

O USO DE ENERGIA FOTOVOLTAICA EM RESIDÊNCIAS BRASILEIRAS: UMA ANÁLISE DE IMPLANTAÇÃO.

Jairo Silva Vasconcelos Junior¹, Harley Anderson de Souza, Agostinho Carneiro Campos.

¹ Gestor Ambiental pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás. jairosvj2@gmail.com

RESUMO

O trabalho apresenta, de modo geral, discussões referentes à implantação e utilização de fontes de energia renovável e limpa, com destaque para a energia fotovoltaica. O objetivo deste foi apresentar por meio de dados numéricos e tabulados a viabilidade de implantação e utilização do uso de energia fotovoltaica, mais especificamente destinada à residência brasileira como baixo e médio consumo. Para tanto, a metodologia utilizada constituiu-se no levantamento bibliográfico virtual e escrita, além de consulta em revista e livros especializados nos assuntos. Assim sendo o Brasil necessita investir urgentemente em tecnologias capazes de suprir a demanda energética que só crescerá no futuro, melhor seria a criação de um programa governamental que ajudaria no investimento para a população em geral, assim sendo, diminuirá a responsabilidade ambiental de geração de energia hidrelétrica, que como provado por muitos estudos causa danos irreversíveis ao único e mais preciosos bem que a humanidade possui a Natureza.

PALAVRAS-CHAVE: Tecnologias, Energias Renováveis, Energia Solar, Energia Fotovoltaica.

INTRODUÇÃO

As chuvas que abastecem os reservatórios já não são constantes e suficientes para manter o nível de água nas hidrelétricas como antes, aproximando a níveis de 10 anos atrás, em que um grande racionamento acabou causando apagões e provocando grandes prejuízos na economia brasileira, levando-se em conta que mais de 80 % da energia produzida no país vem de usinas hidrelétricas.

Para se ter uma ideia da gravidade do problema, em 2008, ano em que o Brasil enfrentou um apagão, os níveis dos reservatórios no sudoeste do país era de 46%, contra 26% que esta registrada no início deste ano, a região que mais sofre com a escassez de chuvas até o momento e a sudeste/centro oeste, com níveis de 28,34%, nunca foi tão baixo nos últimos dez anos, comparado com início do ano passado, que o nível foi de 76,23%, o país já recorreu a usinas termoelétricas para garantir o abastecimento da população, mas essa solução está longe de ser a melhor, por que os danos ambientais são maiores, além do custo operacional que ultrapassa 650 milhões mensais, representando um aumento de 0,8 pontos percentuais na tarifa a ser paga pelo consumidor, anulando assim a redução na tarifa de energia anunciada pelo governo há poucos meses atrás. (BBC BRASIL, 2013).

Nos últimos anos a energia fotovoltaica tem sido vista internacionalmente como uma tecnologia bastante promissora. Experiências internacionais apresentam importantes contribuições para análise sobre expansão do mercado, ganhos na escala de produção e redução de custos para investidores. Estima-se que o Brasil possua atualmente cerca de 20 Mega Watts de capacidade de geração de energia fotovoltaica instalada, em sua grande maioria, 99% segundo o Instituto de Economia Agrícola, (IEA-2011), destinada ao atendimento de sistemas isolados para comunidades rurais, mostra-se economicamente viável. Também se observa o uso destes sistemas em aplicações como suporte a antenas de telefonia celular e radares de trânsito. Empresa de Pesquisa Energética (EPE, 2012).

Quando o assunto é sobre mudanças climáticas, a energia solar tem lugar de destaque entre as soluções para combater o aquecimento global. Conforme o Relatório Revolução Energética, lançado pelo Greenpeace em 2007, a metade da demanda mundial atualmente de energia será suprida por fontes renováveis até 2050, reduzindo assim, mais da metade dos gases de efeito estufa do atual sistema antrópico. (BALTELO, 2009).

Do ponto de vista estratégico, o Brasil possui uma série de características naturais favoráveis para geração de energia fotovoltaica e também para a produção interna dessa tecnologia, tais como, altos níveis de insolação e grandes reservas de quartzo de qualidade, que podem gerar importante vantagem competitiva para a produção de silício com alto valor agregado. Tais fatores potencializam a atração de investidores e o desenvolvimento do mercado interno, permitindo que se vislumbre um papel importante na matriz elétrica para esse tipo de tecnologia.

De acordo ainda com o Relatório Revolução Energética, estudo elaborado pelo Greenpeace em parceria com especialistas do setor, o Brasil pode se tornar 93% renovável nos próximos 40 anos, com investimentos em energia limpa e eficiência. Conforme as projeções do relatório, 26,4% da energia consumida no Brasil poderão ser solares e eólicas ou biomassa. (GREENPEACE, 2010).

