


PANORAMA DO CENÁRIO ENERGÉTICO DA ÚLTIMA FRONTEIRA ELÉTRICA: RORAIMA

Roseli Vieira Zambonin¹ 

Maria Madalena de Aguiar Cavalcante² 

Destaques:

- Além da fronteira energética.
- Roraima um estado isolado elétrica, geográfica e politicamente.
- Diversificação da matriz elétrica para ter energia firme e segura para Roraima.
- Invisibilidade dos povos indígenas na implementação do linhão de Tucuruí, no seguimento Amazonas/Roraima.

Resumo: O sistema elétrico brasileiro é formado por sistema interligado e isolado. Sistema Interligado Nacional (SIN), se estende por quase todo o território, é responsável por atender 98,3 % da população brasileira, em sua maioria com energia advinda de hidrelétricas. Os sistemas isolados estão localizados em áreas mais remotas, principalmente na Amazônia, atende aproximadamente 13% da população e é sustentado por óleo diesel. Esse sistema configura Roraima como a última fronteira elétrica, pois é o único estado brasileiro que não está inserido ao SIN. O objetivo deste trabalho é analisar o cenário energético no estado de Roraima, localizado no extremo norte brasileiro. A metodologia, utilizada baseou-se na pesquisa de dados secundários através da análise documental e publicações científicas. Em 2021, houve um forte investimento em energia solar fotovoltaica, concentrados em Boa Vista, na classe residencial. Em 2022, além da energia solar, outras fontes estão sendo testadas para possivelmente substituir o óleo diesel, dentre elas: gás natural, biomassa e biodiesel. Nota-se, com esses investimentos, uma transição energética no Estado, no entanto é necessário maior atenção do poder público na infraestrutura e no acesso a esse recurso.

Palavras-chave: Questões energéticas; Fontes Renováveis; Fronteira, Roraima.

OVERVIEW OF THE ENERGY SCENARIO OF THE LAST ELECTRIC BORDER: RORAIMA

Abstract: The Brazilian electrical system consists of an interconnected and isolated system. National Interconnected System (SIN), which extends over almost the entire territory, is responsible for serving 98.3% of the Brazilian population, mostly with energy from hydroelectric plants. The isolated systems are located in more remote areas, mainly

¹ Doutoranda em Geografia pelo Programa de Pós-graduação Mestrado e Doutorado em Geografia - PPGG/UNIR, na linha de pesquisa "Ambiente e Território na Pan-Amazônia". Professora efetiva do Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia de Roraima - Campus Novo Paraíso. (a). E-mail: roselizv@ifrr.edu.br.

² Professora da Universidade Federal de Rondônia (UNIR), atua no Departamento de Geografia e nos Programas de Pós-Graduação em Geógrafa (PPGG/UNIR), bem como no Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente (PGDRA/UNIR). Atualmente é Diretora de Pós-Graduação pela Pró-reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da UNIR. E-mail: mada.geoplan@gmail.com.

in the Amazon, serve approximately 13% of the population and are supported by diesel oil. This system configures Roraima as the last electrical frontier, as it is the only Brazilian state that is not included in the SIN. The objective of this work is to analyze the energy scenario in the state of Roraima, located in the extreme north of Brazil. The methodology used was based on the research of secondary data through document analysis and scientific publications. In 2021, there was a strong investment in photovoltaic solar energy, concentrated in Boa Vista, in the residential class. In 2022, in addition to solar energy, other sources are being tested to possibly replace diesel oil, among them: natural gas, biomass and biodiesel. With these investments, there is an energy transition in the State, however, greater attention from the public power is needed in the infrastructure and in the access to this resource. in the infrastructure and in the access to this resource.

Keywords: Energy issues; Renewable sources; Border, Roraima.

PANORAMA DEL ESCENARIO ENERGÉTICO DE LA ÚLTIMA FRONTERA ELÉCTRICA: RORAIMA

Resumen: El sistema eléctrico brasileño consiste en un sistema interconectado y aislado. El Sistema Interconectado Nacional (SIN), que se extiende por casi todo el territorio, es responsable por atender al 98,3% de la población brasileña, en su mayoría con energía proveniente de usinas hidroeléctricas. Los sistemas aislados están ubicados en áreas más remotas, principalmente en la Amazonía, atienden aproximadamente al 13% de la población y se sustentan con gasóleo. Este sistema configura a Roraima como la última frontera eléctrica, ya que es el único estado brasileño que no está incluido en el SIN. El objetivo de este trabajo es analizar el escenario energético en el estado de Roraima, ubicado en el extremo norte de Brasil. La metodología utilizada se basó en la búsqueda de datos secundarios a través del análisis de documentos y publicaciones científicas. En 2021, hubo una fuerte inversión en energía solar fotovoltaica, concentrada en Boa Vista, en el segmento residencial. En 2022, además de la energía solar, se están probando otras fuentes para posiblemente reemplazar al diésel, entre ellas: el gas natural, la biomasa y el biodiésel. Con estas inversiones, hay una transición energética en el Estado, sin embargo, se necesita mayor atención del poder público en la infraestructura y en el acceso a este recurso.

Palabras llave: Temas energéticos; Recursos renovables; Frontera, Roraima.

INTRODUÇÃO

Roraima, o único estado da federação não conectado ao Sistema Interligado Nacional (SIN) de energia, sendo considerado a última fronteira elétrica do Brasil. Por estar em um sistema isolado é basicamente composto por usinas termelétricas (UTE) a óleo diesel. Desde 2019 este cenário vem apresentando certas mudanças, com diversificação na matriz energética. Neste contexto, o objetivo deste artigo é analisar o cenário da última fronteira energética.

O processo para interligação e conexão ao SIN, apresenta-se complexo e com grande desafio de ordem política, técnica, econômica e ambiental de como

superar as longas distâncias e atravessar áreas protegidas da Floresta Amazônica, terras indígenas, para construir os empreendimentos gigantescos das linhas de transmissão.

Por outro lado os sistemas isolados, geralmente constituem áreas de baixa densidade demográfica e esparsa, o que configura um mercado muito pequeno, com baixo consumo e alto investimento, fatores estes que limitam e retardam a implantação, a espacialização do SIN, proporcionando um atendimento à população de forma geograficamente desigual.

Roraima por um tempo não esteve nesta categoria de sistema isolado por importar energia da Venezuela, período que perdurou de 2001 a 2019, porém, conforme o acordo Bilateral Brasil-Venezuela, o prazo encerraria em 2021. Com a quebra do acordo os órgãos responsáveis se obrigaram a tomar algumas ações de imediato, enquanto que outras ações estão sendo implementadas a partir da realização do leilão ainda em 2019, que serão melhor detalhadas nas seções a seguir.

QUESTÕES ENERGÉTICAS E ASPECTOS TEÓRICOS SOBRE FRONTEIRA

O estudo sobre energia no campo da ciência geográfica, não está ligado apenas a produção de energia, implica em entender os desafios sociais, políticos *versus* relações de poder e como se propaga ao longo do tempo e do espaço (PORTO GONÇALVES, 2008).

A disponibilidade de energia elétrica esteve por muito tempo concentrada apenas nas áreas urbanas, bem como acesso a outros serviços, dispositivo que motiva a população a viver em ambientes urbanos, áreas que mais exigem recursos ambientais e são altamente dependentes de recursos externos como energia elétrica, conforme Dias (2021).

A energia elétrica passou a ser um recurso necessário para o desenvolvimento todas as atividades produtivas. Assumiu um papel como mercadoria a serviço do capital, sendo o acesso a este recurso ainda desigual, geograficamente e socialmente. Para que todo o território brasileiro tenha acesso a energia é necessário desenvolver políticas de segurança energética que

promovam acesso e fornecimento físico e ininterrupto, com infraestrutura adequada, com matriz de recursos diversificada, respeitando questões ecológicas e humanas, com preços acessíveis, instrumentos necessários ao ordenamento e desenvolvimento de uma nação (GALVÃO, 2008).

