

Doi: <https://doi.org/10.47879/ed.ep.2020144p99>

**Julie Catherine Siqueira Santana**

Graduanda do curso de Engenharia Civil da  
Faculdade Vértix Trirriense UNIVÉRTIX – Três Rios

**Maria Eduarda de Oliveira Ribeiro**

Graduanda do curso de Engenharia Civil da  
Faculdade Vértix Trirriense UNIVÉRTIX – Três Rios

**Paulo Roberto de Azevedo Souza**

Especialista em Psicopedagogia e Tecnologias da Informação aplicas à Educação e  
Mestre em Informática pela UFRJ. Professor da FAETEC e Faculdade Vértix Trirriense  
UNIVÉRTIX – Três Rios.

**João Paulo Silva de Souza**

Graduado em Física. Especialista em Engenharia Elétrica. Especialista em Docência e  
Gestão do Ensino Superior. Professor da Faculdade Vértix Trirriense  
UNIVÉRTIX – Três Rios

**Silane Mattos Peres**

Engenheira Civil. Mestranda em Ambiente Construído – UFJF.  
Professora da Faculdade Vértix Trirriense UNIVÉRTIX – Três Rios

**RESUMO**

Diariamente, os meios renováveis tornaram-se o alvo de inúmeras pesquisas, em razão da preocupação com escassez desses recursos e principalmente com o meio ambiente. Por este e outros motivos que serão citados no decorrer do trabalho, muitas são as razões para a inserção das fontes renováveis de energias. As fontes de energia limpa, são apresentadas como principal alternativa para atender as necessidades da sociedade, levando em consideração a qualidade e segurança de atendimento da demanda de eletricidade e diminuição dos impactos ambientais, ocasionados pelo intenso consumo de energia. A Energia Limpa é definida como o próprio nome diz, de matérias naturais e renováveis, ou seja, não poluentes e inesgotáveis, conforme afirma Pinto (2013). Dessa forma, o propósito desse artigo foi detectar os principais modelos de energias renováveis que existe no Brasil, sua aplicabilidade e os benefícios que são atribuídas a cada uma no meio ambiente. Identificou-se as energias alternativas renováveis, eólica, hidráulica e Solar, como as mais populares no Brasil, em que a última citada, torna-se a mais acessível. Mudanças significativas de impacto ambiental entre as fontes limpas e as fontes não-renováveis foram encontradas. Visando a diminuição dos impactos ambientais, o presente estudo, foi criado com base nas orientações do estudo exploratório através de uma pesquisa bibliográfica a partir de uma revisão dos principais conceitos e aplicabilidade acerca das fontes de energia limpas no Brasil.

**PALAVRAS-CHAVE:** Danos ambientais, Fontes de energia limpa, Recurso natural.

## INTRODUÇÃO

O emprego de energias renováveis pelas indústrias é uma ação estratégica que exige planejamento e responsabilidade ambiental, além de amplo envolvimento e conhecimento quanto aos recursos provenientes da natureza. (RODRIGUES, 2006).

A humanidade vive em constante evolução e expansão. Com o aumento da densidade populacional no mundo, a busca por recursos, principalmente os energéticos, vem gerando impactos ambientais que são assunto de discussões mundiais. Nesse viés, a progressiva preocupação em relação as questões ambientais e também com a conscientização mundial a respeito da promoção do desenvolvimento em bases sustentáveis, vêm incentivando a produção de pesquisas de desenvolvimento tecnológico, que objetivam a incorporação dos efeitos da aprendizagem e a resultante diminuição dos custos de geração de tais tecnologias (FREITAS & DATHEIN, 2013).

A produção de Energia Limpa está sendo alvo de grandes discussões e estudos. O uso de fontes renováveis passa a ser a melhor opção para obtermos resultados positivos e sem danos ambientais. O Brasil como referência mundial em energias limpas, com baixa emissão relativa de gases poluentes na atmosfera. A participação das fontes renováveis na capacidade instalada de geração do país é de 83,0%, enquanto a média mundial alcança 33% (REN21, 2019).

O recurso energético mais usado, mundialmente, para a geração de energia elétrica é originado de fontes fósseis e que não são renováveis, como por exemplo o carvão mineral, o gás natural e o petróleo. Além da preocupação infundável com o seu esgotamento, as grandes dependências de fontes de energia não renováveis de energia têm ocasionado também a emissão de gases tóxicos e poluentes e material particulado. Os mais alarmantes dos gases que são liberados para a atmosfera, do ponto de vista mundial, são os “gases do efeito estufa”, evidenciando o dióxido de carbono (FREITAS & DATHEIN, 2013).

Burke & Ornstein (1999) demonstram o problema, associando estas atividades à busca de resultados a curto prazo, sem levar em conta os custos a longo prazo. Os autores apontam que os passos do desenvolvimento humano historicamente ocorrem sem que se percebam os danos ou que se cause alarme imediato para os riscos. Contudo, cada ação interfere, de forma geral, em como a humanidade se relaciona entre si e com a natureza. Como consequência, hoje os danos ambientais são uma realidade que evidencia a necessidade de iniciativas individuais que, por sua vez, reflitam em ações conjuntas para a reversão ou para a desaceleração de todo o processo de degradação ambiental.

