



**Oferta e Demanda de Energia – o papel da tecnologia da
informação na integração dos recursos
26 a 28 de setembro de 2016
Gramado – RS**

Projeções da Ampliação da Geração Elétrica através da Energia Solar Fotovoltaica na Bahia

RESUMO

O Sol é uma fonte de energia renovável que tem se expandido significativamente na geração elétrica no mundo recentemente. No Brasil, a partir de 2014, a Energia Solar sinalizou que pode atuar na ampliação e diversificação da Matriz Elétrica Brasileira, contribuindo para preservar sua segurança energética e sua predominância renovável. O Nordeste apresenta grande potencial solar, sendo que a Bahia destaca-se por dispor de elevados índices de insolação e vastas áreas disponíveis para implantação de usinas solares fotovoltaicas. De 2013 até a hoje, a geração elétrica na Bahia ainda é majoritariamente oriunda das usinas da Companhia Hidrelétrica do São Francisco (CHESF), porém a contratação de novos empreendimentos solares via leilões tenderá a alterar este cenário nos próximos anos. Com base nisto, este artigo avalia e projeta cenários de oferta/demanda de energia elétrica para 2050 na Bahia e no Brasil, focando no potencial de crescimento da geração centralizada da Energia Solar Fotovoltaica na Bahia.

Palavras-chave: Eletricidade, Energia Solar, Planejamento Energético, Bahia.

ABSTRACT

The Sun is one of the renewable energy sources which has expanded significantly in the generation of electricity in the world recently. In Brazil, from 2014, the Solar Energy indicated that it can act in the expansion and diversification of the Brazilian energy matrix, helping to preserve its energy security and its renewable

predominance. The Northeast has great solar potential, and the State of Bahia stands out by having high levels of insolation and vast areas available for deployment of photovoltaic solar plants. In Bahia, the electricity generation in 2013 until today is still mostly derived from plants of the Hydroelectric Company of São Francisco (Chesf), but the signings of new solar projects by auctions tend to change this scenario in the coming years. On this basis, this article evaluates and designs electricity supply/demand scenarios for 2050 in Bahia and Brazil, focusing on growth potential of the photovoltaic solar power centralized generation in Bahia.

Keywords: Electricity, Solar Energy, Energy Planning, Bahia.

1. INTRODUÇÃO

A busca mundial por energia é crescente, tanto em demanda quanto por diversificação de opções energéticas. O contínuo desenvolvimento de diversos países no mundo contemporâneo tem sido cada vez maior e tem pressionado cada vez mais pela disponibilidade de energia para se sustentarem. Além disto, também há problemas urgentes reafirmados na Convenção do Clima em Paris em 2015 referentes ao desenvolvimento sustentável e mudanças climáticas.

O Brasil é atualmente um destaque mundial relativo à matriz elétrica renovável em decorrência da predominância da hidroeletricidade. Todavia, perante o previsível aumento de demanda, haverá necessidade de mais investimentos em novas fontes de energia renováveis, tais como a energia solar, para continuar mantendo a hegemonia renovável da matriz nacional. Neste contexto, o Estado da Bahia dispõe de uma ótima potencialidade solar para geração fotovoltaica, podendo contribuir no suprimento das demandas atuais e futuras por eletricidade no Brasil.

2. METODOLOGIA

O trabalho referenciou-se no Plano Nacional de Energia para 2050 (PNE 2050) da Empresa de Pesquisa Energética (EPE, 2014a), em outros documentos de planejamento energético e em pesquisas acadêmicas (Santos, 2015, Sulyok, 2014, entre outros). Foram elaborados 3 cenários nacionais e 3 cenários baianos de demanda elétrica e comparados com 3 cenários baianos de oferta elétrica, baseado no potencial de crescimento de novas energias renováveis, em seguida fazendo-se uma especificação da energia solar fotovoltaica. Houve cruzamento de informações entre diversos cenários de demanda x oferta, onde se gerou 9 possibilidades da contribuição de energia solar para o Brasil e a Bahia.

3. ENERGIA SOLAR NO BRASIL

Os índices de radiação solar brasileiros estão entre os mais elevados do mundo. Segundo o Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sérgio Brito (CRESESB, 2012), o Brasil, tendo seu território situado majoritariamente em latitudes entre o Equador e o Trópico de Capricórnio, possui uma incidência solar bastante favorável, pois inexistem grandes variações de radiação durante o dia.

