

# **A INSERÇÃO DAS FONTES ALTERNATIVAS DE ENERGIA NA MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA: PANORAMA DO ESTADO DA BAHIA**

**William Paulo Ribeiro dos Santos – Centro Universitário Jorge Amado– [williampaulors@gmail.com](mailto:williampaulors@gmail.com)**  
**Juliana Bastos Nascimento – Universidade Estadual da Bahia– [juliana\\_bastos14@hotmail.com](mailto:juliana_bastos14@hotmail.com)**

## **RESUMO**

Em virtude de dispor de condições geológicas e climáticas favoráveis, especialmente na região do semiárido, o Brasil possui plena capacidade de ampliar e impulsionar o uso de fontes renováveis de energia em sua matriz energética. De forma singular, o país tem obtido resultados e conquistas neste cenário, podendo direcionar as condições atuais nas áreas da economia e meio ambiente a um rumo desejado e ideal. Portanto, o artigo busca tratar do papel estratégico, de longo prazo, das fontes renováveis no contexto nacional, trazendo um apanhado acerca da relevância destas fontes e a sua fundamental importância para inserção de práticas mais sustentáveis, dando ênfase ao estado da Bahia, por possuir as melhores condições para implantação, levando em conta também a extensão territorial considerável. Além de elucidar os reflexos destes investimentos para a economia do país e as contribuições para o meio ambiente.

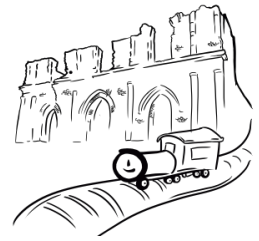
**PALAVRAS-CHAVE:** Desenvolvimento Sustentável. Potencial Energético. Energias Renováveis.

## **INTRODUÇÃO**

O Brasil é um país promissor no sentido de alavancar a produção de energia renovável. Tendo por base dados do Ministério de Minas e Energia e do Atlas Brasileiro de Energia Solar (2017), pode-se observar a crescente ampliação da capacidade instalada de captação de energia eólica e solar para conversão em eletricidade. Segundo a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), as condições geológicas e climáticas do país favorecem o uso dessas fontes de energias renováveis, especialmente região do semiárido nordestino, a qual possui um grande potencial para a geração de energia sem a geração de poluentes. O semiárido tem destaque por ser privilegiado pela regularidade de ventos e relevo de planície, bem como pela constância na incidência de raios solares.

Na região Nordeste do país, o Estado da Bahia tem contribuído de forma fundamental neste panorama, possuindo os melhores ventos e o melhor potencial solar do país, levando em conta também o fato de possuir uma extensão territorial considerável. O estado tem ganhado destaque no investimento em energias limpas. Segundo a Secretaria de Desenvolvimento Econômico (SDE), a constância dos ventos e os níveis elevados de radiação solar são referência no estado para a geração de energias renováveis. Tendo conhecimento no atual cenário, não apenas em algumas cidades do estado, mas em outras regiões do país, pode-se afirmar que os incentivos a estas tecnologias são de grande relevância. A citar exemplos, nas problemáticas

**XV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL**  
**12 a 14 de novembro de 2018**  
**Alagoínhas- BA, Brasil**



de fornecimento de energia em lugares remotos, na dessedentação animal e na agricultura familiar através do bombeamento de água com a utilização de sistemas fotovoltaicos, etc.

É inegável admitir que há uma gama de projetos e inovações a serem realizados nesta área, em prol da transformação e melhoria do quadro socioambiental destas localidades. Nesta esteira de entendimento, o objetivo deste trabalho é fomentar discussões acerca da relevância social e ambiental, através da adoção destas práticas sustentáveis, por meio da utilização de energias renováveis; neste âmbito, trazendo o emprego da energia solar mediante a conversão fotovoltaica. Apresentando informações importantes sobre o tema, a fim de evidenciar a questão do uso desta fonte de energia voltada para a diminuição dos impactos causados a população pelas práticas convencionais, levando em consideração as vantagens e limitações do emprego da tecnologia limpa, tendo por base trabalhos científicos realizados, para que possam servir de formação de opinião de ponto de partida para pesquisas dentro da área.