A construção civil foi e continua sendo um dos principais agentes que contribuíram para o panorama atual. Nesta área, segundo a arquiteta Vanessa Gomes (Projeto Design, 2007), coordenadora do Comitê Temático de Avaliação de Sustentabilidade e conselheira do Conselho Brasileiro de Construção Sustentável – CBCS, o raciocínio imediatista é um dos cerne do problema da sustentabilidade das edificações.

Neste contexto, Energia Limpa é definida como o próprio nome diz, de matérias naturais e renováveis, ou seja, não poluentes e inesgotáveis, conforme afirma Pinto (2013). Temos como exemplo, o sol, o vento, água, que são encontradas em grande escala e com abundância, alternativa que foi considerada “limpa” para a produção de energia elétrica é o hidrogênio, pois ao ser utilizado como combustível deixa apenas vapor de água como resíduo (NASCIMENTO, MENDONÇA e CUNHA, 2012).

O uso correto dos recursos renováveis é uma ótima forma de substituir as “energias sujas” e, assim, impedir danos ao planeta (AZEVEDO, 2013). Os recursos renováveis de energia são aqueles em que as fontes naturais usadas têm a capacidade de se regenerar, isto é, são classificados como inesgotáveis, além disso, reduzem o impacto ambiental e contornam o emprego de matéria prima que, geralmente, é não renovável. A energia eólica, energia hidráulica e energia solar, são, entre as energias alternativas renováveis, as mais

populares atualmente. São muitas as vantagens da utilização das energias renováveis, pois o País possui condições bastante favoráveis em associação a esse tipo de fonte de energia. Os benefícios consequentes do aumento no consumo de energia são muitos.

Podemos citar como benefícios desse modelo de energia: aumento da diversidade de oferta de energia, maior geração de empregos no setor energético e novas oportunidades nas regiões rurais, preservação da biodiversidade, redução da poluição e da emissão de gases de efeito estufa, crescimento econômico, fornecimento de energia sustentável em longo prazo e redução do risco da falta de energia (COSBEY, 2011).

É viável e vantajoso o uso dessas energias alternativas renováveis substituindo os combustíveis fósseis. Além das energias renováveis serem praticamente inesgotáveis, elas também podem possuir um impacto ambiental muito pequeno, sem atingir a composição atmosférica do planeta ou o balanço térmico.

A utilização dessas energias alternativas renováveis em substituição aos combustíveis fósseis é viável e vantajosa. Além de serem praticamente inesgotáveis, as energias renováveis podem apresentar impacto ambiental muito baixo, sem afetar o balanço térmico ou a composição atmosférica do planeta. De acordo com Fadigas (2011), diversas são as fontes para obtenção de energia elétrica, como por exemplo, as hidrelétricas, o carvão, o petróleo, a biomassa, a solar, a eólica, a geotérmica, a fusão, o hidrogênio, as ondas, a térmica das marés, as marés, os óleos vegetais, o álcool e o gás natural.

É nessa linha de raciocínio que uma série de alternativas associadas à geração de energia vem sendo desenvolvidas ao longo dos últimos anos, levando em consideração questões ambientais, tecnológicas, políticas e sociais, como a energia hidroelétrica, termoelétrica, biomassa, de marés, eólica, entre outras (ABRAMOWSKI e POSORSKI, 2000; MARTINS, GUARNIERI e PEREIRA, 2008; BRASIL, 2010).

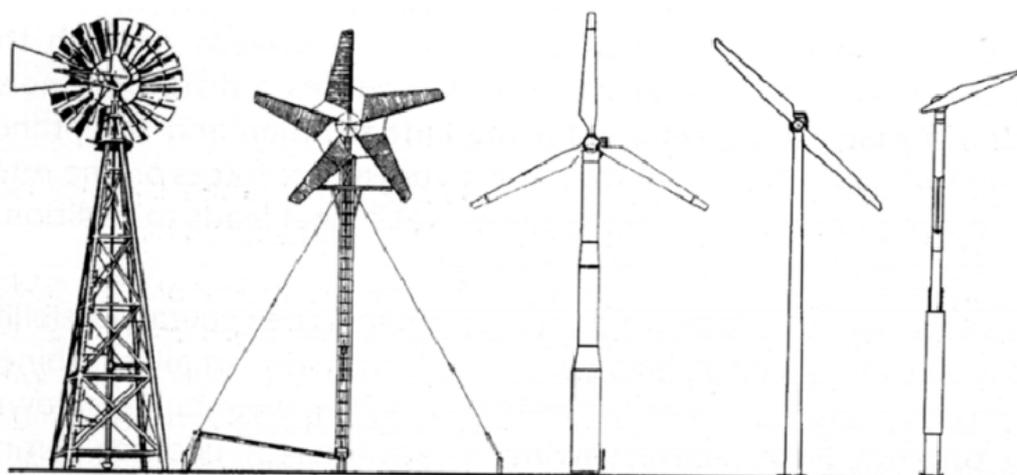
## **AS PRINCIPAIS ENERGIAS RENOVÁVEIS NO BRASIL E SUAS CONTRIBUIÇÕES AO MEIO AMBIENTE:**