CONSUMO ATUAL DE ENERGIA NAS RESIDÊNCIAS BRASILEIRAS

Conforme dados da EPE (2010), o consumo de energia elétrica no Brasil deverá crescer 4,8% ao ano, saindo de um consumo total de 456,5 mil GW/h em 2010, para 730,1 mil GW/h até 2020. Neste período, o acréscimo do consumo total será de 274 mil GW/h, um volume superior ao atual consumo do México e próximo ao atual consumo da Espanha, neste estudo a empresa trabalha com a hipótese de a economia brasileira crescer 5% ao ano na próxima década.

Segundo ainda o mesmo estudo, a empresa indica uma demanda de auto-produção energética, que crescerá 6,6% ao ano e atingirá 71 mil GW/h em 2020, o que equivale ao consumo total de 10% deste ano, esse acréscimo na auto produção para os próximos dez anos, será de 34 mil GW/h, ano.

O consumo médio nas residências brasileiras passou de 150,1 kW/h mês, em 2009, para 153,9 kW/h mês em 2010, e 155,8 kW/h mês em 2011, comparando os dois últimos relatórios energéticos feitos pela EPE (2010) houve um crescimento de 1,1%, esse aumento está ligado ao crescimento econômico no país, ao PIB (Produto Interno Bruto) que nos últimos três anos cresceram bastante, aumentando assim a capacidade de compra da maioria da população brasileira.

Portanto o crescimento no setor energético está ligado diretamente ao crescimento da população no país, e ao processo de urbanização com relação à distribuição espacial, portanto a EPE (2011), a população brasileira continua a crescer, porém a um ritmo menor e, além disso, está envelhecendo, mas os diferentes aspectos demográficos são importantes efeitos sociais e econômicos acabam se refletindo de forma significativa no consumo de energia elétrica. Entretanto, segundo (IBGE, 2010) ressalta-se que a taxa de fecundidade e de mortalidade contribuirão para a redução no crescimento da população para os próximos dez anos, segundo (IBGE, 2010).

Enquanto que, é provável que o contingente populacional aumente em cerca de 13 milhões de pessoas nos próximos 10 anos, o quadro 01 apresenta dados numéricos e percentuais, referentes ao crescimento populacional brasileiro no período de 2011 a 2021.

**Quadro 01- Projeção de Crescimento da população 2011-2021, Fonte, EPE, 2011.
Adaptação, Vasconcelos Junior, 2013.**

ANO	10³ Hab.	Variação % ao ano
2011	193,177	0
2016	200,246	0,7
2021	206,167	0,6

A partir das premissas adotadas acima, a EPE (2011), elaborou as projeções de consumo elétrico para o período de 2012-2021, e ressaltou a relação elasticidade-renda no consumo de energia elétrica, mantendo as demais condições de contorno e o período analisado, isso tende a assumir valores superiores para cenários econômicos de menor crescimento do PIB e valores inferiores para cenários de maior expansão da economia. Por outro lado, a elasticidade não pode ser analisada pontualmente em um determinado ano, e em casos extremos, com crescimento do PIB, próximo de zero ou de decréscimo do consumo, a elasticidade perde o sentido, o quadro 02 a seguir mostra a projeção do consumo total de eletricidade incluindo a auto produção e os valores médios da elasticidade-renda.

Os valores registrados para a elasticidade-renda do consumo de eletricidade decresceu ao longo do tempo, nos primeiros cinco anos, a elasticidade no período 2011 a 2016 e um pouco superior à unidade 1,06 para um crescimento do PIB de 4,4% ao ano em média e, no segundo período, a elasticidade é inferior à unidade, resultando

uma elasticidade-renda nos 10 anos de 0,96. Como demonstrando a intensidade elétrica da economia aumentam ligeiramente nos primeiros cinco anos, mas depois decai e acaba inferior á intensidade elétrica inicial.

Quadro 02- Brasil – Elasticidade Renda do Consumo de Energia Elétrica.

Fonte, EPE, 2011. Adaptação, Vasconcelos Junior, 2013.

ANO	CONSUMO (TW/h)	PIB (PRODUTO INTERNO BRUTO)	INTENSIDADE (KW/h - R\$ 2010)
2011	472	3,804	0,124
2016	593	4,717	0,126
2021	736	6,021	0,122
PERÍODO	CONSUMO (% a.a.)	PIB (% a.a.)	ELASTICIDADE
2011-2016	4,7	4,4	1,06
2016-2021	4,4	5	0,88
2011-2021	4,5	4,7	0,96

Por sua vez, a taxa media apresentadas na figura 01 compara a evolução histórica da elasticidade com sua projeção para o horizonte de 2021, mostrando a continuação da tendência declinante desse indicador verificada no período 1980 – 2008.

A evolução do consumo residencial de eletricidade no Brasil, com expansão média anual de 4,5% no período 2011 – 2021. Na figura 02 a seguir podem ser vista com o efeito combinado de um crescimento médio de 2,5% ao ano do número de consumidores, e na figura 03 posterior pode-se observar que o valor máximo histórico deste indicador, de 179 kWh/mês registrado em 1998, ano em que o subsistema Sudeste/CO registrou 207 kW/h mês, deverá ser alcançado por volta de 2018.

