

## **A sustentabilidade ambiental de projetos de sucesso com diferentes alternativas de energia**

**The environmental sustainability of successful projects with different energy alternatives**

**La sustentabilidad ambiental de proyectos exitosos con diferentes alternativas energéticas**

Recebido: 18/07/2021 | Revisado: 25/07/2021 | Aceito: 26/08/2021 | Publicado: 28/08/2021

**Margareth da Costa Ridelenky**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0721-5712>

Universidade Santa Cecília, Brasil

E-mail: [m.ridelenky@gmail.com](mailto:m.ridelenky@gmail.com)

### **Resumo**

Os países desenvolvidos e emergentes foram colocados de frente com metas desafiadoras, no comprometimento com projetos que fomentem a geração e consumo de energia a partir de fontes renováveis, de modo a gerar a energia de forma sustentável e de acesso a toda população mundial. Este trabalho objetiva apresentar de forma breve, diferentes projetos implantados no Brasil que consideram como premissa a geração de energia renovável de forma ambientalmente adequada. Revisão Bibliográfica Qualitativa, considerando estudos em português publicados no período de 2016 a 2021. A partir do apanhado de estudos sobre a implantação de projetos de geração de energia renovável, verifica-se o Brasil comparados a outros países no mundo já possui em sua produção energética grande parte do atendimento da demanda através da energia pelas hidrelétricas, mas que possui grande potencial no fomento e investimento da energia eólica, solar e de biomassa, além do investimento de outras alternativas como a energia geotérmica e energia das marés. Fomentação de políticas estratégicas para a diversificação e redução do custo de implantação de projetos de energia renovável e o desenvolvimento de projetos que procurem outras formas de geração de energia renovável no Brasil aumentarão a diversificação da Matriz energética e a segurança dessa matriz reduzindo os impactos ambientais.

**Palavras-chave:** Energia; Renovável; Sustentável; Brasil.

### **Abstract**

Developed and emerging countries were put forward with challenging goals, in the commitment to projects that encourage the generation and consumption of energy from renewable sources, in order to generate energy in a sustainable manner and with access to the entire world population. This work aims to briefly present different projects implemented in Brazil that consider as a premise the generation of renewable energy in an environmentally appropriate way. Qualitative Literature Review, considering studies in Portuguese published from 2016 to 2021. Based on the collection of studies on the implementation of renewable energy generation projects, Brazil is compared to other countries in the world already has in its energy production a large part of the meeting of the demand through energy by hydroelectric plants, but it has great potential in promoting and investing in wind, solar and biomass energy, in addition to investing in other alternatives such as geothermal energy and energy from tides. Fostering strategic policies to diversify and reduce the cost of implementing renewable energy projects and the development of projects that look for other forms of renewable energy generation in Brazil will increase the diversification of the energy matrix and the safety of this matrix, reducing impacts environmental issues.

**Keywords:** Energy; Renewable; Sustainable; Brazil.

### **Resumen**

Los países desarrollados y emergentes enfrentaron metas desafiantes, en la apuesta por proyectos que incentiven la generación y consumo de energía a partir de fuentes renovables, con el fin de generar energía de manera sustentable y con acceso a toda la población mundial. Este trabajo tiene como objetivo presentar brevemente diferentes proyectos implementados en Brasil que consideran como premisa la generación de energía renovable de manera ambientalmente apropiada. Revisión de literatura cualitativa, considerando estudios en portugués publicados de 2016 a 2021. Con base en la colección de estudios sobre la implementación de proyectos de generación de energía renovable, Brasil se compara con otros países del mundo que ya tiene en su producción de energía. gran parte de la satisfacción de la demanda a través de la energía por centrales hidroeléctricas, pero tiene un gran potencial en promover e invertir en energía eólica, solar y de biomasa, además de invertir en otras alternativas como la geotermia y la energía de las mareas. Fomentar políticas estratégicas para diversificar y reducir el costo de implementación de proyectos de energía renovable y el desarrollo de proyectos que busquen otras formas de generación de energía renovable en Brasil

aumentará la diversificación de la matriz energética y la seguridad de esta matriz, reduciendo los impactos ambientales. asuntos.

**Palabras clave:** Energía; Renovables; Sostenible; Brasil.

## 1. Introdução

A energia é indispensável a todas as etapas do ciclo de vida dos seres que habitam o planeta. Nas cadeias alimentares o processo de produção e consumo de energia é observado em qualquer nível trófico desde o produtor, consumidor e decompositores. Segundo Boff e Boff (2017) as necessidades energéticas se alargam para dar conta das exigências da vida moderna e, em contrapartida, a produção de energia, por meio das fontes tradicionais de suprimento, se mantém nos níveis de disponibilidade e, até, reduzem pela sua finitude, podendo gerar escassez.