Em 2001, Martins, Pereira e Echer (2004) dizem que se iniciou no Brasil o Projeto *Solar and Wind Energy Resource Assessment* (SWERA) para mapear o potencial energético solar, auxiliar no planejamento de políticas públicas de incentivo a projetos nacionais de energia solar e eólica e atrair o capital de investimentos da iniciativa privada para as energias renováveis. Os estudos da SWERA (2006) e da EPE (2012a) mostraram alto potencial encontrado no Brasil, capaz de viabilizar elevada produtividade fotovoltaica. A EPE indica que as áreas 5 a 8 na Figura 01, onde a produtividade média variaria entre 1.260,0 e 1.420,0 Wh/Wp/ano, com fator de capacidade médio entre 14,4 e 16,2%.

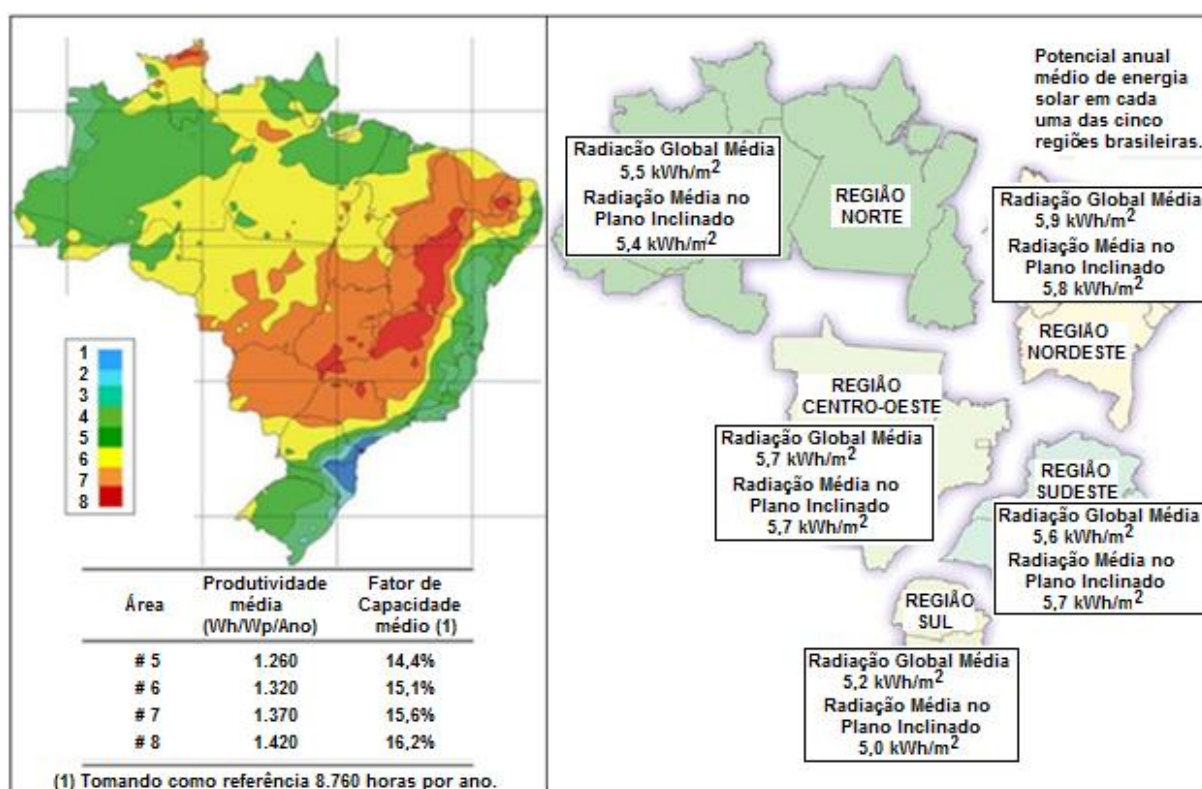


Figura 01 – Irradiação (plano inclinado) do Brasil classificados em níveis crescentes de intensidade de 1 a 8 (Atlas Brasileiro de Energia Solar, 2006), adaptada, à esquerda; e Potencial Anual Médio de Energia Solar nas Regiões Brasileiras (SWERA, 2006), à direita.

Segundo a EPE (2012a), o Nordeste apresenta os maiores valores de irradiação solar global, com a maior média e a menor variabilidade anual entre as

regiões geográficas. Adicionalmente, durante o ano inteiro, as condições climáticas viabilizam um regime estável de baixa nebulosidade e alta incidência de irradiação solar para a região semiárida, o que gera menor variação na produtividade fotovoltaica anual.