Figura 01 – Brasil, Evolução da elasticidade-renda do Consumo de Eletricidade. Fonte: EPE, 2011.

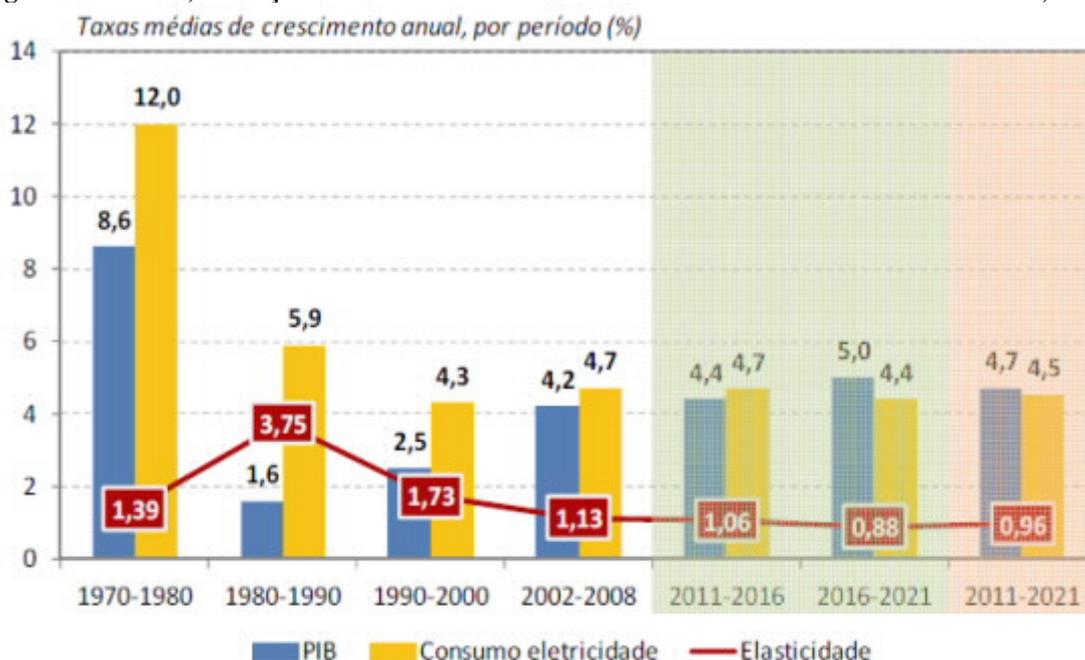


Figura02 – Brasil – Número de consumidores (ligações) Residenciais. Fonte, EPE, 2011

