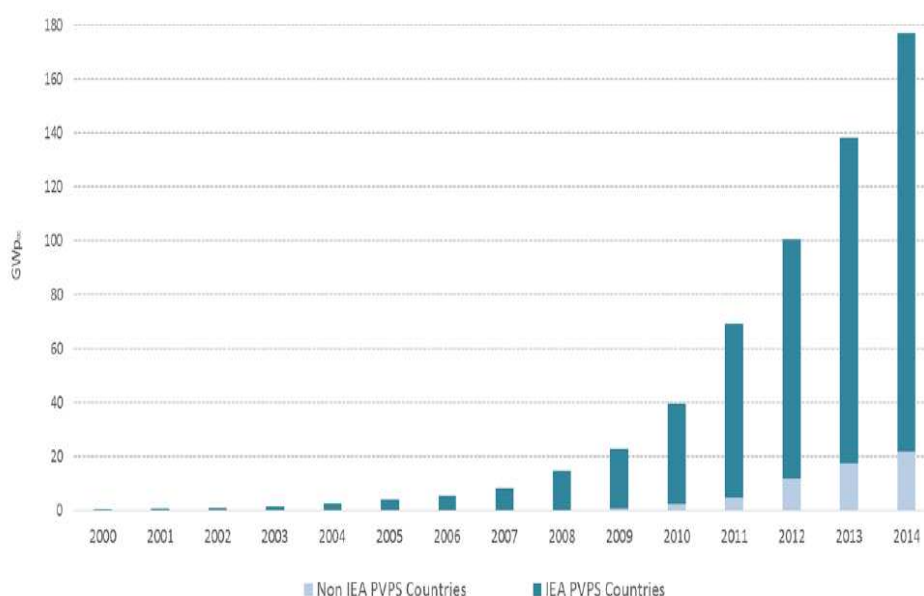


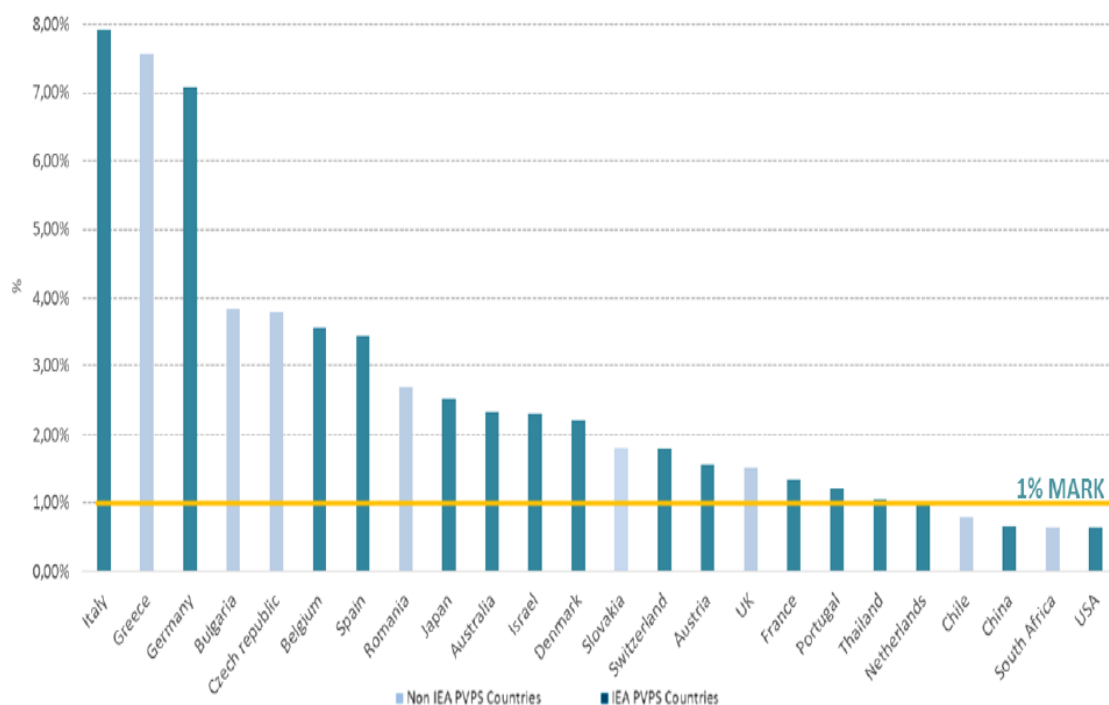
Figura 5: Potência fotovoltaica mundial acumulada. Fonte: IEA, (2014).