Ainda segundo estudos da EPE (2012a), o custo de investimento para energia solar fotovoltaica de *geração centralizada* (grande escala) com potência igual ou maior a 1,0 MW, poderia ficar na faixa de R\$.4.000,00/kWp à R\$ 6.000,00/kWp instalado. Essa faixa corresponde a valores internacionais referentes a 2010 e 2011. Considerando um fator de capacidade de 18%, um prazo contratual de 20 anos entre outros fatores, o preço estimado pela EPE para energia fotovoltaica centralizada ficaria entre R\$ 300,00/MWh a R\$ 400,00/MW, que foram considerados caros demais na época. Por conta destas considerações, a EPE não incluiu a energia solar como opção viável em seus planos decenais de expansão de energia (PDEs) até 2013. Entretanto, Santos (2015) e Sulyok (2014) afirmam que os custos da energia fotovoltaica permanecem continuamente decrescentes ao longo dos anos. Esta redução de custos induzirá um significativo crescimento da geração fotovoltaica no Brasil até 2050.

Spatuzza (2014) comenta que, embora o Brasil tenha um dos mais altos níveis de irradiação solar, o país ainda seria incipiente nesta fonte de energia, tendo apenas 14,6 MW solares fotovoltaicos conectados ao SIN e outros 30,0 MW em sistemas isolados até 2014, o que corresponderia a 0,01% da matriz elétrica nacional. Contudo, os leilões realizados em 2014, 2015 e 2016 sinalizam uma mudança significativa de paradigma em relação ao uso da energia solar fotovoltaica.

3.1 Expansão da Energia Solar no Brasil

Em novembro de 2013, o Governo Federal realizou o Leilão A-3 com empreendimentos eólicos, termelétricos a biomassa ou a gás natural e solar com o preço-teto de R\$ 228,00/MWh. Esta foi a primeira participação da energia solar fotovoltaica em leilões. Todavia, apesar de haver inscrições de projetos solares, não houve contratação, pois o mercado considerou o preço economicamente inviável. Spatuzza (2014) comenta que o preço-teto abaixo R\$ 250,00/MWh não se mostrou suficientemente atrativo para os investidores.

O 1º leilão de energia solar bem sucedido realizado no Brasil não foi federal, foi estadual. Em dezembro de 2013, segundo Da Silva (2015), o Estado de Pernambuco foi pioneiro e elaborou um leilão específico no qual, dentre 34 projetos, foram contratados 6 projetos com 122,82 MW fotovoltaicos de potência total por um

preço médio de R\$ 228,63/MWh. Este preço ficou abaixo das estimativas da EPE (2012a) e foi uma sinalização positiva para a energia solar no Brasil.

A partir de 2014, o Governo Federal passou realizar leilões com a energia solar obtendo resultados positivos. Desde então, a geração fotovoltaica passou a ser vista de forma mais estratégica e positiva pelo Governo. A EPE (2012a) comenta que o Brasil dispõe de grandes reservas de cristais de quartzo de alta qualidade, que é o elemento básico para a fabricação do silício, que por sua vez é matéria-prima para os painéis solares. Isto representa um potencial adicional para viabilização de uma cadeia produtiva fotovoltaica, mas segundo o *Centro de Gestão em Estudos Estratégicos* (CGEE, 2010), é fundamental investir em P&D e na criação de um mercado consumidor nacional. Para tanto, o Governo Federal deve assegurar a continuidade de contratações de energia solar em escala grande o suficiente para o desenvolvimento e sustentabilidade de uma cadeia industrial solar no Brasil.

A ABSOLAR (2014) afirma a necessidade de contratação anual de 1.000,0 MW de capacidade instalada por leilões para viabilizar o desenvolvimento de uma cadeia produtiva solar completa no Brasil. Também seria necessário ajustar os prazos de contrato de 20 para 25 anos (igualando à vida útil dos painéis solares), viabilizar redução de impostos e melhorar as condições de financiamento para se tentar atingir a arrojada meta de nacionalização industrial estabelecida pelo BNDES de um plano produtivo para a cadeia solar até 2020 no Brasil.

Segundo a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL, 2016a), em 03/06/2016, o Brasil tinha 26,95 MW (39 usinas) de potência fotovoltaica total instalada em operação e previsão da adição de 2,33 GW (82 usinas com construção não iniciada) na capacidade de geração nos próximos anos. Com isto, a inserção da energia solar fotovoltaica na matriz elétrica brasileira tem sinalizado que pode seguir uma trajetória de sucesso similar a energia eólica, tornando-se cada vez mais promissora por conta dos incentivos e investimentos em sua implantação e gerando impactos socioeconômicos e ambientais favoráveis. Com o advento da Conferência do Clima de Paris em 2016, os investimentos em energias renováveis no Brasil podem crescer ainda mais.

