



POLUENTES E ONEROSOS: O DIREITO AO ACESSO À ENERGIA ELÉTRICA E AS PROBLEMÁTICAS GERADAS PELOS SISTEMAS ISOLADOS EM RONDÔNIA

POLLUTANTS AND ONEROUS: THE RIGHT TO ACCESS ELECTRICITY AND THE PROBLEMS GENERATED BY ISOLATED SYSTEMS IN RONDÔNIA

Anderson da Cruz Bogorni

Graduando em Direito na Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, Ariquemes, RO.

E-mail: anderson.45103@faema.edu.br.

Hudson Carlos A. Persch

Mestrando em Direito pela UNIMAR. Coordenador e Docente do Curso de Direito da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, Ariquemes, RO.

E-mail: hudsonpersch@hotmail.com

Ingrid Costa Pereira

Graduanda em Direito na Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, Ariquemes, RO.

E-mail: ingrid.45323@faema.edu.br.

Isadora Alessandra B. Rodrigues

Graduanda em Direito na Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, Ariquemes, RO.

E-mail: isadora.43902@faema.edu.br.

Laise Oliveira São Leão

Graduanda em Direito na Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, Ariquemes, RO.

E-mail: laise.44721@faema.edu.br.

Mateus Rodrigues Silva

Graduando em Direito na Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, Ariquemes, RO.

E-mail: mateus.43917@faema.edu.br.

Submetido: 15 nov. 2021.

Aprovado: 1 dez. 2021.

Publicado: 27 dez. 2021.

E-mail para correspondência:

hudsonpersch@hotmail.com

Este é um trabalho de acesso aberto e distribuído sob os Termos da *Creative Commons Attribution License*. A licença permite o uso, a distribuição e a reprodução irrestrita, em qualquer meio, desde que creditado as fontes originais.

Imagem: StockPhotos (Todos os direitos reservados).



Open Access

Resumo: O presente trabalho teve por fito abordar a questão do acesso à eletricidade no Estado de Rondônia, bem como as implicações geradas pelo emprego dos Sistemas Isolados de geração de energia elétrica, uma vez que o tema se faz pertinente já que o Estado é demasiadamente novo e o ambiente de floresta amazônica presente em seu território faz com que a obtenção e distribuição de energia elétrica encontre obstáculos naturais pelo caminho. Em contrapartida é possível também afirmar que o ambiente amazônico propicia a geração de energia por fontes renováveis, como é o caso da hidro energia e da energia solar. Tendo em vista essa antítese, este estudo procurou traçar um paralelo entre o potencial energético do Estado e as dificuldades enfrentadas pelo mesmo para tornar a energia elétrica um bem de qualidade e à disposição de todos. Partindo do viés de que o acesso à eletricidade é um direito fundamental e, portanto, deve ser garantido a toda a população, este estudo procurou apontar alguns dos obstáculos e as possíveis soluções para garantir tal direito ao povo de Rondônia. Para tanto, a pesquisa desenvolveu-se sob o percurso metodológico da pesquisa bibliográfica com a consulta a livros, artigos científicos e monografias, somada ao procedimento documental onde se analisou dispositivos legais como leis de âmbito federal disponíveis nos sítios oficiais do Governo Federal e resoluções normativas da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), bem ainda matérias jornalísticas e demais sítios da internet que apresentaram informações pertinentes sobre a temática, com abordagem do método qualitativo para a análise dos dados coletados.

Palavras-chave: Ambiente Amazônico. Direito Fundamental. Distribuição de Eletricidade. Potencial Energético.

Abstract: The present work aimed to address the issue of access to electricity in the state of Rondônia, as well as electricity generated by the use of Isolated Systems for electricity generation, since the topic is relevant since the state is too new and Amazon rainforest environment present in its territory makes obtaining and distributing electric energy through the natural path. On the other hand, it is also possible to state that the Amazonian environment provides energy generation from renewable sources, such as hydro and solar energy. In view of this antithesis, this study hopes to draw a parallel between the State's energy potential and the difficulties faced by it to make electricity a good of quality and available to all. Based on the view that access to electricity is a fundamental right and, therefore, must be guaranteed to the entire population, this study foresees some of the possible and possible solutions to guarantee this right to the people of Rondônia. Therefore, the scientific research is under the methodological path of bibliographic research with the consultation of books, scientific articles, and monographs, added to the documental procedure where legal provisions such as federal laws available on the official websites of

the Federal Government and regulations of the National Electric Energy Agency (ANEEL), as well as publications in newspapers and other websites that provide relevant information on the subject, with a qualitative method approach for analyzing the collected data.

Keywords: Amazon Environment. Fundamental Right. Electricity Distribution. Energy Potential.

Introdução

O Brasil enfrenta em 2021 (dois mil e vinte e um) uma grave crise hídrica - a pior dos últimos 90 (noventa) anos, segundo o Operador Nacional do Sistema Elétrico - que afetou fortemente a produção de energia elétrica no país, uma vez que a sua matriz energética possui seus pilares na hidroenergia. Contudo esta não é a única fonte utilizada no país, os parques eólicos, usinas termelétricas e solares também são empregadas e têm ganhado uma representação cada vez maior, sobretudo as fontes renováveis, como a energia eólica e solar.

Já no que tange as usinas termelétricas, seu emprego é quase absoluto nos Sistemas Isolados de geração de energia elétrica, que apesar de possuir uma representação ínfima frente ao Sistema Interligado Nacional (SIN), atende uma parcela considerável de pessoas na Região Norte, onde por questões geográficas ou financeiras algumas localidades ainda não são atendidas pelo SIN. Contudo esta utilização traz implicações que demandam análises e discussões.

Dentre os estados que compõem essa vasta região está o Estado de Rondônia, composto por 52 (cinquenta e dois) municípios e mais uma gama de distritos distribuídos pelos seus mais de 230.000.000 Km² (duzentos e trinta milhões de quilômetros quadrados). O Estado é atualmente atendido por 22 (vinte dois) sistemas isolados, importantes para levar energia elétrica - um serviço básico para a vida moderna - àquelas famílias desassistidas pelo SIN, mas que também representam uma primitividade, dado o pensamento atual, principalmente no que concerne ao meio ambiente e que pior, não trazem toda a segurança energética necessária.

É preciso ter em mente que o mundo moderno trouxe consigo uma nova era, onde o viver bem se tornou necessidade básica, atualmente, ao contrário do que ocorria nas eras passadas, onde a prioridade era sobreviver, a qualidade de vida se tornou direito fundamental do indivíduo. Essa qualidade se traduz em proporcionar às pessoas acesso à educação, saúde, segurança, alimentação, trabalho, moradia, lazer, dentre muitos outros, direitos esses trazidos pela Constituição Brasileira de 1988. Não obstante, deve-se acrescer a esses direitos fundamentais elencados no texto constitucional o direito à eletricidade, mesmo este não sendo um direito

expresso na Carta Magna deve ser deduzido como decorrente do princípio da dignidade da pessoa humana.

Assim, além da prestação obrigatória desse serviço, este trabalho defenderá a prestação adequada, com a devida confiabilidade e respeito ao meio ambiente, o que os sistemas isolados – que em sua grande maioria utilizam como combustível um produto derivado do petróleo, o óleo diesel - não promovem. Analisará o emprego de fontes renováveis de produção de energia elétrica no Estado de Rondônia, bem como a viabilidade de sua utilização nos sistemas isolados.

No processo de composição deste trabalho será utilizado o método qualitativo - que não se baseia em análises estatísticas e é o método que melhor se adéqua a análise de pesquisas de natureza social - para o estudo dos dados colhidos por meio de uma revisão bibliográfica de livros, artigos e monografias indexadas em bancos de dados como Google Livros e Google Acadêmico, bem como procedimento documental, posto que se analisará dispositivos legais como leis de âmbito federal disponíveis nos sítios oficiais do Governo Federal e resoluções normativas da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), bem ainda matérias jornalísticas e demais sítios da internet que tragam informações pertinentes sobre a temática que será abordada a seguir, sendo que tal pesquisa transcorrerá entre os meses de julho e outubro do corrente ano.