Para minimizar os impactos com relação a demanda por energia, o governo desenvolveu o plano de expansão energética, buscando cada vez mais investir na construção de hidrelétricas na Amazônia, como expõe Brasil (2020). Dessa forma, propaga-se o discurso de que empreendimentos hidrelétricos trazem retorno econômico e geram energia limpa e renovável, o que acaba sendo uma falácia se considerar a complexidade do meio ambiente, a desterritorialização da população ao construir uma hidrelétrica (MICHELATTO NAT e CARRIERI, 2017) fatos que independente da escala analisada podem ser visualizado sérios danos socioambientais, que na maioria são negligenciados em todas as fases de construção de uma hidrelétrica (CAVALCANTE, 2012).

Porém, associado a expansão de hidrelétricas expandiu-se também o sistema de transmissão, interligando hidrelétricas em todas as regiões do Brasil, propiciando o aproveitamento das diversidades hidrológicas existente entre as bacias hidrográficas no território nacional. Estas conexões foram se expandindo de tal forma que atualmente o sistema elétrico brasileiro é considerado único no mundo. O principal indutor para tamanha expansão desde o princípio é a industrialização e o aumento da concentração populacional nos centros urbanos.

De forma cronológica e sucinta, destaca-se como foi se delineando o sistema elétrico no Brasil que em 1973, dividiu o país em quatro regiões geoeletricas: Nordeste; Sudeste; Sul e Norte que operavam em níveis distintos, sem padronização e de forma isolada. Em meados de 1974 as redes de transmissão começaram a ter uma característica mais complexa, mas ainda não existiam planos nacionais e transferência de energia entre os sistemas. Durante a década de 80 com o agravamento da dívida externa brasileira, a crise econômico-financeira deixou o setor muito vulnerável que resultou em paralisação de obras de geração e transmissão (ALQUÉRAS, 1988).

Projetos de modernização do setor foram postos em prática na década de 90, neste período foram criadas leis que permitiram maior dinamismo no setor a exemplo das privatizações e o setor passou ser mais competitivo, dando maior

ênfase no comércio de energia e no ano de 1999 ocorreu a interligação entre os sistemas elétricos Sul/Sudeste/Centro-Oeste com o Norte/Nordeste, possibilitando de fato a integração de energia de Norte a Sul através do atual Sistema Interligado Nacional (FRITZEN, 2014). O Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), política implantada no período de 2007 a 2010 possibilitou a construção 13.826 km de linhas de transmissão. Em pleno período de pandemia (Covid-19), no ano de 2020 foram concluídas 6.159,34 km, de novas linhas de transmissão em 15 estados (ANEEL, 2021). Ressalta-se que as projeções de construção para o ano de 2023 estão na casa de 6.122 Km de linhas (BEZUTTI, 2022).

Mesmo com tamanha expansão, muitas áreas não são contempladas com linhas de transmissão e fornecimento de energia através do SIN, como é o caso do estado de Roraima, que vem obtendo um fornecimento de energia elétrica instável, sem qualidade e de alto custo, além de não atender integralmente as necessidades da capital, das sedes dos municípios e menos ainda às comunidades localizadas em áreas mais isoladas, por não estar conectado ao SIN.

Esse isolamento, além de político também geográfico do estado de Roraima traz ao entendimento do que Martins (2019, p.132), parafraseando Alistair Hennessy aponta que “as sociedades latino-americanas ainda estão no estágio da fronteira, se referindo as relações sociais e políticas, marcadas pelo movimento de expansão demográfica, sobre terras “não ocupadas” ou “insuficientemente” ocupadas”. Nestas observações é possível entender e justificar a inviabilidade econômica em expandir o sistema elétrico às áreas remotas da Amazônia, em especial Roraima.

Através dos estudos sobre a categoria fronteira, constata-se que ao avançar as fronteiras, avançam também os processos de degradação ecológica; os conflitos ocasionados pela disputa da posse de terra, em torná-la propriedade privada, provocando uma série de transformações estruturais marcadas pelo avanço hegemônico do latifúndio sobre o minifúndio, provocando sem exceção a expulsão dos agentes pioneiros (DINIZ, 2005).

Conforme Alves (2014), a Amazônia brasileira continua sendo uma fronteira econômica, de recursos em intenso processo de expansão e de mercantilização da terra e da água. É nessa conjuntura que a região se reinsere

como a nova fronteira hidroenergética a partir da mercantilização da natureza em territórios do hidronegócio-energético.

Estudos sobre a Amazônia, mostram que ela passou a ser vista e cada vez mais cobiçada por seu potencial em recursos naturais, despertando nas autoridades governamentais a necessidade em desenvolver projetos de integração. Becker (2005) destaca que esses projetos, mesmo tendo ocasionado atrocidades em termos ambientais e sociais, levaram desenvolvimento para a região e que ela vem sendo envolvida por um intenso movimento de apropriação de suas terras e de seus recursos naturais por forças internacionais e nacionais, transformando-os em mercadorias, o que indicam que a Amazônia passa a ser, em âmbito global, a grande fronteira do capital natural.

Ademais, há de se destacar o conceito de Becker (1998, p.67) ao tratar que “fronteira é um espaço não plenamente estruturado, dinâmico, e, portanto, gerador de realidades novas, dotado de elevado potencial político”. É nesta visão que percebe-se o espaço estudado, ao qual apresenta-se não estruturado, mas tem um grande potencial para criar e propiciar novas realidades, desenvolver novas tecnologias no setor energético.

Com base nos diversos cenários elaborados pela EPE (2007), nota-se que um dos principais interesses de estudos na Amazônia, é a disponibilidade abundante de recursos hídricos e o regime pluviométrico predominante na região. Tendo em vista, que é oposto da região centro-sul, desta forma poderá contribuir com o sistema elétrico entre junho e agosto, período que maioria das usinas do sul estão com menor capacidade de geração, suprimindo desta forma necessidades energéticas a serem transmitidas para àquela região e com isso configura uma nova fronteira elétrica, na Amazônia.

ASPECTOS METODOLÓGICOS E APRESENTAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A pesquisa realizada classifica-se, de acordo com Vergara (2009), como exploratória e descritiva. É exploratória na medida em que envolve um levantamento bibliográfico e analisa realidades que estimulam a compreensão da necessidade de transformação da matriz elétrica. É descritiva, pois procura

analisar variáveis para melhor orientação prática de ações estratégicas no setor elétrico. E quanto aos seus meios, classifica-se como bibliográfica e documental.

Na primeira fase, realizou-se coleta de dados por meio de pesquisa bibliográfica, que abrangeu a leitura e interpretação de livros, periódicos, artigos e documentos diversos, bem como um levantamento de dados secundários junto a órgãos nacionais e internacionais, via *web*.

A área de estudo está centrada no estado de Roraima, o mais setentrional do Brasil (Figura 1), com uma área de aproximadamente 224 km², inserido na bacia Hidrográfica Amazônica. A principal bacia hidrográfica é a do rio Branco. O estado faz fronteira com dois países: *República Bolivariana* da Venezuela e com a *República da Guiana*. Limita-se também com os estados Amazonas e Pará.

Figura 1 - Localização da Área Estudo do Estado de Roraima



Fonte: Zambonin (2020).

Devido à crise na Venezuela e pela localização geográfica, Roraima foi uma das principais portas de entrada de muitos imigrantes venezuelanos ao Brasil,

fator que contribuiu para aumento populacional, atingindo nas estimativas do IBGE em 2022, 659.950 habitantes, alcançando um aumento de 2,69 % da população e conseqüentemente impulsionou um aumento considerável no consumo de energia.