3.2 Complementaridade Energética Hidrelétrica, Eólica e Solar no Nordeste

A Secretaria de Ciência Tecnologia e Inovação da Bahia (SECTI, 2013), verificou que o Nordeste tem importado eletricidade do Sistema Interligado Nacional (SIN) em uma quantidade significativa desde 2001. De Jong *et al.* (2013) comenta que houve um crescimento consistente da demanda elétrica na Região Nordeste,

apesar do impacto da crise energética de 2001. Isto reafirma a importância estratégica de investimentos em geração elétrica por novas fontes renováveis nesta região e De Jong e Torres (2014) chamam a atenção para o enorme potencial solar ainda a ser explorado na Região Nordeste.

Segundo o De Jong *et al.* (2013) e Pereira (2009), além de ser uma fonte renovável e competitiva, a energia solar se apresenta como convenientemente complementar as energias eólica e hídrica. Considerando-se que matriz elétrica brasileira ainda é majoritariamente hidrelétrica, esta opção energética é uma complementaridade estratégica para viabilizar economia de água e recomposição dos níveis dos reservatórios para a futura geração hidrelétrica. Santos (2015) comenta que a Bahia tem maior parte do Rio São Francisco e da infraestrutura de geração hidrelétrica da *Companhia Hidrelétrica do São Francisco* (CHESF). Santos (2015) e De Jong *et al.* (2013) afirmam que o Estado da Bahia destaca-se por dispor de elevados índices de insolação e vastas áreas disponíveis para implantação de usinas solares fotovoltaicas. Com isto, a geração renovável na Bahia poderá representar uma economia de milhões de litros/MWh nas usinas hidrelétricas da CHESF (Complexo de Paulo Afonso e Xingó). Santos (2015) chama ainda a atenção para a possibilidade de implantações de usinas híbridas ou hibridização de usinas pré-existentes em decorrência das coincidências territoriais existentes de regiões baianas com grandes potenciais eólicos e solares.

4. ANÁLISE DA ENERGIA SOLAR NA BAHIA

Segundo a EPE (2012a), uma área de 2.400,0 km² (cerca de 0,03% da área do Brasil) com painéis fotovoltaicos e insolação média de 1.400,0 kWh/m²/ano poderia suprir uma demanda de 480,9 TWh (demanda do SIN em 2011), então cerca de 0,42% do território da Bahia poderia suprir esta mesma demanda. Considerando um fator de capacidade de 18,9%, isto corresponderia a uma capacidade instalada de 290,3 GW. Como existente muito mais área disponível que 2.400,0 km² no Semiárido baiano, a implantação de vários empreendimentos fotovoltaicos é plenamente viável até 2050. Imperial e Pereira (2014) dizem que o maior índice estadual de irradiação solar no plano inclinado, com média anual máxima de 6,1 kWh/m², encontra-se ao oeste da Bahia, uma região caracterizada por clima semiárido e favorável a implantação de usinas fotovoltaicas para geração concentrada (Figura 02). Imperial e Pereira (2014) chamam ainda a atenção para a necessidade de elaboração de um “Atlas Solarimétrico” baiano.