Metodologia

Tratou-se o presente estudo de uma pesquisa qualitativa construída entre os meses de julho e outubro de 2021 por meio de revisões bibliográficas e pesquisas documentais. A escolha da abordagem qualitativa se respalda no fato desta ser a que melhor se adéqua a análise de pesquisas de natureza social, como o trabalho em tela.

No que tange a revisão bibliográfica, a busca por materiais que corroborassem para a construção do estudo se deu por meio de livros, artigos e monografias indexadas em bancos de dados como Google Livros e Google Acadêmico. Já a pesquisa documental fora construída por meio de dispositivos legais como leis de âmbito federal disponíveis nos sítios oficiais do Governo Federal e resoluções normativas da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), bem ainda matérias jornalísticas e demais sítios da internet que apresentaram informações pertinentes sobre a temática.

Para a busca desses materiais foram utilizados descritores como: Sistemas Isolados, Sistema Interligado Nacional, Malefícios, Custo Operacional, Transporte de Combustível,

Energia Elétrica e Direito. Como critério de exclusão, o método adotado fora o de retirar aqueles que não se alinhavam com fim da pesquisa.

Resultados e Discussão

A energia elétrica enquanto direito fundamental na contemporaneidade

Na atualidade existem inúmeras necessidades básicas que compõem a vida do homem contemporâneo. Essas necessidades não dizem respeito apenas ao acesso à alimentação, saúde ou educação, vão muito além disso. A Constituição Federal em seu artigo 6º elenca como direitos sociais básicos a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, o lazer, a segurança, a moradia, a previdência social, a assistência aos desamparados, a proteção à maternidade e à infância ⁽¹⁾.

No entanto, cabe ressaltar que a manutenção e o acesso a esses direitos sociais dependem também do acesso a outros bens, que devem ser considerados como básicos para a concretização da vida digna. Nessa conjuntura, torna-se possível agregar dentre os bens atualmente indispensáveis ao homem contemporâneo, o acesso à energia elétrica.

A Constituição Federal de 1988 (CF/88) ⁽¹⁾ traz um título exclusivo para o rol dos direitos fundamentais. Vários dos direitos fundamentais estão dispostos neste título, no entanto, no texto constitucional não estão expostos todos os possíveis direitos fundamentais. Neste viés, de direitos não expressos, o § 2º do artigo 5º da CF/88 expõe acerca da chamada cláusula aberta dos direitos fundamentais, que predispõe do seguinte modo: “Os direitos e garantias expressos nesta Constituição não excluem outros decorrentes do regime e dos princípios por ela adotados, ou dos tratados internacionais em que a República Federativa do Brasil seja parte”.

Destarte, mesmo que alguns direitos não sejam especificados de forma explícita na Constituição Federal podem ser entendidos como direitos fundamentais resultantes dos princípios constitucionais, do regime democrático e dos tratados internacionais. Dentre os princípios constitucionais fixados como fundamentos para o Estado Brasileiro, está o princípio da dignidade da pessoa humana, disposto no artigo 1º, inciso III, da CF/88. Esse princípio constitucional juntamente com a cláusula de abertura aos direitos fundamentais é de máxima relevância para fundamentar a tipificação do direito ao acesso à energia elétrica como um direito fundamental social materialmente constitucional. ⁽²⁾

Esse direito é materializado por meio de serviços públicos criados pelo Estado para exercer determinadas finalidades. Acerca dos serviços públicos, alguns são definidos como serviços, dado suas características fundamentais, essenciais, indispensáveis para uma vida digna, sendo este o caso da energia elétrica. O artigo 10 (dez) e incisos da Lei n. 7.783/89 (sete mil setecentos e oitenta e três de mil novecentos e oitenta e nove) dispõe um rol de serviços ou atividades consideradas essenciais, e dentre elas está o abastecimento de energia elétrica, conforme segue: “Art. 10. São considerados serviços ou atividades essenciais: I Tratamento e abastecimento de água; Produção e distribuição de energia elétrica, gás e combustíveis; II Assistência médica e hospitalar [...]”.⁽³⁾

Referindo-se a serviços essenciais não há como não falar do princípio da continuidade, de acordo com a Lei n.º 8.078 (oito mil e setenta e oito), de 11 (onze) de setembro de 1990 (mil novecentos e noventa), os serviços públicos essenciais não estão sujeitos a interrupção mesmo que esteja inadimplente o consumidor. Consoante ao artigo 22 (vinte e dois), caput, parte final da Lei n.º 8.078 (oito mil e setenta e oito) de 1990 (mil novecentos e noventa): “[...] os órgãos públicos, por si ou suas empresas, concessionárias, permissionárias ou sob qualquer outra forma de empreendimento, são obrigados a fornecer serviços adequados, eficientes, seguros e, quanto aos essenciais contínuos”.⁽⁴⁾

Nesse ínterim, posterior a definição trazida pela Lei n.º 8.078 (oito mil e setenta e oito) de 1990 (mil novecentos e noventa), adveio a Lei n.º 8.987 (oito mil novecentos e oitenta e sete), de 13 (treze) de fevereiro de 1995 (mil novecentos e noventa e cinco), que dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos, e diferentemente ao que dispunha a Lei anterior, aponta uma permissão expressa da suspensão do fornecimento desse serviço público essencial. O artigo 6º, § 3º desta Lei, clarifica que:⁽⁵⁾

Não se caracteriza como descontinuidade do serviço a sua interrupção em situação de emergência ou após prévio aviso, quando:

- I - motivada por razões de ordem técnica ou de segurança das instalações; e,
- II - por inadimplemento do usuário, considerado o interesse da coletividade.

Desse modo, tal permissão mostra-se uma incongruência, pois, conforme preconiza Canotilho⁽⁶⁾:

Um cidadão encontra-se, com base numa norma garantidora de direitos fundamentais, numa posição jurídico-prestacional, quando esta for de tal modo importante, sob o ponto de vista do direito constitucional, que a sua garantia ou não garantia não pode ser deixada a simples maiorias parlamentares.

Deste modo, deve ser assegurada ao cidadão a prestação, pelo Estado Brasileiro, do direito de acesso à energia elétrica, não sendo plausível que através da simples maioria parlamentar, que é o que representa a Lei 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, seu direito constitucional fundamental lhe seja negado. O princípio da dignidade da pessoa humana está intimamente relacionado ao acesso a este bem primordial que é a energia elétrica. Desde o preâmbulo do texto constitucional brasileiro o constituinte evidenciou o compromisso do Estado Democrático de Direito com tal princípio – mesmo sem mencionar a expressão dignidade da pessoa humana, através da afirmação:

Nós, representantes do povo brasileiro, reunidos em Assembleia Nacional Constituinte para instituir um Estado Democrático, destinado a assegurar o exercício dos direitos sociais e individuais, a liberdade, a segurança, o bem-estar, o desenvolvimento, a igualdade e a justiça como valores supremos de uma sociedade fraterna, pluralista e sem preconceitos, fundada na harmonia social e comprometida, na ordem interna e internacional, com a solução pacífica das controvérsias, promulgamos, sob a proteção de Deus, a seguinte CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL.⁽¹⁾

Consequentemente, os direitos fundamentais não estão resumidos apenas naqueles tipificados na Constituição, visto que ela própria contém cláusulas abertas e adota o princípio da não tipicidade dos direitos fundamentais, admitindo que outros direitos, além daqueles que prevê, possam existir, seja pelo fato de resultarem do regime democrático e dos princípios que adota, seja em razão de decorrerem dos tratados internacionais.⁽²⁾

Ademais, decorrente da amplitude que reveste o princípio da dignidade da pessoa humana, diversas situações do cotidiano estão vinculadas ao desempenho de uma vida digna, concernente, quando demandadas ao judiciário, uma interpretação hermenêutica do sentido de dignidade humana diante das diferentes situações. Diante disso, nota-se a necessidade de distinguir quais os direitos que se consagram como direitos mínimos para assegurar uma vida digna, surgindo o conceito do chamado mínimo existencial.

É fato notório que a atualidade oferece diversos aparelhos eletroeletrônicos que se tornam indispensáveis para uma vida com um mínimo de conforto e com o mínimo de dignidade, é o caso, por exemplo, das lâmpadas elétricas para os estudantes, e da geladeira para aqueles que precisam guardar seus remédios em temperaturas baixas. A definição do que constitui em mínimo existencial deve ser demarcada dentro das demandas sociais da atualidade visando considerar que a contínua evolução tecnológica e social carece de uma permanente atualização das demandas sociais para uma vida digna.



