

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ANA LUCIA KOSLOSKI MIRANDA

**ENERGIAS RENOVÁVEIS - RUMO AO DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL DO BRASIL.**

CURTIBA

2020

ANA LUCIA KOSLOSKI MIRANDA

**ENERGIAS RENOVÁVEIS - RUMO AO DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL DO BRASIL.**

Artigo apresentado á disciplina de Políticas Públicas como requisito parcial à conclusão do Curso de Direito Ambiental, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. José Osório do Nascimento Neto
Coorientador: Prof. Adriano Fabri

CURITIBA

2020

Energias renováveis - Rumo ao desenvolvimento sustentável do Brasil.

Ana Lucia Kosloski Miranda

RESUMO

Devido a incessantes mudanças climáticas, intemperes, secas abundantes em grande parte do país unido ao desmatamento desenfreado, estamos cada vez mais a um passo do colapso quando o assunto refere-se á energia elétrica gerada única e exclusivamente por recursos não renováveis e as energias tradicionais e convencionais, como a hidroelétrica. Este trabalho visa galgar a visão da necessidade de um maior investimento nas políticas públicas do Brasil voltado á energias sustentáveis com intuito de enfrentar uma futura crise interna, melhorar o abastecimento aos usuários com custos mais baixos e alavancar a economia com a possibilidade de repasse da energia limpa produzida a outros países.

Palavras-chave: Eletricidade. Fontes de geração de Energia Elétrica. Energia renovável. Políticas Públicas. Desenvolvimento sustentável.

ABSTRACT

Due to incessant climate change, weather, abundant drought in much of the country coupled with rampant deforestation, we are increasingly on the brink of collapse when it comes to electricity generated solely from non-renewable resources and traditional energy. and conventional, such as hydroelectric. This paper aims to reach the vision of the need for greater investment in public policies in Brazil focused on sustainable energy in order to face a future internal crisis, improve supply to users with lower costs and leverage the economy with the possibility of energy transfer. produced to other countries.

Keywords: Electricity. Sources of Electric Power generation. Renewable energy. Public policy. Sustainable development.

1 INTRODUÇÃO

A energia hidroelétrica é responsável por quase a totalidade dos empreendimentos de centrais elétricas existentes no Brasil. O país está entre os 10 primeiros no ranking de investimento em energias renováveis, ainda sim, se verifica apenas um leve avanço na introdução de energia limpa no mercado brasileiro, muitas vezes mais visado pelas empresas estrangeiras, do que pelo próprio público interno. O potencial territorial, solar e dos ventos no Brasil é enorme e apesar do investimento ser alto, o retorno de curto e médio prazo é suficiente para compensar o esforço.

Este trabalho foi focado nas informações das principais administradoras de energia elétrica do país com intuito de demonstrar, de forma geral, uma visão do futuro: a possibilidade de autonomia total na rede de linhas elétricas limpas e renováveis com investimentos provindos de políticas públicas de qualidade garantindo ao país, inclusive, a possibilidade de futuros ganhos com a venda da energia produzida.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Os primeiros registros de eletricidade no país datam de 1879, época em que o dínamo e a lâmpada elétrica já se faziam presentes na sociedade. De lá vieram as primeiras iluminações públicas registrada na Praça da República em São Paulo e a primeira Usina Hidroelétrica lançada no Brasil em 1883, no estado de Minas Gerais (CEMIG- História da eletricidade no Brasil, 2019).

Conforme levantamento efetuado pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), o Brasil tem um território atual de 8,5 milhões de km², com 208,7 milhões de habitantes, resultando em um total de 81 milhões de unidades consumidoras de energia elétrica. Essa informação é importante porque dimensiona a capacidade de geração de energia no país.

Com o advento da energia elétrica muitos avanços foram registrados, pois a energia elétrica foi um dos setores que influenciaram diretamente o desenvolvimento econômico do mundo moderno (SIMABUKULO et al., 2006). A ANEEL é a administradora e reguladora do setor elétrico brasileiro, com a missão de promover o desenvolvimento na área em equilíbrio com os agentes

envolvidos, beneficiando a sociedade, responsável também pelos leilões que são executados para efetivação de novos empreendimentos.