Adesões e ações que envolvem a temática de energias renováveis, tem levantado a consciência das nações mundiais principalmente pela importância deste modelo como geração e consumo de energia, priorizando fontes limpas e renováveis. (Santos, 2020). Souza et al (2018) definem o modo de vida sustentável como sendo importante para os habitantes atuais do planeta e para as futuras gerações, pois mantendo esse modo de produção e consumo garantimos que as próximas gerações possam desfrutar dos mesmos recursos que hoje temos disponíveis.

De acordo com Kemerich et al (2016) com o crescente aumento populacional e consumo de combustíveis fósseis, deve-se adotar um sistema de produção de energia que seja totalmente e ou parcialmente limpo, representando soluções para a crescente demanda energética mundiais visando minimizar os impactos negativos sobre o meio ambiente, dentre tais soluções destacam-se aquelas baseadas em fontes inesgotáveis de energia.

É preciso avaliar a questão energética além da necessidade ou demanda, uma vez que o aumento populacional e conseqüentemente do consumo, extrapola a capacidade de renovação de recursos limite do planeta, sendo essencial rever o modelo em relação à geração de energia, a transição energética para uma matriz menos carbono intensiva se apresenta sim como importante e urgente ferramenta de mitigação, porém, a solução deve ser mais disruptiva e não focada em apenas maximizar ganhos ambientais visando atender o crescimento do consumo e sim de se repensar e diminuir a demanda em médio prazo. (Matsubara, 2020)

Todas as fontes analisadas são viáveis, quando aplicadas de acordo com as suas limitações e capacidades e quando instaladas de acordo com uma demanda que possam suprir. Sendo factível aguardar o aumento da produção energética renovável no Brasil, considerando a capacidade de geração e a disponibilidade dos recursos sustentáveis no país e contribuir em favor da difusão das energias renováveis. (Oliveira & Pinheiro, 2018)

No entanto, a maioria das tecnologias de energia renovável, esbarram no alto custo de implantação/manutenção, ou ainda a densidade disponível do recurso (sol, vento, etc..), o que inviabiliza sua instalação. Sem sinalização de mudanças de custos, muitas opções de energia renovável continuam a ser mais caras do que as alternativas convencionais, embora algumas tecnologias, como a solar, estejam rapidamente se aproximando competitividade comercial em algumas configurações (Kemerich et al, 2016 apud FAPESP ,2010). De acordo com Vieira (2020) o próprio sistema de oferta e consumo de energias no mercado energético já impulsionaram as Nações a investirem na mudança da energia não renovável para renovável no sistema econômico e social, mostrando a necessidade de uso de energia para contribuir com a redução do aquecimento da Terra, conservar a natureza e crescer economicamente com sustentabilidade.

O Brasil possui uma geografia que facilita o desenvolvimento de novos tipos de energia, o que diminui o consumo por hidrelétricas e, em consequência, reduz a necessidade de novos investimentos em infraestrutura para geração de energia elétrica. Com os incentivos cedidos pelo governo brasileiro, a quota de novas energias tende a crescer nos próximos anos. (Cherini & Veiga, 2019)

Fontes renováveis como o sol, o vento, a maré, biomassa além de apresentarem baixo custo para a produção são consideradas limpas também nas suas implantações por oferecem baixos impactos ambientais.

Este estudo objetiva demonstrar através de revisão bibliográfica os diferentes tipos de energias renováveis que o Brasil pode potencialmente desenvolver para adquirir uma matriz energética mais consolidada e menos dependente da energia elétrica gerada pelas hidrelétricas. Apesar do Brasil estar à frente de muitos países no volume de energia elétrica ofertada a partir da geração de fontes renováveis, a matriz é estrutura em hidrelétricas, que hoje oneram os custos no fornecimento a população demandante, devido à escassez de chuvas, redução no volume dos reservatórios e utilizam de parte da geração a partir de termoelétricas.

## 2. Metodologia

O Estudo foi elaborado por revisão bibliográfica qualitativa (Flick, 2009) e exploratória descritivas (Gil, 2008), os quais foram obtidos através de publicações em revistas conceituadas sobre o tema de energia renovável e meio ambiente.

Considerando para a pesquisa, estudos publicados em língua portuguesa, no período temporal entre 2016 e 2021, e que estivessem disponibilizados na íntegra.

Foram utilizados como descritores os termos: “projetos *and* energia renovável *and* Brasil”, “energia *and* renovável *and* Brasil, sendo então selecionados estudos que pudessem exemplificar projetos implantados em diferentes regiões do país, demonstrando as possibilidades de diversificação da matriz energética e os potenciais existentes em todo o território nacional.

## 3. Energia Renovável

A otimização de energias renováveis, em conjunto, como o biodiesel, a energia solar, a energia eólica, a biomassa e a hidroenergia, entre outras, se mostram premente diante das dificuldades advindas do uso destruidor que o homem faz das fontes de energia tradicionais. (Boff & Boff, 2017)

A transição energética mundial para uma economia com baixa emissão de carbono dependerá, significativamente, da redução da utilização de combustíveis fósseis na geração de eletricidade, que responde, atualmente, por um terço das emissões globais. (Losekan & Hallack, 2018). Bragança (2017) acredita que o aumento global de investimentos na área de energia sustentável é fundamental para a mitigação de problemas associados às mudanças climáticas e se constitui numa grande oportunidade de desenvolvimento econômico e tecnológico para os países receptores.