Assim, no contexto global deve-se perceber que o direito ao mínimo existencial não pode ser reducionista, cabendo-lhe garantir apenas um mínimo dos mínimos ⁽⁷⁾, pelo contrário, deve ser amplo o suficiente para abarcar todas as necessidades básicas, ou seja, garantir também os meios para que as necessidades básicas sejam satisfeitas. Desta forma, pode-se definir o direito ao mínimo existencial como:

O núcleo essencial dos direitos fundamentais ancorado nos princípios da dignidade da pessoa humana e do Estado Democrático de Direito e na busca pela felicidade. Após a reserva do mínimo existencial, que garante a igualdade de chances, é que se iniciam a ação da cidadania reivindicatória e o exercício da democracia deliberativa, aptos a assegurar os direitos sociais prestacionais em sua extensão máxima, sob a concessão do legislador e sem o controle contramajoritário do judiciário. ⁽⁷⁾

Para Ana Paula Barcellos ⁽⁸⁾ “o chamado mínimo existencial, formado pelas condições materiais básicas para a existência, corresponde a uma fração nuclear da dignidade da pessoa humana à qual se deve reconhecer a eficácia jurídica positiva ou simétrica”.

Sendo assim, surge a necessidade de incluir o acesso à energia elétrica como um direito a ser assegurado para a manutenção de uma vida digna, visto que tal direito é de vinculação direta com a concretização de outros direitos fundamentais já positivados (vida digna, saúde, educação e outros), constituindo-se como parte integrante de um mínimo existencial para a efetivação da vida digna.

Aspectos históricos e geográficos na implantação de energia elétrica no Estado de Rondônia

Criado pelo Decreto-Lei n. 5.812 (cinco mil oitocentos e doze) de 13 (treze) de setembro de 1943 (mil novecentos e quarenta e três) durante o governo de Getúlio Vargas, o Território Federal do Guaporé - posteriormente alterado para Território Federal de Rondônia - é oriundo do desmembramento dos estados do Amazonas e Mato Grosso. No entanto, o povoamento da região começou a ganhar impulso anos antes, com a construção da Estrada de Ferro Madeira-Mamoré (1907 - 1912) ⁽⁹⁾; a obra da ferrovia trouxe para a região 20 mil (vinte mil) trabalhadores de diferentes nacionalidades - 50 (cinquenta) no total - tornando-se um marco no processo de integração da região ao restante do país. ⁽¹⁰⁾

A Região Amazônica apresenta um gama de peculiaridades devido suas configurações geográficas, visto que ela comporta a maior parte da Floresta Amazônica sendo banhada por

uma grande malha hídrica, onde muitas localidades somente podem ser acessadas por meio dos rios ⁽¹¹⁾. A região, em verdade, compôs por muito tempo um grande vazio demográfico no Brasil. Durante o processo de interligação da Região Norte ao restante do país, um importante fator foi a implantação de linhas telegráficas que interligaram Cuiabá a Santo Antônio do Madeira. A Comissão Rondon, liderada pelo Marechal do Exército, Mariano Cândido da Silva Rondon, entre os anos de 1907 (mil novecentos e sete) e 1915 (mil novecentos e quinze) percorreu a região instalando linhas telegráficas. ⁽¹²⁾

Concomitante a construção da Estrada de Ferro Madeira Mamoré e aos trabalhos da Comissão Rondon, outro importante fenômeno se transcorria no território que hoje compreende o Estado de Rondônia, a extração do látex e produção da borracha, denominada Ouro Negro, que levou a migração de diversas pessoas, principalmente da Região Nordeste, para o Território Federal. Esses três fatores foram cruciais para a ocupação da região e deram-lhe a configuração étnica encontrada hoje. ⁽¹³⁾

Na década de 1960 (mil novecentos e setenta) outra importante obra passa a ser executada, a abertura da BR - 029, hoje BR - 364, importante no escoamento da cassiterita extraída, no hoje, Estado de Rondônia. Após a abertura da rodovia, e com as políticas governamentais de ocupação do Estado, este, com o passar dos anos, foi ganhando um número cada vez maior de habitantes, em 1970 (mil novecentos e setenta), por exemplo, o Estado possuía 111.064 (cento e onze mil e sessenta e quatro) habitantes. ⁽¹⁴⁾

No período de forte fluxo migratório, entre os anos 1975 (mil novecentos e setenta e cinco) e 1990 (mil novecentos e noventa), a demanda por energia elétrica era suprida por sistemas termelétricos isolados. Todavia, esse serviço era deveras ineficiente, como discorre Marrocos Neto e Moret ⁽¹⁵⁾ o parque gerador, que em sua maioria era fruto de doações de outros estados que deixaram de utilizar as termelétricas, encontrava-se deteriorado e as concessionárias não dispunham de recursos para solucionar a questão.

O drama das usinas termelétricas perdurou até a inauguração da primeira PCH (Pequenas Centrais Hidrelétricas), a PCH Rio Vermelho, localizada no município de Vilhena, em 1987 (mil novecentos e oitenta e sete), o fornecimento de energia elétrica era exclusivamente feito pelas termelétricas espalhadas pelos municípios. Ainda nos anos oitenta foram executadas as PCHs: Cachoeira - localizada no município de Colorado do Oeste; Alta Floresta - localizada em Rolim de Moura; e Rondon II - também no município de Rolim de Moura. Já no ano de 1989 (mil novecentos e oitenta e nove), foi inaugurada a Usina Hidrelétrica Samuel. E nos anos 90

(noventa) deu-se início a interligação dos subsistemas de produção de energia elétrica com a construção de várias linhas de transmissão interligando diferentes cidades do Estado. ⁽¹⁵⁾

A interligação de Rondônia ao Sistema Interligado Nacional (SIN) - onde há o compartilhamento da energia elétrica gerada nos diferentes subsistemas do país - ocorreu apenas em 23 (vinte e três) de outubro de 2009 (dois mil e nove). Sete anos após tal marco, foi inaugurada as Usinas do Complexo Hidrelétrico do Rio Madeira, trazendo à Rondônia um importante papel no cenário energético nacional, tornando o Estado um exportador de eletricidade para outras regiões do país. ⁽¹⁶⁾

As duas grandes Usinas Hidrelétricas inauguradas no Estado em 2016 (dois mil e dezesseis) são: Jirau, com uma capacidade instalada de 3.750 MW (três mil e setecentos e cinquenta megawatts), capaz de abastecer 10 milhões (dez milhões) de casas, tanto em Rondônia, quanto no restante do Brasil ⁽¹⁷⁾; e a Usina Hidrelétrica Santo Antônio, com capacidade instalada de 3.568,3 MW (três mil e quinhentos e sessenta e oito vírgula três megawatts), que além de abastecer o Estado de Rondônia, atende também às demais regiões do Brasil. ⁽¹⁸⁾

Por fim, uma das características mais marcantes dessa região é a sua riqueza hídrica, com rios de grande vazão e cachoeiras propícias para a implantação de usinas de geração de energia elétrica, no entanto, uma problemática enfrentada na produção de energia na região - com a utilização dessa fonte - é o fato de que muitos desses rios se localizam em áreas de proteção ambiental ou reservas indígenas, o que impede a sua exploração; apesar disso, a maior parte da energia consumida hoje em Rondônia vem da hidroenergia. ⁽¹⁹⁾

O Estado ainda jovem - setenta e oito anos, considerando o período em que ainda era um Território Federal - tido como o Eldorado, dado a fertilidade de seu solo e seu potencial, antes de ser visto como tal, enfrentou uma grande dificuldade em sua ocupação e mesmo após o reconhecimento de sua importância, a população que nele vivia fora negligenciada, ao menos no que se refere ao fornecimento de energia elétrica, décadas se transcorreram com a prestação decadente de um serviço essencial, com equipamentos deteriorados e pouco investimento, levando muitas localidades a terem o acesso à energia elétrica reduzido a apenas algumas horas do dia - seis ou doze horas ⁽¹⁵⁾. Apesar disso, e de ainda compor uma das regiões mais desguarnecidas do Brasil, Rondônia detém hoje um importante papel no cenário energético do país, atuando como um exportador de eletricidade para as demais regiões do Brasil. No entanto, um fato que não deve ser esquecido é que ainda hoje, mais de 100 mil (cem mil) pessoas não têm acesso à energia elétrica em Rondônia, bem como que assim como na maior parte da Região