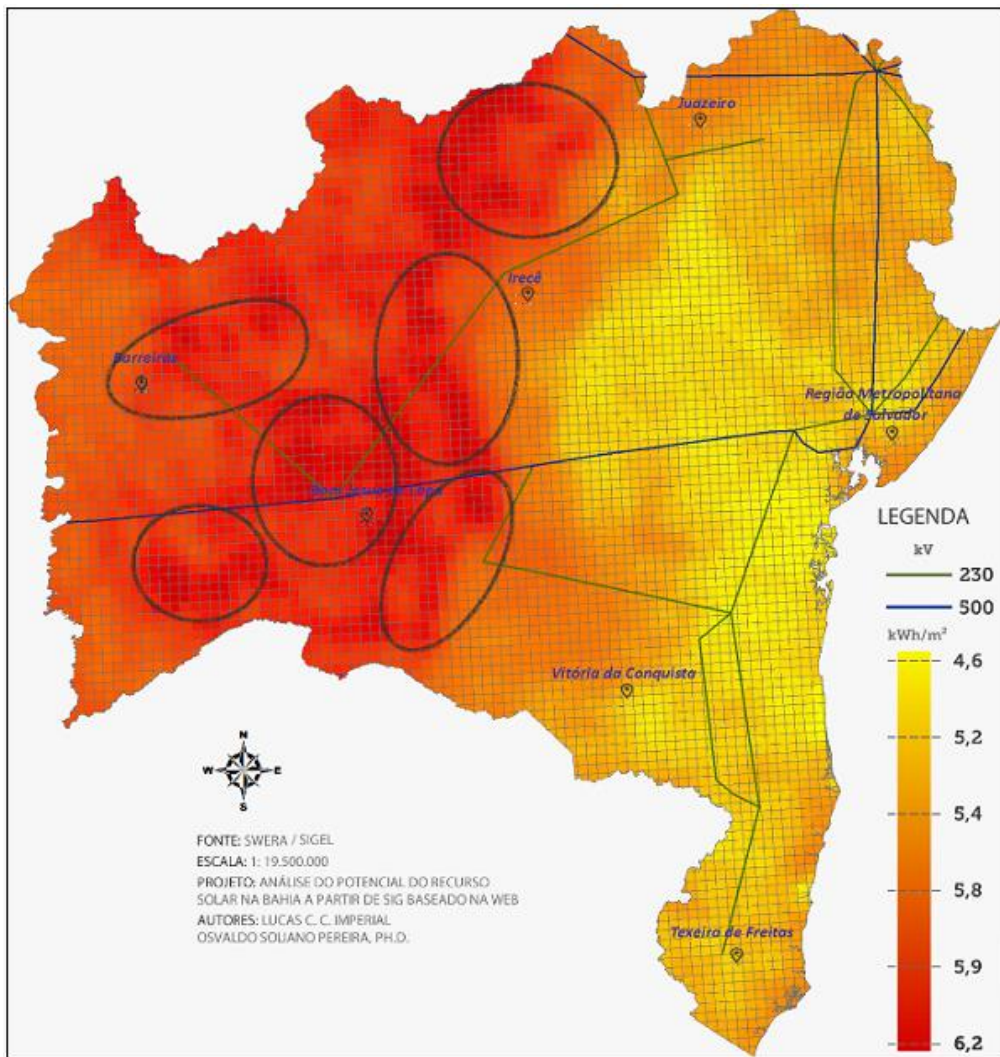


Figura 02 – Radiação Solar no Plano Inclinado na Bahia e as áreas promissoras para implantação de usinas fotovoltaicas (CBEM/SWERA/SIGEL, 2014).

Segundo a EPE no Leilão de Energia Reserva A–3 2014 foram contratados 889,7MW de energia solar, sendo 399,7 MW de 14 projetos na Bahia (Figura 03).

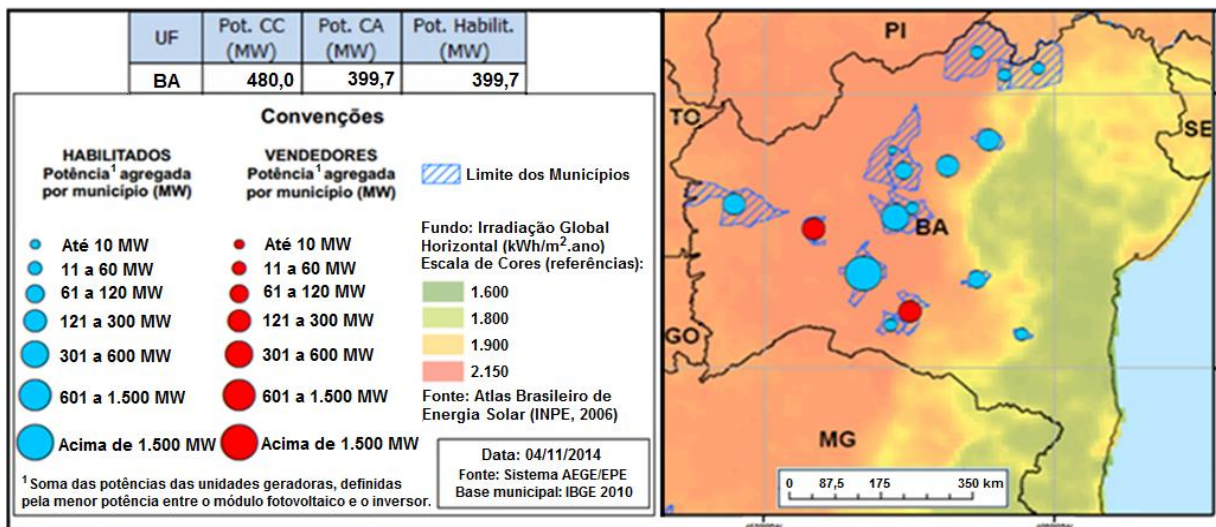


Figura 03 (Adaptada) – Empreendimentos Fotovoltaicos Habilitados (Azuis) e Vendedores (Vermelhos) do LER–A3, com potência agregada por município, de outubro de 2014 (EPE, 2014b).

