

Eixo Temático ET-04-014 - Energia

ENERGIAS RENOVÁVEIS E SUA EFICIÊNCIA NA NOVA ECONOMIA ENERGÉTICA NO BRASIL

Ana Cândida Ferreira Vieira

Professora Adjunto III do Departamento de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal da Paraíba - UFPB. *Campus* IV, Litoral Norte. Mestre em Economia. E-mail: acandidafv@yahoo.com.br.

RESUMO

A necessidade de produção e crescimento econômico exigem das Nações o uso intensivo de energias para mover esse processo produtivo que pela sua dinâmica não é estática. A necessidade da energia fez-se o início do crescimento das Nações através da sua utilidade extraída da lenha, do carvão, do petróleo dentre outros, proporcionando o uso de energia suja, que contribuiu com a emissão de poluição e aquecimento do planeta. Discussões e debates proporcionaram reuniões e conferências levando gestores das Nações a repensar na mudança do uso de energia suja pela energia limpa, ou seja as renovável. Nesse contexto, o artigo tem o objetivo de mostrar a expansão da energia renovável no mercado brasileiro, além de destacar a eficiência da energia renovável no mundo. A metodologia é bibliográfica e documental, com estudo exploratório e descritivo. Justifica-se o artigo pela relevância de crescimento do mercado energético através das forças que movem a natureza através do meio ambiente. Conclui-se que o próprio sistema de uso de energias no mercado energético já impulsionam as Nações que utilizam as energias renováveis no seu sistema econômico e social, mostrando o aumento de investimentos para a geração de energia via setor privado, público e comunidades.

Palavras-chave: Energias renováveis; Mercado Energético; Brasil.

INTRODUÇÃO

A constituição dos elementos naturais no planeta através dos seus movimentos proporcionam impulsos para a realização de estudos e pesquisas que possibilitaram o domínio do fogo, o surgimento da roda, mecanismos que mostraram a força física e facilitaram o transporte, descobriram a força das águas e dos ventos. O tempo foi passando e relacionado a história da energia surgem as máquinas a vapor, muito presente na Revolução Industrial do século XVIII.

Gidenns (2010; p.164) destaca que “o pensador político norte-americano Jeremy Rifkin afirma que as grandes mudanças da história mundial ocorreram quando novas fontes de energia surgiram simultaneamente a avanços nas comunicações”. Nesse contexto, a Primeira Revolução Industrial do século XVIII, necessitou da convergência entre a energia baseada no carvão, que possibilitou transformações no âmbito das forças produtivas da economia.

Os 30 anos que transcorreram depois que Deng Xiaoping lançou a China no rumo do crescimento voltado para o mercado tiraram centenas de milhões de chineses da pobreza e tornaram o país o principal produtor e consumidor de bens de consumo, mas a opção de alcançar esse milagre usando tecnologias da Primeira Revolução Industrial deixou a China com 16 das 20 cidades mais poluídas do mundo. Somente 1% dos 560 milhões de habitantes urbanos do país respiram um ar considerado seguro da União Europeia. (LOVINS E COHEN, 2013; p.70)

Com a expansão do crescimento econômico entre as Nações o sistema capitalista na busca da dinâmica pelo lucro foi cada vez mais passando por transformações, avanços técnicos e tecnológicos, agilidades, rapidez e inteligência.

A “Segunda Revolução Industrial” teve início no final do século XIX. Foi marcada pela invenção da comunicação elétrica, começando com o telégrafo e se ramificando pelo telefone, o rádio e a televisão. Esses avanços convergiram para o surgimento do petróleo como a principal forma de geração de energia e como a fonte dominante de energia para os transportes. (...) uma “Terceira Revolução Industrial”, que terá como pano de fundo o desenvolvimento das comunicações em redes, representadas pelos computadores pessoais e pela internet. O potencial dessas tecnologias encontra-se em sua convergência com fonte renováveis de energia. (GIDENNS, 2010; p. 164)

As energias renováveis surgem como alternativas de viver bem na inter-relação com o sistema econômico como um todo, além da necessidade de substituir a energia suja (não renovável) pela energia limpa (renovável) sem proporcionar uma redução do crescimento econômico, e sim em agregar alternativas para crescer, desenvolver e sustentar a economia, o social e o ambiental simultaneamente.