Para que um leilão ocorra são necessários os seguintes procedimentos: A empresa de pesquisa energética desenvolve um planejamento de médio a longo prazo, o ministério de minas e energia consolida as indicações do planejamento setorial e emite o plano de outorgas determinativo, que prevê os empreendimentos necessários, a ANEEL inicia as instruções do leilão, e ela mesma submete as documentações do leilão ao tribunal de contas da união(TCU). Deste momento em diante, é efetuado audiência pública, onde todos os investidores e a sociedade podem fazer suas contribuições. A ANEEL aprova e publica a versão definitiva do edital. Investidores se inscrevem para o certame. ANEEL promove o leilão com ampla concorrência, nacional e estrangeira, vence aquele que oferecer o menor valor da receita anual permitida, sendo assim os vencedores assinam o contrato de concessão por 30 anos, com prazo médio de implantação do sistema em quatro anos (ANEEL, 2018).

Com a necessidade de avanços tecnológicos, novas formas de adquirir energia elétrica foram se aprimorando, criando-se vários tipos de usinas elétricas. As Usinas Elétricas são instalações criadas com intuito de geração de energia, capazes de transformar energia motora gerada por uma força motriz em energia elétrica. São compostas por máquinas capazes de rotacionar em alta velocidade gerando indução eletromagnética. Dentre as existentes no Brasil, podemos cita-las segundo suas modalidades conforme descreve Rafael Helerbrock em seu artigo científico “Usinas de eletricidade”, referente as Usinas no Brasil (2019):

Usinas Termoelétricas: relacionado à temperatura do sistema, quanto maior é a temperatura, maior é a capacidade de geração de energia, utilizam para geração de calor e força motriz, combustíveis fósseis: gás natural ou carvão mineral (HELERBROCK, 2019).

Usina Nuclear: utiliza-se de fissão nuclear de átomos pesados, instáveis e altamente poluidores como o Urânio. No processo, parte da massa do átomo gera grande energia que é utilizada para aquecer a água e gerar vapor, que liberado nas turbinas provoca o fenômeno da rotação, gerando energia (HELERBROCK, 2019).

Usinas Hidroelétricas: são as mais populares no Brasil, devido ao grande potencial hidráulico no país com recursos hídricos abundantes e de longa escala. Utiliza-se para geração de movimento e força motriz, as grandes quedas d'água que com força vazante gira as turbinas no local de sua instalação, gerando energia cinética, o que movimenta os geradores da usina (HELERBROCK, 2019).

Usinas solares: relacionado á energia proveniente da luz e calor emitidos pelo sol que uma vez capturada pelos painéis fotovoltaicos é convertido em energia elétrica. Os painéis fotovoltaicos são células compostas por material semicondutor, normalmente de silício, sendo que quando incide luz solar sobre estas células promove imediatamente a movimentação dos elétrons existentes nesse material, sendo captados na sequência por um campo elétrico e gerando energia elétrica desse processo (SOUSA, 2019).

Usinas eólicas: Utiliza-se de moinhos ou grandes cataventos, com altura média de 98 metros, as quais suas hélices são capazes de gerar energia cinética pela propulsão das hélices com a força do vento gerando uma força motriz instantânea (ANNEL, 2019).

Percebe-se para tanto, grande potencial no Brasil no quesito geração de energia elétrica, pois seu território hoje é capaz de suprir uma demanda muito maior do que a existente, com locais propícios para as mais variadas formas de energia, contudo é necessário primar pelo meio ambiente equilibrado, obrigação do Estado e dever de todos conforme descrito no artigo 225 da constituição Federal do País.

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. (CF/88).

Diante disso, faz-se necessário uma avaliação dos tipos de geração de energia existente no Brasil e de primeiro momento já é possível discernir que investimentos em energias termoelétricas, que utilizam combustíveis fósseis, encontram-se na contramão do desenvolvimento sustentável.