A ANEEL (2016b) informa que, em 03/06/2016, havia 2 usinas fotovoltaicas (2,5 MW) em operação e 26 usinas (724,5 MW) com construção não iniciada na Bahia e, no início 2015, o Governo Estadual anunciou que irá elaborar um atlas solarimétrico baiano para melhorar ainda mais a atratividade estadual.

4.1 Potencial de Expansão de Novas Energias Renováveis na Bahia até 2050

Santos (2015) elaborou projeções de três cenários de demanda total de energia elétrica para o Brasil em 2050 e possíveis contribuições de oferta de energia elétrica baiana considerando uma combinação de todas as energias renováveis disponíveis (hídrica, eólica, solar e de biomassa) para sintetizar o potencial baiano para geração elétrica por novas fontes renováveis (Tabela 01 e Figura 04).

Tabela 01 – Cenários Brasileiros de Demanda e Cenários Gerais Baianos de Oferta de Energia Elétrica por Fontes Renováveis em 2050.

Demanda do BRASIL por Energia Elétrica em TWh	Demanda máxima Elétrica Baiana (6,0 % da Demanda do Brasil) em TWh	Oferta de Energia Elétrica da BAHIA em TWh		Porcentagem da Demanda Brasileira atendida pela Oferta Baiana	Situação da BAHIA em relação ao SIN	
		Oferta de 2013				
Referência de 2013	516,3	26,3	24,5	5,1%	Déficit	
Cenário-Referência 2050	1.624,0	97,4	Cenário Geral 1	168,1	10,4%	Superávit
			Cenário Geral 2	142,9	8,8%	Superávit
			Cenário Geral 3	109,8	6,8%	Superávit
Cenário Otimista 2050	2.203,6	132,2	Cenário Geral 1	168,1	7,6%	Superávit
			Cenário Geral 2	142,9	6,5%	Superávit
			Cenário Geral 3	109,8	5,0%	Déficit
Cenário Pessimista 2050	1.241,7	74,5	Cenário Geral 1	168,1	13,5%	Superávit
			Cenário Geral 2	142,9	11,5%	Superávit
			Cenário Geral 3	109,8	8,8%	Superávit

Fonte: Santos, 2015.

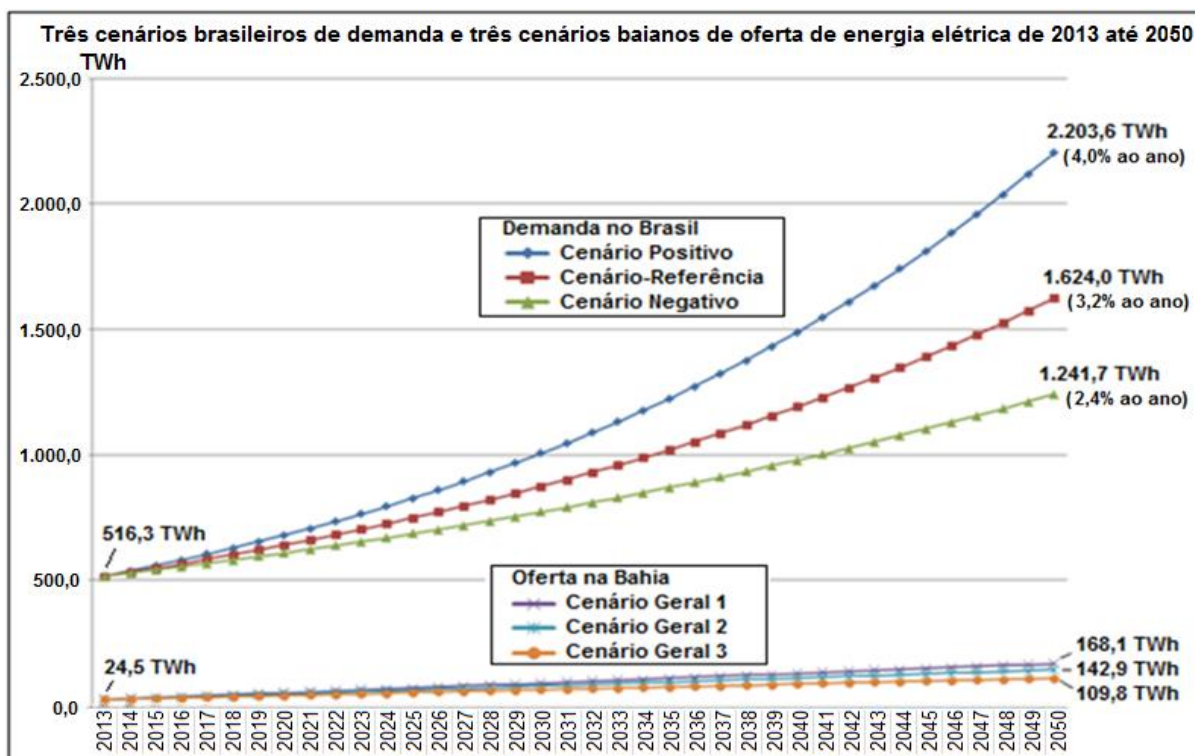


Figura 04 – 3 Projeções de Consumo no Brasil e 3 projeções de Oferta da Bahia para a de Eletricidade até 2050 (SANTOS, 2015).