De acordo com a Agência Internacional de Energia, a paridade de rede em 2012 foi atingida em diversos países devido a redução de preços dos sistemas fotovoltaicos e o aumento dos preços da energia elétrica convencional. Ainda deve-se destacar o crescimento do mercado fotovoltaico asiático (IEA, 2015). A Tabela 1 apresenta os 10 países que instalaram as maiores potências de sistemas fotovoltaicos em 2014 e o grupo de 10 países com os maiores parques fotovoltaicos do mundo.

	País	Potência em 2014 (GW)	País	Potência Acumulada (GW)
1	China	10,6	Alemanha	38,2
2	Japão	9,7	China	28,1
3	EUA	6,2	Japão	23,3
4	Reino Unido	2,3	Itália	18,5
5	Alemanha	1,9	EUA	18,3
6	França	0,9	França	5,7
7	Austrália	0,9	Espanha	5,4
8	Coréia do Sul	0,9	Reino Unido	5,1
9	África do Sul	0,8	Austrália	4,1
10	Índia	0,6	Bélgica	3,1

Tabela 1: Potência fotovoltaica instalada em 2012 e acumulada (IEA, 2013).

No cenário internacional, embora a capacidade instalada ainda possa ser considerada pequena em relação à totalidade da matriz elétrica, observa-se forte crescimento da fonte, especialmente na Europa até 2012, e na Ásia a partir de 2013. Esta rápida expansão também é revertida em redução de custos gerando retroalimentação que estimula o crescimento da capacidade instalada. Até o final de 2014, existiam 19 países cuja produção de energia elétrica por fonte fotovoltaica superava 1% da matriz energética. Itália, Grécia e Alemanha merecem um destaque especial, cada um gerando, respectivamente e aproximadamente 8%, 7,5% e 7% da energia elétrica por fonte fotovoltaica. A Figura 6 apresenta os 24 países com maior participação fotovoltaica na geração de eletricidade.



*Figura 6: Percentual da participação da geração fotovoltaica na matriz elétrica.
Fonte: IEA, (2014).*

Em termos de perspectivas mundiais, a EPIA (2014) prevê que a capacidade instalada fotovoltaica possa alcançar 430 GW em 2018 em um cenário altamente favorável. Em um cenário modesto, são esperados ao menos 321 GW ao final de 2018. Estimativas sobretudo de longo prazo, sempre são complexas de serem mediadas porque dependem de uma série de fatores de difícil previsibilidade, sendo que o futuro da economia global é uma destas variáveis. Entretanto, a inserção massiva da energia solar fotovoltaica consolida-se como uma realidade impulsionada pela redução dos custos e aumento da energia elétrica convencional.

SITUAÇÃO ATUAL DA ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA NO BRASIL

Atualmente, a capacidade instalada acumulada de sistemas fotovoltaicos conectados à rede no Brasil é de cerca de 15 MW [Aneel, 2015]. Esta potência ainda é absolutamente irrisória se for levado em conta o potencial solar disponível, tamanho da população e locais propícios para a instalação de sistemas de geração, tanto sistemas residenciais quanto em grandes centrais. Se os sistemas fotovoltaicos conectados à rede ainda representam apenas uma parte infinitesimal da matriz elétrica brasileira, por outro lado existem vários fatos recentes que podem fazer com que o mercado da fotovoltaica no Brasil cresça consideravelmente nos próximos anos.

É amplamente aceito que a diversificação da matriz elétrica brasileira, assim como em qualquer outro país, é fundamental para suprir a demanda de energia sem grande aumento nos preços e diminuir ao máximo a chance de falhas no suprimento de energia. Existem várias opções possíveis com relação a fontes de energia sendo que dentro das possibilidades, a energia solar fotovoltaica pode surgir como

uma alternativa importante devido a uma série de questões que serão melhor discutidas posteriormente. Entretanto, focando apenas no potencial de radiação solar disponível no Brasil é interessante realizar uma comparação com a Alemanha (líder mundial em potência instalada acumulada). É notável que até mesmo o lugar com a maior radiação global horizontal na Alemanha (~1400 kWh/m² por ano) ainda possui um potencial inferior ao pior lugar no Brasil (~1500 kWh/m² por ano). A Figura 7 mostra a irradiação solar global horizontal anual por unidade de área para a Alemanha e no Brasil, destacando que a escala de cores dos gráficos dos dois países não são iguais.