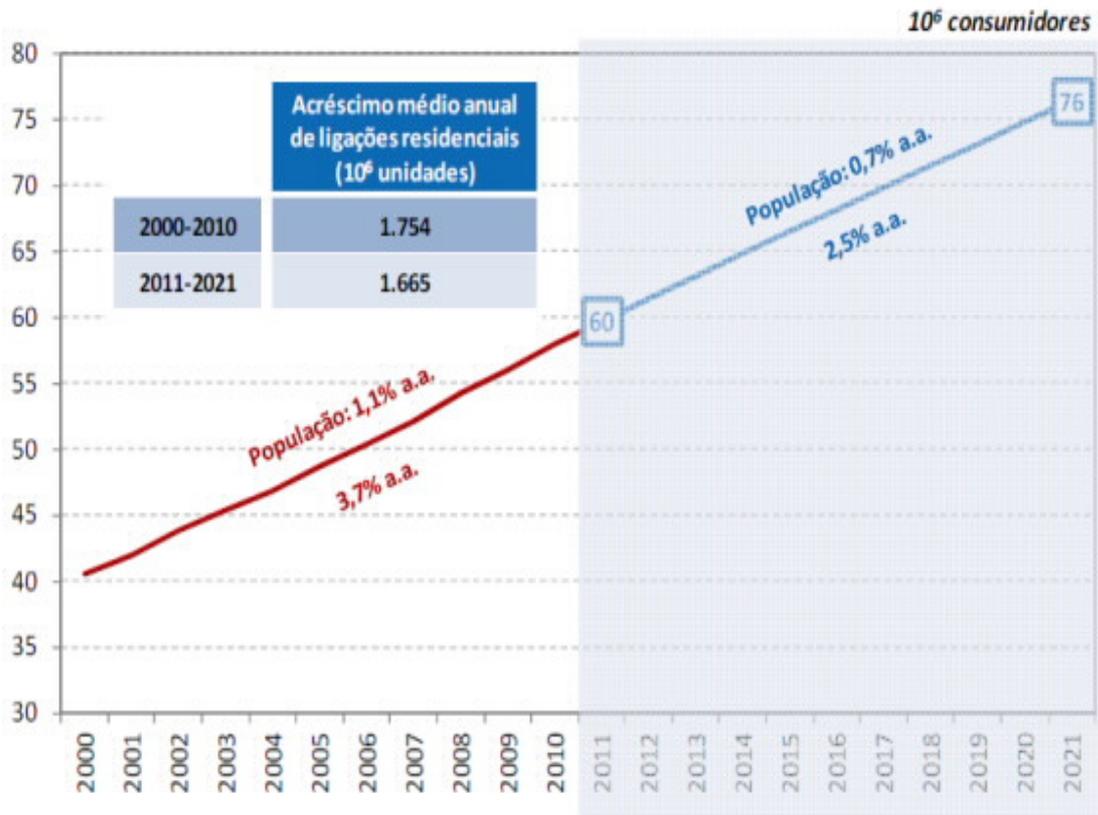
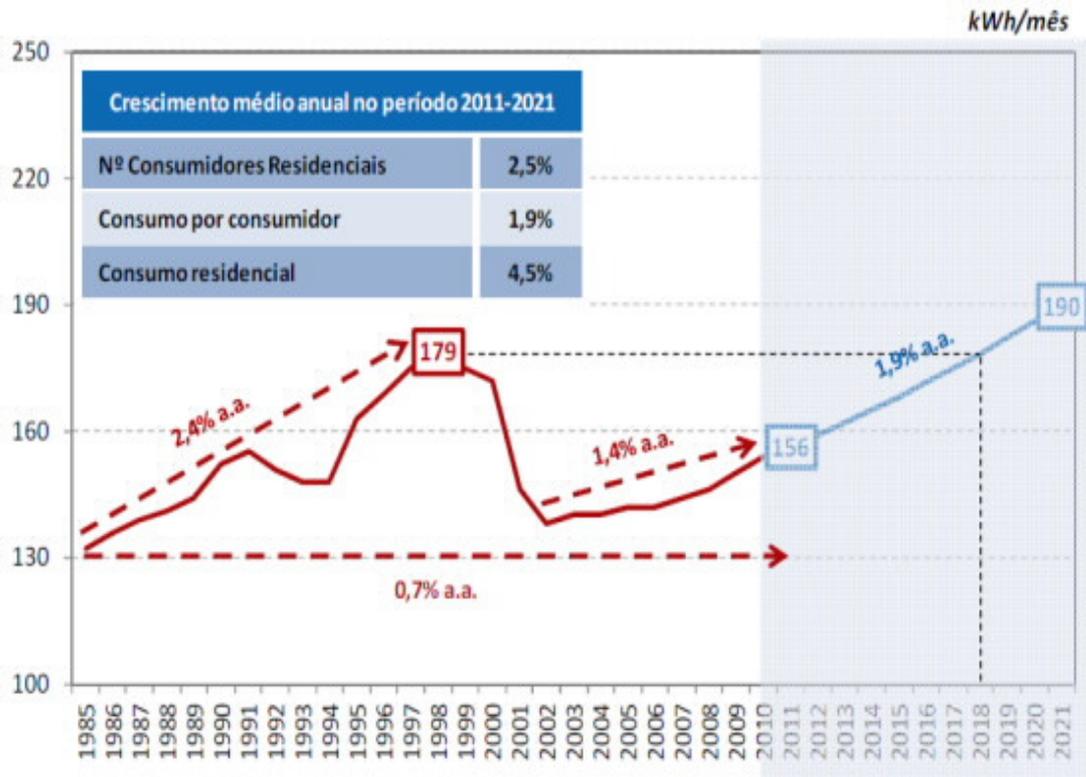


Figura 03 – Brasil – Consumo Médio por Consumidor Residencial (kWh/mês). Fonte, EPE, 2011.



ENERGIA SOLAR

A energia solar é fonte inesgotável provinda do sol, e falar sobre o sol é falar sobre seu lugar no sistema solar, por que no sistema planetário onde a humanidade e todos os seres vivos vivem, a estrela principal é o sol, dentre os planetas que viram em orbitas diferentes entre si a terra é a que se destaca dentre os oito planetas, pois proporciona a todos os seres vivos condições favoráveis para a formação da vida e sua manutenção, mas o sol por estar no centro do sistema contribuiu para a formação de toda energia e vida existente na terra, o sol ocupa 99% da massa de todo o sistema solar, e sua temperatura é de 6.000°C, é no seu núcleo chega aos 15.699.727 C°, dentro do seu núcleo ocorre reações de fusões nucleares que dão origem à energia solar, essa energia solar produzida pelo sol e visível, é em função da distancia da terra demora oito minutos para alcançar nosso planeta que esta há 150.000.000 Km do sol.