REALIDADES, EXPECTATIVAS E TRANSIÇÃO DA MATRIZ ELÉTRICA EM RORAIMA

Desde 1994, iniciaram as tratativas, entre os governos da Venezuela e do Brasil para interligação e importação de energia, porém, somente em 2001, o empreendimento que compreende o complexo hidrelétrico de Guri-Macágua, na Venezuela, conhecido como Linhão de Guri e faz interconexão com a cidade de Boa Vista (RR) foi inaugurado. Com objetivo de beneficiar mais de 90% da população do estado. Esse acordo bilateral estava previsto para perdurar até 2021, no entanto em 2019 a Venezuela interrompeu³ o fornecimento de energia.

Após a quebra de acordo, Roraima, passa por uma nova fase de implementação do setor energético. Desde então, vem procurando e testando alternativas para gerar e fornecer energia de forma igualitária à toda população e com maior responsabilidade ambiental, como destaca a presidente da Associação Brasileira de Engenheiros Eletricistas de Roraima (ABEER), em entrevista concedida ao Fórum de Energias Renováveis de Roraima (FÓRUM DE ENERGIAS RENOVÁVEIS, 2022).

A matriz energética do estado, está sendo sustentada por 87% a óleo diesel, conforme dados da empresa Roraima Energia. No ano de 2022, outras fontes de geração foram sendo inseridas para complementar e principalmente substituir o óleo diesel. Diante do atual cenário é pertinente dizer que a matriz elétrica do estado está passando por uma transição (FÓRUM DE ENERGIAS RENOVÁVEIS, 2022).

O governo do estado vem investindo e apostando na geração a base de gás natural, biodiesel da palma de dendê, biomassa, com aproveitamento de *Acácia Magnum*, enquanto que o setor privado, instituições federais e governo

³ Com o agravamento da crise política, econômica e social na Venezuela, o governo venezuelano interrompeu o fornecimento de energia para o Brasil.

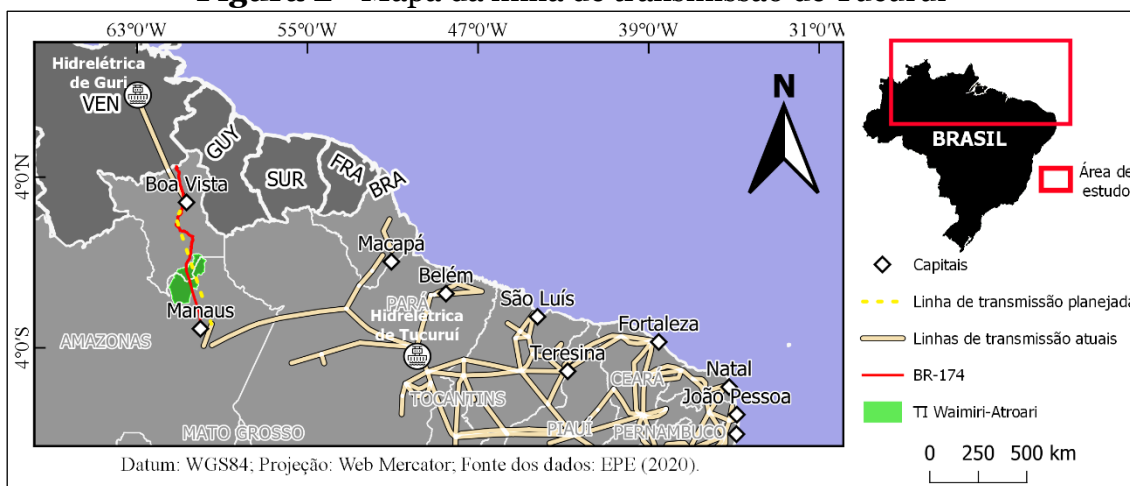
municipal de Boa Vista vem investindo na geração distribuída, instalando painéis fotovoltaicos.

Apanhado histórico sobre linhão de Tucuruí, no trecho Amazonas /Roraima

Conforme Santos, Anjos e Senhoras (2012) há fortes indícios de que Roraima ainda não está interligada, devido ao reduzido colégio eleitoral, (em 2020, apenas 342.651 eleitores aptos a votar), somado a pouca preocupação do governo; por nunca se apresentar como um ator influente e ser dependente economicamente em relação aos demais estados brasileiros.

Alguns estudos e ações vem tomando conta deste fenômeno. Uma das opções para interligação é a construção da linha de transmissão que transportará energia advinda da hidrelétrica de Tucuruí, no estado do Pará. Para que este empreendimento possa fornecer energia à Roraima, foram estudadas algumas possibilidades e a mais econômica que apresenta melhor acesso, é seguindo as margens da BR 174, respeitando os 70 metros de faixa de servidão, com cerca de 700 quilômetros de extensão, destes, 123 quilômetros serão implantados dentro da terra indígena Waimiri-Atroari (Figura 2), com instalação em seu percurso de 1.440 torres (BRASIL, 2021).

Figura 2 - Mapa da linha de transmissão de Tucuruí



Fonte: Zambonin (2020).

Esta obra foi licitada em 2011, já direcionando este percurso e mesmo sabendo que atravessaria terras indígenas não foi tomado o cuidado para

obedecer os protocolos que exigem e que estão relacionados a convenção nº 169/OIT, a Constituição Federal Brasileira de 1988 e não houve ao menos consideração aos direitos indígenas trazidos pelas constituições da América Latina, provocando situações complexas e interesses divergentes.

Logo os problemas relacionados a implantação do empreendimento vieram à tona e iniciou um processo de embate de forma que os povos indígenas vem exigindo seus direitos. Alguns eventos relacionados e este processo, estão relacionados no quadro 1 a seguir:

Quadro 1 - Síntese dos eventos ocorridos a partir do plano de construção do Linhão de Tucuruí entre Amazonas e Roraima

Evento e contextualização	Período que ocorreram
Leilão	2011
1ª versão de estudo do componente indígena enviado pela empresa responsável	2011
2ª proposta do estudo do componente indígena elaborado pela empresa responsável	2012
Estudo de Impacto Ambiental foi protocolado junto ao IBAMA sem o componente indígena	2012
Estudos de impacto ambiental e arqueológicos	2013
Ibama e Funai, concedem Licença Prévia à empresa responsável pela obra	2015
Início da consulta prévia aos povos Waimiri-Atroari	2015
A empresa apresentou 3 versões de medidas de mitigação e compensação	2016
Apresentação da quarta versão de medidas de mitigação e compensação	2017
Apresentação do plano de trabalho ao povo indígena	2018
FUNAI e IBAMA foram notificados pelo Ministério Público	2018
Governadora do Estado de Roraima, ajuizou a Ação Direta de Inconstitucionalidade	2018
Funai, Ministério da Justiça e Ministério de Minas e Energia se comprometeram a cumprir o protocolo de consulta prévia	2019
O povo indígena declara não aceitar propostas da empresa	2022
Presidente sanciona PLP 275/2019	2022
CIMI se manifesta sobre a inconstitucionalidade da PLP 275/2019	2022

Fonte: Elaborado por Zambonin e Cavalcante (2022); a partir das leituras de Silva (2022), Souza e Lucena Junior (2021).

Percebe-se, no quadro acima, que há mais de uma década este fenômeno repercute e sem definições. O processo de licenciamento ambiental está sendo

analisado pelo Ministério Público junto ao Tribunal e destaca que a Justiça decidiu condicioná-lo ao acolhimento da proposta de compensação oferecida pela Associação do povo indígena (BRASIL, 2021), porém, conforme ISA (2022), o povo indígena Waimiri Atroari já declarou que não aceitará alterações nos compromissos firmados com a Transnorte Energia S.A, responsável pela construção do empreendimento.

Neste desencontro de informações e ações, é notório a imposição do Governo Federal para a execução deste empreendimento, isso reflete ao que Silva (2017, p. 243), refere-se a imposição de um modelo que não condiz com a lógica dos povos. Infelizmente tomam decisões, impõem políticas, seguindo modelo desenvolvimentista e predatório que afetam seus territórios, sem ao menos consultá-los, considerando-os incapazes e invisíveis (SILVA, 2022).