Com base nesse estudo surgiu a seguinte indagação: como as energias renováveis vem expandindo com eficiência o mercado energético no Brasil?

Justifica-se a elaboração do artigo pela relevância da temática que proporcionam contribuições com informações da nova economia energética através de casos no Brasil, e no mundo. Além de agregar conhecimentos e inquietações advinda do avanço da energia renovável no mercado, e das mudanças na geração de energia para a manutenção do crescimento econômico para a sociedade como um todo.

Além dessa seção introdutória, o artigo destaca o objetivo, metodologia e divide-se em duas seções adicionais e as considerações finais. Na primeira seção é feito uma contextualização da energia renovável e os tipos existentes, em seguida seu desempenho em nível de mercado internacional. Na segunda apresentam-se resultados e discussão tendo o Brasil como o estudo de caso. Em seguida as considerações finais e referências.

OBJETIVO

O estudo tem como objetivo geral mostrar a expansão da energia renovável no Brasil, em um contexto atual, destacando sua eficiência na nova economia energética no país e no mundo.

METODOLOGIA

A metodologia do estudo tem como técnica empregada a documentação indireta e a documentação direta. O estudo indireto norteou para a pesquisa bibliográfica e documental. A bibliográfica com livros, artigos publicados e revistas acerca da temática, possibilitando a construção da fundamentação teórica com base no assunto.

Relacionada ao estudo bibliográfico a pesquisa documental complementou com os Relatórios da ANEEL, Energias Renováveis 2016 – Relatório da Situação Mundial e Relatórios do Ministério de Minas e Energia de 2017 e 2018, Balanço Energético Nacional (BEM) de 2018 e 2019, dentre outros.

O estudo direto da metodologia foi construído com uma pesquisa exploratória e descritiva qualitativa e quantitativa, através de dados secundários extraídos dos relatórios disponibilizados via internet.

O estudo direciona para uma análise de estudo de caso do Brasil, observando a eficiência no cenário brasileiros através casos de energia renováveis executados no país. Para observar esse cenário a estatística utilizada é a descritiva com variáveis absolutas e relativas construídas através dos dados disponibilizados pelos Relatórios. O sistema de processamento de dados foi o *Software Excel*, que possibilitou a construção de tabelas, figuras e gráficos para a análise acerca do objetivo geral proposto.

ENERGIAS RENOVÁVEIS E SUA RELAÇÃO COM A NOVA ECONOMIA ENERGÉTICA MUNDIAL

Natureza, Tecnologias Renováveis e geração de energias

A palavra tecnologia vem da origem no grego *tekhne* que significa técnica, arte, ofício" juntamente com o sufixo *logia* que significa estudo de algo (TECMundo, 2019). Logo, energias renováveis são extraídas da natureza de fontes como luz solar, vento, chuva, maré, ondas e calor geotérmico que são renovadas através de técnicas que agregadas as tecnologias geram as energias limpas.

Conforme Gidenns (2010; p. 164) "Tem havido tentativas ambiciosas de prever de que modo a disseminação das tecnologias renováveis transformará as economias modernas. Alguns falam do advento de uma nova Revolução Industrial, que seria iniciada por essas tecnologias". Atualmente as energia renováveis de fontes da natureza e processadas pelas tecnologias estão destacadas no organograma da figura 1.

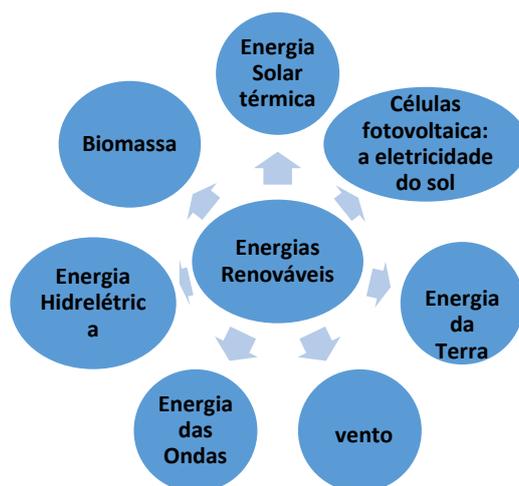


Figura 1. Tipos Energias Renováveis no Mundo. Fonte: Elaboração da autora, com base em Lovins e Cohen (2013; p. 75-90).