Para Bragança (2017) a diversificação da matriz energética é questão de segurança estratégica para muitos países, o investimento mundial em novas fontes renováveis adquiriu uma magnitude considerável e tem aumentado substancialmente nos últimos anos.

Segundo o Ministério de Minas e Energia (2020), nos últimos 46 anos, as Matrizes Energéticas do Brasil e de outros blocos do mundo apresentaram significativas alterações estruturais. No Brasil (aumento da energia hidráulica, da bioenergia líquida e do gás natural), bloco da OCDE (incremento da energia nuclear e gás natural) e em demais países (incremento do gás natural) - em todos os blocos houve recuo na participação de derivados de petróleo.

Boff e Boff (2017) em seu estudo apresenta um traçado da implantação de cada um desses tipos potenciais de geração de energia renovável, as quais são apresentadas resumidamente no Quadro 1.

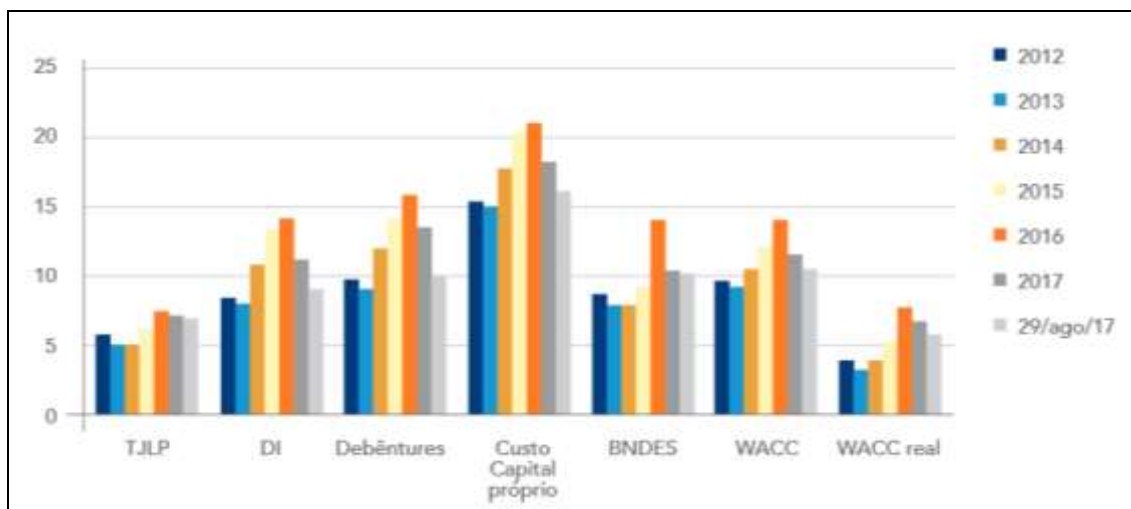
**Quadro 1** – Principais energias renováveis para difundidas no mundo.

Fonte de Energia	Implantação	Impactos Ambientais
Solar	Implantação de sistema fotovoltaico - com a utilização de duas tecnologias: silício cristalino e filmes finos. Custo alto – placas importadas.	Baixo impacto Pequenos projetos – impacto nulo
Eólica (ventos)	Mais barato que gerar eletricidade de usinas nucleares ou movidas a carvão. Tão competitiva quanto a movida a gás.	Impactos Nulos
Combustíveis Renováveis	Baixo custo de produção, podem utilizar espaços inaptos ao cultivo de alimentos ou bens de consumo. Autonomia energética sem grandes investimentos	Baixo impacto Impactos benéficos geração de empregos
Hidrogênio	Geração de energia a partir de moléculas de hidrogênio. Aumento da produção do hidrogênio.	Ínfimos impactos

Fonte: Boff & Boff (2017) adaptado pelo autor (2021).

Essas potenciais fontes de energia, também são difundidas no Brasil principalmente a eólica, solar e de biocombustíveis. De acordo com o gráfico 1 pode-se observar os custos envolvidos no investimento de projetos de relacionados a geração de energia renovável no período 2012 e 2017, pelos principais investidores brasileiros.

**Gráfico 1** – Evolução dos custos com investimento em projetos de energia renovável no Brasil.



Fonte: Bragança (2017).

Comparativamente ao mundo, nota-se que o Brasil apresenta uma significativa diferença na participação da energia hidráulica, de 64,9% em 2019, contra apenas 12,9% na OCDE, e de 15,5% nos outros países. Na bioenergia sólida, o Brasil também se destaca, com 8,4% de participação (forte geração por bagaço de cana e lixo). Eólica e solar surgem com forte expansão em todas as regiões. (Ministério de Minas e Energia, 2020) Para Losekann e Hallack (2018) por conta da disponibilidade de recursos renováveis, o Brasil conta com uma matriz energética limpa em relação à média mundial.