Desde 2019, vem tramitando no Senado a PLP 275/2019, que versa sobre esta interligação, a qual trata que não é justo a dependência de cerca de meio milhão de habitantes se submeterem ao fornecimento de energia elétrica a diesel, por que para se interligar Roraima ao SIN, seria preciso passar as redes em uma comunidade indígena com menos de dois mil habitantes. Esta PLP, também destaca que os povos devem ser respeitados e ouvidos, e que é imprescindível considerar o interesse de todos na instalação de tão importante infraestrutura (BRASIL, 2019).

No dia 03 de maio de 2022, o Presidente Jair Bolsonaro sancionou o projeto aprovado pelo Senado. Em nota o Conselho Indigenista Missionário (Cimi), destaca que a PLP 275/2019 é inconstitucional por dar amplos poderes ao Presidente da República, inclusive, incumbindo-o da competência de declarar o relevante interesse público, os cálculos da compensação financeira, às comunidades indígenas afetadas e este Conselho teme que acontecimentos do passado se repitam (CIMI, 2022).

Linhão de Guri

O Linhão de Guri é uma Linha de Transmissão, em 230kV, que liga Boa Vista ao complexo hidrelétrico de Guri, em Puerto Ordaz, na Venezuela, com extensão de 780 km, com capacidade de 200 MW. Foi destinada a atender os

municípios de Boa Vista, Mucajaí, Iracema, Caracarái, Bonfim, Cantá e Alto Alegre.

Entre o período de 1997 a 2019, 75% do estado era abastecido por meio da hidrelétrica de Guri. Anterior a esse período, a energia elétrica fornecida, era gerada por mais de 120 unidades termelétricas distribuídas nos centros urbanos e no interior, e mesmo assim muitas localidades não eram atendidas. Esse tipo de produção energética onera os custos principalmente para o consumidor e o nível de poluição provocado é alto (ICMBIO, 2018).

Desde 2010, o governo venezuelano foi reduzindo o fornecimento de energia, até interromper totalmente em 2019, comprometendo o funcionamento e conseqüentemente o fornecimento de energia para Roraima, obrigando a empresa concessionária Roraima Energia acionar todas as termelétricas para garantir o atendimento ao estado (RORAIMA ENERGIA, 2019).

Usinas termelétricas a diesel

Com a quebra do acordo de fornecimento de energia por parte da Venezuela, para amenizar esta situação, o governo Federal reativou as centrais termelétricas, assim todos os municípios passaram a ter fornecimento de energia por termelétricas movidas a óleo diesel que juntas totalizam 245 MW de produção, com consumo médio em torno de 400 mil litros/dia de combustível, enquanto que a parte sul/sudeste do Estado, além das termelétricas são abastecidos pela energia gerada na Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Jatapu (RORAIMA ENERGIA, 2019).

A reativação das termelétricas despertou bastante preocupação por vários fatores, dentre eles ambiental e econômico, mas vale destacar que o fornecimento de energia melhorou, o número de blecautes reduziu, todavia, o fator insatisfatório da população é que a conta de energia aumentou consideravelmente.

Em 2022, o estado consta com 147 termelétricas, destas 8 são movidas por outras fontes e 139 movidas a óleo diesel, totalizando juntas 652.926,80 KW de potência.

Pequena Central hidrelétrica Jatapu

Roraima possui uma Pequena Central Hidrelétrica (PCH) localizada no município de Caroebe, entre as Terras Indígenas (TI) Trombetas/Mapuera e TI Wai Wai. A PCH foi construída no rio Jatapu, entre os anos de 1991 e 1994, inaugurada oficialmente em 1994. Iniciou gerando 2,5 MW, três meses após foi instalada a segunda turbina, passando a gerar 5 MW e em 2018 foi revitalizada e repotenciada, atingindo 10MW de potência instalada, fornecendo energia aos municípios de São João da Baliza, São Luis e Caroebe (G1, 2018)

A construção deste empreendimento ocorreu em um período que não haviam muitas exigências ambientais e responsabilidades sociais. A PCH de Jatapu é considerada pelos pesquisadores, dentre eles Souza (1998), Fearnside e Barbosa (2015), como um desastre ecológico.

Dentre os danos, destaca-se a não remoção da vegetação, na área do reservatório, fato que ocasionou sérios problemas no entorno e no lago, conforme exposto por Fearnside e Barbosa (2015).

Esta opção ocasionou sérios problemas como: a água suja, aumentou a concentração da acidez, provocando migração de peixes e maior ocorrência de piranhas; afastamento dos animais de caça, chegando até faltar peixe e caça; problemas de transporte no rio e mesmo estando na área da usina não se beneficiam com a geração de energia (LAPOLA e REPETTO, 2018).

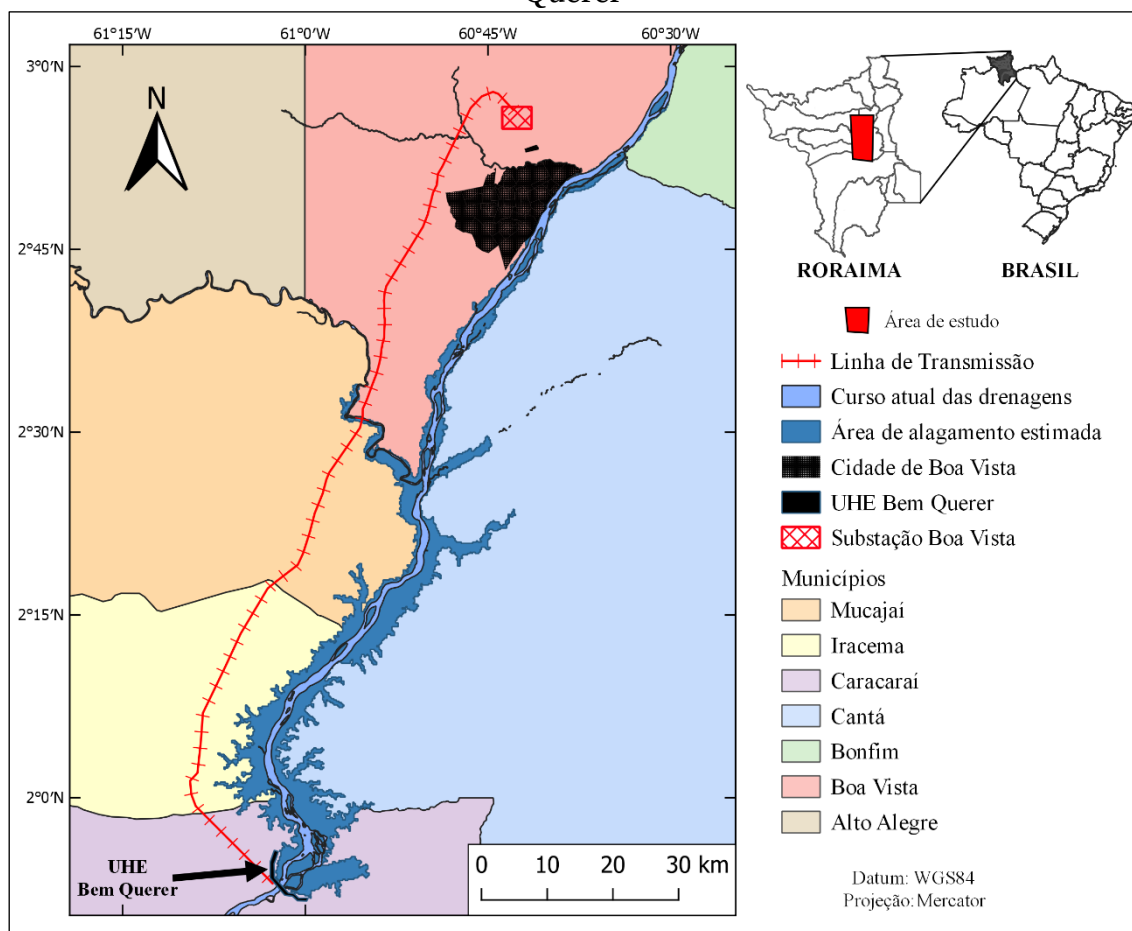
Bem Querer J1A: estudo e possibilidades

Conforme os Estudos de Inventário Hidrelétrico da Bacia do rio Branco, realizados pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE) a partir de 2007, identificou no município de Caracaráí, o potencial hidrelétrico nas corredeiras do Bem Querer (EPE,2018). A previsão da potência a ser obtida é de 708 MW. E como tantos outros empreendimentos desta ordem, poderá provocar sérios problemas ambientais e sociais na região.