#### **METODOLOGIA**

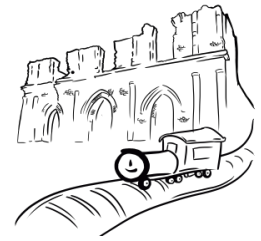
O trabalho foi desenvolvido através de pesquisas bibliográficas, tomando como base materiais publicados em livros, artigos e reportagens que forneceram aporte para a elaboração da teoria acerca do tema. Este trabalho tem como estudo a apresentação das características e a efetividade da implantação de tecnologias relacionadas a fontes alternativas de energias, abrangendo a situação do Brasil e em especial às aplicações das mesmas no estado da Bahia. Através dos dados apresentados e discutidos, evidenciar as contribuições sociais, econômicas e ambientais destas inovações para o coletivo.

#### **DESENVOLVIMENTO (RESULTADOS E DISCUSSÕES)**

Com o despertar ecológico voltada para a diminuição dos impactos ao meio causados pelas atividades antrópicas, medidas de mitigação dos danos gerados começaram a ser colocadas em prática, como por exemplo, na proposta de substituição da utilização de combustíveis fósseis por fontes renováveis e alternativas de energia, uma vez que os combustíveis fósseis são elementos determinantes na degradação do meio, enquanto as alternativas são limpas e praticamente inesgotáveis. Dentre estas energias, se destacam: a Energia Geotérmica, Maremotriz, Hídrica e a Biomassa, mas em particular a Eólica e a Solar, as quais há muitos anos possuem uma grande notoriedade.

A Energia Eólica é resultante do processo pelo qual o vento é convertido em energia cinética e a partir dela em eletricidade; enquanto a Energia Solar, proveniente da irradiação solar é obtida por meio de placas denominadas fotovoltaicas, que têm como função captar a energia luminosa e transformá-la em energia térmica ou elétrica. Tendo em vista que a incidência da luz solar nos trópicos é consideravelmente elevada, o desenvolvimento e utilização de técnicas que empregam energia solar tornam-se favoráveis, possuindo rendimentos satisfatórios os quais dão margem para sua aplicação em diversas atividades.

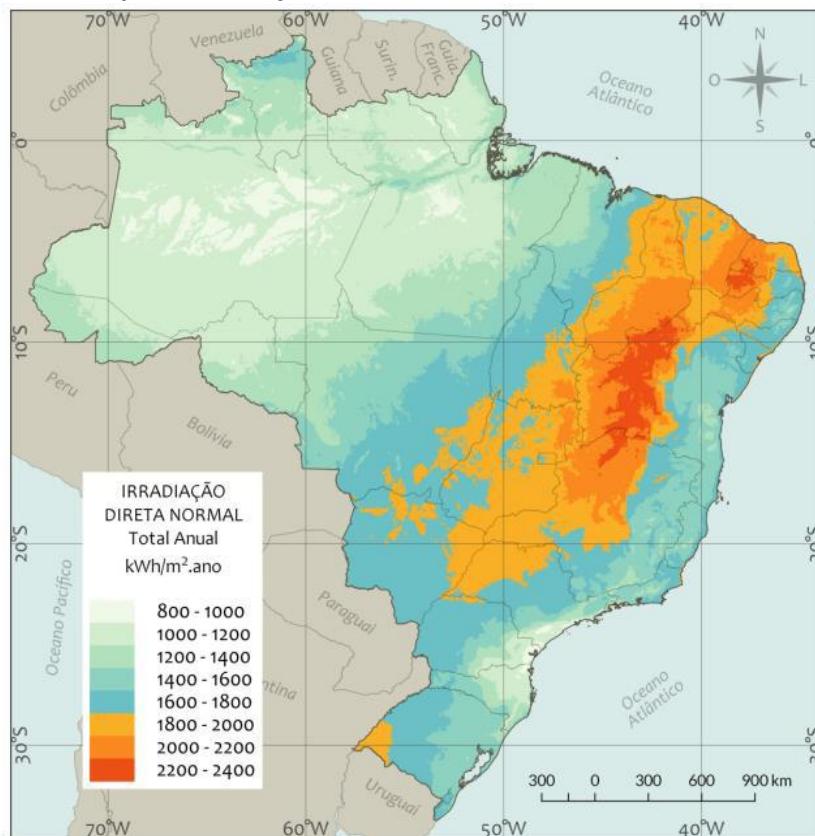
Através de pesquisas realizadas por agências do Governo Brasileiro, bem como da comunidade científica, a energia solar na região do semiárido tem grande potencial para uma ampla utilização de sistemas fotovoltaicos para atender as demandas da região, como o bombeamento de água para uso doméstico, irrigação, abastecimento, dentre outras ações em