Energia Eólica: Define-se como sendo a energia cinética das massas de ar provocadas pelo aquecimento desigual na superfície do planeta. Além da radiação solar também têm participação na sua formação fenômenos geofísicos como: rotação da terra, marés atmosféricas e outros (MME, 2007).

A energia cinética compreendida nas massas de ar em movimento (vento) vem sendo utilizadas pelo homem há mais de 3.000 anos. A ideia de produzir energia elétrica com base nos ventos, iniciou-se no século XIX, naquela época utilizavam-se os moinhos para moer grãos, para bombear água e transportar mercadorias em barcos a vela, esse esquema continua sendo utilizado atualmente, em que o vento acerta a hélice da qual gira um eixo que impulsiona o gerador (ATLAS, 2008).

Seu aproveitamento ocorre através da conversão da energia cinética de translação em energia cinética de rotação, com o emprego de turbinas eólicas, também denominadas aerogeradores, para a geração de energia elétrica, ou através de cata-ventos e moinhos para trabalhos mecânicos, como bombeamento de água. (ANEEL, 2002)

Figura 1- Turbinas Eólicas Horizontais



Fonte: MARQUES,2004.

De acordo com Javier e Rodriguez Rodriguez (2012, p. 42), a força do vento é captada por hélices ligadas a uma turbina que aciona um gerador elétrico, produzindo, portanto, energia limpa.

Apesar deste tipo de tecnologia não queimar combustíveis fósseis e consequentemente não produzir emissões atmosféricas poluentes, a sua implantação com fazendas eólicas não é plenamente privada dos impactos ambientais, visto que elas modificam as paisagens com suas grandes torres e hélices e ainda ameaçam as aves se forem implantados em rotas migratórias. Sem contar os ruídos emitidos (baixa frequência) que podem causar incomodo e até mesmo interferências nas TVs. Outro problema grande também enfrentado é o alto custo dos geradores eólicos e ainda assim com esses custos elevados acaba sendo uma fonte de alternativa viável, pois tem um retorno financeiro a curto prazo (CEMIG, 2012; SILVA & BRITO, 2016).

De acordo com Junfeng (2006), a geração de energia eólica conseguiu alcançar um patamar de relevância, que mesmo durante a crise econômica mundial de 2008, continuou crescendo em ritmo acelerado com taxas de aproximadamente 32% de expansão e 41% em 2009. Para os autores, este crescimento ainda está fortemente baseado na instalação de turbinas eólicas em terra, que representa mais de 98% de todas as instalações até 2010, no entanto, o potencial de produção de energia offshore demonstra significativo potencial e representam atualmente apenas 1,3% da capacidade instalada.

Energia hidráulica: originou-se nos tempos remotos, no século II a.C, em que eram utilizadas as populares "noras", que eram rodas de água do modelo horizontal, onde estabeleceu-se a substituição do trabalho animal pelo trabalho mecânico. E dessa forma, com o avanço tecnológico no século XVIII, manifestaram-se as primeiras turbinas e os motores hídricos, fato esse que beneficiou na transformação da energia mecânica para energia elétrica. Tal energia, tinha como características a evaporação, a aceleração e acumulação da água, aspectos esses que são gerados pela irradiação solar e pela energia gravitacional, os tornando responsáveis pela geração de energia elétrica (ATLAS, 2008; CEMIG, 2012).

A criação de uma usina hidroelétrica, composta basicamente pela barragem, pelo sistema de adução e captação da água, pelo vertedouro e pela casa de força, dá-se de maneira integrada e conjunta. O objetivo da barragem é capturar água, assim, formará um reservatório em que a água será armazenada. Além de armazenar água, tal reservatório contribui para a adequação da vazão do rio, tanto em dias de estiagem, quanto em dias

chuvosos, ocasionando um volume adequado na captação da chuva e em uma diferença de altura, de forma que se torna fundamental para a produção de energia hidrelétrica (EDUARDO & MOREIRA, 2010; CEMIG, 2012).

Dessa forma, na esfera nacional e em associação à crise energética presente, as expectativas em relação a utilização dessa energia, estão cada vez mais altas e, mesmo que estejam em crescimento no Brasil, no mundo ela já move cerca de 2 bilhões de dólares. No Brasil, o Ceará foi o primeiro estado a se expressar em relação a essa energia e, dessa forma, incentivou muitos outros estados dos brasileiros que, atualmente possuem 20,3MW de capacidade instalada em território nacional ligadas a rede elétrica (ANEEL, 2016; SILVA & BRITO, 2016).