Nosso planeta aproveita essa energia de diferentes modos, e todos eles também é fonte de energias renováveis, por exemplo, a energia hidráulica que depende das chuvas que dependem do calor do sol, para tornar o ciclo hidrológico em movimento, outra forma de energia que depende do sol é a biomassa que tem sua origem nas plantas que precisam da luz do sol para se desenvolver, e mais a energia eólica que tem sua origem graças aos ventos que são formados pelo calor do sol, a energia solar também garante o aquecimento do nosso planeta, sem esse aquecimento nosso planeta seria uma grande massa congelada suspensa no universo, além disso, tudo, as principais fontes de energia que movimentam nosso atual sistema, a energia fóssil dependeu diretamente do sol, pois plantas e restos de animais que morreram há milhões de anos atrás, quando viveram absorveram a energia da luz do sol (SALOMOM e FILHO, 2007).

A conversão direta da energia solar em energia elétrica ocorre pelos efeitos da radiação (calor e luz), sobre determinados materiais, particularmente os semicondutores, esse efeito foi descoberto em 1839, pelo físico Francês Edmond Becquerel, nos seus estudos Edmond descobriu que na presença da luz solar alguns materiais semicondutores, entre eles o silício, seus elétrons se excitavam e produzia uma corrente elétrica, inicialmente o desenvolvimento dessa tecnologia foi para apoiar o setor das telecomunicações, e o segundo argente impulsionador dessa tecnologia foi à corrida espacial, na crise energética de 1973 essa tecnologia ampliou-se para interesses comerciais, o que fez com que o custo ao longo do tempo reduzisse 100 vezes comparado aos investimentos nos projetos espaciais.

Nas últimas décadas o avanço tecnológico e econômico da sociedade nos tem levado a serias catástrofes ambientais, que em muitos dos casos custou à vida de muitas pessoas, o marco público dessas catástrofes ambientais é, do lançamento do movimento ambiental, foi escrito com o Livro a Primavera Silenciosa, da autora Rachel Carson publicado em setembro de 1962. Após esse livro, a comunidade científica tem buscado a resposta para muitas perguntas, e uma delas é como gerar energia sem causar grandes impactos ao meio ambiente, e graças a muitos estudos a comunidade científica tem nos dado algumas respostas para essas perguntas, e nos últimos anos a energia fotovoltaica tem sido vista internacionalmente como uma tecnologia bastante promissora.

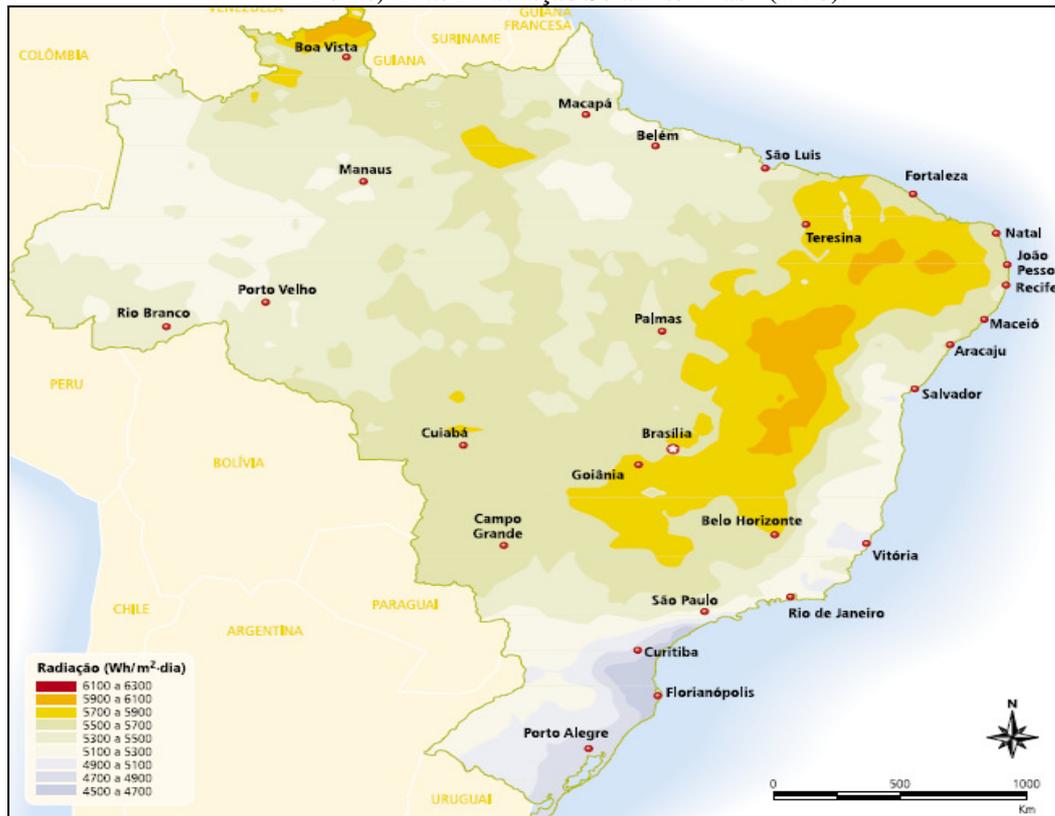
Conforme argumenta BRAGA (2008), o processo de geração de energia fotovoltaica não produz resíduo e nem libera calor residual, por tais propriedades ela não altera o equilíbrio da biosfera, e também não envolve nenhum tipo de poluição, o que colabora para redução do efeito estufa. Dessa forma, um recurso energético com esses importantes benefícios não pode ser ignorado, mas sim desenvolvido de forma que se possam alcançar patamares maiores na sociedade.