Relacionado á energia nuclear, apesar de existir teorias de utilização sustentável, como a Teoria de Gaia de James Lovelock (2006 p.24) que em

seu livro, *A Vingança de Gaia*, cita a energia nuclear como a principal solução para sustentar uma fonte constante e segura de eletricidade até que se encontrem reais soluções renováveis, existe o questionamento que, apesar de ser uma teoria bem aceita, a energia elétrica gerada de fontes nucleares é proveniente de investimentos onerosos e considerado uma fonte perigosa, com altos riscos de contaminação e vazamentos que podem ocorrer pelas mais diversas intempéries. Como no episódio da Usina Nuclear de Chernobyl, na Ucrânia, em meados de 1986, acidente provocado por uma explosão no reator da Usina, o que ocasionou a morte de 2,4 milhões de pessoas entre funcionários e envolvidos no resgate, além da contaminação de toda a região na época do acidente nuclear (AIEA, 2016).

Outro setor a ser reavaliado são as Usinas Hidroelétricas, pois apesar do país ter em seu espectro territorial, abundantes recursos hídricos, ainda trata-se de um recurso natural com futuro imprevisível, como comprova a crise no setor hidroelétrico em 2015, com a interrupção de energia ocorrida nos setores sul, sudeste e centro-oeste do Brasil, dos quais um dos principais fatores foi o clima que provocou falta de água em algumas dessas regiões (GALVÃO E BERMANN, 2015). É importante avaliar que hoje esse tipo de geração de energia corresponde a 90% de toda a geração de energia elétrica interna, o que significa que se os recursos naturais utilizados, em algum momento faltarem, o Brasil entrará em uma grave crise energética.

Como se não bastasse a possibilidade de crise, toda nova construção dessas imensas usinas hidroelétricas provocam impactos na biodiversidade do local. Ocorrem mudanças climáticas, corte de árvores centenárias, árvores que viram madeira apodrecida dentro d'água, evasão de animais para locais secos e seguros e o desaparecimento de espécies de peixes. Além disso, temos o impacto social, pessoas que ficam desabrigadas e a disseminação de comunidades tradicionais (MORAN et. al, 2018).

Diante desses argumentos sobram apenas duas grandes expectativas para o nosso país em termos de energia renovável com baixos impactos ambientais, a eólica e a solar. Por sorte, além do Brasil ser privilegiado por recursos hídricos, ele também recebe o título de país com os melhores ventos do mundo:

Élbia Silva Gannoum, (2015), presidente executiva da ABEEólica, descreve um horizonte de crescimento virtuoso para a fonte eólica. Acrescenta que, considerando que a fonte eólica é ainda muito nova no mundo, temos muitas margens de inovação tecnológica direcionadas para a redução dos custos de produção, além de fatores estruturais e uma vantagem comparativa que o país possui que são os melhores ventos do mundo para a produção eólica, o que faz com que nossos fatores de capacidade sejam muito altos diminuindo os custos de produção. (MARTINHO,2016).

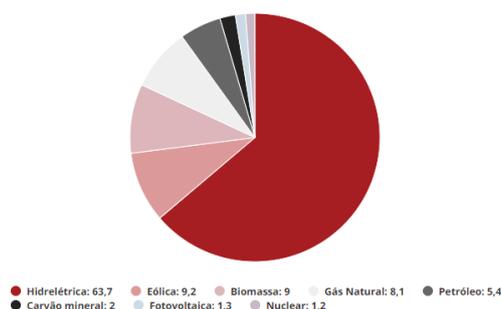
Tal afirmação destaca que, de forma promissora, a energia eólica no país tem grande potencial uma vez que se encontra em patamar de um dos melhores territórios do mundo para tal modalidade de Usina.

Em outro lado da balança, a energia solar, com o mesmo conceito de sustentabilidade, contudo com uma proposta mais acessível e mais barata. Atualmente existe no mercado a denominada GD, Geração distribuída de energia elétrica fotovoltaica. Trata-se de um projeto atual e inovador articulado pelo governo, de nome Programa de Geração Distribuída de Energia Elétrica (Progd), que tem como pilar o net metering, onde o consumidor-gerador, que instalar em sua propriedade placas solares e consegue armazenar a energia gerada por essas placas, após receber o devido desconto em sua fatura, recebe também um saldo positivo de energia gerada e inserida na rede, sempre que o mesmo gerar mais energia que utilizar, será acrescentado novos créditos, passíveis de aproveitamento por 60 dias, contudo, atualmente os consumidores-geradores não podem vender a energia gerada em excesso para terceiros, apenas para as próprias empresas de distribuição. (Resolução Normativa nº 482 ANEEL, 2012).