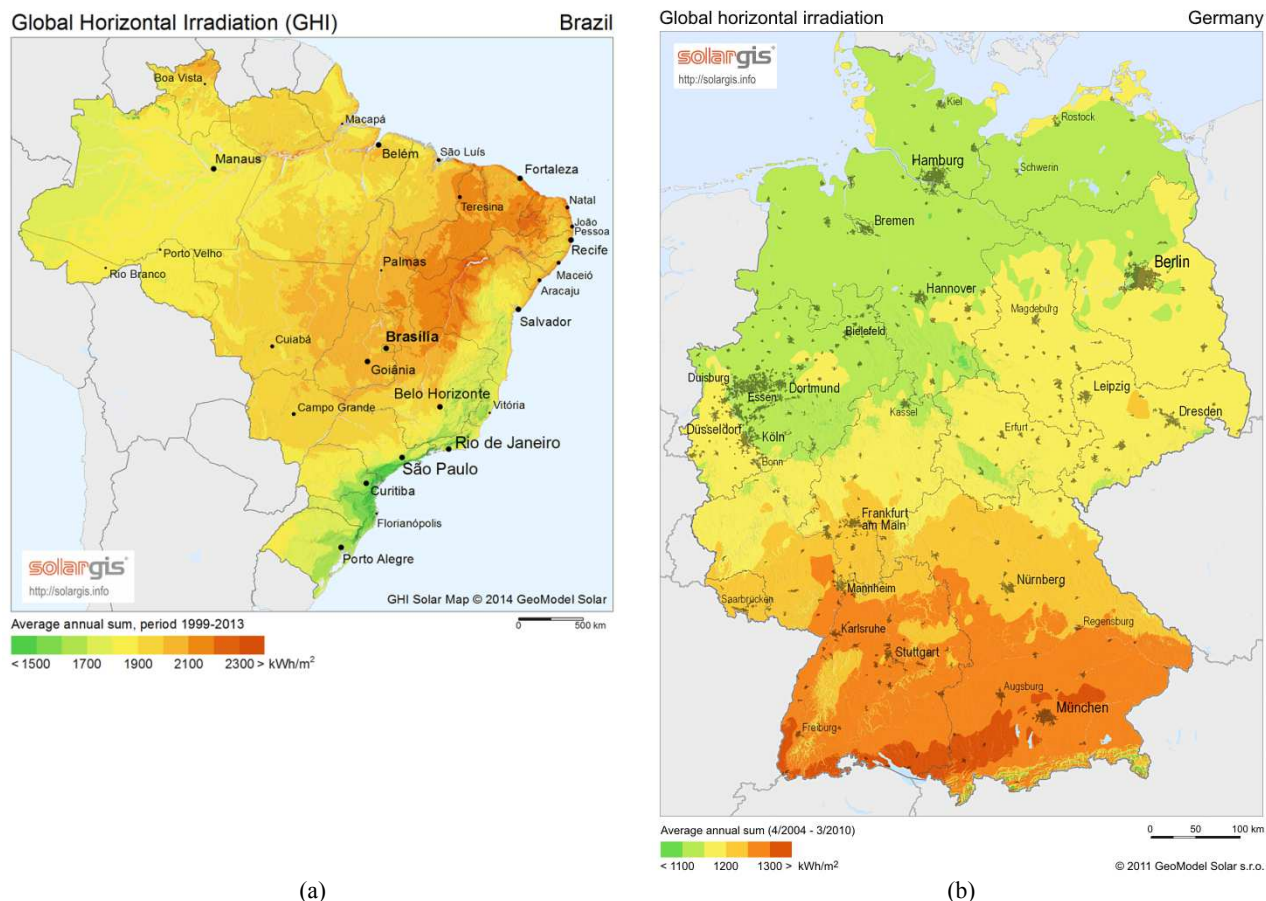


Figura 7 – Irradiação global horizontal anual no a) Brasil e b) Alemanha.
Fonte: geomodelsolar (2015)

A regulação do setor elétrico desempenha o importante papel de orientar os investimentos em diferentes fontes de energias em função das necessidades energéticas do país, incentivando o desenvolvimento de mercado para diferentes áreas, como é o caso da energia solar fotovoltaica. Para que esta fonte de energia limpa e considerada infinita se desenvolva no Brasil é fundamental implantar iniciativas e políticas governamentais. Levar em conta as vantagens que a energia solar tem em relação a outras fontes de energia, como a questão da geração distribuída, é um passo importante e necessário para auxiliar na disseminação da energia solar fotovoltaica no Brasil.