A expansão da geração de energia proveniente de fontes renováveis não só aumentaria o crescimento econômico do país e travaria a deterioração do meio ambiente, mas também criaria uma oportunidade para um papel de liderança no sistema internacional e melhoraria a concorrência do Brasil com países mais desenvolvidos. (Bondarik et al, 2018)

#### 4. Demanda de Energia Elétrica Renovável

O Brasil necessita ampliar e diversificar a sua matriz elétrica, de forma a preservar tanto a segurança energética nacional quanto sua predominância renovável. Isto é possível mediante planejamento energético coerente, políticas públicas adequadas e novos investimentos. As energias renováveis estão consolidando-se como alternativas para a diversificação energética no mundo. (Santos & Torres, 2018) A diversificação energética traz muitas vantagens ao país, pois possibilita que todos os benefícios ambientais, sociais e econômicos dessa fonte de energia amplamente disponível sejam aproveitados para gerar mais energia e, principalmente, desenvolvimento para todas as regiões do país. (Fernandes & Mariani, 2019)

A Oferta Interna de Energia - OIE demonstra que em 2019 alta de 2,8%, sustentada por fortes altas em produtos da cana, eólica, solar e biodiesel e a oferta de energia hidráulica foi a única que recuou (-0,3%). A tabela 1 mostra a composição da OIE de 2018 e 2019 apontando o aumento na participação das fontes renováveis, de 45,5% para 46,1%. (Ministério de Minas e Energia, 2020)

**Quadro 2** – Oferta Interna de Energia – 2018 e 2019 – Brasil.

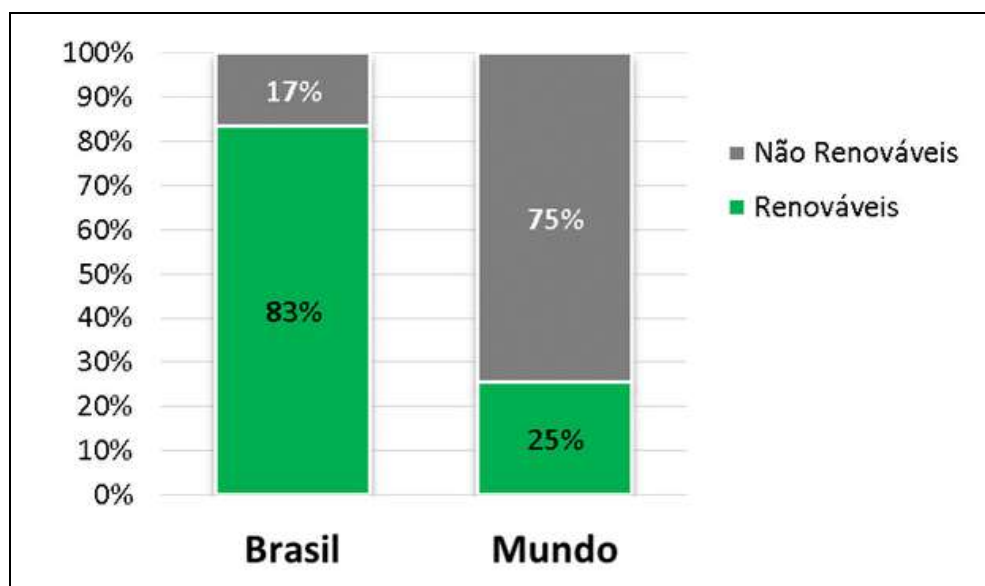
ESPECIFICAÇÃO	mil tep		19/18 %	Estrutura %	
	2018	2019		2018	2019
<b>NÃO-RENOVÁVEL</b>	<b>157.972</b>	<b>158.395</b>	<b>0,3</b>	<b>54,5</b>	<b>53,9</b>
<i>PETRÓLEO E DERIVADOS</i>	99.627	101.051	1,4	34,4	34,4
<i>GÁS NATURAL</i>	35.905	35.909	0,0	12,4	12,2
<i>CARVÃO MINERAL E DERIVADOS</i>	16.418	15.480	-5,7	5,7	5,3
<i>URÂNIO (U3O8) E DERIVADOS</i>	4.174	4.174	0,0	1,4	1,4
<i>OUTRAS NÃO-RENOVÁVEIS (a)</i>	1.848	1.780	-3,7	0,6	0,6
<b>RENOVÁVEL</b>	<b>131.898</b>	<b>135.642</b>	<b>2,8</b>	<b>45,5</b>	<b>46,1</b>
<i>HIDRÁULICA E ELETRICIDADE</i>	36.460	36.364	-0,3	12,6	12,4
<i>LENHA E CARVÃO VEGETAL</i>	25.511	25.725	0,8	8,8	8,7
<i>DERIVADOS DA CANA-DE-AÇÚCAR</i>	50.090	52.841	5,5	17,3	18,0
<i>OUTRAS RENOVÁVEIS (b)</i>	19.837	20.712	4,4	6,8	7,0
<b>TOTAL</b>	<b>289.870</b>	<b>294.036</b>	<b>1,4</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
<i>dos quais fósseis</i>	153.798	154.221	0,3	53,1	52,4

(a) Gás de alto-forno, de aciaria e de enxofre; (b) lixívia, biodiesel, eólica, solar, casca de arroz, biogás, resíduos de madeira, gás de carvão vegetal e capim elefante.