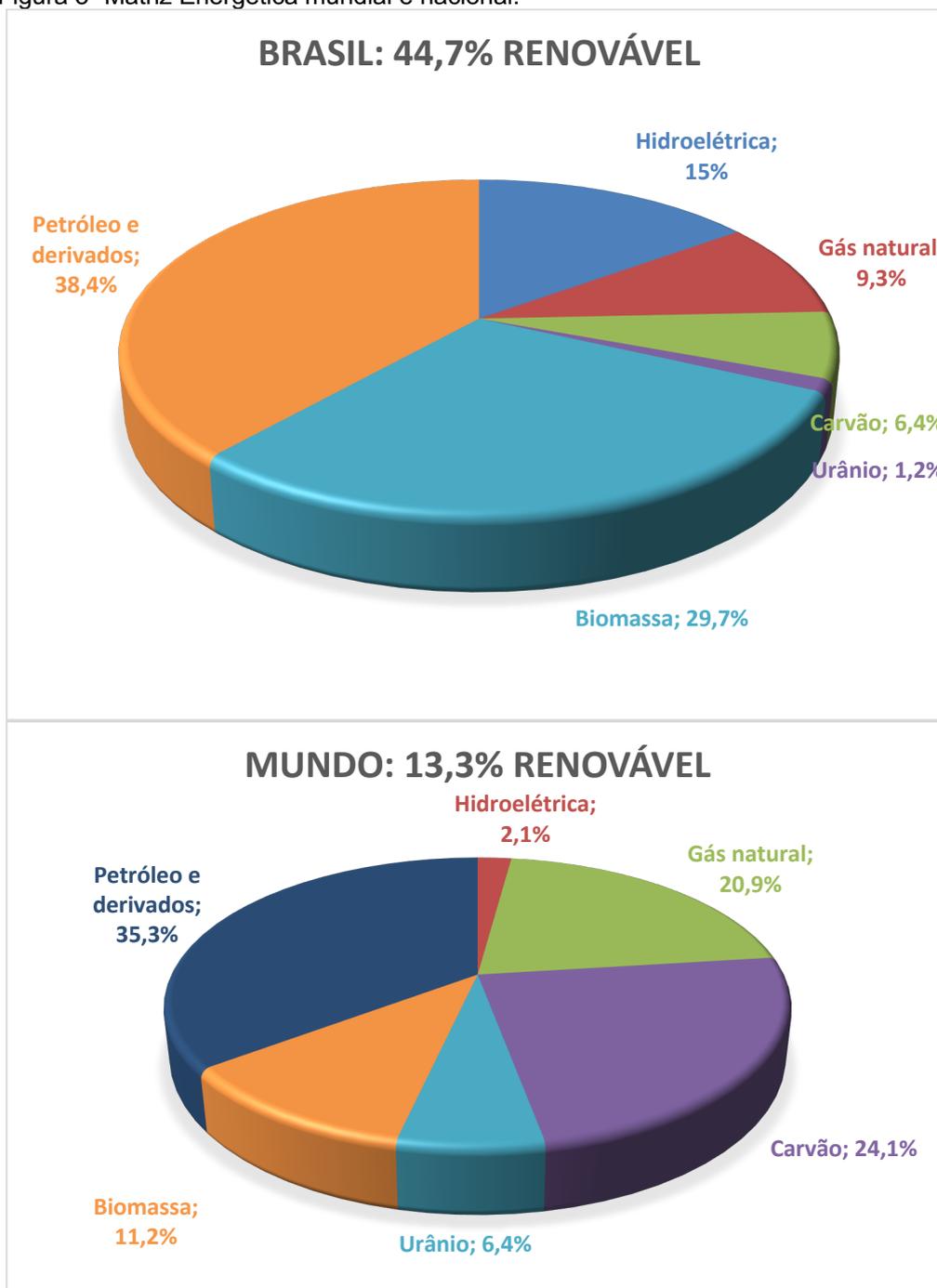
Figura 2: Usina Hidrelétrica



Fonte: ARTEAGA,2010.

A energia hidráulica, diferente das demais fontes renováveis, representa uma significativa parcela da matriz energética mundial, possuindo tecnologias de aproveitamento consolidadas. Em muitos países é a principal fonte de energia elétrica, e conforme podemos visualizar na figura 4, esse tipo de energia representa aproximadamente 2,1% da geração total de energia elétrica mundial, e 2,1 % da matriz nacional (Revista cultura e cidadania 2012).

Figura 3- Matriz Energética mundial e nacional.



Fonte: REVISTA CULTURA E CIDADANIA 2012.

Segundo o Balanço Energético Nacional (2003) embora a tendência ao aumento de outras fontes de energias seja grande, devido a fatores socioeconômicos e ambientais que restringem projetos hidrelétricos e aos avanços tecnológicos no aproveitamento de novas fontes de energia, a probabilidade é de que a energia hidráulica continue sendo a principal fonte energética no Brasil pelos próximos anos (ANEEL,2002).