Para que a tecnologia fotovoltaica tenha um futuro promissor como fonte de energia, deverá desenvolver-se a partir das experiências realizadas nos países que impulsionaram o mercado fotovoltaico. Os programas de apoio e incentivo criam economias de escala que por consequência reduzem os custos e impulsionam o mercado. Apesar de que os programas de mercado são desenvolvidos para serem unicamente meios de apoio temporários, são decisivos na formação de um mercado estável.

O Brasil tem procurado superar as barreiras do desenvolvimento e inserção da energia solar fotovoltaica a partir de conjunto de ações de diversos agentes institucionais no âmbito regulatório, normativo, tributário, de pesquisa e desenvolvimento e de fomento econômico.

Para que a energia solar fotovoltaica assuma o papel de vetor de desenvolvimento tecnológico e industrial, é primordial desenvolver iniciativas que permitam uma análise sistemática da inserção dessa fonte na matriz elétrica nacional. É necessária uma análise quanto ao comportamento destas unidades de geração na malha de controle do Sistema Interligado Nacional (SIN), focando principalmente em questões técnicas como as particularidades do padrão de requerimento de conexão estabelecido pelas concessionárias. O atual processo de regulamentação elimina uma das maiores barreiras ao desenvolvimento da energia solar fotovoltaica no Brasil. Krenzinger e Zilles (2012) estimam que no ano de 2020 os sistemas fotovoltaicos contribuam com cerca de 1 % a 2 % da geração de energia elétrica e que a potência acumulada será da ordem de 10 GW.

A resolução normativa nº 482 de 17 de abril de 2012 estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica e o sistema de compensação de energia elétrica. A microgeração distribuída é definida como uma central geradora de energia elétrica, com potência instalada menor ou igual a 100 kW e a minigeração distribuída é definida como uma central geradora de energia elétrica, com potência instalada superior a 100 kW e menor ou igual a 1 MW. Ambas são definidas para fontes com base em energia hidráulica, solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada, conforme regulamentação da ANEEL, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras. O sistema de compensação de energia elétrica é o sistema no qual a energia ativa gerada por unidade consumidora com microgeração distribuída ou minigeração distribuída compense o consumo de energia elétrica ativa. As distribuidoras deveriam adequar seus sistemas comerciais e elaborar ou revisar normas técnicas para tratar do acesso de microgeração e minigeração distribuída, utilizando como referência os Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST, as normas técnicas brasileiras e, de forma complementar, as normas internacionais (ANEEL, 2012).

Algumas características desta resolução merecem serem destacadas. O consumo a ser faturado, referente à energia elétrica ativa, será a diferença entre a energia consumida e a injetada, por posto horário, quando for o caso, devendo a distribuidora utilizar o excedente que não tenha sido compensado no ciclo de faturamento corrente para abater o consumo medido em meses subsequentes. Caso a energia ativa injetada em um determinado posto horário seja superior à energia ativa consumida, a diferença deverá ser utilizada, preferencialmente, para compensação em outros postos horários dentro do mesmo ciclo de faturamento, devendo, ainda, ser observada a relação entre os valores das tarifas de energia, se houver. Os créditos de energia ativa gerada por meio do sistema de compensação de energia elétrica expirarão 36 (trinta e seis) meses após a data do faturamento, não fazendo jus o consumidor a qualquer forma de compensação após o seu vencimento, e serão revertidos em prol da modicidade tarifária (ANEEL, 2012).