Conforme a figura 1, cada elemento da natureza possibilita uma maneira particular de transformar os movimentos em energias através da ciência com o uso da tecnologia. Como por exemplo a **energia solar** térmica que utiliza o calor do sol para aquecer prédios ou a água, além de fornece calor para processos industriais e produz eletricidade.

Mais de 5 mil fabricantes de produtos solares na China já estão competindo para fornecer os seus produtos solares térmicos para os mercados internos e de exportação. E, Rizhao, na China, uma cidade com quase 3 milhões de pessoas, 99% das residências têm água quente aquecida pela energia solar. Isso não é incomum na China, onde o governo incentiva tecnologias com baixo carbono a fim de possibilitar que as indústrias aumentem a escala para exportar. O sistema solares de Rizhao custam apenas 220 dólares, mas são dimensionados para o

mercado chinês, o qual, em média, usa apenas a metade de água per capita que usam os americanos. (LOVINS E COHEN, 2013; p. 76).

Além da energia extraídas do sol, existem também as vindas do vento que nos bons locais o vento agregado a modernas torres com turbinas de ventos podem gerar uma eletricidade através da energia eólica.

A energia eólica foi a principal fonte de nova capacidade de geração na Europa e nos Estados Unidos em 2015 e a segunda maior na China. Mundialmente, um número recorde de 63 GW foi acrescentado, para um total de cerca de 433 GW. Países não-OCDE foram responsáveis pela maior parte das instalações, liderados pela China, e novos mercados surgiram na África, Ásia e América Latina. (ENERGIAS RENOVÁVEIS 2016 – RELATÓRIO DA SITUAÇÃO MUNDIAL, 2016; p. 11)

O calor do sol ainda ajuda nas Células fotovoltaicas, que tem como parte importante o silício, segundo Lovins e Cohen (2013) depois da eólica, a tecnologia mais rápida para produzir eletricidade a partir de fontes renováveis é a elétrica solar, que conforme o Departamento de Energia dos Estados Unidos calculou que a demanda de energia poderia ser inteiramente satisfeita cobrindo 9% do estado de Nevada, aproximadamente 238 quilômetros quadrados com painéis fotovoltaicos, que transforma a energia calorífica do sol em eletricidade de corrente direta, no entanto pagar por centrais elétricas centralizadas, de capital intensivo, que cobrem uma extensão de terras cultiváveis com painéis solares e depois pagar por linhas de transmissão para levar energia para as cidades de telhados planos onde é necessário, mas se as placas estiverem alocadas nos próprios telhados das casas e empresas é menos custo e mais vantajoso para algumas regiões.

O mercado de energia solar fotovoltaica (FV) cresceu 25% em relação a 2014, com um aumento recorde de 50 GW, elevando o total global para 227 GW. O mercado anual em 2015 foi quase 10 vezes a capacidade mundial acumulada de energia solar FV de uma década antes. China, Japão e Estados Unidos foram responsáveis mais uma vez pela maior parte da capacidade adicionada, mas mercados emergentes em todos os continentes contribuíram significativamente para o crescimento mundial, impulsionado em grande medida pelos custos cada vez mais competitivos da energia solar FV. (ENERGIAS RENOVÁVEIS 2016 – RELATÓRIO DA SITUAÇÃO MUNDIAL, 2016; p. 10)

Depois do sol e do vento, também é possível extrair da natureza a energia da Terra, conhecida como a **geotérmica** derivada da profundidade do interior da terra a temperatura do calor aumenta, pela intensidade que provêm do interior da terra acoplada a técnica para transformar em energia com quantidades nas regiões possíveis. Sendo mais uma alternativa de energia renovável.