Norte, os sistemas isolados - majoritariamente termelétricas a óleo diesel - ainda estão em funcionamento no Estado. ⁽²⁰⁾

Panorama sobre o emprego dos sistemas isolados na produção e distribuição de energia elétrica

É fato notório que o Brasil possui dimensões continentais e uma grande variedade de biomas, climas e relevos, bem como que existe uma abundância de bacias hidrográficas em seu território. Essa riqueza de recursos hídricos faz com que a matriz energética do país tenha seus pilares predominantemente no sistema hidroenergético. Tal abundância, associada às dimensões e sazonalidades do Brasil, levou a adoção de um complexo modelo de produção e distribuição de energia elétrica, o denominado Sistema Interligado Nacional (SIN), composto por quatro grandes subsistemas: Sul, Sudeste/Centro-Oeste, Nordeste e Norte. ⁽²¹⁾

Além da hidroenergia, a matriz energética adota também, de forma significativa, os sistemas termelétrico e eólico, formando, no fim, um sistema hidro-termo-eólico de grande porte. Segundo a Empresa de Pesquisa Energética (EPE) ⁽²¹⁾, a geração termelétrica tem no Brasil papel estratégico, dado sua relevância nos períodos de escassez hídrica. A geração eólica, por sua vez, tem ganhado um destaque cada vez maior no cenário energético brasileiro, no primeiro período de 2021 (dois mil e vinte e um), por exemplo, as usinas eólicas representaram 83% (oitenta e três por cento) da capacidade de geração instalada naqueles meses. ⁽²²⁾

Os subsistemas localizados em diferentes regiões do Brasil estão interconectados por meio de uma rede extensa de transmissão que permite a comunicação entre as diferentes bacias hidrográficas e garante uma maior seguridade energética e eficiência no atendimento ao mercado consumidor nacional ⁽²³⁾. Esse modelo, que possibilita o compartilhamento da energia gerada entre os diferentes subsistemas, bem como a diversidade de fontes existentes no país, faz do sistema elétrico brasileiro uma exclusividade, sem semelhantes no restante do mundo. ⁽²⁴⁾

Apesar da interconexão da maior parte do sistema elétrico brasileiro, ainda existem muitas localidades, principalmente na Região Norte do Brasil, que não estão integradas ao SIN. Essa região, que nas palavras de Bonfim ⁽²⁵⁾ é caracterizada pela “vegetação densa, largos rios e baixa densidade demográfica, esparsamente distribuída pelo imenso território”, precisa ser atendida por sistemas descentralizados - os Sistemas Isolados (SISOL) - compostos, majoritariamente, por usinas termelétricas movidas a óleo diesel ⁽²⁵⁾. Esses dois sistemas elétricos - SIN e Sistemas Isolados - compõem o quadro de geração e distribuição de energia

elétrica no Brasil, ambos possuem um protagonismo na garantia da prestação de um serviço essencial na modernidade, bem como trazem uma cadeia de particularidades apresentadas nas linhas que seguem.

Aspectos do sistema interligado nacional (SIN)

Apesar dos desafios que um país com uma grande extensão territorial - como é o caso do Brasil - apresenta na garantia da prestação adequada e igualitária dos serviços entres todos os seus extremos, o fornecimento de energia elétrica é o serviço que possui maior cobertura no país. Segundo dados da Pesquisa Nacional por Amostragem de Domicílios (PNAD) ⁽²⁶⁾, a energia elétrica em 2019 (dois mil e dezenove) estava presente em 99,8% (noventa e nove vírgula oito por cento) dos lares brasileiros. Conforme dados do Operador Nacional do Sistema Elétrico ⁽²⁷⁾ menos de 1% (um por cento) da carga total do país é composta pelos Sistemas Isolados, o restante é atendido pelo Sistema Interligado Nacional.

A Resolução Normativa ANEEL nº 622 (seiscentos e vinte e dois), de 19 (dezenove) de agosto de 2014 (dois mil e quatorze) ⁽²⁸⁾, apresenta o Sistema Interligado Nacional como um “[...] conjunto de instalações e de equipamentos que possibilitam o suprimento de energia elétrica nas regiões do país interligadas eletricamente, conforme regulamentação aplicável.” O SIN é coordenado pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), que por sua vez é fiscalizado pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Consoante dados apresentados pela ONS ⁽²⁹⁾, o SIN possui atualmente mais de 170.000 MW (cento e setenta mil megawatts) de capacidade instalados, distribuídos por uma rede de transmissão com 145.600 Km (cento e quarenta e cinco mil e seiscentos quilômetros) de extensão.

Conforme exposto em linhas pretéritas, o SIN é composto por quatro grandes subsistemas: Sul, constituído pelos estados de Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná; Sudeste/Centro-Oeste, integrado pelos estados de Espírito Santo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Acre e Rondônia, bem como o Distrito Federal; Norte, que abrange os estados do Pará, Maranhão, Tocantins, Amapá e uma parcela do Amazonas; e Nordeste, que atende os estados de Piauí, Ceará, Paraíba, Alagoas, Bahia, Rio Grande do Norte, Pernambuco e Sergipe. ⁽³⁰⁾

Com uma representação superior a 63% (sessenta e três por cento) de toda a matriz de energia do SIN, as hidrelétricas possuem maior destaque na geração de energia elétrica, seguida das termelétricas, com um percentual de 21,71% (vinte e um vírgula setenta e um por cento), e

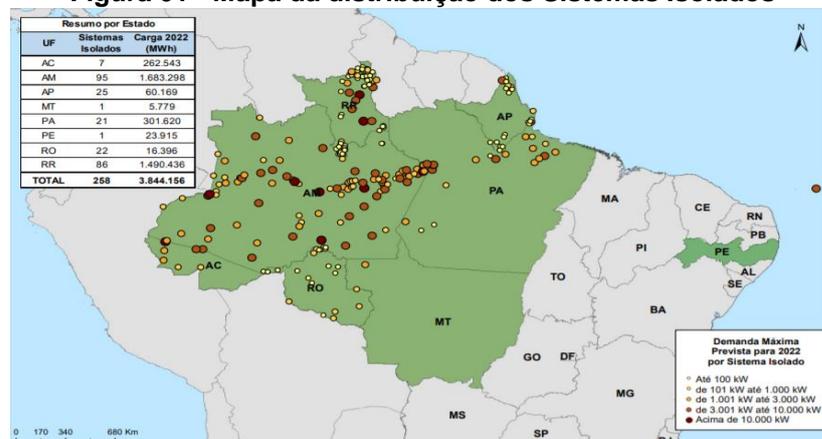
eólica que tem uma representatividade de 11,39% (onze vírgula trinta e nove por cento) na geração de energia. Essa diversidade de fontes confere ao SIN uma maior seguridade energética, o que se figura como um ponto vantajoso desse sistema, além disso, o SIN traz a possibilidade de uma incrementação cada vez maior de fontes renováveis na produção de energia elétrica. ⁽²⁹⁾

Aspectos dos sistemas isolados (SISOL)

O inciso III, artigo 2º, do Decreto n. 7.246/2010 (sete mil duzentos e quarenta e seis de dois mil e dez) ⁽³¹⁾, conceitua Sistemas Isolados como: “[...] os sistemas elétricos de serviço público de distribuição de energia elétrica que, em sua configuração normal, não estejam eletricamente conectados ao Sistema Interligado Nacional - SIN, por razões técnicas ou econômicas.” Ou seja, naquelas regiões onde ainda não foi possível a implementação do SIN, como é o caso encontrado em vários pontos da Região Norte, que apresenta condições como vegetação densa, de grande porte e baixa concentração populacional, esses sistemas, que não compartilham a produção energética do SIN, são utilizados.