Fonte: Ministério de Minas e Energia (2020).

A matriz elétrica brasileira é ainda mais renovável do que a energética, isso porque grande parte da energia elétrica gerada no Brasil vem de usinas hidrelétricas. O potencial elétrico do Brasil a partir de energia hidrelétrica, pode ser facilmente observado no Gráfico 2 o qual apresenta a oferta elétrica do Brasil.

**Gráfico 2 – Oferta Elétrica do Brasil.**



Fonte: EPE (2019).

Apesar da tradição brasileira na geração de energia hidrelétrica, ainda existem dificuldades nos processos de concessão, torna-se cada vez mais difícil construir novas usinas hidrelétricas. Por causa disso, a geração de termelétricas aumentou drasticamente. Mas, o Brasil ainda enfrenta barreiras que impedem uma utilização compatível com seu potencial. em suma, o atual estado do setor elétrico brasileiro pede uma diversificação do mix de geração de eletricidade levando em consideração as várias fontes renováveis disponíveis. (Bondarik, et al, 2018)

## 5. Discussão

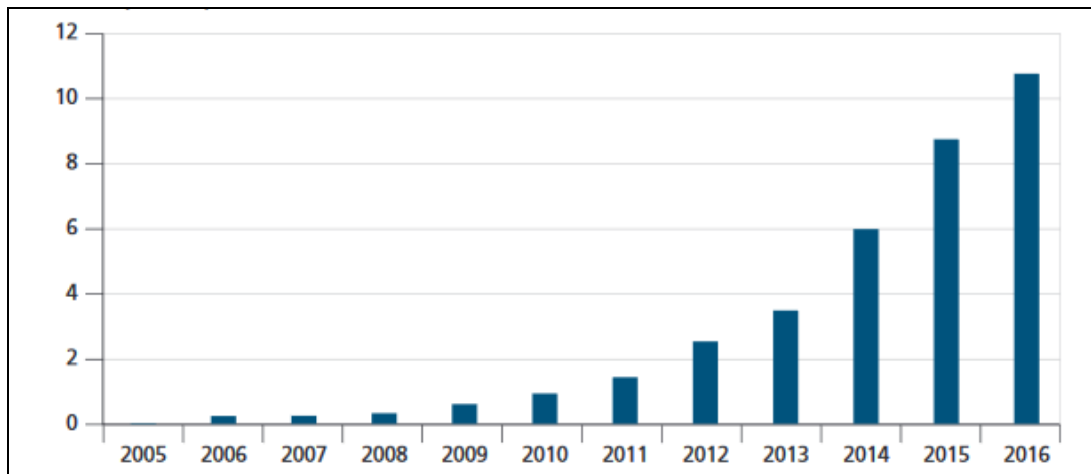
A partir dos dados apresentados no breve histórico deste estudo, observa-se que a matriz energética é na sua quase totalidade suprimida por fontes renováveis, como a produção a partir de hidrelétricas. A intenção deste estudo, no entanto, é demonstrar como o país possui diversificação na implantação de diferentes projetos de sucesso e em visível expansão a partir da produção de energias renováveis.

O estudo de Nascimento e Alves (2016) identifica seis tipos de energias alternativas renováveis no Brasil, biomassa, eólica, geotérmica, hidráulica, marítima (energia do mar) e solar. A energia solar é a que mais se viabiliza aos mecanismos existentes no Brasil em função de sua aplicabilidade mesmo em locais isolados, devido ao imenso potencial energético dessa fonte, encontrado em todo território e quanto a redução dos impactos ambientais, em comparação com as outras fontes de energia.

O estudo de Losekann e Hallack (2018) debruça-se na geração de energia eólica, a partir do gráfico 3 eles apresentam o crescimento da capacidade de geração de energia eólica no país entre 2005 e 2016.

Oliveira e Pinheiro, 2020 – Estima-se que com apenas 1.000KW (um mil quilowatt) de carga instalada é possível deixar de emitir duas mil toneladas de dióxido de carbono em um ano equivalente a 2.589.987,83 m<sup>2</sup> (dois milhões e quinhentos e oitenta e nove mil e novecentos e oitenta e sete e oitenta e três metros quadrados) de área florestal, tornando o parque um gerador de energia mais eficiente.

**Gráfico 3** – Crescimento da capacidade de geração de energia eólica no Brasil – 2005 a 2016.



Fonte: Losekann & Hallack (2018).