Conforme, Lapola e Repetto (2018), a possível construção desta usina levanta uma série de questionamentos, tanto pelos ciclos de estiagem que afetarão a produção energética, quanto pelo impacto que causará.

Os estudos que encontram-se adiantados, mostram que a construção da Usina Hidrelétrica, conforme Figura 3, atingirá diretamente os municípios de Boa Vista, Bonfim, Cantá, Caracaraí, Iracema e Mucajaí, nestas áreas estão estabelecidas terras indígenas, assentamentos rurais, reservatório (QMLT), além de toda uma biodiversidade de plantas e animais. Este empreendimento formará uma barragem de 135 quilômetros ao longo do rio Branco, alagando uma área de 559 km² (AGUIAR e BRITO, 2018).

Figura 3 - Área que será atingida diretamente com a implantação da UHE Bem Querer



Fonte: Zambonin (2021).

Os estudos foram retomados em fevereiro de 2022 e conforme Plano Decenal de Expansão de Energia Elétrica - PDE 2027, esta UHE entrará em operação em 2027, com custo estimado de R\$ 5 bilhões.

Energia Solar Fotovoltaica

Estudos comprovam que o estado de Roraima apresenta grande potencial para avançar na implantação de energia fotovoltaicas. O estado tem um dos melhores índices de insolação do país. Além deste potencial, tem a disponibilidade de áreas para sua instalação em especial no telhado das residências e áreas próximas da rede de distribuição de energia (FÓRUM DE ENERGIAS RENOVÁVEIS, 2020).

Com o intuito de produzir e consumir energia mais limpa, os roraimenses têm investido consideravelmente na produção e consumo de energia fotovoltaica. A primeira unidade foi instalada em 2016, mas somente no ano de 2020, houve maior procura e investimento neste setor. No entanto, é importante destacar que mesmo esta tecnologia considerada fortemente renovável é passível de impactos ambientais, os quais estão presentes desde a extração da principal matéria-prima (silício), causando degradação da paisagem, poluição do solo, da água, do ar e sonora até a montagem dos módulos de painéis (CASTRO REIS *et. al*, 2014). Ademais, como empreendimentos desta natureza vem ganhando espaço recentemente, há muitas indefinições com relação a licenciamento ambiental, taxações. Nota-se portanto uma série de limitações para a produção dessa fonte em larga escala e acrescenta-se o alto investimento para aquisição do sistema fotovoltaico.

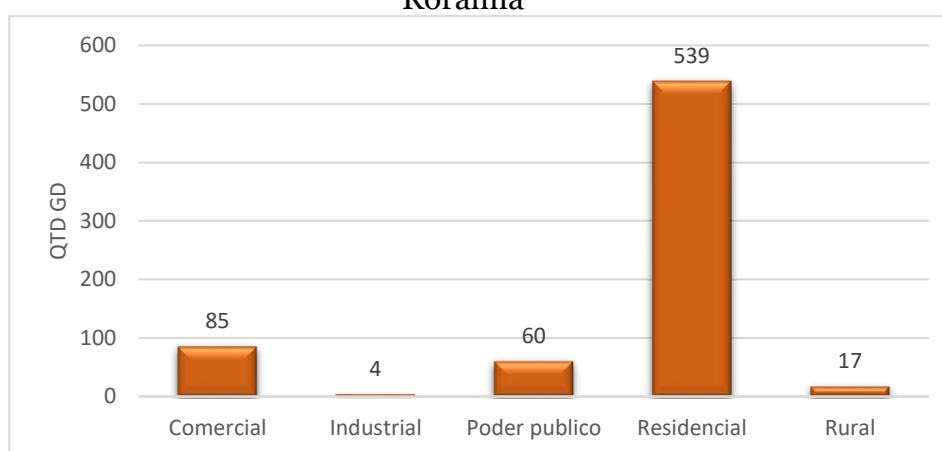
Não obstante, conforme dados coletados no *site* da ANEEL, foram registradas em 2020, 255 usinas, totalizando 7.842,01 kW potência, destas 698 unidades receberam crédito de forma compartilhada. Em 2021, foram registradas mais 292 novas unidades, com compartilhamento de crédito para 356 unidades, o total de potência instalada chegou a 7.734,37 KW. Em 2022, de janeiro a maio, foram instaladas 57 unidades com compartilhamento de créditos para 74 unidades, obtendo um total de potência instalada de 1.643,14 KW, totalizando neste período 705 unidades que compartilham créditos para 1.273,00 unidades, obtendo um total de 15.955,67 KW de potência (ANEEL, 2022).

Em se tratando da classe setor público, o governo municipal de Boa Vista é o maior investidor neste tipo de energia e a classe que mais tem investido na geração distribuída fotovoltaica é a residencial, totalizando 539 unidades, seguida

o setor comercial com 85 unidades, o setor público com 60 unidades, o rural com 17 e industrial 4 unidades instaladas, conforme pode ser observado na Figura 4.

Vale destacar também que no ano de 2020, muitas empresas se instalaram, principalmente em Boa Vista, com o intuito de prestar serviços nas instalações fotovoltaicas e também capacitar pessoas para trabalhar neste setor, como é uma modalidade nova na região viu-se esta carência, portanto muitos empreendedores viram uma oportunidade. Dentre as empresas que entraram em funcionamento muitas são franquias.

Figura 4 - Setores que mais investem na geração distribuída no estado de Roraima



Fonte: ANEEL (2022). Elaboração: Zambonin (2022). Nota: dados levantados em 15 de maio de 2022.

Dos 15 municípios que formam o estado apenas dois não tem registro na ANEEL, são os municípios de Normandia e Uiramututã. As duas empresas de distribuição no estado de Roraima é a CERR e COSERN. A CERR, lidera 700 unidades e a COSERN 05 unidades, essa entrou no mercado de Roraima em 2021.

Leilão para suprimento de energia à Boa Vista e localidades conectadas

Para amenizar os problemas de abastecimento de energia em Roraima, o MME publicou em 24 de dezembro de 2018 a Portaria nº 512, a qual aponta as diretrizes para a realização do Leilão para suprimento de energia para Boa Vista e localidades conectadas.

A EPE, registrou no cadastramento 156 empreendimentos interessados em participar do Leilão. A ação resultou na contratação de 9 empreendimentos de

variadas fontes, dentre elas de gás natural, óleo diesel e biomassa, totalizando 294 MW de potência. Foram contemplados também projetos com soluções híbridas, combinando biocombustíveis, solar fotovoltaica e baterias. As quais serão apresentadas a seguir.

Usina Termelétrica Jaguatirica II

Entre as 7 empresas ganhadoras que irão disponibilizar energia para Roraima, destaca-se o projeto integrado Azulão-Jaguatirica II, que tem compromisso de construir a usina termelétrica a gás natural, a chamada UTE Jaguatirica II. A empresa responsável pelo empreendimento é a Eneva S. A., que tem se destacado no ramo e está abrindo uma nova fronteira para o gás natural na Amazônia (ENEVA, 2020).