Segundo a EPE (2012), experiências internacionais apresentam importantes contribuições para análise sobre expansão do mercado de Energia Fotovoltaica, ganhos na escala de produção e redução de custos para investidores e a possível ligação com a rede elétrica das concessionárias reduz ainda mais os investimentos nessa tecnologia. Estima-se que o Brasil possua atualmente cerca de 20 Mega Watts de capacidade de geração solar fotovoltaica instalada, em sua grande maioria (99%, entretanto o instituto de economia agrícola, IEA, 2011), destinado ao atendimento de sistemas isolados e remotos para parte da população do campo – comunidades isoladas devido à distância e dificuldade de acesso tornam impossíveis e muito caro o fornecimento para esta parte da população do campo, outra parte esta na aplicação de antenas de telefonia celular e radares de trânsito.

Conforme Ortiz (2005), quando se trata de áreas isoladas, pode-se dizer que a energia fotovoltaica torna-se economicamente viável, sendo mais conveniente, quando comparada aos altos custos de expansão de rede elétrica convencional para essas localidades. Durante a maior parte do ano o país é beneficiado por altos índices de irradiação e de acordo com Braga (2008), e um dos países de maior índice de radiação solar do mundo e considerado o país mais avançado no desenvolvimento de energias renováveis da América do Sul.

O Brasil possui um alto potencial para aproveitamento desta fonte de energia, com elevados índices de radiação solar, variando de 6300 Wh/m²/ano a 4500 Wh/m²/ano (Figura 04), esses valores são significativamente maiores que a maioria dos países da Europa, as estatísticas indicam intervalos entre 900 e 1.250 kWh/m²/ano na Alemanha, entre 900 e 1.650 kWh/m²/ano na França e entre 1.200 e 1.850 kWh/m²/ano na Espanha, esses países se destacam como os que mais investiram e investe em energia fotovoltaica, nos Estados Unidos, China, e Japão muito tem se feito, os investimentos nesses países colocam eles entre os mais desenvolvidos na tecnologia fotovoltaica.

Figura 04- Mapa – Brasil, Média de Radiação em Watts/m²-dia do Total Anual de Irradiação Solar.
Fonte, Atlas Irradiação Solar No Brasil (1998).



Conforme apresentado (Figura 04) a média anual do total diário de irradiação solar global incidente no território brasileiro, e mostra que apesar das diferentes características climáticas observados no Brasil, pode se observar que a média anual apresenta boa uniformidade. Com valores máximos de 6300 Wh/m², que no norte da Bahia, próximo à fronteira com o Piauí, essas regiões apresentam um clima árido com baixo nível de precipitação aproximadamente 300 mm/ano, além de ter pouca incidência de nuvens. A menor irradiação registrada e de 4500Wh/m², no litoral norte de santa Catarina, pela ocorrência de precipitação bem distribuída ao longo do ano.

Conforme a nota técnica EPE (Maio, 2012), em um trabalho realizado pela SWERA, 2008 – Solar and Wind Energy Resource Assessment, no Brasil algumas regiões se destaca entre os valores mais elevados de irradiação direta, no vale do rio São Francisco, na Bahia e na divisa entre os estados de São Paulo, Paraná e Mato Grosso do Sul, e de uma forma geral, a irradiação global é relativamente bem distribuída pelas regiões do país, mas de forma geral, todo o litoral leste, do Rio Grande do Sul ao recôncavo baiano, área mais densamente povoada, apresenta os menores índices de irradiação verificados no país, ao contrario dessas regiões o Nordeste apresenta os maiores valores de irradiação solar global, essa regiões apresenta a menor variabilidade anual entre as outras, no estado da Bahia foram observados os maiores índices de irradiação solar do país com 6,5 kWh/m²/dia, essa media inclui parcialmente o noroeste de Minas Gerais, por serem regiões semiáridas apresenta baixa nebulosidade.

CUSTO DO SISTEMA SOLAR

Os custos de investimentos em sistemas de geração de energia solar podem ser decompostos em três itens principais, os painéis fotovoltaicos, o inversor de linha, e o Balance of the system – BOS, e equipamentos que englobam as estruturas mecânicas de sustentação, equipamentos elétricos auxiliares, cabos e conexões e a engenharia necessária para a adequação dos componentes do sistema, assim como custos gerais de instalação e montagem (Figura 05).