A energia geotérmica derivada do calor da terra pode suprir energia de carga de base para complementar a energia fornecida pelas instalações eólicas e solares. A energia geotérmica pode ser vantajosa quanto ao custo onde quer que na terra a rocha quente e a água esteja a alguns quilômetros da superfície do planeta, e mais de 50 países hoje a utilizam. A Islândia, que já obtém 50% da sua energia de fontes

geotérmicas, está agora apostando a sua economia nessa tecnologia. (LOVINS E COHEN, 2013; p. 85)

Além dessas possibilidades apresentadas de alternativas de energia existem a **energia das ondas ou ondomotriz**, que também despertou atenção da pesquisa pela força que exerce através da força do oceano. Conforme Lovins e Cohen (2013), a primeira fazenda comercial de ondas no mundo é a Aguçadoura, situada ao largo da costa de Portugal, esse projeto iniciou com 2,25 megawatts, mas planeja se expandir para 20 megawatts e em 2050 pretendem chegar a gerar 30% de energia para Portugal.

A força das águas doce possibilitam a energia hidrelétrica, que corresponde ao aproveitamento de energia cinética contido no fluxo de massas de águas dos rios ou quedas d'águas, que adicionada a tecnologia e a construção civil possibilitam a geração de energia. São gigantescas construções que levam tempo e custos para a construção, mas através dela é possível um retorno viável econômico e financeiro ao longo do tempo. Conforme ANEEL (2008; p. 53):

A primeira hidrelétrica do mundo foi construída no final do século XIX – quando o carvão era o principal combustível e as pesquisas sobre petróleo ainda engatinhavam – junto às quedas d'água das Cataratas do Niágara. Até então, a energia hidráulica da região tinha sido utilizada apenas para a produção de energia mecânica. Na mesma época, e ainda no reinado de D. Pedro II, o Brasil construiu a primeira hidrelétrica, no município de Diamantina, utilizando as águas do Ribeirão do Inferno, afluente do rio Jequitinhonha, com 0,5 MW (megawatt) de potência e linha de transmissão de dois quilômetros.

Além dos elementos da natureza proporcionarem a força para gerar energias, as matérias orgânicas também despertaram estudos que geraram técnicas e tecnologias para a transformação de energia. Nesse propósito surge a **energia extraída da biomassa**, que corresponde a toda matéria orgânica de origem vegetal ou animal, como por exemplo uso de restos de madeira, bagaço de cana, lenha, carvão vegetal, dejetos de animais, álcool e outras fontes primárias de energia. A biomassa é obtida pelo processamento dos resíduos dessas matérias através de tecnologias desenvolvidas com particularidades para cada tipo de matéria utilizada na geração de energia.

A produção de bioenergia térmica para prédios e usos industriais cresceu lentamente em 2015, com usos modernos subindo aproximadamente 3% em relação aos níveis de 2014. Houve um crescimento acentuado no uso de biomassa para aquecimento distrital nas regiões do Báltico e da Europa Oriental. O uso de eletricidade de biomassa aumentou mais fortemente – uma média anual de cerca de 8% – com um rápido crescimento na geração particularmente na China, Japão, Alemanha e Reino Unido. A produção de etanol aumentou 4% globalmente, com níveis recordes de produção nos Estados Unidos e no Brasil. (ENERGIAS RENOVÁVEIS 2016 – RELATÓRIO DA SITUAÇÃO MUNDIAL, 2016; p. 10)

Em uma visão geral da ciência com os elementos da natureza e a tecnologia relacionada é possível observar a grandeza das pesquisas na busca de alternativas para gerar energia sem emitir poluição ou até degradação. E como o sistema econômico é movido pela troca entre os agentes (empresas particulares e públicas, família, governo e agentes internacionais) envolvidos surge o mercado de energias renováveis.

Energia Renovável na Nova Economia Energética

As descobertas e o avanço da pesquisa e dos estudos possibilitaram uma evolução na economia de cada Nação, que agregadas proporcionam toda a movimentação do sistema econômico global, chegando a influenciar no social e ambiental de cada Nação.

Gidenns (2010; p. 164) afirma que: “Podemos imaginar uma economia energética mundial em que milhões de pessoas produzirão energia renovável e a compartilharão com outras, por meio de redes elétricas nacionais e internacionais – como hoje acontece com as informações”.