Energia Solar: o maior capacitor de energia que sue supre a terra é o Sol, fazendo-se uma fonte indireta de quase todos os outros tipos de energia, como biomassa, combustíveis fósseis, hidráulica, eólica e energia dos oceanos. O método de energia oriunda solar, ocorre em razão do aquecimento desproporcional da atmosfera, o que produz

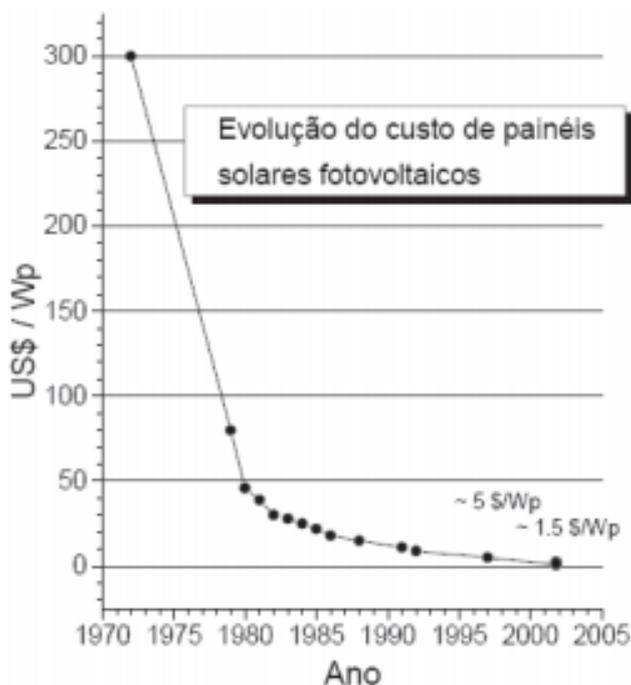
o ciclo das águas e a circulação atmosférica, de modo a serem usufruídos nos parques eólicos e com seu represamento que, futuramente, proporcionará a geração hidroelétrica. Possuem duas maneiras para que haja o aproveitamento do potencial, que são os sistemas de coletores solares e os sistemas de altas temperaturas (EDUARDO & MOREIRA, 2010; DANIEL et al.,2016).

A forma direta de obtenção se dá por meio de células fotovoltaicas, geralmente feitas de silício. A luz solar, ao atingir as células, é diretamente convertido em eletricidade. No entanto, essas células fotovoltaicas apresentam preços elevados. O efeito fotovoltaico ocorre quando fótons (energia que o Sol carrega) incidem sobre os átomos, proporcionando a emissão de elétrons, que gera corrente elétrica. (ANEEL, 2002)

O Brasil, atualmente, tem 39 usinas solares que possuem a capacidade de 22.952kW caracterizando 0,0150% na matriz elétrica ligas a rede elétrica e, também, as não ligadas a rede em razão da grande e rápida crescente da energia solar. Prevê-se a consumação entre 300 até 500kWh/mês (ANEEL, 2016).

Uma das restrições técnicas à difusão de projetos de utilização de energia solar é a baixa eficiência dos sistemas de conversão de energia, o que torna necessário o uso de grandes áreas para a captação de energia em quantidade suficiente para que o empreendimento se torne economicamente viável. (ANEEL, 2002).

Figura 4- O custo das células fotovoltaicas em função do tempo.



Fonte: RUTHER,1999

O Brasil tem uma enorme habilidade em produção de energia e, além disso, tem vantagem associada a outros países ao que se diz respeito a alternativas de energias renováveis, no entanto, quando trata-se da introdução das tecnologias de tais fontes, ainda encontra-se obstáculos. Na maior parte das vezes, o mercado é limitado unido a essas tecnologias, o que influencia, de modo direto, no gasto dessas fontes, assim, favorecendo continuamente na importação de tecnologias de outros países (CEMIG, 2012; WWF, 2012).

Com tudo isso, entre os inúmeros debates que cercam a sociedade moderna, um dos poucos consensos que se consegue verificar em estudiosos das mais diversas áreas diz respeito à inovação como um fator determinante para a competitividade e o

desenvolvimento de nações, regiões, setores, empresas e até indivíduos (CASSIOLATO e LASTRES, 2000; VELOSO FILHO e NOGUEIRA, 2006).

Como desdobramento das atuais pressões sociais, políticas e institucionais, significativa parcela dos países emergentes passou a buscar desenvolver ou adquirir tecnologias mais limpas de energia, tendo em vista uma aproximação com a definição de desenvolvimento sustentável.

Desta forma, a partir das informações gerais, se demonstra e comprova a necessidade da realização das práticas sustentáveis no setor de energias, nota-se que vai além do poder econômico e sócio ambiental. O trabalho em questão tem como objetivo principal apresentar os conceitos e uma resposta energética e ambiental que possam auxiliar na utilização das três matrizes energéticas, e as tornem as mais viáveis para atender a sociedade.