Figura 05 – Principais Componentes que integram o Sistema Fotovoltaico (Grid Tied). Fonte, www.energiapura.com.br, 2013.



Tendo como finalidade realizar uma análise simples da viabilidade de aplicação dessa geração de energia fotovoltaica em residências Brasileira, realizou-se busca bibliográfica onde foram encontrados em dois sites o www.energiapura.com.br e o www.minhacasasolar.com.br (Quadro 03).

Quadro 03 – Custo dos Equipamentos para geração de 29,38 KW/h mês, sem Preço de Instalação. Fonte, www.minhacasasolar.com.br. Adaptação, Vasconcelos Junior, 2013.

QUANTº	EQUIPAMENTOS	
1	Painel Solar Hanwha 235 W - SF220-30	1,299
1	Controlador de Carga Solar 20ª - 12V	389
1	Inversor de Energia 1000W - 12V/220V	539
1	Bateria Estacionaria Freedom DF 200 - 115AH	529
TOTAL		2.756,00

Segundo a resolução da ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica, Nº 485, de 29 de agosto de 2002, uma subclasse Residência Baixa Renda possui um consumo mensal entre 80 e 220 kWh. Se um painel possui a capacidade de gerar 29,38 kWh com insolação média de 5 horas mensalmente, seriam necessário cerca de 8 painéis para atender a demanda de uma família especificada, os quais podem gerar 235,04 kWh/mês, e uma residência com consumo médio entre 400 kWh/mês até 550 kWh/mês, seriam necessário à instalação de 18 painéis para a geração de energia, quadro 04 a seguir.

O que torna a tecnologia Fotovoltaica inviável e seu custo, que varia de acordo com a capacidade de geração que se deseja para atender uma família com baixo consumo de energia 220 KW/h mês, conforme Resolução Normativa da ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica, seriam necessário 8 kits com o custo de R\$19.932,00, de acordo com a loja virtual www.minhacasasolar.com.br, torna a inserção de energia Fotovoltaica economicamente inviável para uma família de baixa renda, e as famílias com consumo de até 528,84 KW/h mês se desejar obter o equipamento para a instalação devera desembolsar cerca de R\$ 49.608,00, acredito que essa e maior barreira para a expansão do mercado dessa fonte inesgotável.

Quadro 04 – Custo dos Equipamentos sem Preço de Instalação.
Fonte, www.minhacasasolar.com.br. Adaptação, Vasconcelos Junior, 2013.

KITS	POTÊNCIA KW/h *	CUSTO R\$
1	29,38 KW/h mês	R\$ 2.756,00
8	235,04 KW/h mês	R\$ 19.932,00
18	528,84 KW/h mês	R\$ 49.608,00

*Um Quilowatt (1kW) é equivalente a 1000 Watts.

Para fins de comparação, foi cotado em outro site e pode-se observar que o investimento econômico e viável, devido esta empresa oferecer a instalação e a engenharia necessária para a montagem dos equipamentos, conforme constatado no Quadro 05 o valor da à geração de 220 KW/h mês e de 22.770 e para as famílias que gastam mais de 500 KW/h/ mês esse valor foi de R\$ 42.435,00, no Quadro 06, esses valores são referentes à consulta do site www.energiapura.com.br.

Quadro 05 – Custo dos Equipamentos e Instalação. Fonte, www.energiapura.com.br
Adaptação: Vasconcelos Junior, 2013.

QUANTO	EQUIPAMENTO E INSTALAÇÃO
6	Painéis Solar Fotovoltaico Mitsubishi 255W Premium
1	Controlador de Carga Out Back FlexMax 60
1	Inversor Out Back - 1,5 W - GFX 1548
1	Flex Ware Protetor de Surto
1	Mate System Display and Controller LCD 4 pol.
4	Bateria Estacionaria Moura Clean 105 AH
TOTAL	R\$ 22.770,00

Quadro 06 – Custo dos Equipamentos e Instalação. Fonte, www.energiapura.com.br
Adaptação: Vasconcelos Junior, 2013.

QUANTO	EQUIPAMENTO E INSTALAÇÃO
14	Painéis Solar Fotovoltaico Mitsubishi 255W Premium
1	Controlador de Carga Out Back 80-48V - 3840W
1	Inversor Out Back - 3,6 W - GUF 3648
1	Flex Ware Protetor de Surto
1	Mate System Display and Controller LCD 4 pol.
4	Bateria Estacionaria Moura Clean 220 AH
TOTAL	R\$ 42.435,00

Conforme a Resolução Normativa 482 da ANEEL, o pequeno gerador de energia de até 1 Mega Watts de potencia poderá se conecta-se a rede elétrica, através do sistema de compensação de energia. Assim o usuário praticamente ira zerar sua conta de luz fazendo o uso da energia fotovoltaica, devendo apenas pagar o custo de disponibilidade da rede. Ao instalar um sistema de geração de energia fotovoltaica as pessoas contribuirão para um mundo mais sustentável, além de se proteger de possíveis aumentos em custo pelas usinas hidrelétricas estaduais e federais.