Santos (2015) evidencia o considerável potencial de contribuição que a geração elétrica por fontes renováveis na Bahia poderá oferecer para suprir a futura demanda brasileira. A Bahia poderá passar a ter uma condição de segurança energética independentemente das condições hídricas do Rio São Francisco em 8 dentre 9 cenários elaborados, resultando em superávits de eletricidade a serem exportados para o SIN.

4.1 Resultados da Contribuição Exclusiva da Energia Solar na Bahia até 2050

A Tabela 02 apresenta somente potenciais expansões baianas da oferta exclusiva da Energia Solar Fotovoltaica.

Tabela 02 – Projeção da Expansão da Energia Solar Fotovoltaica na Bahia em 2050.

Energia Solar na Bahia	Contratação (MW/Ano)	Anos	Capacidade Instalada de 2013 até 2050 (MW)	Fator de Capacidade	Geração de Energia Elétrica em 2050 (TWh)
Cenário parcial 1	700,0	37	25.900,0	18,9%	42,9
Cenário parcial 2	400,0	37	14.800,0	18,9%	24,5
Cenário parcial 3	300,0	37	11.100,0	18,9%	18,4

Fonte: Santos, 2015.

Comparando os 3 cenários nacionais e os 3 cenários baianos de demanda elétrica, apresentados na Tabela 01, com os 3 cenários de projeção de geração fotovoltaica na Bahia da Tabela 02, observa-se que só a energia solar poderia suprir futuramente valores entre 0,8% e 3,5% da demanda nacional e entre 13,9% e 57,6% da demanda baiana em 2050.

Tabela 03 – Projeção da Expansão da Energia Solar Fotovoltaica na Bahia em 2050.

Demanda do BRASIL por Energia Elétrica para 2050 em TWh		Demanda máxima Elétrica Baiana em TWh	Oferta de Energia Elétrica Solar da BAHIA em TWh	% da Demanda Brasileira atendida pela Oferta Solar Baiana	% da Demanda Baiana atendida pela Oferta Solar Baiana
Cenário Referência	1.624,0	97,4	24,5	1,5%	25,1%
			42,9	2,6%	44,0%
			18,4	1,1%	18,9%
Cenário Otimista	2.203,60	132,2	24,5	1,1%	18,5%
			42,9	1,9%	32,4%
			18,4	0,8%	13,9%
Cenário Pessimista	1.241,7	74,5	24,5	2,0%	32,9%
			42,9	3,5%	57,6%
			18,4	1,5%	24,7%

Fonte: Elaboração própria.

As previsões dos ganhos socioeconômicos e ambientais associados são apresentadas nos indicadores de sustentabilidade da Tabela 04:

Tabela 04 – Impactos da Energia Solar Fotovoltaica na Bahia até 2050.

Tipos de Impactos		Cenário Parcial 1	Cenário Parcial 2	Cenário Parcial 3
Econômico	Investimentos (R\$)	R\$ 121.730.000.000,00	R\$ 69.560.000.000,00	R\$ 52.170.000.000,00
Social	Nº de Empregos/Ano	23.100	13.200	9.900
Ambientais	Redução de Emissões (Gt CO ₂)	6,7	3,8	2,9
	Economia de água (Trilhões de litros)	45,7	26,1	19,6

Fonte: Santos, 2015.

5. CONCLUSÕES

O potencial existente de energia solar na Bahia apresenta condições bastante interessantes para a geração elétrica fotovoltaica. A Bahia tem condições de se tornar exportador de energia elétrica para o SIN desde que as circunstâncias e os quantitativos de contratação em leilões permaneçam estáveis ao longo dos anos, dentro das condições do PNE 2050 e considerando um “mix” de energias eólica, solar fotovoltaica e de biomassa. De acordo com o PNE 2050, a atual política de leilões do Governo Federal e as ponderações desta pesquisa, a capacidade instalada na Bahia poderá aumentar até quase 8 vezes em relação a capacidade hidrotérmica de 2013 e a produção de eletricidade poderá aumentar até quase 7 vezes. Com projeções conservadoras, somente a energia solar poderia atender entre 13,9% e 57,6% da demanda baiana em 2050.