Segundo dados da EPE ⁽³²⁾, o país conta com um total de 258 (duzentos e cinquenta e oito) Sistemas Isolados, distribuídos esparsamente pelos estados do Amazonas, que conta com 95 (noventa e cinco) sistemas, Amapá, que possui 25 (vinte e cinco) sistemas, Acre, com 7 (sete) sistemas, Pará, atendido por 21 (vinte e um) sistemas, Rondônia, que conta com 22 (vinte e dois) sistemas, Roraima, com 86 (oitenta e seis) sistemas isolados, Pernambuco (na ilha de Fernando de Noronha), e Minas Gerais, ambos atendidos por 1 (um) sistema cada. A figura 01 apresentada a seguir traz a localização dos Sistemas Isolados no Brasil:

Figura 01 - Mapa da distribuição dos Sistemas Isolados



Fonte: EPE ⁽³²⁾

Os sistemas apresentados acima atendem desde pequenas comunidades com 15 (quinze) habitantes, até a capital do estado de Roraima, Boa Vista, que possui uma população superior a 430.000 (quatrocentos e trinta mil) habitantes ⁽³³⁾. Somados o quantitativo de pessoas atendidas em cada um dos oito estados citados, verifica-se que o Brasil conta hoje com um montante de 2.987.793 (dois milhões e novecentos e oitenta e sete mil e setecentos e noventa e três) habitantes dependentes energeticamente desses sistemas que, em sua maioria, utilizam um derivado do petróleo, o óleo diesel, para a produção de energia elétrica. ⁽³²⁾

Apesar de inegável a importância desse sistema no atendimento às populações sem acesso ao SIN, é igualmente inegável que sua utilização também implica uma série de problemáticas, como: a emissão de gases poluentes, a complexa e onerosa logística de abastecimento de combustível para o funcionamento dos sistemas e o custeio, por toda a população consumidora, da geração nos sistemas isolados.

Desvantagens trazidas pelos sistemas isolados em Rondônia

A energia elétrica é um serviço essencial para o homem contemporâneo, pois ele se faz presente em suas mais simples atividades cotidianas; em tempos adversos como o vivenciado com a pandemia da Covid-19, onde a interação social muito se pautou nos meios remotos de comunicação, ela se mostrou imprescindível. A exemplo de sua importância nesse período, pode-se citar a sua influência na educação - no que tange a utilização de equipamentos elétricos e eletrônicos para a transmissão das aulas e atividade - que, sem esse serviço, sairia desse cenário com um déficit ainda maior. Não se pode mitigar a relevância desse serviço (fornecimento de energia elétrica), tampouco privar uma parcela da população de acessá-lo, por isso, para aquelas localidades onde ainda não fora possível a interligação ao SIN (Sistema Interligado Nacional), os sistemas isolados são a solução aplicada para o fornecimento de energia elétrica.

Na região norte, onde se localiza a Unidade Federativa que enseja este trabalho (Rondônia), os sistemas isolados são compostos por termelétricas movidas a óleo diesel ⁽³²⁾, que por derivar de um combustível fóssil (Petróleo) traz dentre seus pontos negativos a poluição ao meio ambiente. Além dessa problemática, há ainda o custo para a manutenção do funcionamento desses sistemas, repassado a todos os consumidores finais por meio de encargos como a Conta de Consumo de Combustível (CCC) e a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), bem como o perigo de desabastecimento elétrico em decorrência de uma possível falta de combustível. ⁽²⁵⁾

Conforme apresentado no subitem 3.2, o Estado de Rondônia conta com um total de 22 (vinte e dois) sistemas isolados que se encontram sob a responsabilidade da empresa Energisa Rondônia, esses sistemas se localizam tanto em municípios com população superior a 40.000 (quarenta mil) habitantes, como é o caso dos municípios de Buritis e Machadinho D'Oeste ⁽³⁴⁾, até pequenos distritos com mais de 1.000 (mil) habitantes, a exemplo do distrito de Nova Califórnia ⁽³⁵⁾. Conforme dados apresentados no “Planejamento do atendimento aos sistemas isolados - Horizonte 2025 - Ciclo 2020” ⁽³²⁾, o consumo nas localidades atendidas em Rondônia é realizado, em sua maioria, pela classe residencial, que representa 41% (quarenta e um por cento) do total, enquanto a classe rural representa 24% (vinte e quatro por cento).

As Usinas Termelétricas (UTE) que utilizam como combustível o óleo diesel responde, no cenário nacional, por mais de 90% (noventa por cento) da geração nos sistemas isolados ⁽³²⁾, já em Rondônia, esse percentual é de 100% (cem por cento). No “Planejamento de Atendimento aos Sistemas Isolados Horizonte 2024 - Ciclo 2019” organizado pela EPE ⁽³⁶⁾ foi estimado para o ano de 2020 (dois mil e vinte) a emissão de 2.764.000 (dois milhões e setecentos e setenta e quatro mil) toneladas de CO₂ (dióxido de carbono) equivalente. Enquanto as UTEs (Usinas Termelétricas) que produzem altas quantidades de um gás poluente e nocivo ao meio ambiente são amplamente empregadas nesses sistemas, as usinas de fontes renováveis, como as fotovoltaicas, por exemplo, que não emitem GEE (Gases de Efeito Estufa), possuem uma representação ínfima, com apenas uma usina localizada no município de Oiapoque (AP). ⁽³⁶⁾

Dados apresentados pelo Instituto brasileiro de florestas (Ibfloras) ⁽³⁷⁾ apontam que para que ocorra o sequestro de uma tonelada de CO₂ equivalente da atmosfera é necessário o plantio de sete árvores, que levarão o total de vinte anos para realizar esse processo. Enquanto isso, realizando-se a somatória da emissão de CO₂ equivalente pelas UTEs a óleo diesel, gás natural e biomassa, a estimativa, para o ano de 2020 (dois mil e vinte) era de uma emissão superior a 2,87 milhões (dois milhões e oitocentos e setenta mil) de toneladas do GEE, o que traz uma grande desigualdade a esta balança de sequestro e produção de gases poluentes. ⁽³⁶⁾

Outro fator negativo dos sistemas isolados é o seu caráter dispendioso; os sistemas presentes no estado de Rondônia utilizam o óleo diesel como combustível, material que possui um alto valor de mercado - mais de R\$ 4/litros (quatro reais por litro) ⁽³⁸⁾, estando sujeito a constantes alterações - além disso, outro fator influente é a complexa e cara logística de abastecimento desses sistemas ⁽³⁹⁾, isso porque, muitas vezes os centros de distribuição de

combustível se encontram distantes das unidades consumidoras e o transporte do material somente pode ser feito por meio fluvial - meio de transporte que sofre grande impacto dos períodos de seca dos rios e que muitas vezes leva a necessidade de estocar combustível, processo que pode gerar perdas do produto. ⁽¹⁹⁾

Outrossim, a aquisição desse combustível é custeada pela Conta de Consumo de Combustíveis (CCC), subsídio que por sua vez é financiado pela Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), encargo setorial que compõe a tarifa de energia elétrica paga por todos os consumidores finais, e influenciando, portanto, na vida de todos ⁽³⁹⁾; para o ano de 2021 (dois mil e vinte e um) o valor estimado pela Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) para o subsídio CCC se aproxima dos R\$ 8,5 bilhões (oito bilhões e quinhentos milhões de reais). ⁽⁴⁰⁾

Além disso, outra importante questão que envolve o emprego dos sistemas isolados e que deve ser analisada é o risco de desabastecimento diante da falta de combustível. Tal problemática ficou visível no Estado durante a greve dos motoristas de caminhões ocorrida em 2018 (dois mil e dezoito), quando os profissionais bloquearam rodovias impedindo o abastecimento de combustível, de alimentos, dentre outros produtos. Com a restrição do abastecimento de óleo diesel, seis localidades - Buritis, Machadinho D'Oeste, Campo Novo, Vale do Anari, Costa Marques e Alvorada D'Oeste - no estado de Rondônia chegaram a ficar completamente sem combustível para manter o funcionamento dos sistemas isolados. ⁽⁴¹⁾

Já as localidades: Distrito de Rio Branco, Jacinópolis, Rio Pardo, Cujubim, São Francisco, União Bandeirantes, Vista Alegre, Nova Califórnia, Extrema e Triunfo, enfrentaram o risco de desabastecimento de energia elétrica por falta de combustível. ⁽⁴¹⁾ O novo movimento grevista organizado pelos profissionais do setor três anos após o evento de 2018 (dois mil e dezoito), em setembro de 2021 (dois mil e vinte e um), acendeu o sinal de alerta nos moradores das localidades que dependem do abastecimento de óleo diesel para ter energia elétrica em suas residências.