maior escala. Deve-se ressaltar que nessa região, particularmente no semiárido, há um histórico notável de escassez hídrica e de condições climáticas adversas. Trazendo a veracidade deste dado, o Ministério das Minas e Energia ainda informou que o estado do Rio Grande do Norte deteve a maior proporção da geração eólica brasileira de 2016 (34,7%), seguido da Bahia (18,8%), que suplantou o Ceará (14,8%).

Estas informações oficiais comprovam o crescimento da capacidade instalada bem como ratificam o grande potencial a ser explorado. Conforme ilustra a Figura 1 a seguir, pode-se observar que a região central do mapa, destacada em vermelho e laranja, coincide com a área do Nordeste Brasileiro, onde a maior parte está inserida no Estado da Bahia.

**Figura 1: Mapa de Irradiação Solar Anual e o Total Anual em kWh/m<sup>2</sup>.ano**



Fonte: Atlas Brasileiro de Energia Solar (2017).

Neste mesmo contexto acerca do favorecimento do uso das energias renováveis, se destaca o uso da energia eólica no país. A utilização da energia eólica abrange uma gama diferenciada de benefícios com relação às energias tradicionais, até mesmo se comparando com outros tipos de energias renováveis, em função do seu maior desenvolvimento.

O mapa ilustrado na Figura 2 a seguir, mostra a velocidade média anual dos ventos, considerando uma cota de 50 m, podendo observar que o maior domínio está compreendido no território baiano.

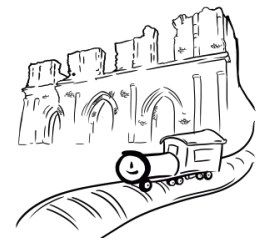
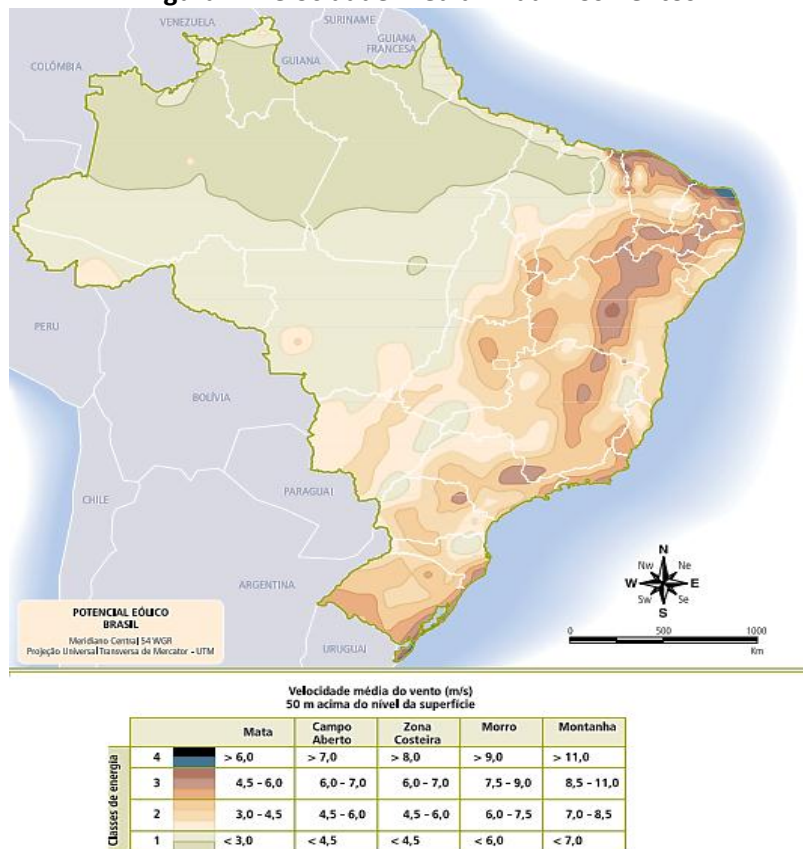