Oliveira e Pinheiro (2020) consideram a energia eólica como uma forma de produção de energia que assegura nossa fauna e flora das regiões próximas, além de não poluir o ar ou o meio ambiente com qualquer emissão de elementos ou produção de resíduos de qualquer natureza, reduzindo significativamente a poluição por chuva ácida. Outro fator importante é a geração de um novo mercado de trabalho, devido ao crescimento da economia local, com essa mudança.

De acordo com eles, Losekann e Hallack (2018) apesar do sucesso do avanço da energia eólica no país, colocando-o entre os países com maior instalação de capacidade do mundo, um caminho virtuoso para as novas renováveis no Brasil dependerá do tratamento de alguns desafios.

- 1) Adequação e consistências entre os objetivos de políticas: energética, ambiental e industrial.
- 2) Desenvolvimento de instrumentos de análise de custo-benefício transparente das políticas de conteúdo local, na promoção e no financiamento de renováveis.
- 3) Adequação dos mecanismos de incentivo para a geração descentralizada.
- 4) Readequação do desenho de mercado elétrico para compatibilizar a formação de preço com as características de intermitência das renováveis.

Com relação a energia solar, Barbosa et al (2015) os sistemas fotovoltaicos não emitem poluentes durante sua operação e são muito promissores como uma alternativa energética sustentável; entretanto geram impactos ambientais a serem considerados. O impacto ambiental mais significativo do sistema fotovoltaico para geração de eletricidade é provocado durante sua fabricação e montagem. Contudo, há impactos relacionados a questões da área de implantação. A maioria dos impactos negativos previstos para a fase de implantação do empreendimento tem efeito temporário e praticamente não ultrapassa as fronteiras do mesmo. Ao passo que, grande parte dos impactos positivos tem seus efeitos postergados após a fase implantação e se consolidam durante a fase de operação.

O estudo de Pedrosa et al (2018) se debruça nas condições de expansão da geração de energia elétrica a partir da biomassa e faz algumas considerações sobre algumas fontes: por meio dos restos de cultivo e das culturas energéticas, o Brasil é relevante na produção de agroenergia e possui enorme potencial de expansão e diversificação na matriz energética brasileira frente aos combustíveis fósseis, utilizando para fins energéticos plantas lenhosas, sacarinas, oleaginosas ou amiláceas. No entanto tal geração necessita de grandes áreas, exploram recursos do solo e água, formam monoculturas e concorrem com a produção de alimentos. Mas, podem ser convertidas em créditos de carbono como Mecanismos de Desenvolvimento Limpo

(MDL); A cadeia produtiva da biomassa e sua transformação, apresenta alta demanda de recursos humanos. Por isso, do ponto de vista social, tem enorme potencial para a geração de empregos diretos e indiretos, embora a maioria dos postos de trabalho seja desqualificada e de baixa remuneração.

Outra prática que possui potencial no Brasil, principalmente em grandes centros urbanos, é a geração de energia elétrica a partir da captação do biogás, oriundo das emissões pela decomposição do lixo orgânico depositado nos aterros sanitários.

Um dos pontos altos até o momento para o biometano é o Programa RenovaBio, que promove a indução de eficiência na produção de biocombustíveis e uma redução de emissões no setor com previsibilidade e mecanismos de mercado transparentes e objetivos. O biogás e o biometano podem ajudar o Brasil a atingir as metas de redução de emissões de gases de efeito estufa e trazem benefícios importantes para a sustentabilidade econômica e ambiental. (Fernandes & Mariani, 2019)

No entanto, apesar de exigências e metas previstas em legislação, como a Política Nacional de Resíduos Sólidos, de acordo com Batista e Batista (2016), a maioria das prefeituras municipais não dispõe de equipe técnica qualificada e recursos financeiros suficientes para dar solução à gestão dos resíduos sólidos, gastos públicos são expressivos e as técnicas de gestão ainda pouco desenvolvidas para propiciar o aproveitamento energético do biogás nos aterros sanitários. Mas, que, contudo, a adoção da correta metodologia para tratamento dos resíduos sólidos urbanos poderá gerar energia elétrica, bastante rentável ao executor do projeto, seja ele público ou privado, assim como viabiliza a definição de adicionalidades para geração de crédito de carbono, a ser comercializada no mercado específico.

Todos os projetos, diferentemente das dificuldades e peculiaridades inerentes aos seus investimentos e implantações, são congruentes na afirmação de que são realistas e iminentes na solução de novas alternativas para a geração de energia renovável, não só aumentando e consolidando a diversificação da matriz energética brasileira, como também com as políticas de investimento e os benefícios no fomento da implantação de tais projetos, a energia aos brasileiros poderá atingir toda a população e de maneira menos onerosa.

## 6. Conclusão

O mundo atualmente engaja-se e investe na implantação de projetos que gerem a energia demandada através de recursos renováveis e sustentáveis de forma a minimizar os impactos causados ao equilíbrio e qualidade de vida dos seres vivos. As ações pretéritas e atuais, ainda se beneficiam da geração de energia através de fontes extremamente poluentes, desde a sua obtenção, sua geração e os resíduos gerados na sua geração, como: combustíveis fósseis e matérias-primas não renováveis.