Por se tratar de um serviço essencial e um direito detido por todo cidadão brasileiro, a obrigatoriedade de sua prestação pelo poder público é inegável, contudo, acima de levar energia a essas comunidades é necessário levar uma energia limpa e contínua, dado que este serviço influi diretamente na qualidade de vida das pessoas. É fato que nenhuma fonte é totalmente segura - o período de escassez hídrica enfrentado atualmente e que afetou a produção de hidroenergia comprova isso - no entanto, a dependência de uma fonte que produz milhões de

toneladas de CO₂ equivalente por ano e que apresenta um alto custo, e ainda assim não fornece toda a segurança energética necessária, é algo digno de questionamentos e alterações.

Outrossim, levando em consideração políticas públicas existentes no país para a minimização da emissão de GEE, como é o caso da Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), instituída pela Lei n. 12.187/09 (doze mil cento e oitenta e sete de dois mil e nove), que em seu artigo 11, parágrafo único, prevê, dentre outros, o estabelecimento de “[...] Planos setoriais de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas visando à consolidação de uma economia de baixo consumo de carbono, na geração e distribuição de energia elétrica [...]”⁽⁴²⁾, ou o fato de o Brasil ser um dos signatários do Acordo de Paris, firmado entre diversos países com vistas a diminuir a emissão de gases de efeito estufa, pode-se verificar uma dissonância entre o pregado e o executado no país, dado a utilização de sistemas de produção de energia elétrica altamente poluentes.⁽⁴³⁾

Por fim, o Brasil possui o reconhecimento internacional por deter uma matriz energética majoritariamente renovável - com a utilização de Usinas Hidrelétricas, Pequenas Centrais Hidrelétricas e Parques Eólicos, por exemplo - e é a implantação dessas fontes nos SISOL que necessita ser estudada e investida, e não se empregar um valor na ordem de milhões para a compra de, dentre outros, combustível fóssil.

A utilização de fontes de energia renováveis no estado de Rondônia

No Brasil e no mundo, pessoas, empresas e governos estão à procura de fontes renováveis de energia, a fim de tê-la com um preço mais acessível e ainda poder ajudar o meio ambiente que cada vez mais vem sendo deteriorado. As fontes renováveis disponíveis hoje são inesgotáveis, como a energia hídrica, maremotriz, geotérmica, solar, eólica e de biomassa. Nesse ínterim, Bacinello e Carvalho⁽⁴⁴⁾ apontam que:

A energia elétrica consumida em Rondônia é gerada por três fontes básicas: a Usina Hidrelétrica Samuel, com capacidade instalada de 216 MW (megawatts); o parque termelétrico operado pela Eletrobrás Eletronorte, que produz 90 MW (megawatts); e produtores independentes de energia por meio de pequenas centrais hidrelétricas espalhadas pelo estado que, somados, chegam a 403 MW.

Como já visto a energia hídrica é a mais produzida em Rondônia, chegando a representar 99% (noventa e nove por cento) da geração de energia elétrica no Estado, entretanto há uma nova fonte renovável que está ganhando espaço, a energia solar.

Visando diversificar a matriz energética do país, em 2002 (dois mil e dois) foi criado por meio da Lei n.º 10.438/02 (dez mil quatrocentos e trinta e oito de dois mil e dois) o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA), contudo, analisando-se a finalidade dada a este programa, verifica-se que ele atua sobre o Sistema Interligado Nacional, ou seja, esse incentivo é direcionado a matriz que compõe o SIN. ⁽⁴⁵⁾

Já sob o prisma dos SISOL, o Decreto n. 7.246/2010 (sete mil duzentos e quarenta e seis de dois mil e dez) ⁽³¹⁾, artigo 4º (quarto) estabelece que:

[...] os agentes dos sistemas isolados e a ANEEL deverão buscar a eficiência econômica e energética, a mitigação de impactos ao meio ambiente e a utilização de recursos energéticos locais, visando atingir a sustentabilidade econômica da geração de energia elétrica.

O artigo transcrito traz aos sistemas isolados a mesma preocupação na diversificação de fontes e inclusão daquelas que produzem menos impactos ambientais - que já existe no Sistema Interligado Nacional. Os leilões realizados para suprimento de energia nos sistemas isolados em 2015 (dois mil e quinze) e 2016 (dois mil e dezesseis) - Leilão n.º 010/2015 e 002/2016 - por exemplo, trazia a possibilidade da incrementação de fontes renováveis de energia. Em 2019 (dois mil e dezenove), no Leilão n.º 01/2019, para suprimento a Boa Vista e Localidades, essa possibilidade de inclusão da geração renovável também se fez presente. O edital do leilão trazia no item 14.14.2 a seguinte previsão:

Exclusivamente para solução de suprimento contratada no produto potência, as alterações de características técnicas poderão considerar a inclusão de equipamentos de geração de fonte renovável de energia, sendo que, eventual redução dos custos de operação em decorrência dessa inclusão, obedecerá critério de compartilhamento dos ganhos obtidos, na proporção de 70% para a VENDEDORA e 30% para a COMPRADORA. ⁽⁴⁶⁾

Em 29 (vinte e nove) de janeiro de 2019 (dois mil e dezenove), foi aprovada a Agenda Regulatória da ANEEL para os anos de 2019 (dois mil e dezenove) e 2020 (dois mil e vinte) que traz dentre seus atos regulatórios a atividade n.º 71 (setenta e um) para a discussão da “adição de fontes renováveis em usinas a diesel provenientes de leilões nos sistemas isolados” ⁽⁴⁶⁾. Para tanto, foi aberta no dia 18 (dezoito) de novembro de 2020 (dois mil e vinte) a Consulta Pública n.º 67/2020, para levar à sociedade o debate sobre a adição de tais fontes ⁽⁴⁷⁾. Cabe agora esse debate sobre as fontes renováveis, ocorrido em cenário macro, ser levado também ao Estado de Rondônia para a implantação de sistemas de geração mistos.

São muitos os estudos que apontam a viabilidade de grupos geradores mistos, como o publicado pela ANEEL - “Processo nº 48500.002856/2019-23 Critério para a adição de fontes renováveis em usinas a diesel nos sistemas isolados”. A hibridização da geração traz uma redução significativa nos gastos com a aquisição de combustível e a diminuição da emissão de gases poluentes, atendendo assim a legislação que regula a geração de energia elétrica nos sistemas isolados ⁽⁴⁶⁾. O uso das térmicas como fonte subsidiária confere uma maior segurança neste período que do ponto de vista dessa pesquisa é, a princípio, transitório, de geração mista. Com a redução anual do custo dos sistemas solares e a valorização dos custos ambientais e sociais da geração centralizada, o sistema solar tende a se tornar economicamente competitivo em curto prazo.

Rondônia detém um grande potencial para a produção de energia solar, dado a irradiação solar favorável, a Produtora Independente de Energia Elétrica (PIE) rondoniense, Rovena Energia, está construindo uma usina de energia solar no município de Buritis/RO, que conta com 32 mil (trinta e duas mil) placas, instaladas numa área de 10 (dez) hectares e com previsão de gerar 6 MW (seis megawatts) de energia ⁽⁴⁸⁾, sendo esse é um dos exemplos que demonstram a viabilidade da utilização dessa fonte no Estado de Rondônia.

Conclusões

Conforme discutido, o serviço de fornecimento de energia elétrica figura como uma extensão, ou melhor, um caminho através do qual direitos sociais e fundamentais são garantidos, logo a sua prestação deve ser assegurada a todos, de forma eficiente, sustentável e confiável. Rondônia é hoje um grande produtor e exportador de energia para os demais estados do Brasil, sua produção é suficiente para atender a toda a população rondoniense, mas por questões na distribuição, que envolvem muitas vezes percalços ambientais, afinal o Estado em comento integra a Região Amazônica, ainda demanda de sistemas isolados para fornecer energia em vinte e duas localidades do Estado.