Mundialmente, os investimentos no mercado de projetos de energia renovável poderão chegar a 50 bilhões de dólares em 2011, com taxas de crescimento anual de dois dígitos. As Nações Unidas descreveram “uma corrida do ouro de novos investimentos em energia renovável”, concluindo que a energia limpa poderia fornecer quase um quarto da eletricidade do mundo em 2030. O Conselho Europeu de Energia Renovável se mostrou ainda mais otimista, afirmando que 50% do suprimento de energia do mundo poderá vir de fontes de energia renovável até 2040. (LOVINS E COHEN, 2013; p75).

Estudiosos e pesquisadores como Antony Gidenns e L. Hunter Lovins e Boyd Cohen, dentre outros já destacavam em suas edições de 2010 e 2013 que as energias renováveis tornaram-se o caminho para uma economia com baixo teor de carbono com produção econômica limpa e eficiente via energias extraídas da movimentação dos ventos, das águas e do calor, processadas via tecnologias que aperfeiçoam-se cada vez mais pela busca da eficiência em gerar energia ao setor econômico e com custo impactantes na implantação, mas a longo prazo torna-se de baixo custo.

A combinação de eficiência e energia renovável também está desencadeando uma nova economia energética de fabricação limpa e bons empregos nos Estados Unidos. Mais de 43 mil empresas americanas hoje estão fabricando e agregando tecnologias de energia renovável. Uma análise de 2006 do potencial desse mercado, “Renewable Energy Demand: A Study of California” [A Demanda da Energia Renovável: Pesquisa da Califórnia], descobriu que um programa de âmbito nacional para desenvolver energia renovável criaria mais de 85 mil empregos de alta tecnologia no setor industrial. Ele também levaria mais de 160 milhões de dólares em investimento para as empresas do setor industrial. (LOVINS E COHEN, 2013; p 68).

O crescimento rápido das energias renováveis vem difundindo cada vez mais em empresas públicas e particulares, famílias e comunidades como um todo. Chegando a mostrar através de Relatórios que o número total de países com políticas aumentaram demasiadamente para a implantação da energia renovável em 2015, informação mencionada no Relatório de Energias Renováveis (2016; p. 08), “No final de 2015, pelo menos 173 países tinham metas para energias renováveis (sem incluir as INDCs) e estima-se que 146 países tinham políticas de apoio a energias renováveis, em nível nacional ou estadual/provincial”.

Um dos fatores que nortearam a expansão e atrelada ao crescimento com produção de energia suja para a mudança de energias limpas foi o acordo em Paris, através da Conferência das Partes (COP) em 2015 e conhecida como COP-21. Nessa convenção os países comprometeram-se em usar mais energias renováveis no processo produtivo, auxiliando comunidades ao uso delas. Além de outros países reavaliarem seus subsídios a combustíveis fósseis. (ETHO AMBIENTAL, 2017)

2015 foi um ano de acordos e anúncios inéditos e notáveis relacionados a energia renovável. Estes incluem compromissos do G7 e do G20 para acelerar o acesso a energias renováveis e promover a eficiência energética e a adoção pela Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas de um Objetivo de Desenvolvimento Sustentável específico para Energia Sustentável para Todos (SDG 7). (RELATÓRIO DE ENERGIAS RENOVÁVEIS, 2016; p. 06).

Apesar da mobilização política pela expansão da energia renovável direcionada para uma nova economia energética, os investimentos em energias renováveis aumentaram em nível global, segundo o Relatório de Energias Renováveis (2016) os países em desenvolvimento como China, Índia e Brasil em 2015 comprometeram-se com um total de US\$156 bilhões (19% a mais em comparação com 2014), os Estados Unidos, o investimento em energias renováveis (dominado amplamente pela energia solar) aumentou 19%, para US\$44,1 bilhões, o maior aumento em dólares para o país desde 2011.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Brasil e seu Indício no Mercado de Energias Renováveis

No Brasil, a difusão na discussão e preocupação relacionado ao modelo de Desenvolvimento Sustentável se deu por ocasião da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAND-92), realizada no Rio de Janeiro, em 1992. Resultou na aprovação de vários documentos, principalmente na Agenda 21, que foi elaborado com base no problema de hoje, gerado pelo modelo de crescimento econômico acelerado, e tem o objetivo, ainda, de preparar o mundo para os desafios do próximo século, recomendando novas práticas sociais, econômicas e políticas (BARBIERI, 1997).