O Suprimento energético no país é indispensável, diminuindo diferenças sociais e interferindo diretamente no desenvolvimento acelerado da nação, diante disso, vemos duas fontes de energia com enormes possibilidades em um país rico e abundante em recursos naturais limpos e renováveis através dos ventos e da luz solar (SIMABUKULO, 2006).

Mesmo assim existe displicência do governo e das políticas públicas abordando tal tema. Prova disso é o levantamento efetuado pela Associação Brasileira de Energia Eólica em 2019, demonstrado pelo gráfico, para verificar o desenvolvimento da energia eólica frente as diversas demandas de energia do país:

GRÁFICO 1 - MATRIZ ELÉTRICA BRASILEIRA



FONTE: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA EÓLICA (2019).

O gráfico delimita que das energias utilizadas no país, apenas 10,5% tratam-se de eólica e solar. Constatação extremamente baixa para um país que recentemente passou por inúmeras crises energéticas nas usinas hidroelétricas (GALVÃO e BERMANN, 2015). Além disso, existem informações no próprio site da ANNEL que em função da mesma crise, associado à situação econômica a que o país vêm passando nas últimas décadas, os leilões para concessão de abertura de novas instalações na área de energia sustentável, foram cancelados, entre 2016 e 2017 e que tais fatos trarão possíveis retrocessos nos próximos anos, uma vez que após a efetivação da concessão a empresa ganhadora têm quatro anos para instalação das usinas, o que significa que os próximos leilões só tornarão a permitir desenvolvimento no mercado de energia elétrica após o ano de 2022 (ANNEL, 2016).

Vislumram-se diante dos argumentos um descaso nas políticas públicas sobre o assunto. Poucos programas são verificados de forma efetiva no país. Entre eles o Programa de desenvolvimento Energético dos estados e Municípios (PRODEEM); Programa do Governo Federal, formalizado em 1994, que atende localidades isoladas, locais que a rede convencional não chega, e por este motivo são supridas por fontes renováveis instaladas pelo programa (ANNEL, 2019). O intuito é a busca pelo desenvolvimento sustentável dessas populações que vivem á margem da sociedade no geral.

De forma geral, existe também o Programa de Incentivo á fontes Alternativas (PROINFA), criado pela Lei 10.438/2002. Este por sua vez, acopla de forma mais ampla o assunto, trata-se um programa que apoia os pequenos usuários e visa alavancar a possibilidade de surgimento de pequenas centrais

de energia elétrica, de todos os tipos, com a finalidade de proporcionar ao usuário a possibilidade de gerar sua própria energia. Porém, pouco divulgado pelo governo e menos ainda conhecido pelo usuário final, que seria, em tese, o principal interessado.

Dos projetos informados acima surgiram formas de como executá-los com eficácia, como no caso da geração de energia distribuída (GD), onde o próprio usuário produz sua energia através de painéis solares e as revende para as empresas de transmissão permitindo que terceiros também tenham acesso à energia elétrica de qualidade e, possivelmente, mais barata (ANNEL, 2019).

Visto que as inúmeras Usinas de energia elétrica sustentável encontram-se em ascensão e promovendo o respectivo retorno financeiro e elétrico necessário, entende-se que essas Usinas trazem consigo a possibilidade de energia limpa, novos empregos na área, desenvolvimento econômico, integração social entre as classes e total autonomia no setor elétrico, por isso, é inadmissível que os órgãos públicos envolvidos não tracem planejamentos específicos em investimentos que permitam aprimoramento e execução de transposição de espécie de energia no país para as de base limpa e renovável com o menor impacto possível no meio ambiente. Entretanto, considerando o potencial do país diante das últimas estimativas (ANEXO 1) estamos seguindo a passos muito curtos por falta de políticas públicas de qualidade que promovam o propagação da ideia dentro do país relacionado a utilização de recursos renováveis para geração de energia distribuída promovendo a independência individual do usuário e podendo gerar receitas ao governo.