A previsão de investimento é de R\$ 1,9 bilhão, projetada para utilizar gás natural produzido na Bacia do Amazonas, no município de Silves (AM), no Campo de Azulão. O contrato de fornecimento é de 117 MW e tem duração de 15 anos (ENEVA, 2020).

No Campo de Azulão o gás passará por um processo de liquefação e será transportado via carretas criogênicas (transportam GNL a baixas temperaturas), com capacidade de transportar 20 toneladas de gás natural, perfazendo um percurso de 1.100 km entre o município de Silves até a UTE Jaguatirica II, em Boa Vista (ENEVA, 2020).

A área total da usina é de aproximadamente 100 mil m² e será responsável para ofertar 70% da energia elétrica no estado, diminuindo o consumo de diesel pelas termelétricas, com expectativa de redução de 35% da emissão de CO₂, o que representa 180.000 ton/ano a menos lançados na atmosfera (ENEVA, 2020).

Em setembro de 2021, a UTE foi inaugurada, com a presença do presidente da República, Jair Bolsonaro, na cerimônia participou de simulação da ligação da primeira turbina.

O projeto estava previsto para iniciar as operações a partir da segunda metade de 2021, no entanto, conforme ENEVA (2022) a UTE foi autorizada pela ANEEL, para iniciar a operação comercial da primeira unidade geradora em 15 de fevereiro de 2022, com capacidade instalada de 48,653 MW. Em 9 de março

de 2022, foi autorizada a operação comercial da segunda unidade geradora, com capacidade instalada de 48,653 MW e em 24 de maio de 2022 entrou em operação a terceira unidade. Com isso, a UTE passou a ter uma capacidade disponível total de 140,834 MW.

Todas as três unidades passaram por teste, conforme é exigido pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), porém ao testar a terceira houve um *blackout* geral no sistema, necessitando refazer uma nova programação do teste, embora, todas as três unidades estejam funcionando, ainda estão ocorrendo eventuais desligamento e problemas no sistema ENEVA (2022).

UTE de biomassa

Um dos Projeto vencedor do leilão de 2019, foi o Complexo Energético Serra da Lua, que contempla a construção de 4 usinas térmicas a biomassa, localizadas nos municípios de Bomfin, Cantá e área rural de Boa Vista, juntas produzirão um total 40MW de potência, cada uma produzirá 10,0 MW, o investimento é de R\$ 365 milhões (SANTIAGO, 2022).

O complexo será gerido pelo consórcio OXE Energia. Este projeto tem como base o aproveitamento de madeira reflorestada, do tipo *Acacia mangium* que fez parte de um projeto cujo objetivo era a implantação de fábrica de celulose no estado. Por uma série de motivos não se desenvolveu e com a implantação deste complexo, o cavaco desta madeira será aproveitado para gerar energia (SANTIAGO, 2022). No quadro 2, encontram-se as informações obtidas até o momento, no painel interativo da ANEEL, sobre as quatro UTEs.

Quadro 2 - Informações sobre as UTEs que constituem o Complexo Energético Serra da Lua

Empreendimento	Data de autorização da ANEEL	Fase	Fonte	Potência outorgada	Município
Santa Luz	21/04/2022	Construção	Cavaco de <i>Acacia magnum</i>	10.000 MW	Boa Vista – RR
Pau Rainha	03/03/2022	Construção	Cavaco/Resíduo de Madeira	10.000 MW	Boa Vista – RR
Cantá	28/03/2022	Construção	Cavaco/Resíduo de Madeira	10.000 MW	Cantá – RR
Bonfim	04/02/2022	Construção	Cavaco/Resíduo de Madeira	10.000 MW	Cantá – RR
Total	-	-	-	40.000 MW	-

Fonte: ANEEL (2022). Elaboração: Zambonin (2022). Nota: dados coletados em 15 de maio de 2022.

O objetivo principal da OXE é aumentar a diversificação de suprimento de fontes energéticas em Roraima e região norte do Brasil, atendendo a demanda de consumidores de energia elétrica, disponibilizando à região uma energia barata, eficiente e sustentável (SANTIAGO, 2022). No entanto, há muitas incertezas com relação a esse empreendimento, no que diz respeito ao meio ambiente, se realmente estão respeitando as questões socioambientais locais e com relação a matéria prima, será suficiente para gerar energia?

Biocombustível da Palma de Dendê

A geração de energia utilizando o óleo de palma do dendê como fonte de energia foi lançado pelo Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel, em 2004 e está previsto no Planejamento Energético Brasileiro, é uma alternativa voltada para produção de energia em sistemas isolados, considera-se que este tipo de fonte é mais sustentável, proporciona emprego e renda na agricultura familiar, visto também, como uma alternativa para recuperar áreas degradadas (SANTOS, 2008).

Ocorre que esse tipo de geração de energia apresenta lacunas negativas, com relação ao cultivo da palma: provoca alterações na paisagem, no solo, mudanças nos hábitos de cultivo, muitos agricultores acabam primando por este tipo de cultivo, além disso, aumenta o desmatamento, o uso de agrotóxicos contaminando solo e curso d'água. Conforme, Nahum e Santos (2013) o cultivo

da palma em larga escala gera impactos como concentração de terra, descampesinização, ameaça à segurança alimentar, percebe-se, portanto o quão esta cultura pode ser social e ambientalmente insustentável.

Roraima, considerada a nova fronteira no cultivo da palma, implantada em 2009, após ter sido testado no estado do Pará. Essa cultura está se desenvolvendo fortemente nos municípios de Rorainópolis, São João da Baliza, São Luiz e Caroebe, localizados ao sul do estado, onde também estão instaladas duas empresas que utilizarão a biomassa do dendê para gerar energia, dentre elas está a:

- a) Palmaplan Agroindustrial, do Grupo Oleoplan, instalada na Vila do Equador no município de Rorainópolis, onde desenvolvem o projeto de cultivo da palma e próximo ao perímetro urbano de Rorainópolis, ainda em fase de construção, a Palmaplan Energia 2, cuja operação deveria ter início em fevereiro de 2022, utilizando exclusivamente o óleo de dendê. Está projetada para gerar 11,550 MW de potência, para abastecimento da população local;
- b) Bio Fuels instalada no município de São João da Baliza, em operação desde junho de 2019, funcionando a partir da combustão de biomassa de dendê. A potência instalada é de 4,800 KW. Esta empresa conta com uma área de plantio de mais de 5,4 mil hectares, na própria cidade;
- c) BBF Baliza, com sede em São João da Baliza, ainda em construção, projetada para produzir energia a partir da biomassa do dendê e gerar 17,616 MW de potência. Neste município também está em construção da UTE Bbf Cavalcante que irá gerar energia utilizando combustível fóssil, a potência outorgada é de 880,00 MW. As três UTEs instaladas no município de São João da Baliza tem como proprietário e regime de exploração de 100% para BRASIL BIO FUELS S.A. (REG).

Estas empresas, instaladas em São João da Baliza e Rorainópolis, foram vencedoras do Leilão nº 001/2019 da ANEEL e conforme Gadelha (2013) estão instaladas na maior área zoneada para produção de palma de óleo, são mais de

404 mil hectares de área zoneada, sagrando Roraima como uma das melhores regiões para a cultura em razão do clima.

De acordo com o leilão de 2019, entre as três usinas que utilizarão a palma do dendê (tanto o óleo como a biomassa), uma está projetada para ser instalada na Zona rural da cidade de Boa Vista, com potência instalada de 56.217,00 kW. Este empreendimento recebe o nome de Usina Termelétrica Híbrido Forte de São Joaquim e utilizará como combustível o óleo vegetal bruto. O início para operação está previsto para Junho de 2022, porém consta no painel interativo da ANEEL na data de 29 de maio de 2022, como em fase de construção ainda não iniciada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise da pesquisa em tela demonstrou que os desafios de mudanças na matriz elétrica, das possibilidades da integração energética e de construção de uma hidrelétrica tem influências diretas do contexto político, e estão sujeitos a alterações conforme as circunstâncias do momento.