Conforme o Balanço Energético Nacional de 2018, ano base 2017, os números da produção industrial e transportes respondem por aproximadamente 66% do consumo de energia do país. O uso total de energia no Brasil chega a 94,2% e o uso não energético 5,8%. Com base na oferta interna de energia e consumo final do Brasil, a figura 2 ilustra o avanço nos anos de 2016, 2017 e 2018.

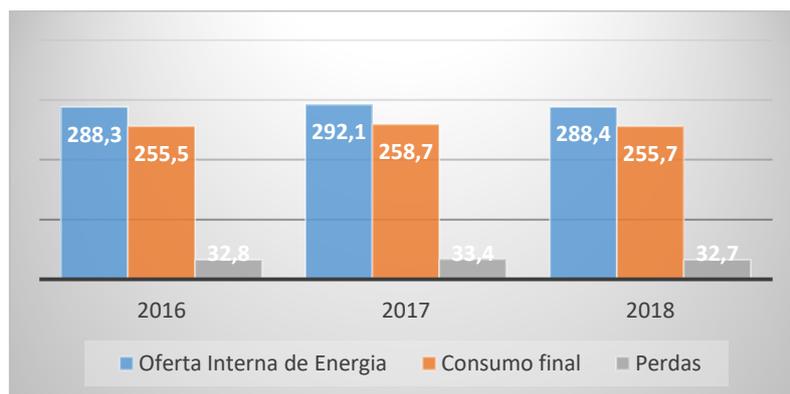


Figura 2. Oferta e Consumo de Energia no Brasil. Fonte: Elaborado com base no Balanço Energético Nacional, 2018 e 2019.

Estudando a repartição da oferta interna do Brasil, os Balanços Energéticos Nacional de 2018 e 2019 destacam que 57,1% (2018) da energia gerada é não renováveis e em 2019 reduziu para 54,7%. Enquanto no ano de 2019 a energia renovável aumentou e chegou a 45,3%, em 2018 ficou em 42,9%. As figura 3 e 4 mostram de onde são extraídas as energias não renováveis e renováveis.

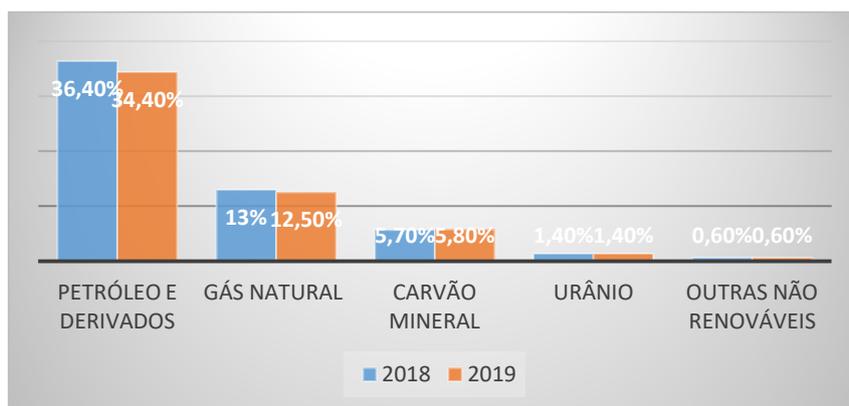


Figura 3: Energias Não Renováveis no Brasil em 2018 e 2019. Fonte: Elaborado com base no Balanço Energético Nacional, 2018 e 2019

Na Figura 3 as três fontes de energias que predominam no Brasil como energia não renovável correspondem ao petróleo e derivados, gás natural e carvão mineral que totalizam 55,1% de energia. Segundo Giddens (2010; p. 57) “petróleo, gás natural e carvão, as três fontes de energia que predominam no mundo, são todas combustíveis fósseis, produtores em larga escala de gases causadores do efeito estufa”. Nesse âmbito de dependência faz-se necessário mudar o tipo de energia ou torná-los muito mais limpo em geração de energia, no Brasil já é possível observar esse aumento da energia renovável de 2018 e 2019, conforme figura 4.