Apesar dos custos atualmente serem altos para tal desenvolvimento das gerações de energias renováveis, o retorno para o país é claramente positivo. Podemos inclusive sonhar com o momento em que não apenas cada usuário da rede elétrica poderá estar produzindo a própria energia de forma autônoma e individual, como o país, pela junção das energias sobressalentes da geração distribuída de eletricidade, poderá captar essa eletricidade que sobra e exportar a energia a preços competitivos de mercado, alavancando a economia interna com uma nova linha de produção – a energia limpa e renovável. Atualmente já existem exportações do Brasil de energia elétrica para regiões como Argentina e Uruguai (CCEE, 2019), o que sugere o caminho do desenvolvimento, basta

atualizarmos as bases de produção para as linhas de grande potencial do país (eólica e solar) com apoio governamental que para um progresso sustentável.

3 METODOLOGIA

O trabalho foi dividido em três etapas: visita de campo, levantamento de dados relacionado à área e análise das informações adquiridas.

A primeira etapa focou-se na visita pessoal de campo no maior Parque eólico do Sul do País:- Parque Eólico de Osório, localizado em Osório no Rio Grande do Sul, em 24 de agosto de 2019 (APÊNDICE 1). Foi levantado como funciona um parque eólico, os devidos custos para tal empreendimento, com intuito de prever a possibilidade de investimentos públicos nesse tipo de energia no país (COMPLEXO EÓLICO OSÓRIO,2019).

A segunda fase baseou-se nas pesquisas e levantamento de dados através de artigos científicos da área, informações técnicas de sites oficiais como a ANEEL, Associação Brasileira de Energia Eólica e Ministério de Minas e Energia.

A terceira e última fase, tratou-se da análise de todas as informações levantadas compilando em um texto argumentativo opinativo contemplando os seguintes aspectos:

- a) Energia elétrica no Brasil:
tipos de energia elétrica e fontes renováveis e não renováveis;
- b) Energias renováveis em ascensão:
energia solar, energia eólica;
- c) Políticas públicas:
projetos existentes, descaso do governo na área.

A pesquisa baseou-se na estrutura de dados retirados de sites oficiais dos principais órgãos e empresas responsáveis pela energia elétrica do Brasil, como a ANEEL e o MME e de artigos científicos sobre o tema.

4 RESULTADOS

A visita ao Parque Eólico de Osório (APÊNDICE 1) possibilitou uma visão mais ampla de uma estrutura de fonte de energia renovável. Foi

analisado que para a existência de uma única turbina é gasto aproximadamente 1,5 milhões, contudo o custo é alavancado em quatro anos, o que significa que a partir do 5º ano trata-se apenas de manutenção e lucro. Uma única turbina gera aproximadamente 2MW (megawatts) de potência, sendo que já existem turbinas capazes de gerar até 5MW com a força dos ventos dependendo das regiões. Além disso, foi observado que o Brasil tem grandes regiões em potencial. O complexo de Osório é usado como referência no sul do país, pois é capaz de gerar 375,4 MW, o que possibilita o abastecimento da cidade inteira de Osório e seu município vizinho, quantidade equivalente ao consumo de 525.000 famílias, aproximadamente 1,75 milhões de pessoas, apenas com 173 turbinas (Site COMPLEXO EÓLICO OSÓRIO, 2019). Apesar de aparentemente caro, o retorno em quatro anos, sugere um projeto altamente viável. Contudo ao levantar informações sobre quem administra tal complexo, foi verificado tratar-se de uma empresa estrangeira, cujo capital inicial foi alavancado pelo próprio governo, através do programa citado neste trabalho, o PROINFA, e que, atualmente, com a maior parte das turbinas já pagas pela empresa estrangeira ao programa, a empresa gera sua própria energia e revende ao Estado ao preço que definir no ato na negociação, sendo assim os programas voltados à energia sustentável são claramente aproveitados mais pelas empresas estrangeiras do que pelos investidores nacionais. Ainda em pesquisa, na visita à cidade, foram abordadas aleatoriamente 05(cinco) pessoas, duas delas sequer tinham conhecimento que sua energia era gerada pelo Complexo de Osório, as outras três, informaram que sendo moradores do local há mais de 10 anos, esperavam redução nas tarifas de luz, o que nunca ocorreu.