A importância do tema pode ser vista ao se considerar um âmbito global, o impacto no ambiente pode ser muito reduzido em relação ao que é atualmente, cujos impactos ocorrem em todas as etapas, desde a extração das matérias primas e até mesmo durante o processo, com a emissão dos gases e o prejuízo no ambiente terrestre principalmente.

Apoiando-se em Souza (2008), o estudo corrobora com a necessidade de preservação ambiental, reconhecendo a tendência de escassez dos recursos naturais e o acúmulo crescente de lixo urbano, uma vez que a construção civil é vista como a maior geradora de resíduos. Apontando a necessidade de novos conceitos e soluções técnicas visando à sustentabilidade das atividades energéticas do país.

## **METODOLOGIA**

Este trabalho fundamenta-se como uma pesquisa exploratória/explicativa, de revisão bibliográfica, que analisa aspectos qualitativos sobre o tema abordado. A pesquisa exploratória geralmente é realizada logo no início do projeto de pesquisa.

A escolha do método bibliográfico se deu por este possibilitar que o investigador tenha acesso a uma cobertura mais ampla do fenômeno e pela percepção de que o estudo de um setor requer a coleta de uma série de informações esparsas que dificilmente poderiam ser coletadas em um único trabalho de campo (GIL, 2010).

Gil (2008, p. 27), diz que as pesquisas exploratórias têm, como um de seus principais objetivos “desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis”

No que diz respeito à abordagem do problema, refere-se a uma pesquisa qualitativa. Creswell (2007, p. 35) explica que, na pesquisa qualitativa e exploratória, “o investigador sempre faz alegações de conhecimento com base principalmente ou em perspectivas construtivistas [...] ou em perspectivas reivindicatórias / participatórias [...] ou em ambas”.

A pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado por outros pesquisadores e, sua principal vantagem acha-se no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente (GIL, 2008, p. 50).

Para viabilizar esta pesquisa, um dos autores que atuava no acompanhamento do processo teste de execução de uma elevatória de água, que usaria a energia proveniente de fontes renováveis, e através do estágio que cumpria do curso de Engenharia Civil, conseguiu adquirir informações a fim de obter dados fidedignos para posteriormente, serem analisados e interpretados com pesquisas em livros, trabalhos científicos publicados nas plataformas de busca Scielo e a pesquisa de campo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De forma geral, espera-se conseguir, com a metodologia adotada, obter dados suficientes para a comprovação da viabilidade de uso de sistemas alimentados por fontes renováveis de energia.

As fontes de energias alternativas renováveis vêm numa crescente aceleração e motivadas em todos os países por conta das consequências severas em relação aos impactos ambientais produzidos pelas energias não renováveis como o petróleo, gás natural, carvão mineral e combustíveis nucleares, em razão da luta contra o aquecimento global. Visto essa preocupação com as energias não renováveis em relação aos seus impactos ambientais causados e a crescente demanda de energia em todo o mundo, o grande desafio aos longos dos anos será a produção de mais energia emitindo menos gases de efeito estufa (AGUILAR et al., 2012; SANTOS, 2015).

Conforme mostra a figura abaixo, podemos identificar que o Brasil ocupa um destaque no desenvolvimento e uso de fontes renováveis devido a sua extensão territorial e principalmente pelo clima favorável para produção de matrizes energéticas renováveis.

Figura 5: Evolução da oferta interna de energia.



Fonte: Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE 2020)

O aproveitamento da energia sempre gera algum tipo de impacto ambiente seja ela renovável ou não renovável, de pequena ou grande proporção. Porém, esses impactos podem ser minimizados quando associados o planejamento de recursos integrados, visto que eles visam um mundo mais sustentável, promovendo medidas políticas e econômicas (TUNDISI & MATSUMURA-TUNDISI, 2011; FREITAS & DATHEIN, 2013; SANTOS, 2015).

A relação da discussão da sustentabilidade, assim como coloca Elkington (2012), a respeito dos três pilares, segue uma linha em que não se deve vê-la como definida para uma organização isolada, mas, sim, para um sistema econômico-social-ecológico completo e, dessa forma, faz sentido a relação com os sistemas de inovação e o relacionamento que ele pressupõe em termos de instituições, corporações, conhecimentos e agentes diversos. De acordo com Elkington (2012, p. 275), “para atingir um desempenho excepcional da linha dos três pilares, são necessários novos tipos de parcerias econômicas, sociais e ambientais”, desenvolvidas a longo prazo e decisivas na transição para a sustentabilidade.

Conforme afirma a FAPESP (2010), 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.

Conseguir novas reduções no custo da energia solar provavelmente irá exigir aperfeiçoamentos tecnológicos adicionais e pode eventualmente envolver novas tecnologias inovadoras, sendo que as oportunidades para reduções de custo no curto prazo incluem o aperfeiçoamento do sistema utilizado, o que envolve, talvez possíveis substituições dos sistemas utilizados (Lopes, 2011).