Figura 2: Velocidade Média Anual Dos Ventos

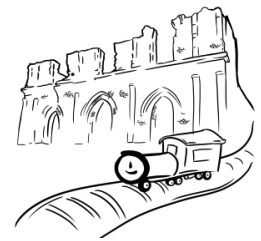


Fonte: ANEEL- Atlas Brasileiro de Energia Eólica (2017).

Deve-se salientar que o Brasil assumiu compromissos junto às Nações Unidas para redução da emissão de gases do efeito estufa (NDC, 2016). Estes visam diminuir a emissão dos gases em 43% até 2030 em relação aos valores coletados em 2005. Em setembro de 2016 o Brasil ratificou a meta de alcançar 45% de participação de fontes renováveis de energia, incluindo fonte hídrica, com participação das demais renováveis entre 28% e 33% deste total, na matriz energética (Atlas Brasileiro de Energia Solar, 2017). Portanto é necessário envidar esforços para o cumprimento desta meta. Com isso, as práticas sustentáveis para obtenção de energia por meio de fontes renováveis são de grande relevância na atualidade.

Muitas cidades ao redor do país já haviam antes reconhecido esta responsabilidade e se debruçado nas causas de viés sustentável. Algumas capitais brasileiras, como Salvador, por exemplo, lançou o IPTU Amarelo, o qual concede desconto nas tarifas de energia para as residências que usem a energia solar na capital baiana. Recentemente, mudanças no Programa Fundo Clima, o qual é designado a projetos de Mobilidade Urbana, Cidades Sustentáveis, Resíduos Sólidos, Energias Renováveis, Máquinas e Equipamentos Eficientes e outras iniciativas inovadoras foi aprovado pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). O propósito é patrocinar tanto produções e aquisições com elevados índices de eficiência energética quanto as que contribuam para redução de emissão de gases de efeito estufa. A partir de agora, no subprograma Máquinas e Equipamentos Eficientes, pessoas físicas terão acesso a financiamentos para a instalação de sistemas de aquecimento solar e sistemas





de cogeração (placas fotovoltaicas, aerogeradores, geradores a biogás e equipamentos necessários). Trata-se de mais uma ação do BNDES para estimular a população a investir em sustentabilidade e economia de energia. Os recursos poderão ser contratados em operações indiretas somente por meio de bancos públicos.

A inserção de sistemas de geração de energia solar permitirá aos consumidores diminuir gastos com a tarifa de energia elétrica, já que passarão a comprar menos energia da concessionária e poderão, dependendo de sua região, fazer até uma conta corrente de energia vendendo o excedente para a distribuidora. Além disso, a geração distribuída traz uma vantagem para o sistema elétrico, já que conta com vários pontos de geração espalhados por residências e comércio, reduzindo a ameaça de interrupção do fornecimento de energia. Alguns exemplos de aplicações para atender a demanda de falta de água superficial nas regiões isoladas do sertão, onde o dimensionamento atende a irrigação, abastecimento para o consumo bem como para fins sanitários. A utilização de placas solares para bombeamento tem se disseminado substancialmente, tomando o espaço dos combustíveis fósseis para o bombeamento.

**Figura 3: Sistema de bombeamento de água através de placas fotovoltaicas**



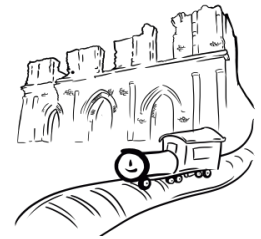
Fonte: Adaptado de PORTAL SOLAR (2017).

A utilização dos painéis solares para bombeamento de água subterrânea e superficial no semiárido já é uma realidade. Projetos de dimensionamento como na Figura 4 abaixo estão cada vez mais habituais neste contexto.

**Figura 4: Dimensionamento de um sistema fotovoltaico voltado para bombeamento de água subterrânea**



Fonte: PORTAL SOLAR (2017).