Das informações levantadas em pesquisa de campo e demais dados visualizados em sites oficiais, foi verificado que, dos poucos programas de incentivo ao desenvolvimento de energia sustentável no país, os atualmente vigentes são de capital aberto o que proporciona que empresas estrangeiras, após leilões da ANNEL para aprovação de novas Usinas no país, arrematem os projetos nacionais e uma vez transacionado a comercialização, em médio e longo prazo, passem a serem donas interinas do capital interno gerado pela distribuição de energia à população (ANNEL, Resolução Normativa 482/2012) .

Como base da pesquisa, foram analisadas as empresas eólicas

atualmente existentes no Brasil (ANEXO 2), com um total de 508 Parques eólicos, administrados em grande parte pelas empresas de origem estrangeiras, conforme fica claro na Portaria nº 182/2018, que especifica quais são as empresas responsáveis pelo polo de desenvolvimento energético no país, destacando as estrangeiras (IMPrensa Nacional, 2018). Como exemplo, cito a própria Usina eólica de Osório, atualmente administrada pelo Grupo Elecnor através da empresa espanhola Enerfin Sociedade de Energia S.A., empresa de origem estrangeira, que se instalou no país em meados de 2006 e atualmente se encontra em fase de recebimento dos lucros de sua aquisição e produção de energia.

Em verificação diretamente no site oficial da associação brasileira de energia eólica foi levantado que em 2019, essas usinas eólicas já chegaram à marca de 601 usinas, passando a ocupar o segundo lugar em relevância na matriz elétrica brasileira, dados da Associação Brasileira de Energia Eólica, contudo, uma grande proporção de Usinas, em situações parecidas com a de Osório, ou seja, sob predominância de administradores estrangeiros que arrecadam o lucro e não reinvestem no país.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em meio à necessidade emergencial de um desenvolvimento sustentável, as pesquisas demonstraram que o Brasil tem grande potencial na linha de energias sustentáveis, com os melhores ventos do mundo, radiação solar na maior parte dos dias do ano e com um território abrangente que lhe proporciona o espaço necessário para a estrutura que essas Usinas elétricas exigem.

Mesmo assim, em desencontro ao desenvolvimento na área, e a passos curtos, o país insiste em manter como fonte principal as energias não renováveis e de recursos finitos. É possível mensurar que tal fato se mantém um pouco pela cultura de décadas utilizando-se desses tipos de recursos e devido ao grande custo que tal transição de bases de origem de energia promoveria ao Estado, contudo essa mudança se faz extremamente necessária para o futuro das Usinas elétricas no território brasileiro.

As políticas públicas devem agir de forma mais incisiva nesse mercado, pois conforme levantamento ainda funciona de forma tímida, perceptível através da matriz elétrica brasileira.

Se houver essa visão de futuro por parte dos órgãos públicos, investindo em empreendedores internos, usinas de cunho público e pequenos usuários, a médio e longo prazo seremos uma nação com energia renovável própria e vendendo o produto as demais extensões do mundo, gerando desenvolvimento econômico e sustentável para o Brasil.

REFERÊNCIAS

AIEA, Agência Internacional de Energia Atômica. Acidente Nuclear em Chernobyl. Disponível em <https://www.iaea.org/newscenter/focus/chernobyl>. Acesso em 20 de fevereiro de 2020.

ANEEL, Agência Nacional de Energia Elétrica. Brasil e seus indicativos atuais. Leilões. **Geração Distribuída de energia**. Disponível em <https://www.aneel.gov.br/>. Acesso em 08 de outubro de 2019.

ANEEL, Agência Nacional de Energia Elétrica. **Revisão das regras aplicáveis à micro e minigeração distribuída – Resolução Normativa nº 482/2012**. Disponível: <https://www.aneel.gov.br/documents/656877/18485189/6+Modelo+d+e+AIR+-+SRD+-+Gera%C3%A7%C3%A3o+Distribuida.pdf/769daa1c-51af-65e8-e4cf-24eba4f965c1>. Acesso em 08 de outubro de 2019.

ANEEL, Agência Nacional de Energia Elétrica. **Proinfra**. Disponível em <https://www.aneel.gov.br/proinfra>. Acesso em 08 de outubro de 2019.

ABEEÓLICA, Associação Brasileira de Energia Eólica. **Usinas instaladas no Brasil**. Disponível em: <http://abeeolica.org.br/>. Acesso em 27 de agosto de 2019.