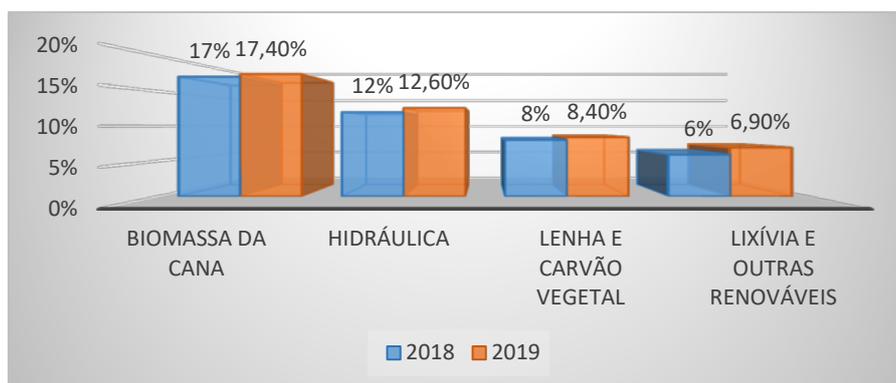


Figura 4: Energias Renováveis no Brasil em 2018 e 2019. Fonte: Elaborado com base no Balanço Energético Nacional, 2018 e 2019

Destacando com mais especificidade as energias renováveis, na tabela 2 destaca a variação de energia de 2017 e 2018 no Brasil, que correspondem a variações positivas de 3,4% de energia renováveis, desse total a energia solar sobressalta com 316,1% no país, mostrando o avanço na capacidade instalada dessa energia. Já a biomassa da cana a variação de 2017 a 2018 é positiva, mesmo sendo a menor diante das demais energias.

Tabela 2: Tipos de Energias Renováveis no Brasil

Fonte (Mtep)	2017	2018	Δ 2018/2017
Renováveis	126,2	130,5	3,4%
Energia hidráulica	35	36,5	4,1%
Biomassa da cana	49,8	50,1	0,7%
Lenha e Carvão vegetal	24	24,1	0,6%
Eólica	3,6	4,2	14,4%
Solar	0,072	0,298	316,1%
Lixívia e outras renováveis	13,8	15,4	11,8%
Não Renováveis	167	157,9	-5,5%
Petróleo e derivados	106,3	99,3	-6,5%
Gás natural	37,9	35,9	-5,4%
Carvão mineral	16,8	16,6	-0,9%
Urânio (U3O8)	4,2	4,2	-0,5%
Outras não renováveis	1,8	1,8	-0,1

Fonte: Elaborado com base no Balanço Energético Nacional, 2018

A expansão da energia renovável no Brasil deve-se, também, a Resolução Normativa Nº 482/2012 da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, que possibilita ao consumidor gerar sua própria energia, mas compensando os seus créditos na conta de energia, além de possibilitar centrais geradoras de energia elétrica com potenciais instalados para as microgeração e minigeração definidos no Art. 2º da Resolução Nº 482/2012 da ANEEL.

A Resolução possibilitou o favorecimento ao consumidor individual, que possa custear a instalação de unidades técnicas de geração de energia renovável, além de favorecer as empresas de um modo geral. E com o passar do tempo a Resolução Nº482/2012 foi alterada e segundo Revista Exame (2016), no dia 24 de novembro, a diretoria da ANEEL autorizou algumas melhorias com a Resolução Normativa Nº 687, nos Módulos 1 e 3 dos Procedimentos de Distribuição que rege a alteração no prazo de validade dos créditos que passou de 36 para 60 meses.

CONCLUSÕES

A dinâmica do mercado capitalista mostrou a necessidade da produção econômica e desenvolvimento social baseado no uso da energia que data da primeira Revolução Industrial do século XVIII, através do petróleo, gás natural e carvão, as três fontes de energia que até o século atual ainda predominam no processo produtivo em alguns países, como o Brasil.

As consequências do excesso no uso das energias não renováveis despertaram inquietações em todo o planeta, gerando reuniões e conferências que foram realizadas com o propósito de despertar através de políticas públicas de cada Nação o compromisso de mudanças na geração de energias, através da implantação de tecnologias ambientais e com uso e geração de energias renováveis. Assim, estudos e pesquisas atreladas a ciência foi cada vez mais avançando para o surgimento de modernas máquinas, turbinas, placas e etc, para geração de energia renovável.