Dentro deste contexto, uma outra vertente já investida é a construção de escolas em regiões remotas, onde todo seu suprimento de energia seria proveniente da conversão de energia solar em elétrica com a utilização de placas solares, como já tem sido empregado em algumas regiões do país e também no mundo. A Figura 5 a seguir, ilustra a execução destes projetos em escolas estaduais, em Mato Grosso (à esquerda) e em Santa Catarina (à direita). Sendo a primeira escola pública de Mato Grosso do Sul a se tornar autossuficiente em energia renovável, passando a ter uma economia mensal significativa nas tarifas de energia.

A unidade foi escolhida para abrigar o projeto piloto exatamente pelo tamanho da cobertura para receber os painéis. Já em Santa Catarina, além da geração de energia, a ação incluiu a melhoria da eficiência energética. Através de soluções simples, como a pintura das paredes e do teto, que antes eram cinzas e troca e melhor distribuição das luminárias.

**Figura 5: Implantação de painéis solares em escolas públicas**



Fonte: Adaptado de SUL21 (2018).

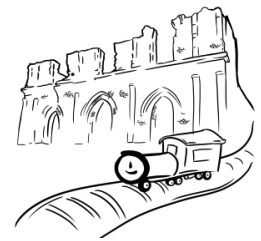
Na região Norte, no estado do Pará, duas aldeias da Terra Indígena Munduruku receberam placas fotovoltaicas para gerar energia limpa em suas escolas. Por meio disto, as escolas se tornam independentes de energia gerada a partir de combustíveis fósseis (como o diesel e a gasolina para alimentar seus geradores) e passam a produzir sua própria energia a partir da conversão dos raios solares em energia elétrica. A iniciativa deu-se devido a oposição do povo Munduruku contra a instalação de hidrelétricas próximas a seus territórios. A Figura 6 a seguir ilustra a aplicação da tecnologia em prol do favorecimento à comunidade indígena.

**Figura 6: Utilização de placas solares nas escolas em aldeias indígenas**



Fonte: Adaptado de Mídia MIX (2018)





As regiões do país com potencial conveniente na geração de energia através das fontes renováveis vêm investindo cada vez mais nestes empreendimentos. A região nordeste é a mais privilegiada neste âmbito. O maior parque solar fotovoltaico do país, por exemplo, está localizado na Bahia.

Com capacidade instalada total de 158 MW, implantadas pela empresa italiana Enel Green Power, as usinas Bom Jesus da Lapa (80 MW) e Lapa (78 MW). Encontra-se no município baiano de Bom Jesus da Lapa, o Parque Solar Lapa já atingiu sua capacidade plena de geração de energia, transformando a região em que nada se plantava em uma grande fazenda de placas solares - que captam a luz do sol e a transformam em energia. As placas geram energia suficiente para atender por um ano as necessidades de consumo de pelo menos 166 mil residências, evitando a emissão de cerca de 198 mil toneladas de CO<sub>2</sub> na atmosfera. São mais de 500 mil painéis de geração de energia fotovoltaica instalados próximo à entrada da cidade.

**Figura 7: Parque Solar Horizonte, em Tabocas/BA.**



Fonte: Adaptado de ENEL BRASIL (2018)

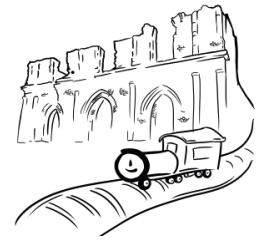
Por meio disto, o Governo do Estado tem desenvolvido uma política de atração de investimentos através de incentivos fiscais, participando de feiras e eventos internacionais, promovendo a Bahia e subsidiando o setor com informações pertinentes, visando atrair novas empresas e indústrias, promovendo o desenvolvimento econômico e gerando empregos. Além de atuar em conjunto a outros órgãos como CDA, INEMA e IPHAN buscando empenhar os processos de regularização fundiária, licenciamento e outorga.

Em Bom Jesus da Lapa foi inaugurado um parque fotovoltaico, onde o mesmo colocará a Bahia ainda mais em ascendência na atração de projetos para geração de energia através da conversão fotovoltaica. A região possui níveis elevados de irradiação e topografia favorável para implantação de painéis solares, conforme ilustra a Figura 8 a seguir.