Conforme a EPE (2012), graças ao declínio do preço dos painéis, o conjunto de geração tem reduzido seu preço acentuadamente. Atualmente, os painéis solares correspondem por cerca de 60% do investimento e o inversor por 10% e o restante BOS com o restante do investimento, estima-se que em uma década os painéis respondessem por apenas 35-40% do total investido, com isso o sistema ficará ainda mais barato. De acordo com a Geram Solar Industry Association – BSW, o preço de sistemas fotovoltaicos de até 100kwh, na Alemanha, instalados em telhados, reduziu-se, em agosto de 2011, a 2,2 euros (+ ou menos R\$ 5,00), por W, excluindo impostos.

No Brasil a incidência de uma alta carga tributaria (IPI, ICMS, PIS, COFINS), torna em muitas das vezes a implementação um pouco mais alta que nos países da Europa, informações do Grupo Setorial Fotovoltaico da Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica – ABINEE, que este sobrecurso estaria entre 30 e 35%, esses valores tem como referencia os custos internacional. De fato, para implementar 100 KW/h, o custo de investimento seria de R\$6,31/Wp, desconsiderando impostos, elevando-se para R\$8,36/KW/p ao ser acrescentado os impostos federais, ficar em torno do 32,5% de elevação, descontados, os impostos nos locais de origem, tem-se que, em termos líquidos, a internalização no Brasil dos custos de investimentos em sistema de geração fotovoltaica importaria na elevação em cerca de 25% dos valores internacional. (EPE, 2012).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de energia Fotovoltaica no Brasil apresenta pouca representatividade, mesmo sendo-nos um país com excelente localização territorial, e com altas taxas de insolação anual, o governo utiliza pouco do alto potencial que o mercado fotovoltaico, eólico e os biodigestores têm a oferecer, investir nesta forma limpa e sustentável de geração de energia seria como dar um importante salto para o futuro, outro passo para que esta tecnologia chegasse a todos, seria um investimento por parte do governo federal, tipo zerando as cargas tributaria e ajudando a população a custear a compra e instalação dessa tecnologia.

Instalar o sistema fotovoltaico em residências Brasileiras ainda é muito caro, uma família que sobrevive com o salário mínimo com certeza não conseguiria programar esse sistema em sua casa, esse fator custo beneficia inicial ainda não conseguiu atrair a implantação coletiva dessa tecnologia, que se restringem a classe mais alta da população, o Brasil por ser um país com tanta preocupação ambiental deve implantar esse sistema para que seu povo tenha mais qualidade de vida e respeite mais o meio ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Resolução nº 485 de 29 de Agosto de 2002.
2. BBC Brasil. Risco de crise de energia desafia Dilma e vira teste para 2014. Rev. Elétron. Brasília, jan/2013. Disponível em <http://www.bbc.co.uk>. Data: 12 de março de 2013
3. Braga, R.P. Energia solar fotovoltaica: fundamento e aplicações. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2008.
4. Baltelo, Ricardo. A caminho da sustentabilidade energética: como desenvolver um mercado de sustentáveis no Brasil. 2009. Disponível em <http://www.cetesb.sp.gov.br/mudancas>. Data: 31 de março de 20013.
5. Empresa de Pesquisa Energética (EPE). Projeção da Demanda de Energia Elétrica, para os Próximos 10 anos (2012 – 2021). Rio de Janeiro, Dezembro de 2013. Disponível em <http://www.epe.gov.br>. Data: 17 de Abril de 2013.
6. Energia Pura. Preço do Sistema Completo por Consumo. São Paulo, Abril/2013. Disponível em <http://www.energiapura.com.br>. Data: 30 de abril de 2013.
7. Greenpeace. Relatório Revolução Energética. Rio de Janeiro. (2010). Disponível em <http://www.greenpeace.org.br>. Data: 31 de março de 2013.
8. International Energy Agency (IEA). Trends in Photovoltaic Applications, Survey Report of Selected IEA, Countries Between 1992 and 2012. Paris (Franca) IEA, 2011. Disponível em <http://www.ieapvps.org/index>. Data: 12 de Abril de 2013.
9. Minha Casa Solar. Preço por Consumo. São Paulo, Abril/2013. Disponível em <http://www.minhacasalolar.com.br>. Data: 30 de abril de 2013.
10. Salomom, Karina Ribeiro; Filho, Geraldo Lúcio Tiago. Biomassa: energias renováveis. 1 ed. Itajubá-MG: SAPEPE, 2007.