A geração solar fotovoltaica possui ótimas características de sustentabilidade e poderá garantir futuros ganhos econômicos, sociais e ambientais significativos para o Estado da Bahia até 2050. Em termos de ganhos econômicos, os investimentos poderão ser entre R\$ 52 bilhões e R\$ 121 bilhões. Estes investimentos, distribuídos ao longo dos anos, poderão trazer um incremento bastante positivo no PIB baiano e são uma possibilidade de implantação de uma nova cadeia produtiva solar fotovoltaica. Em termos de ganhos sociais, poderão existir a criação e manutenção entre 9.900 e 23.100 postos de trabalho e a dinamização da economia do interior do estado através de arrendamentos de propriedades rurais. Além disto, a critério das empresas e do Governo, poderão ser criados programas de ação social voltados para melhoria da condição de vida das populações no entorno dos parques geradores. Em termos de ganhos ambientais, poderá haver o benefício de uma redução total de emissões Gases de Efeito Estufa (GEEs) entre 2,9 e 6,7 Gt CO₂ e de uma economia total de água entre 19,6 e 45,7 trilhões de litros para as UHEs da CHESF no ano de 2050. Esta economia de água

poderá ser uma contribuição relevante em prol de uma melhor conservação das condições hidrológicas da bacia do Rio São Francisco e das outras funções da mesma (abastecimento humano, irrigação, navegação, etc.).

O potencial de crescimento da energia solar e desenvolvimento de uma cadeia produtiva nacional podem ser similares ao verificado em relação à energia eólica, caso as políticas adequadas e os leilões específicos sejam realizados. Neste contexto, a Bahia, que já tem uma cadeia industrial eólica montada e dispõe de muito potencial solar, tem a oportunidade de atrair também uma cadeia industrial fotovoltaica completa.

X. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABSOLAR (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA), “*Solar: 1 GWp para começar*”, 2014.

ANEEL (AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA), site institucional: <www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.cfm>, consultado em 03/06/2016. 2016a.

ANEEL (AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA), site institucional: <www2.aneel.gov.br/aplicacoes/ResumoEstadual/CapacidadeEstado.cfm?cmbEstados=BA:BAHIA>, consultado em 30/05/2016. 2016b.

CRESESB (CENTRO DE REFERÊNCIA PARA ENERGIA SOLAR E EÓLICA SÉRGIO BRITO), “*Informações institucionais*”, 2012.

DA SILVA, R. M., “*Energia solar no Brasil: dos incentivos aos desafios*”, 2015.

DE JONG, P., TORRES, E. A., “*Economic analysis of renewable energy generation technologies in the Northeast of Brazil*”, 2014.

DE JONG, P., SANCHEZ, A. S., ESQUERRE, K., KÁLID, R. A., TORRES, E. A., “*Solar and Wind energy production in relation to the electricity load curve and hydroelectricity in the northeast region of Brazil, Renewable and Sustainable, Energy Reviews*”, 2013.

EPE (EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA), “*Série Estudos da Demanda de Energia: Nota Técnica DEA 13/14 – Demanda de Energia 2050, Plano Nacional de Energia 2050*”, 2014a.

EPE, “*Leilão de Energia de Reserva de 2014 – Participação dos Empreendimentos Solares Fotovoltaicos: Visão Geral*”, 2014b.

EPE, “*Nota Técnica: Análise da Inserção da Geração Solar na Matriz Elétrica Brasileira*”, 2012a.

IMPERIAL, L. C. C., PEREIRA, O. L. S., “*Análise do potencial do recurso solar na Bahia a partir de software de informação geográfica baseado na WEB*”, 2014.

PEREIRA, O. L. S., “*Potencial das Energias Renováveis no Nordeste*”, 2009.

MARTINS, F. R., PEREIRA, E. B., ECHER, Mariza Pereira de Souza, “*Levantamento dos recursos de energia solar no Brasil com o emprego de satélite geoestacionário – o Projeto SWERA*”, 2004.

CGEE (CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS), “*Série Documentos Técnicos 02-10 – Energia solar fotovoltaica no Brasil: subsídios para tomada de decisão*”, 2010.

SANTOS, J. A. F. A., “*Planejamento Energético para a Bahia em 2050: Cenários e Discussões relacionados às Energias Renováveis para Geração de Eletricidade – Dissertação de Mestrado*”, 2015.

SECTI (SECRETARIA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DO ESTADO DA BAHIA), “*Atlas Eólico da Bahia*”, 2013.

SPATUZZA, A., “*LER contrata 890MW solares*”, 2014.

SULYOK, C., “*The effects of solar photovoltaic power generation on electricity prices in Brazil until 2050*”, 2014.