**Figura 8: Parque Solar Bom Jesus da Lapa**



Fonte: Correio da Bahia (2018).



Espera-se que com o advento dos incentivos e investimentos por parte do governo, a matriz fotovoltaica cresça exponencialmente, melhorando dessa forma ainda mais a economia do estado, influenciando também os demais estados do país. É evidente a crucial influência e contribuição da consciência coletiva para adoção de práticas sustentáveis, tais como a substituição das fontes de energia tradicionais pelas renováveis, bem como do despertar ecológico, uma vez que toda a sociedade se debruce na causa pelo zelo e preservação do meio ambiente.

Neste mesmo contexto, não se deve deixar de citar outra grande contribuição do estado para este cenário de energias renováveis, que é o Complexo Eólico do Alto Sertão, sendo o maior complexo dessa modalidade energética na América Latina, situado na cidade de Caetité, no sudoeste da Bahia, ilustrado na Figura 9.

**Figura 9: Complexo Eólico do Alto Sertão, Caetité/BA**



Fonte: Correio da Bahia (2018).

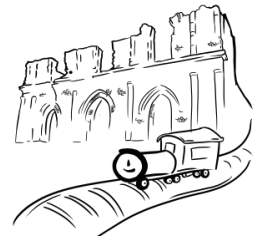
Apesar das aparentes vantagens no uso destas fontes alternativas de energia, tanto a energia fotovoltaica quanto a energia eólica possuem algumas limitações que vão desde o processo de fabricação e obtenção de matéria prima ao de produção de energia elétrica.

No tocante ao dimensionamento e o tempo de retorno de ambos os tipos de energia, estes podem ser simuladas através de programas, calculando todos os custos e investimentos a serem empreendidos. Quando se tratando em grandes dimensões, como por exemplo, uma cidade, é considerada a abrangência da irradiação solar ou de ventos, densidade demográfica, entre outros fatores correlacionados. No caso de um dimensionamento residencial é levado em conta à demanda da residência, informando o preço mínimo de mercado para os geradores, quantidade de placas fotovoltaicas ou aerogeradores e os demais componentes para instalação.

Nos sistemas fotovoltaicos, o payback da instalação leva em consideração o investimento total realizado e a geração média mensal do conjunto. No cenário brasileiro, o payback varia de acordo com a taxa de radiação solar e tarifas cobradas. Portanto, quanto maior for o valor destas variáveis, o payback do sistema será inferior ao desejado. No entanto, sabe-se que estes sistemas possuem cerca de 25 anos de vida útil (PORTAL SOLAR, 2017), e a depender da variação do tempo de retorno o qual alterna num tempo inferior ou maior que 5 anos, considerando uma estimativa nacional, ainda assim haveria uma economia de energia em cerca de 20 anos (WA SOLAR, 2018).



**XV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL**  
**12 a 14 de novembro de 2018**  
**Alagoinhas- BA, Brasil**



Os impactos destes investimentos no meio ambiente são latentes e variados. Para obtenção das placas solares, por exemplo, na mineração para obtenção de silício de grau fotovoltaico. Este atualmente está sendo superado por elementos, inclusive de maior eficiência, seguindo de manejo e produções mais sustentáveis. Já o aproveitamento energético eólico apresenta também limitações e impactos significativos, como por exemplo, impactos sonoros e os visuais e a possibilidade de ocorrência de interferência magnética. Os impactos irão variar dependendo do local das instalações, o posicionamento das torres e as especificações das turbinas. Muito embora ocorram de efeitos negativos, como alterações na paisagem natural, os mesmos servirão de atrativo turístico, favorecendo a economia da região.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Bahia tem potencial para explorar meios e inovações das tecnologias em questão, muito embora ainda não esteja tão disseminados a acessibilidade da tecnologia e os recentes investimentos por parte do governo, pois a mesma ainda é vista como dispendiosa e aquém da realidade do país. No entanto, alguns lugares como o Mato Grosso e Santa Catarina têm desenvolvido projetos de implementação de energia solar, e tendo conhecimento das condições favoráveis de clima, relevo, entre outros, os resultados da implantação e ampliação destas modais possuem índices notáveis e um pleno desenvolvimento com bons rendimentos e tempo de retorno satisfatório para os estados do Nordeste.