O Brasil por sua vez apresenta a geração de energia elétrica na contramão do que pode ser verificado no cenário mundial. A produção de energia elétrica através da energia renovável é mais de 80% do total, produzida através das grandes e pequenas hidrelétricas dentre outras como a solar, eólica e da biomassa e biodiesel.

A obtenção da energia por grandes hidrelétricas é de alto custo, agregado a manutenção dessas instalações também é alto e repassado aos seus consumidores. Os danos ambientais que assolam o mundo, também provocam desastres no Brasil, períodos longos de seca e a grande demanda por esse tipo de energia tem reduzido o volume dos reservatórios e secado no interior os poços artesianos e rios intermitente que alimentam os lençóis freáticos. Assim sendo, o governo tem acionado as termoeletricas, não só onerando ainda mais o custo da energia fornecida, como abdicado de fontes consideradas renováveis para fontes mais poluentes.

Sendo assim, o país tem diversificado a sua matriz energética e intensificado a implantação de projetos relacionados a geração de energia a partir do potencial solar, eólico e de biomassa. Essas alternativas apesar do potencial que oferecem na



geração de energia ainda atendem a ínfima parte da população, sua implantação depende de características peculiares, grandes áreas e um custo alto de implantação.

A fomentação de políticas estratégicas que objetivem a diversificação e redução do custo de implantação desses projetos de energia renovável é indispensável para a manutenção do atendimento a demanda e a garantia da qualidade ambiental do equilíbrio dos seres vivos.

Sugere-se o desenvolvimento de projetos que procurem outras formas de geração de energia renovável no Brasil, o qual apresentam grande potencial como a energia das marés, energia eólica “*offshore*” e a energia geotérmica, assim como a geração da energia, através da captação do biogás de aterros sanitários e produção agropecuária, com potencial poder energético.