Diante, do atual cenário é salutar destacar que Roraima precisa criar novas alternativas de produção de energia com responsabilidade social e ambiental e isso exige maior empenho, compromisso e interesse político para nortear as decisões e buscar estratégias que visem o bem coletivo, isso significa que nem sempre está além da fronteira.

A partir do presente estudo pode-se verificar que o estado de Roraima apresenta situações complexas e interesses divergentes. Além disso, verificou-se que o tipo de fonte de energia predominante no estado, precisa ser substituído. Todavia, entidades não governamentais, iniciativa pública (ainda que timidamente) e privada tem buscado soluções, como uso de energia fotovoltaica.

A distribuição geográfica de energia em Roraima não é homogênea, fato é que muitas comunidades isoladas geograficamente, continuarão excluídas do sistema elétrico, sendo que o uso de fontes renováveis pode ser aproveitado para amenizar essa exclusão, no entanto não se vê expectativas e políticas, voltadas para amenizar a situação destas comunidades.

Embora o setor energético do estado, venha apresentando melhoras com a inserção de novos suprimentos na matriz, ainda é necessário, investir na

infraestrutura da rede, no transporte dos suprimentos até as comunidades mais remotas ou até mesmo aos principais centros, a exemplo do transporte do gás natural pela BR 174, a rodovia nem sempre está em condições de tráfego e isso sazonal ou constantemente poderá apresentar problemas.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, M. A. R. e BRITO, B. D. M. de. Sustentabilidade X Impacto Ambiental: Um Estudo de Caso Sobre o Projeto da Usina Hidrelétrica do Bem Querer em Caracarái – Roraima. **Revista Multidisciplinar Pey Këyo**, 2018. Disponível em: <http://periodicos.estacio.br/index.php/pkcroraima/article/view/6072/47965535%20>. Acesso em: 10 de fev. 2021.
- ALVES, J. **As revoltas dos trabalhadores em Jirau (RO):** Degradação do trabalho represada na produção de energia elétrica na Amazônia. 2014. 671 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, da Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente (SP).
- ALQUÉRAS, J, L. Planejamento e expansão do setor elétrico :histórico e perspectivas. **RSP v.114**, n. especial p 136-143, 1987. Disponível em: <https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/2845/1/1987%20RSP%20ano.43%20v.114%20n.especial%20p.136-143.pdf> . Acesso: 10 de mar. 2023.
- ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica (2022). **App powerbi**, Geração Distribuída. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiY2VmMmUwN2QtYWFiOSooZDE3LWI3NDMtZDkoNGI4MGU2NTkxIiwidCI6IjQwZDZmOWI4LWVjYTctNDZhMi05MmQoLWVhNGU5YzAxNzBlMSIsImMiOiR9> . Acesso em: 24 de mai. 2022.
- BARBOSA, O. F. **Energia elétrica: impacto no crescimento econômico do município de Boa Vista – RR.** 2009. 53 f. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas) – Graduação em Ciências Econômicas da Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2009.
- BECKER, B. K. **Amazônia.** São Paulo: Editora Ática, 1998. p.112.

BECKER, B. K. **Geopolítica da Amazônia**. Estudos Avançados, 19 (53), 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/54s4tSXRLqzF3KgB7qRTWdg/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 20 de abr. 2021.

BRASIL. Ministério Público do Estado do Amazonas. **MPF: Justiça condiciona licenciamento de obras do Linhão de Tucuruí a compensação exigida pelos indígenas kinja**. 2021. Disponível em: <http://www.mpf.mp.br/am/sala-de-imprensa/noticias-am/mpf-justica-condiciona-licenciamento-de-obras-do-linhao-de-tucurui-a-compensacao-exigida-pelos-indigenas-kinja>. Acesso em: 15 de jun. 2022.

BRASIL. Senado Federal. Projeto de lei complementar nº 275, de 2019. **Declara a passagem de linhas de transmissão de energia elétrica por terras indígenas de relevante interesse público da União, na forma do § 6º do art. 231 da Constituição Federal**. SF/19195.90512-78. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento?dm=8055708&ts=1654045213372&disposition=inline2019>. Acesso em: 19 de jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Economia. **Estudos sobre o Linhão de Roraima são traduzidos e entregues aos índios Waimiri-Atroari**. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/noticias/2021/janeiro/estudos-sobre-o-linhao-de-roraima-sao-traduzidos-e-entregues-aos-indios-waimiri-atroari>. Acesso em: 20 de fev. 2021.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. EPE, Empresa de Pesquisa Energética. Plano Decenal de Expansão de Energia 2029 / Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética. Brasília: MME/EPE, 2020. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Documents/PDE%202029.pdf>. Acesso em: 20 de fev. 2021.

BEZUTTI, N. **Edital do leilão de transmissão de 2023 tem prazo ampliado para execução das obras**. Megawhat, 2022. Disponível em: <https://megawhat.energy/news/148575/edital-leilao-de-transmissao-de-2023-tem-prazo-ampliado-para-execucao-das-obras>. Acesso em 10 de mar. 2023.

CASTRO REIS, D. de; UTURBEY, W; SILVA, S. R; CARDOSO, E. N; LOPES, B.M. Análise técnico-jurídica dos impactos ambientais presentes no processo de fabricação de painéis fotovoltaicos. **V Congresso Brasileiro de Energia Solar** – Recife, 31 a 03 de abril de 2014.

CAVALCANTE, M. M. de A. **Hidrelétricas do Rio Madeira-RO: território, tecnificação e meio ambiente**. 2012. 161p. Tese (Doutorado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

CIMI. Conselho Indigenista Missionário. **Assessoria Jurídica do Cimi aponta inconstitucionalidade de projeto que permite passagem de linhas de energia em terras indígenas.** Publicado em 11 de maio de 2022. Disponível em: <https://cimi.org.br/2022/05/assessoria-juridica-do-cimi-aponta-inconstitucionalidade-de-projeto-que-permite-passagem-de-linhas-de-energia-em-terras-indigenas/>. Acesso em: 12 de mai. 2022.

COSTA TAVARES, M. G da; NUNES COELHO, M. C; MACHADO, L. O. Redes de distribuição de energia e desenvolvimento regional Amazônia Oriental. **Novos Cadernos NAEA**. v. 9, n. 2, p. 99-134, dez. 2006, ISSN 1516-6481. Disponível em: <http://novoperiodicos.ufpa.br/periodicos/index.php/ncn/article/view/64/71>. Acesso em: 15 de fev. 2022.

DIAS, G. F. **Percepção Ambiental:** Sincretismo, gratidão, tributo e conspiração pela vida na Terra. *Livro eletrônico*. Ed.do Autor, Brasília, 2021.

DINIZ, A. M. A.; SANTOS, R. O. dos. O vertiginoso crescimento populacional de Roraima e seus impactos socioambientais. **Caderno de Geografia**, Belo Horizonte, v. 15, n. 25, p. 23-44, 2º sem. 2005. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/3332/333260065002.pdf>. Acesso em: 12 de mai. 2021.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Plano Nacional de Energia 2030**. EPE. Rio de Janeiro, 2007.

ENEVA. **Segunda fase das obras da UTE Jaguatirica II, em Boa Vista, já conta com equipamentos de grande porte.** 31 de agosto de 2020. Disponível em: <https://eneva.com.br/noticias/segunda-fase-das-obras-da-ute-jaguatirica-ii-em-boa-vista-ja-conta-com-equipamentos-de-grande-porte/>. Acesso em: 22 de ago. 2021.