CCEE. Câmara de comercialização de Energia Elétrica. **Exportação de energia elétrica**. Disponível em https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/o-quefazemos/como_ccee_atua/exportacao_contab?_afLoop=420194046612216&_adf.ctrlstate=ad9tdvbss_1#!%40%40%3F_afLoop%3D420194046612216%26_adf.ctrl-state%3Dad9tdvbss_5. Acesso em 30 de outubro de 2019.

CONSTITUIÇÃO FEDERAL, Título VIII, Capítulo VI. De Ordem Social. **Estabelecem diretrizes para o bem estar e justiça social**. Setor de Meio Ambiente), Outubro/1988.

CEMIG. **História da Eletricidade no Brasil.** Disponível em http://www.cemig.com.br/ptbr/a_cemig/Nossa_Historia/Paginas/historia_da_eletricidade_no_brasil.aspx. Acesso em 26 de agosto de 2019.

COMPLEXO EÓLICO OSÓRIO. **História e Informações sobre o Complexo eólico.** Disponível em <http://complexoeolicodeosorio.com.br/br/index.php>. Acesso em 26 de agosto de 2019.

CRAVO, Adriana. **Energia renovável porque é importante para a política.** Disponível em <https://www.politize.com.br/energia-renovavel-por-que-e-importante-para-politica/>. Acesso em 30 de agosto de 2019.

IMPrensa NACIONAL. Diário Nacional da União. **Portaria nº 182/2018.** Disponível em http://www.in.gov.br/material/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/36846642/do1-2018-08-15-portaria-n-182-de-13-de-agosto-de-2018-36846559. Acesso em 10 de outubro de 2019.

RIBEIRO Claudio, SERRA Eduardo e outros. Revista Direng. **O contexto das energias renováveis no Brasil.** Disponível em <http://www.cresesb.cepel.br/publicacoes/download/direng.pdf>. Acesso em 30 de agosto de 2019.

EPE, Empresa de Pesquisa Energética. **Matriz Energética e Elétrica.** Disponível em: <http://epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica>. Acesso em 08 de outubro de 2019.

MORAN Emilio, LOPES Maria, MOORE Nathan et al. **Hidrelétricas sustentáveis no século XXI.** Artigo Científico, 2018. Disponível em: <https://www.pnas.org/content/115/47/11891>. Acesso em 02 de dezembro de 2019.

GALVÃO Jucilene e BERMANN Célio. **Crise hídrica e energia: Conflitos no uso múltiplo das águas.** Revista Científica Scielo, ISSN. 0103-4014. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142015000200043. Acesso em 22 de dezembro de 2019.

GOLDEMBERG, José. **Energias Sustentáveis: Um futuro sustentável.** Revista USP, São Paulo nº72, p. 6-15 dezembro/2006.

HELERBROCK, Rafael. **Usinas de eletricidade.** Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/fisica/usinas-eletricidade.htm>. Acesso em 10 de outubro de 2019.

LOSEKANN, Luciano e HALLACK Michelle. **Novas energias renováveis no Brasil: desafios e oportunidades.** Disponível em http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8446/1/Novas%20energias%20renov%C3%A1veis%20no%20Brasil_desafios%20e%20oportunidades.pdf. Acesso em 08 de outubro de 2019.

LOVELOCK, James. **A Vingança de Gaia**. Editora Intrínseca. Rio de Janeiro. 2006.

MARTINHO, Felipe Miguel. **Energia Eólica: Estudos e Reflexões sobre a viabilidade do potencial dessa matriz energética no Brasil**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento, Ano 1. Vol. 10 pp. 25-38. ISSN. 2448-0959. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-de-producao/energia-eolica>. Acesso em 22 de dezembro de 2019.

MME - MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Plano Nacional de Energia 2030**. Brasília, 2007. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/>. Acesso em 10 de outubro de 2019.

MME - MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. ProGD: **Confira o relatório final do Grupo de Trabalho**. Brasília, 2019. Disponível em: http://www.mme.gov.br/web/guest/paginainicial/outrasnoticias//asset_publisher/32hLrOzMKwWb/content/progdconfiraorelatoriofinaldogrupodetrabalho?redirect=http%3A%2F%2Fwww.mme.gov.br%2Fweb%2Fguest%2Fpaginainicial%2Foutrasnoticias%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_32hLrOzMKwWb%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-1%26p_p_col_pos%3D1%26p_p_col_count%3D3. Acesso em 10 de outubro de 2019.