Investimentos aumentam nas particularidades de cada Nação, com o propósito de aumentar a geração de energias renováveis em substituição das não renováveis. Nesse contexto, o Brasil vem mostrando desempenho em avanço para essa mudança de energias, apesar da redução de 57,1% (2018) para 54,7% (2019) da energia gerada não renováveis, com: petróleo, gás natural, carvão e outros. E, 42,9% vem de energia renovável, em 2018 e em 2019 passa a ser de 45,3%, com biomassa da cana, hidráulica, solar, eólica, dentre outras. O investimento previsto do setor privado no Brasil é de 21,3 bilhões de reais para a energia solar até 2022 e 36% deve ser a parcela da energia solar na matriz energética em 2040; a hídrica chegou a 35%.

Além da eficiência de energia renovável gerada pela sociedade e empresas em geral, o mercado energético brasileiro através das normas brasileiras da ANNEEL também favorecem o consumidor individual que podem custear e abater na sua conta de energia os créditos gerados pela energia solar da residência.

REFERÊNCIAS

ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Atlas de Energia Elétrica do Brasil**. Brasília: ANEEL, 2008

ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Resolução Normativa nº 235, de 14 de novembro de 2006**. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/audiencia/arquivo/2006/003/documento/minuta_resolucao.pdf>. Acesso em: 22 set. 2019.

ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012**. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf>>. Acesso em: 22 set. 2019.

ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Resolução Normativa nº 687, de 24 de novembro de 2015**. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2015687.pdf>>. Acesso em: 22 set. 2019.

BEN - Balanço Energético Nacional. **Relatório Síntese - ano base 2017**. Rio de Janeiro: BEN, 2018.

BEN - Balanço Energético Nacional. **Relatório Síntese - ano base 2018**. Rio de Janeiro: BEN, 2019.

BRUM, A. J. **O Desenvolvimento Econômico Brasileiro**. 30. ed. Petrópolis: Vozes, 2013.

DINO - Setor brasileiro de energia solar recebe melhorias em suas normativas. In: Revista EXAME, 2016. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/negocios/dino/setor-brasileiro-de-energia-solar-recebe-melhorias-em-suas-normativas-dino890101027131/>>. Acesso em: 27 maio 2019.

ENERGIAS RENOVÁVEIS. Relatório da Situação Mundial, 2016. REN21. 2016

ETHOS Ambiental. COP 22 - Os resultados da primeira COP pós Paris. 2016. Disponível em: <<https://www3.ethos.org>. Acesso em: 05 dez. 2017.

GIDDENS, A. **A Política da Mudança Climática**. Rio de Janeiro: Zahar, 2010.

IBGE - CIDADES. Brasil. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/panorama>>. Acesso em: 24 maio 2019.

JANKAVSKI, A. **A riqueza que vem do Sol**. In: Revista EXAME. Edição 1185. Ano 53, nº 9. 15/05/2019.

KARASINSKI, L. **O que é Tecnologia?** 2013. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/tecnologia/42523-o-que-e-tecnologia-.htm>>. Acesso em: 21 maio 2019.

LOVINS, L. H.; COHEN, B. **Capitalismo climático: liderança inovadora para um crescimento econômico sustentável**. São Paulo: Cultrix, 2013.

PIRES, M. C. **Economia brasileira: da Colônia ao Governo Lula**. São Paulo: Saraiva, 2010.

SMITH, R. **As maiores economias do mundo em 2018**. In: WORLD ECONOMIS FORUM. Disponível em: <<https://www.weforum.org/agenda/2018/04/the-worlds-biggest-economies-in-2018>>. Acesso em: 23 maio 2019.

VIEIRA, A. C. F. **Ensaio político**: a polidez climática das Conferências das Partes. In: Meio Ambiente, Sustentabilidade e Agroecologia. Atenas Editora, 2019.

VIEIRA, A. C. F.; SANTOS, W. F. N. Uma análise comparativa da redução certificada de emissão de CO₂ e o crescimento econômico da China, Brasil e Índia. In: XX Congresso Brasileiro de Economia, 2013, Manaus. Economia Verde, Desenvolvimento e Mudanças Econômicas Globais, 2013.