Em todo o Brasil existem 258 (duzentos e cinquenta e oito) sistemas isolados onde 90% (noventa por cento) da geração é realizada por usinas termelétricas a diesel, havendo poucos exemplos de usinas fotovoltaicas, PCHs e térmicas a gás natural ou biomassa, contudo, nenhuma dessas unidades geradoras de fontes renováveis se encontram nos SISOLs de Rondônia, onde há o império das termelétricas a diesel. Conforme fora discutido em linhas pretéritas, esses sistemas, apesar da maior facilidade e economia na instalação, trazem

características difíceis de serem ignoradas, isso porque o custo com a compra de combustível, que também é custeada por toda a população que utiliza o serviço de energia elétrica, é alto, bem como que a queima do diesel produz um gás nocivo ao meio ambiente, o dióxido de carbono.

Desde o início da ocupação massiva do Estado de Rondônia a negligência com o fornecimento de energia elétrica era visível, com maquinários - geradores a diesel - fruto de doações e sucateados, com fornecimento inconstante. O cenário assistido atualmente muito se alterou, ao menos na maior parte do estado, que se encontra interligado ao SIN, porém os geradores a óleo diesel ainda sobrevivem em cidades como: Burity, Machadinho D'Oeste, Campo Novo, Vale do Anari e Cujubim que não possuem interligação ao Sistema Interligado Nacional.

Como exemplificado com a greve dos motoristas de caminhões ocorrida em 2018 (dois mil e dezoito) que atingiu o fornecimento de combustível e acarretou na impossibilidade de gerar energia em seis sistemas isolados em Rondônia, fora possível vislumbrar que a segurança energética desses sistemas, um dos argumentos para a sua ampla utilização, não é inquestionável. A busca por fontes de energia limpa demanda fomento, fontes como a energia solar e hidrelétrica - com as Pequenas Centrais Hidrelétricas - são bons substitutos para as térmicas a diesel.

Para que isso ocorra a proposta deste trabalho foi o uso inicial de sistemas mistos, mantendo-se os geradores a diesel - de forma subsidiária - associado a energia solar fotovoltaica, para que se avalie o desempenho da segunda frente às particularidades, como a temperatura - que pode afetar o funcionamento das baterias que armazenam a energia produzida - nas localidades onde os SISOL se situam em Rondônia.

O emprego das térmicas subsidiariamente traz uma confiabilidade maior no período inicial de utilização das fontes renováveis, mas considerando que a geração principal será realizada pelas placas solares o consumo de combustível tende a ser consideravelmente menor, assim como a emissão de CO₂, mesmo que exista a previsão de interligação ao SIN de nove sistemas isolados em Rondônia ainda em 2021 (dois mil e vinte e um), os geradores a diesel que permanecerão, continuarão a trazer impactos econômicos e ambientais, por isso a importância em se discutir maneiras de atender a população que demanda do serviço de energia elétrica, mas de forma adequada, respeitando as diretrizes contidas na legislação.

Referências

- 1 Brasil. [Constituição (1988)]. Constituição da República Federativa do Brasil [Internet]. Brasília, DF: Senado Federal; 2016 [citado 28 ago. 2021]. 496 p. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 28 ago. 2021.
- 2 Pes JHF. A constitucionalização de direitos humanos elencados em tratados. Ijuí/RS: Editora Unijuí; 2010.
- 3 Brasil. Lei 7.783 de 28 de junho de 1989. Dispõe sobre o exercício do direito de greve, define as atividades essenciais, regula o atendimento das necessidades essenciais, regula o atendimento das necessidades inadiáveis da comunidade, e dá outras providências. Brasília: Senado, 28 jun. 1989. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7783.HTM. Acesso em: 28 set. 2021.
- 4 Brasil. Lei Nº 8.078, de 11 de Setembro de 1990. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. Brasília: Senado, 11 set. 1990. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8078compilado.htm. Acesso em: 28 set. 2021.
- 5 Brasil. Lei Nº 8.987, de 13 de Fevereiro de 1995. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previstos no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. Brasília: Senado, 13 fev. 1995. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8987cons.htm. Acesso em: 28 set. 2021.
- 6 Canotilho JJG. Estudos sobre Direitos Fundamentais. Coimbra: Coimbra Editora; 2004. p. 52.
- 7 Torres RL. O direito ao mínimo existencial. Rio de Janeiro: Renovar; 2009.
- 8 Barcellos AP de. A eficácia jurídica dos princípios constitucionais – princípio da dignidade da pessoa humana. 2ª ed. Rio de Janeiro: Renovar; 2008.
- 9 Brasil. Decreto-Lei nº 5.812, de 13 de setembro de 1943. Cria os Territórios Federais do Amapá, do Rio Branco, do Guaporé, de Ponta Porã e do Iguassú. Casa Civil. 1493 [citado 03 jul. 2021]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1937-1946/del5812.htm.
- 10 CONFEA. A Estrada de Ferro Madeira-Mamoré aproximou o país da Região Norte. G1 [Internet]. 21 out. 2019 [citado 03 out. 2021]; Especial Publicitário: [cerca de 2 tela]. . Disponível em: <https://g1.globo.com/ro/rondonia/especial-publicitario/confea/noticia/2019/10/21/a-estrada-de-ferro-madeira-mamore-proximou-o-pais-da-regiao-norte.ghtml>.
- 11 Senado Federal (BR). Missão Rondon: apontamentos sobre os trabalhos realizados pela Comissão de Linhas Telegráficas Estratégicas de Mato Grosso ao Amazonas sob a direção do Coronel de Engenharia Cândido Mariano da Silva Rondon, de 1907 a 1915. Brasília: Senado Federal; 2003. p. 24-101.
- 12 Boni J. 150 anos de Rondon, pesquisador fala sobre as linhas telegráficas. G1 [Internet]. 06 maio 2015 [citado 03 out. 2021]. Disponível em: <http://g1.globo.com/ro/rondonia/noticia/2015/05/em-150-anos-de-rondon-pesquisador-fala-sobre-linhas-telegraficas.html>



13 Rondônia, DIOF. História; [acesso 03 out. 2021]. Disponível em: <https://rondonia.ro.gov.br/diof/sobre/historia/>.

14 Souza JA de O. Colonização da Década de 1970, Rondônia e a BR-364. Esp em Rev, v. 22(1): p. 82-100. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/espaco/article/view/63286/35547>.

15 Marrocos Neto AAda, Moret AdeS. Contribuição técnica, econômica e ambiental das PCHs no sistema elétrico isolado de Rondônia. Espaço Energia [Internet]. 2008 [acesso 03 out. 2021]. p. 25-27. Disponível em: <http://www.espacoenergia.com.br/edicoes/9/EE009-05.pdf>. Acesso em: 03 out. 2021.

16 O Globo. Acre e Rondônia entram no Sistema Interligado Nacional. O Globo [Internet]. 27 out. 2009 [citado 03 out. 2021]. Economia: [cerca de 2 tela]. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/economia/acre-rondonia-entram-no-sistema-interligado-nacional-3129450>.

17 Jirau Energia. A Usina Energia Sustentável do Brasil S.A; [citado 03 out. 2021]. Disponível em: <https://www.esbr.com.br/a-usina>.

18 Eletrobrás Furnas. Usinas de Santo Antônio - 3.568,3 MW; [acesso 03 out. 2021] Disponível em: <https://www.furnas.com.br/subsecao/134/usina-de-santo-antonio---35683-mw?culture=pt>.

19 Campana A. Fontes de Energia. História e Geografia de Rondônia; 02 out. 2016 [acesso 03 out. 2021]. Disponível em: <http://rondoniaem sala.blogspot.com/2016/10/fontes-de-energia.html>.

20 G1 RO [Internet]. RO tem mais de 100 mil pessoas sem energia elétrica, aponta relatório; 09 mar. 2021. [acesso 03 out. 2021]. Disponível em: <https://g1.globo.com/ro/rondonia/noticia/2021/03/09/ro-tem-mais-de-100-mil-pessoas-sem-energia-eletrica-aponta-relatorio.ghtml>.

21 Operador Nacional do Sistema Elétrico. Sistema Interligado Nacional; [acesso 07 set. 2021]. Disponível em: <http://www.ons.org.br/paginas/sobre-o-sin/o-que-e-o-sin>.