SOUSA, Rafaela. **Energia Solar**. ;Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/energia-solar.htm>. Acesso em 10 de novembro de 2019.

SIMABUKULO, L. A. N. et al. **Energia, industrialização e modernidade: história social**. 2006. Trabalho de conclusão de disciplina (Graduação) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em: <http://www.museudaenergia.org.br/media/63129/03.pdf>. Acesso em 08 de outubro de 2019.

APÊNDICE 1

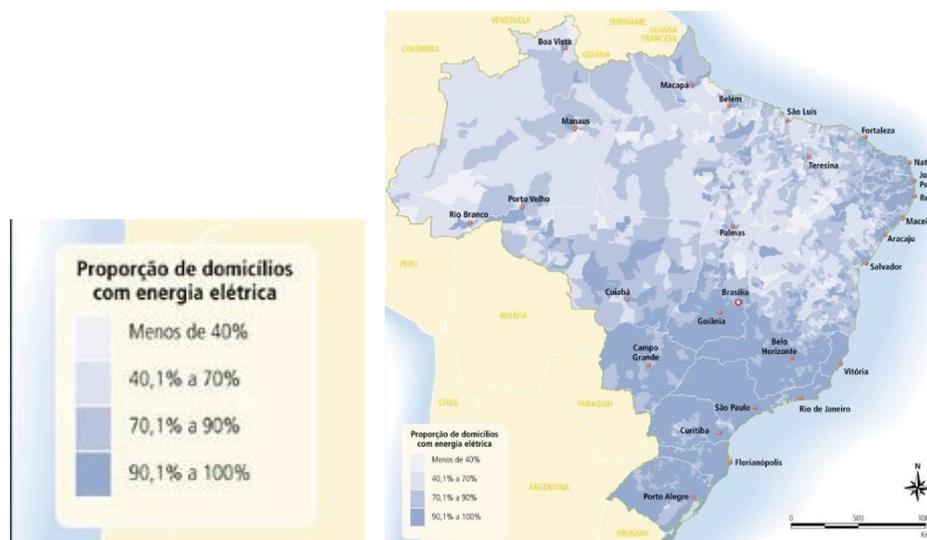
PARQUE EÓLICO DE OSÓRIO – RS



FONTE: A autora (2019).

ANEXO 1

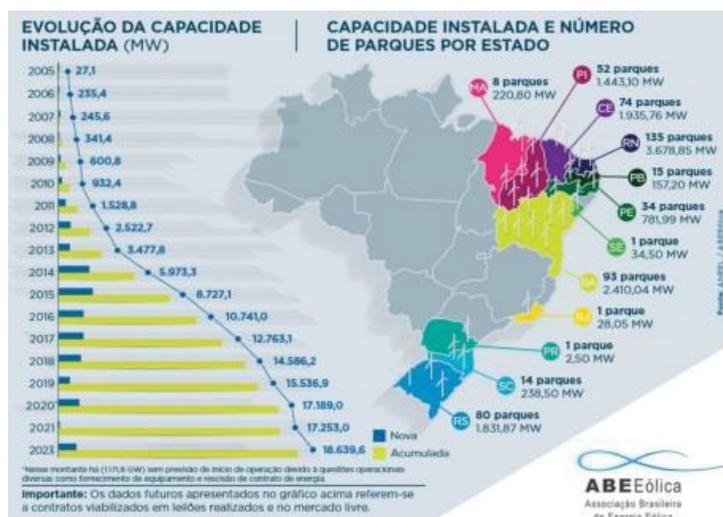
GRÁFICO 2 – POTENCIAL BRASILEIRO NO MERCADO DE ENERGIA ELÉTRICA



FONTE: LEVANTAMENTO CENSO DEMOGRÁFICO IBGE – SITE ANEL(2002).

ANEXO 2

GRÁFICO 2 - PARQUES EÓLICOS NO BRASIL E EVOLUÇÃO



FONTE: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA EÓLICA (2019).