## Referências

- Barbosa, W. P. Filho, Ferreira, W. R., Azevedo, A. C. S., Costa, A. L. & Pinheiro, R. B. (2015). Expansão da energia solar fotovoltaica no Brasil: impactos ambientais e políticas públicas. *Revista gestão e sustentabilidade ambiental*, Florianópolis, (esp), 628-642. [http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao\\_ambiental/article/view/3467/2519](http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/3467/2519).
- Batista, G. V. & Batista, N. V. (2016). Usinas de tratamento de resíduos sólidos urbanos, geração de energia elétricas e mercado de carbono: novos desafios para o Brasil. Simpósio Internacional de Qualidade Ambiental, Porto Alegre, RS, Brasil, 10. [http://www.abesrs.uni5.net/centraldeeventos/\\_arqTrabalhos/trab\\_2016092914134000000759.pdf](http://www.abesrs.uni5.net/centraldeeventos/_arqTrabalhos/trab_2016092914134000000759.pdf).
- Boff, S. O. & Boff, V. A. (2017). Inovação tecnológica em energias renováveis no Brasil como imperativo da solidariedade intergeracional. *Revista de Direito Econômico e Socioambiental*, 8(2),282-302. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6172798>.
- Bondarik, R., Pilatti, L. A. & Horst, D. J. (2018). Uma visão geral sobre o potencial de geração de energias renováveis no Brasil. *Interiencia*, 43(10). [https://www.interiencia.xet/wp-content/uploads/2018/10/680-HORST-43\\_10.pdf](https://www.interiencia.xet/wp-content/uploads/2018/10/680-HORST-43_10.pdf).
- Bragança, G. G. F. (2017). O Financiamento de energias renováveis alternativas no Brasil. Caderno Opinião. FGV Energia. [https://fgvenergia.fgv.br/sites/fgvenergia.fgv.br/files/coluna\\_opinioao\\_-\\_financiamento\\_de\\_energias\\_renovaveis\\_alternativas\\_no\\_brasil\\_-\\_gabriel\\_braganca.pdf](https://fgvenergia.fgv.br/sites/fgvenergia.fgv.br/files/coluna_opinioao_-_financiamento_de_energias_renovaveis_alternativas_no_brasil_-_gabriel_braganca.pdf).
- Cherini, A. P. & Veiga, J. C. V., Junior. (2019). Política pública energética no Brasil: as formas de fomento estatal ao uso de energias renováveis. *Academia De Direito*, 1, 305–322. <https://doi.org/10.24302/acaddir.v1.2263>.
- Fernandes, G. & Mariani, L. (2019). O alto potencial de produção e uso fará do biogás a próxima fronteira da energia renovável no Brasil, Caderno Opinião, FGV Energia, boletim energético. [http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/27831/A28%20coluna\\_opinioao\\_2\\_-\\_marco.pdf?sequence=1](http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/27831/A28%20coluna_opinioao_2_-_marco.pdf?sequence=1).
- Flick, U. (2009). Introdução a pesquisa qualitativa. (3ª ed.). Artmed. [http://www2.fct.unesp.br/docentes/geo/necio\\_turra/PPGG%20-%20PESQUISA%20QUALI%20PARA%20GEOGRAFIA/flick%20-%20introducao%20a%20pesq%20quali.pdf](http://www2.fct.unesp.br/docentes/geo/necio_turra/PPGG%20-%20PESQUISA%20QUALI%20PARA%20GEOGRAFIA/flick%20-%20introducao%20a%20pesq%20quali.pdf).
- Gil, A. C. (2008). Métodos e técnicas de pesquisa social. (6ª ed.). Atlas. <https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9cnicas-de-pesquisa-social.pdf>.
- Kemerich, P. D. C., Flores, C. E. B., Borba, W. F., Silveira, R. B., França, J. R. & Levandoski, N. (2016). Paradigmas da energia solar no Brasil e no mundo. Universidade Federal de Santa Maria/CESNORS, *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental Santa Maria*, 20(1), 241-247. Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas – UFSM. <https://pdfs.semanticscholar.org/abef/1d505c90f629dd0bf36652356482c30086aa.pdf>.
- Losekann, L. & Hallack, M. (2018). Novas energias renováveis no Brasil: desafios e oportunidades. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), Desafios da Nação: artigos de apoio, 34, 631 – 655. [http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8446/1/Novas%20energias%20renov%20c3a1veis%20no%20Brasil\\_desafios%20e%20oportunidades.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8446/1/Novas%20energias%20renov%20c3a1veis%20no%20Brasil_desafios%20e%20oportunidades.pdf).
- Matsubara, G. C. (2020). Impactos das mudanças climáticas futuras sobre a geração de energia renovável no Nordeste brasileiro. Dissertação (Mestrado em Ciências Climáticas) - Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil. <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/31242>.
- Ministério de Minas e Energia. (2020). Resenha Energética Brasileira – Oferta e Demanda de Energia Instalações Energéticas Energia no Mundo. Secretaria de Desenvolvimento energético – Departamento de Informações e Estudos Energéticos. <http://antigo.mme.gov.br/documents/36208/948169/Resenha+Energ%20C3%A9tica+Brasileira+-+edi%C3%A7%C3%A3o+2020/ab9143cc-b702-3700-d83a-65e76dc87a9e>.
- Nascimento, R. S. & Alves, G. M. (2016). Fontes Alternativas e renováveis de energia no Brasil: Métodos e benefícios ambientais. Educação Ciência, XX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, XVI Encontro Latino Americano de Pós-Graduação e VI Encontro de Iniciação à Docência –Universidade do Vale do Paraíba. [http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC\\_2016/anais/arquivos/0859\\_1146\\_01.pdf](http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2016/anais/arquivos/0859_1146_01.pdf).
- Oliveira, A. M. Q. & Pinheiro, J. G. L. (2020). Energia renovável com utilização da energia eólica. *Revista Episteme Transversalis*, 11(1). <http://revista.ugb.edu.br/ojs302/index.php/episteme/article/view/2133>.
- Oliveira, A. P. M., Fuganholi, N. S., Cunha, P. H. S., Barelli, V. A., Bunel, M. P. M., & Novazzi, L. F. (2018). Análise Técnica e Econômica de fontes de Energia Renováveis. *The Journal of Engineering and Exact Sciences*, 4(1), 0163-0169. <https://doi.org/10.18540/jcecv14iss1pp0163-0169>.

Pedroso, L. L. A., Silva, F. (Fabricio) F., Silva, F. (Fábio) F., Melo, Á. M., Erthal, M., Junior, Shimoya, A., Matias, Í. O. & Souza, C. L. M. (2018). Demandas atuais e futuras da biomassa e da energia renovável no Brasil e no mundo. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, 4(5), Edição Especial, 1980-1996. <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/231/192>.

Santos, J. A. F. A. & Torres, E. A. (2018). Potencial e inserção de novas energias renováveis na matriz elétrica baiana para geração elétrica centralizada até 2050. *Bahia Análise & Dados*, Salvador, 27(1), 144-173. <https://publicacoes.sei.ba.gov.br/index.php/bahiaanaliseedados/article/view/74>.

Santos, E. P. (2020). Mercado no Brasil para o uso de energias renováveis e ações de eficiência energética. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Nuclear), Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, IPEN-CNEN, São Paulo, SP, Brasil. <https://doi.org/10.11606/D.85.2020.tde-02102020-154629>.

Souza, M. L., Freitas, D. A. F. & Gonçalves, C. S. (2018). Biodegradabilidade para a produção de energia renovável. *Diversa Revista Eletrônica Interdisciplinar*, 11(1), 26-38. <https://revistas.ufpr.br/diver/article/view/49584>.

Vieira, A. C. F. (2020). Energias renováveis e sua eficiência na nova economia energética no Brasil. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, 8(18), 211-223. [https://doi.org/10.21438/rbgas\(2021\)081813](https://doi.org/10.21438/rbgas(2021)081813).