Em 2014, através da Portaria nº 236/2014 foram definidas as condições do Leilão de Energia Reserva, realizado no dia 31 de outubro de 2014, em que os projetos fotovoltaicos não competiram com outras fontes, apenas entre si. Dessa forma, houve um número recorde de projetos fotovoltaicos cadastrados: 400, que totalizam mais de 10 GWp. Neste Leilão de Energia de Reserva foram contratadas 62 novas usinas (31 de energia eólica e 31 de energia solar. A energia solar teve preço médio de R\$ 215,12 por MWh (US\$ 86,20 na época), contra R\$ 262,00 do preço inicial, enquanto a energia eólica ficou em R\$ 142 por MWh, contra preço inicial de R\$ 144 por MWh. Ao todo, o Leilão de Reserva negociou R\$ 15,9 milhões, relativos à uma expansão de capacidade instalada de energia da ordem de 1.658,7 MW, sendo 889,6 MW de energia solar e 769,1 MW de energia eólica. Os investimentos previstos nas duas fontes somam R\$ 7,1 bilhões. No caso da fotovoltaica, todos os projetos aprovados possuem potências entre 10 MW e 30 MW.

A Empresa de Pesquisa Energética apresentou uma metodologia para o levantamento do potencial técnico da geração distribuída através da energia fotovoltaica, desenvolvida por LANGE (2012) e que se baseia em três fatores preponderantes: mapeamento do recurso solar, a área de telhado disponível para instalação de sistemas fotovoltaicos e a eficiência na conversão do recurso solar em eletricidade.

Os principais dados usados foram a irradiação solar calculada pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e o censo demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

A partir da aplicação da metodologia, foram elaborados mapas que ilustram o potencial de geração distribuída a partir da energia fotovoltaica no setor residencial no Brasil. Este potencial é apresentado na Figura 8.

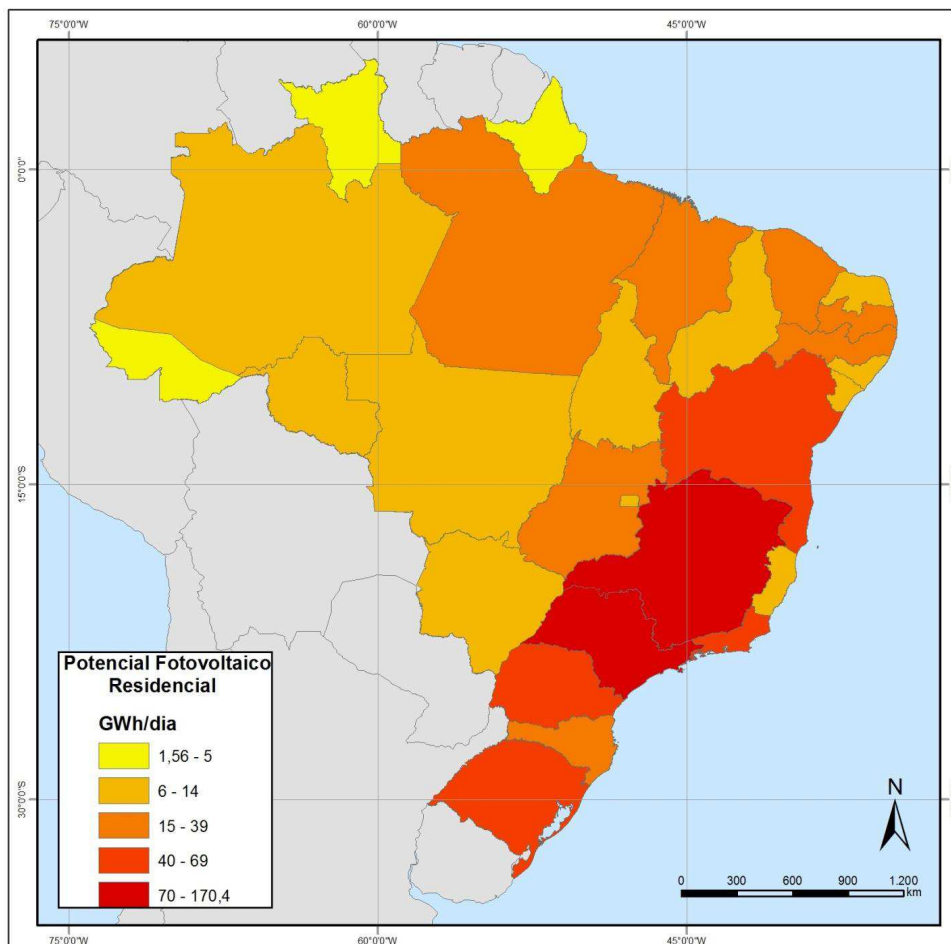


Figura 8: Potencial de geração fotovoltaica residencial no território brasileiro.