Como foi mostrado anteriormente, a energia solar ainda consegue chamar a atenção dentre as outras, devido o seu potencial energético, principalmente no Brasil. Os módulos fotovoltaicos já representaram cerca de 67% dos custos totais de um sistema (média em 2008). Atualmente, sua produção vem barateando a cada ano, chegando a representar menos de 50% dos custos totais (TOLMASQUIM, 2016). A previsão, de acordo com a Revista Hotéis (2017), é “de queda acentuada de custos das placas fotovoltaicas nas próximas duas décadas”, o que atrairia os olhares dos consumidores comerciais, residenciais e industriais, diante da oportunidade do alcance da independência energética. Logicamente, os custos de investimentos no sistema variam de acordo com diversos fatores, como, por exemplo, localização, configuração, tamanho e tipo de sistema (TOLMASQUIM, 2016).

Nesse aspecto, os países que evoluem com sua matriz para recursos energéticos de custo e de impacto ambiental mais baixo obtêm seguramente importantes vantagens comparativas. Paradoxalmente, com o desenvolvimento econômico e social há uma expressiva demanda de energia e com isso a necessidade de um alto grau de segurança e de sustentabilidade energéticas, muitas vezes gerando desagradáveis impactos ambientais (TOLMASQUIM; GUERREIRO; GORINI, 2007).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

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, tal como a energia solar, que aumenta gradativamente devido a consciência ambiental das pessoas como a economia que a mesma trás possibilitando um melhor aproveitamento financeiro e energético.

Podemos concluir que a Produção de Energia Limpa se tornou eficaz para o combate à poluição, a emissão de gases poluente, o crescimento econômico e a geração de novos empregos. Porém, a carência de pesquisas, informação e o custo elevado fazem com que este recurso seja pouco utilizado no Brasil.

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.

Em relação aos impactos ambientais constatados nas fontes de energias renováveis distintas, entende-se que esses são classificados como de baixa escala e com uma expressiva diminuição de tais impactos, quando equiparado com as fontes não renováveis de energia.

Ainda que as novas tecnologias de aproveitamento de energia ainda tenham um alto custo de implantação, vale ressaltar que algumas delas como a energia eólica, biomassa e a solar, apresentam um curto prazo, tanto de implantação, quanto de retorno financeiro, além de minimizar o impacto no meio ambiente.

O intuito central era mostrar que a utilização da energia por fontes limpas, poderia ser adequada no dia a dia da sociedade e reduzindo os danos ambientais para que próximas gerações tenham acesso a ela, podendo desfrutar dos recursos pré-existentes e ter uma base tecnológica, para futuros avanços na forma de obtenção de energia sustentável. Preservar para a sociedade vigente, não só contribuir para os humanos que virão, é guardar o que nós temos de melhor, a nossa principal origem de recursos, de todos os tipos, a natureza.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMOWSKI, J.; POSORSKI, R. **Wind energy in developing countries**. DEWI Magazine, n. 16, p.46-53, February, 2000.

AGUILAR, R.S; OLIVEIRA, L.C.S; ARCANJO, G.L.F. **Energia Renovável : Os Ganhos E Os Impactos Sociais , Ambientais E Econômicos Nas Indústrias Brasileiras**. In: XXXII Encontro Nacional De Engenharia De Produção. Bento Gonçalves. Rio Grande do Sul: UFRGS, 2012

ANEEL – AGENCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA, **Atlas da Energia Elétrica do Brasil, 1º edição**, 2002.

ANEEL – Agencia Nacional de Energia Elétrica, **Energia no Brasil e no Mundo, parte I**. 2007

ANEEL – **Agência Nacional de Energia Elétrica**. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.cfm>. Acessado em 14 de outubro de 2020.

ARTEAGA, Ronald Céspedes; BLANCO, Claudio José Cavalcante; LEITE, Jandecy Cabral, 2010. **Análise para diminuição das perdas no processo de Geração de Energia Elétrica da UHE - Balbina**. Acesso em 14 de outubro de 2020.

AZEVEDO, P.J.S. **Uma análise dos efeitos da crise econômica-financeira sobre as políticas de incentivo às energias renováveis**. [Dissertação] Universidade do Porto, 2013.

BURKE, J.; ORNSTEIN, R. **O presente do fazedor de machados**. Rio de Janeiro: Bertrand, 1999. “CBCS - Conselho Brasileiro de Construções Sustentáveis”. Disponível em <http://www.cbcs.org.br/sobreocbcs/>. Acesso em: 12 outubro de 2020.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. **Sistemas de inovação: políticas e perspectivas**. Parcerias Estratégicas, n. 8, p.237-255, 2000.

CEMIG - Companhia Energética de Minas Gerais. **Alternativas energéticas: Uma visão da Cemig** - Belo Horizonte: CEMIG, 2012.