22 Agência Nacional de Energia Elétrica. Usinas eólicas correspondem a 83% do acréscimo de potência no primeiro semestre de 2021; 05 jul. 2021 [acesso 06 set. 2021]. Disponível em: https://www.aneel.gov.br/sala-de-imprensa-exibicao-2/-/asset_publisher/zXQREz8EVIZ6/content/usinas-eolicas-correspondem-a-83-do-acrescimo-de-potencia-no-primeiro-semester-de-2021/656877?inheritRedirect=false&redirect=http:%2F%2Fwww.aneel.gov.br%2Fsala-de-imprensa-exibicao-2%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_zXQREz8EVIZ6%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-%26p_p_col_pos%3D1%26p_p_col_count%3D3.

23 Focus Energia. Você sabe o que é o Sistema Interligado Nacional? 04 jun. 2021 [acesso 08 set. 2021]. Disponível em: <https://www.focusenergia.com.br/voce-sabe-o-que-e-o-sistema-interligado-nacional/>.

24 Empresa de Pesquisa Energética - EPE. Fontes; [acesso 06 set. 2021]. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/areas-de-atuacao/energia-eletrica/expansao-da-geracao/fontes>.

25 Bonfim VRB. Gestão e Operação de Sistemas Isolados Brasileiros [undergraduate thesis]. Rio de Janeiro: Escola Politécnica/Departamento de Engenharia Elétrica/UFRJ; 2012.



- 26 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Conheça o Brasil - População Domicílios Brasileiros. 2019 [citado 25 set. 2021]. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/21130-domicilios-brasileiros.html>.
- 27 Operador Nacional do Sistema Elétrico. Sistemas Isolados. [citado 22 set. 2021]. Disponível em: <http://www.ons.org.br/paginas/sobre-o-sin/sistemas-isolados>.
- 28 Agência Nacional de Energia Elétrica. Normativa Aneel Nº 622, de 19 de agosto de 2014. Dispõe sobre as garantias financeiras e a efetivação de registros de contratos de compra e venda de energia elétrica, associados à comercialização no âmbito da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica e dá outras providências. Diário Oficial da União [Internet]. 19 ago. 2014 [citado 16 set. 2021]. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2014622.pdf>.
- 29 Operador Nacional do Sistema Elétrico. Evolução da Capacidade Instalada do SIN - Dez2021/Dez2025. 2021 [citado 18 set. 2021]. Disponível em: <http://www.ons.org.br/paginas/sobre-o-sin/o-sistema-em-numeros>.
- 30 Neri TF. Proteção de Perda de Sincronismo - Aplicação e Avaliação no Sistema Interligado Nacional [dissertação]. Rio de Janeiro: Programa de Engenharia Elétrica/UFRJ; 2019.
- 31 Brasil. Decreto Nº 7.246, de 28 de julho de 2010. Regulamenta a Lei no 12.111, de 9 de dezembro de 2009, que dispõe sobre o serviço de energia elétrica dos Sistemas Isolados, as instalações de transmissão de interligações internacionais no Sistema Interligado Nacional - SIN, e dá outras providências. Diário Oficial da União. 2010 [citado 16 set. 2021]. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/diarios/7074236/pg-3-secao-1-diario-oficial-da-uniao-dou-de-29-07-2010>.
- 32 Empresa de Pesquisa Energética - EPE. Planejamento do Atendimento aos Sistemas Isolados Horizonte 2025 - Ciclo 2020; 2021 [citado 06 set. 2021]. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-614/EPE-NT-Planejamento%20SI-ciclo_2020.pdf. p. 11-47.
- 33 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Boa Vista; 2020 [acesso 09 set. 2021]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rr/boa-vista.html>.
- 34 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Buritis; 2020 [acesso 15 set. 2021]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ro/buritis.html>.
- 35 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Sinopse por setores; 2010 [acesso 20 set. 2021]. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/sinopseporsetores/?nivel=st>.
- 36 Empresa de Pesquisa Energética - EPE. Planejamento do Atendimento aos Sistemas Isolados Horizonte 2024 - Ciclo 2019; 2019 [citado 08 set. 2021]. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-452/EPE-NT-Planejamento%20SI->. p. 6-40.
- 37 Instituto Brasileiro de Florestas (Ibflorestas). Compensação de CO2 com Plantio de Florestas. [citado 17 set. 2021]. Disponível em: <https://www.ibflorestas.org.br/conteudo/compensacao-de-co2>.



38 Poder360. Preço do diesel nos postos sobe pela 3ª semana seguida. Poder360 [Internet]. 21 ago. 2021 [citado 25 set. 2021]. Economia: [cerca de 1 tela]. Disponível em: <https://www.poder360.com.br/economia/preco-do-diesel-nos-postos-sobe-pela-3a-semana-seguida/>.

39 Instituto de Energia e Meio Ambiente – IEMA. Acesso aos serviços de energia elétrica nas comunidades isoladas da Amazônia: mapeamento jurídico-institucional; 2018 [acesso 23 set. 2021]. Disponível em: <https://iema-site-staging.s3.amazonaws.com/2018.06.17-NT-SISOL.pdf>. p. 56-64.

40 Castro N de, Soares GA, Monteath L. Transição Energética dos Sistemas Isolados na Amazônia; [acesso 23 set. 2021] Disponível em: http://www.gesel.ie.ufrj.br/app/webroot/files/publications/50_castro_2021_07_13.pdf. p. 2.

41 Costa L, Gaier RV. Falta de combustíveis deixa 6 localidades de Rondônia no escuro, diz Eletrobras. EXTRA [Internet]. 25 maio 2018 [citado 25 set. 2021]; Economia: [cerca de 1 tela]. Disponível em: <https://extra.globo.com/economia/falta-de-combustiveis-deixa-6-localidades-de-rondonia-no-escuro-diz-eletobras-22718047.html>.

42 Brasil. nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Brasília: Senado; 2009 [citado 23 set. 2021]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/12187.htm.

43 Meireles T. Acordo de Paris completa cinco anos com lições aprendidas. WWF – Brasil; 2020 [acesso 24 set. 2021] Disponível em: <https://www.wwf.org.br/?77471/Acordo-de-Paris-completa-cinco-anos-com-licoes-aprendidas>.

44 Bacinello E, Carvalho OM. Análise Socioambiental e Relações de Gênero: um estudo na hidrelétrica de Santo Antônio/Rondônia. Gênero na Amazônia. 2013; v. 4: p. 259-284, issn: 2238-8184. Disponível em: <http://www.generonaamazonia.ufpa.br/edicoes/edicao-4/artigos/artigo-12-edilson-e-otacilio.pdf>.

45 Agência Nacional de Energia Elétrica. Programa de Incentivo às Fontes Alternativas; 27 nov. 2015 [acesso 14 out. 2021]. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/proinfra>.

46 Agência Nacional de Energia Elétrica. Processo nº 48500.002856/2019-23 Critérios para a adição de fontes renováveis em usinas nos sistemas isolados; 2019 [acesso 14 out. 2021]. Disponível em: http://200.198.220.159/web/guest/consultas-publicas?p_p_id=participacaopublica_WAR_participacaopublicaportlet&p_p_lifecycle=2&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_cacheability=cacheLevelPage&p_p_col_id=column-2&p_p_col_pos=1&p_p_col_count=2&_participacaopublica_WAR_participacaopublicaportlet_idDocumento=41228&_participacaopublica_WAR_participacaopublicaportlet_tipoFaseReuniao=fase&_participacaopublica_WAR_participacaopublicaportlet_jspPage=%2Fhtml%2Fpp%2Fvisualizar.jsp. p. 5-6.

47 Agência Nacional de Energia Elétrica. Revisão da Agenda Regulatória 2020/2021; 2020 [acesso 1 out. 2021]. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/documents/660863/21048165/Agenda+Regulat%C3%B3ria+2020+2021+-+Revis%C3%A3o+2/5984a22f-c72f-6058-6df4-f93c56bd58a2>. p. 8.



48 Portal Solar. Usina solar em Buritis (RO) começará a operar no final do mês; 8 jul. 2020 [acesso 16 out. 2021]. Disponível em: <https://www.portalsolar.com.br/blog-solar/energia-renovavel/usina-solar-em-buritis-ro-comecara-a-operar-no-final-do-mes.html>.