Os mapas que trazem os valores absolutos de potencial podem acabar sugerindo que alguns estados ou municípios não apresentam condições favoráveis ao aproveitamento fotovoltaico. Neste sentido, foi elaborado um mapa adicional, relacionando o potencial fotovoltaico e o consumo de eletricidade residencial. Dessa forma, percebe-se que, teoricamente, todos os estados teriam condição de suprir seu consumo elétrico residencial de forma integral com a inserção dos sistemas fotovoltaicos. A superioridade do potencial ante o consumo varia de aproximadamente 1,4 a quase 4 vezes, em determinados estados como pode ser observado na Figura 9.

Considerando todo o país, o potencial é 2,3 vezes maior que o consumo. Este dado, evidentemente representa apenas o potencial considerando todos os domicílios, sendo um cenário fictício. Entretanto, os resultados mostram que a área, no caso da geração distribuída, não é um fator limitador. Sob esta perspectiva, duas considerações são importantes: a primeira diz respeito à expectativa de redução dos custos de investimento da fonte nos próximos anos no cenário internacional, alimentado pela expansão da capacidade instalada e a segunda

deriva do conceito de viabilidade econômica como uma resultante da comparação entre os custos nivelados e a tarifa final do consumidor.

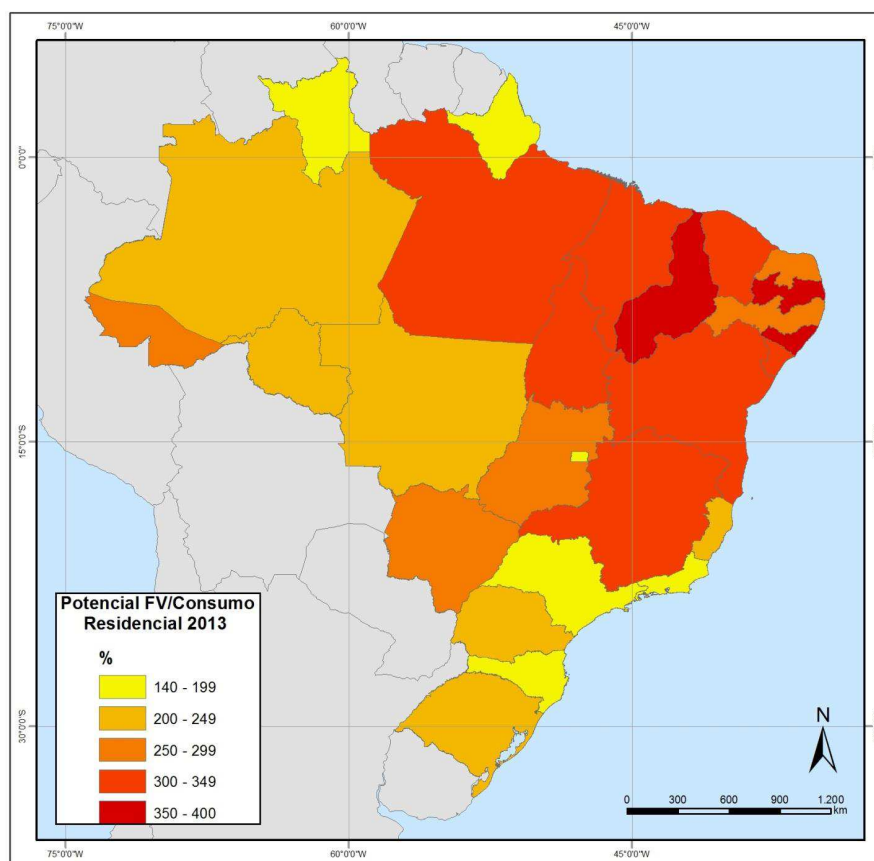


Figura 9: Relação entre potencial de geração fotovoltaica e consumo residencial no território brasileiro.

Recentemente, a EPE estimou em R\$ 7,7/W o custo de sistema fotovoltaico no Brasil (EPE, 2012). Considerando-se esse valor como a referência para o ano de 2012, aplicou-se a trajetória de redução dos custos linear de IEA (2012) aos custos de instalação considerados. O resultado é apresentado na Tabela 2 (EPE, 2014).