Desta forma, entende-se que a expansão do uso da energia solar no Brasil tem começado a caminhar para um horizonte mais otimista, sendo disseminado cada vez mais e seguido de atuais investimentos oriundos do Estado.

### REFERÊNCIAS

Aldeias indígenas do povo Munduruku recebem energia solar. **Amazônia - Notícia e Informação**, 14/04/2017. Disponível em: <<http://amazonia.org.br/2017/04/aldeias-indigenas-do-povo-munduruku-recebem-energia-solar/>> Acesso em: 21/08/2018

BNDS - O BANCO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO. BNDS muda regra e pessoas físicas podem investir em energia solar. **Portal BNDS**, 05/06/2018. Disponível em: <<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/imprensa/noticias/conteudo/bndes-muda-regra-e-pessoas-fisicas-podem-investir-em-energia-solar>> Acesso em: 20/08/2018

BNDES FINANCIARÁ A INDÚSTRIA FOTOVOLTAICA NO BRASIL. **Portal Solar**. Disponível em: <<https://www.portalsolar.com.br/blog-solar/incentivos-a-energia-solar/bndes-financiara-a-industria-fotovoltaica-no-brasil.html>> Acesso em: 20/08/2018

BNDES vai permitir que pessoas físicas financiem a instalação de energia solar. **G1 ECONOMIA**. Disponível em: <<https://g1.globo.com/economia/noticia/bndes-vai-permitir-que-pessoas-fisicas-financiem-placas-de-energia-solar.ghtml>> Acesso em: 20/08/2018

**XV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL**  
**12 a 14 de novembro de 2018**  
**Alagoinhas- BA, Brasil**



BNDES oferece crédito para pessoa física investir em energia solar. Ambiente Energia, Meio Ambiente, Sustentabilidade E Inovação, 08/06/2018. Disponível em: <[https://www.ambienteenergia.com.br/index.php/2018/06/bndes-oferece-credito-para-pessoa-fisica-investir-em-energia-solar/34112#.W4V\\_7M5KjIU](https://www.ambienteenergia.com.br/index.php/2018/06/bndes-oferece-credito-para-pessoa-fisica-investir-em-energia-solar/34112#.W4V_7M5KjIU)> Acesso em: 20/08/2018

Bom Jesus da Lapa recebe maior parque solar da América Latina. **CORREIO**, 29/09/2017. Disponível em: <<https://www.correio24horas.com.br/noticia/nid/bom-jesus-da-lapa-recebe-maior-parque-solar-da-america-latina/>> Acesso em: 18/08/2018

Chegada de parques solares revoluciona a vida de pequena cidade baiana. **CORREIO**, 26/02/2018. Disponível em: <<https://www.correio24horas.com.br/noticia/nid/chegada-de-parques-solares-revoluciona-a-vida-de-pequena-cidade-baiana/>>. Acesso em: 20/08/2018

Escolas das aldeias indígenas Munduruku, no Pará, recebem energia solar. **SUL 21**, 22/04/2017. Disponível em: <<https://www.sul21.com.br/ultimas-noticias/geral/2017/04/escolas-das-aldeias-indigenas-munduruku-no-para-recebem-energia-solar/>>. Acesso em: 21/08/2018

Maior parque solar do Brasil começa a operar na Bahia. **Portal Solar**. Disponível em: <<https://www.portalsolar.com.br/blog-solar/energia-solar/maior-parque-solar-do-brasil-comeca-a-operar-na-bahia.html>> Acesso em: 20/08/2018

Projeto piloto: energia solar fará escola economizar R\$ 3 mil por mês. **MIDIAMAX**, 25/04/2018. Disponível em: <<https://www.midiamax.com.br/cotidiano/2018/projeto-piloto-energia-solar-fara-escola-economizar-r-3-mil-por-mes/>> Acesso em: 20/08/2018

**WA SOLAR**. Tempo de retorno do investimento da Energia Solar. Disponível em: <<http://www.wasolar.com.br/tempo-de-retorno-do-investimento-em-energia-solar>> Acesso em 10/10/2018.