COSBEY, A. **Trade, sustainable development and a green economy: Benefits, challenges and risks**. *The Transition to a Green Economy: Benefits, Challenges and Risks from a Sustainable Development Perspective*, p. 40, 2011.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Tradução de Luciana de Oliveira da Rocha. - 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007

DANIEL P et al. **Paradigmas da energia solar no Brasil e no mundo**. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, v. 20, n. 1, p. 241-247, 2016.

EDUARDO, C.; MOREIRA, S. **Fontes alternativas de energia renovável, que possibilitam a prevenção do meio ambiente**. *Revista de Divulgação do Projeto Universidade PETROBRAS/IF Fluminense*, v. 1, p. 397-402, 2010.

ELKINGTON, J. **Sustentabilidade: canibais com garfo e faca**. Edição histórica de 12 anos. São Paulo: M. Books, 2012.

EPE. (2020). **Plano decenal de expansão de energia**. Empresa de Pesquisa Energética, Rio de Janeiro. Disponível: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/plano-decenal-de-expansao-de-energia-pde>. Acesso em: 26 de outubro de 2020.

FAPESP - **Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Um futuro com energia sustentável: iluminando o caminho**. São Paulo: FAPESP, 2010. 300p.

FADIGAS, E.A.F.A. **Energia eólica - Série sustentabilidade**. Rio Grande do Sul: Editora Antus, 2011.

FREITAS, G.C.; DATHEIN, R. **As energias renováveis no Brasil: uma avaliação acerca das implicações para o desenvolvimento socioeconômico e ambiental**. *Revista Nexos Econômicos*, v. 7, n.1, p. 71-94, 2013.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. Antônio Carlos Gil. - 6. ed. - São Paulo: Atlas, 2008.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

JAVIER, M.M.M.; RODRIGUEZ RODRIGUEZ, L.M. **Energia Eólica**. Montevideu: Curtón, 2012.

JUNFENG, L. et al. **A study on the pricing policy of wind power in China**. Brussels: GWEC, 2006.

LOPES, L. F. da R. **Importância da energia renovável para o meio ambiente**. 2011. 63 f. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental) – Universidade Candido Mendes, Rio de Janeiro, 2011.

MARQUES, Jeferson. **Turbinas eólicas: Modelo, análise e controle do gerador de indução com dupla alimentação**. 2004. 132 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2004.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME)/EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Plano Nacional de Energia 2030**. Caderno 11: eficiência energética. Brasília, 2007d. Disponível em: < <http://www.epe.gov.br> >. Acesso em: 12 de outubro de 2020.

NASCIMENTO, T.C. MENDONÇA, A.T.B.B.; CUNHA, S.K. **Inovação e sustentabilidade na produção de energia: O caso do Sistema sectorial de energia eólica no Brasil.** Caderno EBAPE, v. 10, n. 3, set., 2012.

PINTO, M. **Fundamentos de Energia Eólica.** Rio de Janeiro: LTC, 2013.

PROJETO DESIGN. **Entrevista: Vanessa Gomes.** São Paulo: Arcoweb, 2007, n.332, out

REN21. **Renewables 2019 – global status report.** Paris: REN21, 2019. Disponível em: [https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/gsr\\_2019\\_full\\_report\\_en.pdf](https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/gsr_2019_full_report_en.pdf). Acesso em 10 de outubro de 2020.

RODRIGUES, R.S. **O uso de energia oriunda de fontes renováveis nas indústrias brasileiras: uma questão de sustentabilidade.** São Paulo: 2006.

Revista cultura e cidadania 2012 Artigos: **Matrizes Energéticas do Brasil.** Disponível em: <http://revistaculturacidadania.blogspot.com.br/2012/05/artigos--matrizes-energeticas-do-brasil.html> Acesso em: 15 de outubro de 2020.

RÜTHER, R. **Panorama atual da utilização da energia solar fotovoltaica.** 19 p. 1999. Disponível em: Acesso em: 15 de outubro de 2020.

SILVA, M.S.T.; BRITO, S.O. **Impactos ambientais associados a construção de empreendimentos elétricos no setor de distribuição de energia.** Revista Faroeciência, v. 1, n. 1, p. 266-280, 2016.

SOUZA, M. I. B. et al. **Tijolos prensados de solo-cimento confeccionados com resíduos de concreto.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. Campina Grande, Vol. 12 – nº 2, 2008, 205-212 p.

TUNDISI, J.G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. **Recursos hídricos no Século XXI,** São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

TOLMASQUIM, M. T. **Energia Renovável: Hidráulica, Biomassa, Eólica, Solar, Oceânica.** (Coord.). EPE: Rio de Janeiro, 2016.

TOLMASQUIM, M. T.; GUERREIRO, A.; GORINI, R. **Matriz energética brasileira. Novos Estudos,** n. 79, nov. 2007.

WWF - **Fundo Mundial para a Natureza. Além de grandes hidrelétricas:** Políticas para fontes renováveis de energia elétrica no Brasil. Relatório Técnico. Brasília, 2012.