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Residencial (R\$/Wp)	7,7	7,2	6,7	6,3	5,9	5,5	5,1	4,8	4,5	4,4	4,2	4,1
Comercial (R\$/Wp)	6,9	6,5	6,1	5,7	5,4	5,1	4,8	4,5	4,2	4,1	3,9	3,8

Tabela 2 – Estimativa de redução do custo de instalação de sistemas fotovoltaicos.

Atualmente no Brasil existem inúmeras empresas que prestam serviços para projeto e instalação de sistemas fotovoltaicos residenciais. Evidentemente o custo da relação R\$/Wp varia bastante, principalmente dependendo da região e da cotação do dólar, visto que a grande maioria dos módulos fotovoltaicos e inversores são importados. É possível, entretanto, assumir que um sistema fotovoltaico custe entre 7 e 9 R\$/W atualmente.

CONCLUSÕES

Foi apresentado o cenário atual mundial e brasileiro da energia solar fotovoltaica. Diversas ações governamentais, tais com a normativa 482 da ANEEL e os Leilões de Energia para fonte solar foram realizadas nos últimos anos com a finalidade de impulsionar o mercado fotovoltaico no Brasil. No ano de 2014 houve o primeiro Leilão de Energia com projetos aprovados para fonte fotovoltaica, totalizando quase 900 MW em projetos aprovados. Para este ano está previsto o primeiro Leilão de Reserva 2015 que conta com 382 projetos cadastrados.

Apesar de projetos em grandes centrais fotovoltaicas, o Brasil possui um excelente potencial para microgeração descentralizada. Os sistemas fotovoltaicos residenciais são provavelmente a melhor opção de microgeração por inúmeras razões, mas principalmente por sua característica modular e de fácil instalação. Apesar disto, até o momento estes sistemas ainda constituem uma potência total muito baixa. Espera-se que ao final desse ano, entretanto, a potência de sistemas residenciais aumente consideravelmente, principalmente porque o custo da energia paga pelo consumidor aumentou em média 40% desde o início de 2015. Apesar deste aumento ser esperado, ainda é possível concluir que algumas medidas simples poderiam impulsionar muito o setor fotovoltaico. Talvez a mais óbvia de todas seja a diminuição ou isenção de impostos sobre a energia gerada. Essa medida faria com que o tempo de retorno diminuísse e que certamente atrairia mais investidores em sistemas fotovoltaicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Energy Information Administration – EIA. International Energy Outlook 2014. Available at: <http://www.eia.gov>
- Energy Information Administration – EIA. International Energy Statistics. Disponível em: <http://www.eia.gov>
- Empresa de Pesquisa Energética – EPE. Inserção da Geração Fotovoltaica Distribuída no Brasil – Condicionantes e Impactos. Rio de Janeiro 2014.
- Rüther, R. e Zilles, R. (2010). Making the case for grid-connected photovoltaics in Brazil. *Energy Policy*, 39, 3, pp. 1027-1030.
- Geomodelsolar, 2015. <http://geomodelsolar.eu>. Acessado em janeiro de 2015
- ANEEL, Agência Nacional de Energia Elétrica. Leilões de geração. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=53>
- <http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/IEDIndex3.cfm?tid=2&pid=2&aid=12>
- ANEEL, Agência Nacional de Energia Elétrica. Energia no Mundo e no Brasil. http://www.aneel.gov.br/arquivos/pdf/atlas_par1_cap1.pdf
- Krenzinger, A; Zilles, R. (2012). Fotovoltaica en Brasil: Potencial, Mercado y Políticas Públicas. XV Congreso Ibérico y X Congreso Iberoamericano de Energia Solar. Vigo, Galicia, Espanha.

ABSTRACT

The Brazilian major dependence on hydroelectric power has caused some problems and concerns to the Brazilian electricity generation over the last years, mainly due to drought periods in important regions. The alternative electricity sources in Brazil are mainly from wind power, currently corresponding to 4.3 % of the electric national matrix. It was only on 2012 that the distributed generation, including photovoltaic systems was possible in the Brazilian market. The participation of the photovoltaics on the electricity mix is still low despite the regulation that allowed the installation of such systems as distributed generation. This paper presents a current overview of the photovoltaic solar energy in the Brazilian electricity system, discusses the reasons to the low increasing of this alternative source of energy and analyses some steps that could aid the Brazilian photovoltaic sector.

Keywords: solar energy, photovoltaic systems, global and Brazilian outlook.