ENEVA. **Informações Financeiras Trimestrais Eneva S.A.** 31 de março de 2022. Disponível em: <https://eneva.com.br/noticias/segunda-fase-das-obras-da-ute-jaguatirica-ii-em-boa-vista-ja-conta-com-equipamentos-de-grande-porte/>. Acesso em: 30 de abr. 2022.

EPE. EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Usinas Hidrelétricas.** Estudos de Engenharia e Ambientais - Estudos de Inventário Hidrelétrico de Bacias Hidrográficas. 04 de setembro de 2018. Disponível em: <http://www.uhebemquerer.com.br/links/estudos-de-inventario-e-EIH-bacia-rio-branco.pdf>. Acesso em: 20 de mar. 2020.

FEARNSIDE, P. M.; BARBOSA, R. I. A hidrelétrica de Cotingo como um teste do sistema brasileiro para avaliação de propostas de desenvolvimento na Amazônia. In: FEARNSIDE P. M. (org.). **Hidrelétricas na Amazônia:** Impactos Ambientais e Sociais na Tomada de Decisões sobre Grandes Obras. 1ed. Manaus, Amazonas: INPA, 2015, v. 2, p. 59-81.

FÓRUM DE ENERGIAS RENOVÁVEIS, 08 de maio de 2020. **Dados da Aneel apontam crescimento no setor de energia fotovoltaica no primeiro trimestre de 2020 em Roraima.** Disponível em:

<https://energiasroraima.com.br/rr-totaliza-ate-o-primeiro-semester-mais-de-300-usinas-fotovoltaicas-instaladas-no-brasil-a-energia-solar-bateu-recorde-com-mais-132-gw-de-potencia/>. Acesso em: 22 de fev. 2021.

FÓRUM DE ENERGIAS RENOVÁVEIS, 09 de maio de 2022. **Diversificação da matriz energética de Roraima (2022).** Disponível em:

<https://energiasroraima.com.br/diversificacao-da-matriz-energetica-de-roraima/>. Acesso em: 09 de mai. 2022.

FRITZEN, M. **Gênese e organização do macrossistema elétrico:** entre a divisão territorial do trabalho e o desenvolvimento produtivo no oeste de Santa Catarina. Monografia (Curso de Geografia – Licenciatura) - Universidade Federal Da Fronteira Sul Campus Chapecó, Chapecó, 2014.

G1. **Hidrelétrica de Jatapu, no Sul de RR, é reinaugurada e passa a operar com capacidade total após 24 anos de criação.** Boa Vista: 2018.

Disponível em: <https://g1.globo.com/rr/roraima/noticia/hidreletrica-de-jatapu-no-sul-de-rr-e-reinaugurada-e-passa-a-operar-com-capacidade-total-apos-24-anos-de-criacao.ghtml> . Acesso em: 19 jun. 2021.

GADELHA, L. B. dos S. **Viabilidade Econômica da Cultura da Palma de Óleo (Dendê) Associada a Cultivos Intercalares em Pequenas Propriedades Rurais em Rorainópolis no Estado de Roraima.**

Trabalho de conclusão de curso (Especialista em Agronegócio) Pós-Graduação em Agronegócio do Departamento de Economia Rural e Extensão da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

GALVÃO, T. G. A indivisibilidade da segurança internacional: desenvolvimento e mudanças climáticas no espaço amazônico. **Meridiano 47**, n. 46, jun. 2008 (p. 20-22). Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/231189726.pdf> Acesso em: 10 de jun. 2021.

IBGE. **Projeção da população do Brasil e das Unidades da Federação.** 2022 Disponível em:

https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/index.html?utm_source=portal&utm_medium=popclock. Acesso em: 15 de jun. 2022.

ICMBIO. Plano de Manejo da Serra da Mocidade. V. I, Brasília, 2018. Disponível em:

https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:PGOz5HCQLo4J:https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/plano-de-manejo/volume_III_anexo_plano_de_manejo_parna_serra_da_mocidade.pdf+&cd=3&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br. Acesso em: 15 de mar. 2019.

ISA, INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. 05 de maio de 2022. **Waimiri dizem não aceitar mudanças em compromissos firmados sobre linhão.**

Disponível em: <https://terrasindigenas.org.br/pt-br/noticia/216161>. Acesso em: 07 de mai. 2022.

LAPOLA, D. M. e REPETTO, M. Os Wai Wai da Comunidade Jatapuzinho, em Roraima, frente aos grandes Projetos na Amazônia. **Revista de Estudos e Pesquisas sobre as Américas**, v.12, n.2, 2018. Doi:10.21057/10.21057. Disponível em: [Vista do Os Wai Wai da Comunidade Jatapuzinho, em Roraima, Frente aos Grandes Projetos na Amazônia \(unb.br\)](https://www.unb.br/revista/ver/10.21057/10.21057). Acesso em: 10 de abr. 2020.

MARTINS, J.S. **A fronteira**: A degradação do Outro nos confins do humano. 2ª ed. 4ª reimpressão. São Paulo: Contexto, 2019.

MICHELATTO NAT, E. D. e CARRIERI, A. P. Energia Hidrelétrica: a Retórica da Energia Limpa. In: SARAIVA, L. A. S.; RAMPAZO, A. V. (Org.) **Energia, organizações e sociedade. Recife**: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2017. 284 p

NAHUM, J. S.; SANTOS, C. B. dos. Impactos Socioambientais da Dendeicultura em Comunidades Tradicionais na Amazônia Paraense. **ACTA Geográfica**, Boa Vista, Ed. Esp. Geografia Agrária, 2013. p.63-80. Disponível em: <https://revista.ufrb.br/actageo/article/view/1953/1252>. Acesso em: 20 de jun. 2021.

PORTO GONÇALVES, C. W. Outra Verdade Inconveniente – a nova geografia política da energia numa perspectiva subalterna. **universitas humanística**, n.66 jul.-dic. de 2008 pp: 327-365 Bogotá - Colômbia issn 0120-4807. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/791/79111102012.pdf> . Acesso em: 10 de jun. 2021.

RORAIMA ENERGIA. **Relatório de Administração 2019**. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2019-03/roraima-aciona-termeletrica-para-garantir-energia> . Acesso em: 20 de out. 2020.

SANTIAGO, I. **MAIS ENERGIA: Usinas termelétricas movidas a biomassa são inauguradas no Cantá e Bonfim**. 2022. Disponível em: <https://portal.rr.gov.br/noticias/item/5914-mais-energia-usinas-termeletricas-movidas-a-biomassa-sao-inauguradas-no-canta-e-bonfim> . Acesso em: 29 de mar. 2022.

SANTOS, A. F. P; ANJOS, J. N. S. dos e SENHORAS, E. M. Securitização Energética na Fronteira Brasil-Venezuela: Uma Discussão Sobre o Complexo de Guri. Seminário Internacional Sociedade e Fronteiras: as fronteiras da interdisciplinaridade e a interdisciplinaridade das fronteiras (1.: 2012: Boa Vista, RR) **Anais**. - Boa Vista: EDUFRR, 2012.

SANTOS, A. M. **Análise do Potencial do Biodiesel para a Geração Elétrica em Sistemas Isolados da Amazônia**. 2008. 238 p. Dissertação (Mestrado de Ciências em Planejamento Energético) - Programas de Pós-

Graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio De Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

SILVA, D. R. e. **A invisibilização do povo indígena Waimiri-Atroari durante o processo de implantação do empreendimento linha de transmissão de energia elétrica Manaus-Boa Vista (linhão de Tucuruí)**. 2022. 105 p. Dissertação (Mestrado em Direito) Programa de Pós-graduação stricto sensu em Direito da Universidade Federal do Amazonas, Manaus/AM, 2022.

SILVA, L. A. L. da. **Consulta Prévia e Livre Determinação dos Povos Indígenas e Tribais na América Latina: Re-existir para Co-existir**. 2017. 330 p. Tese (Doutorado em Direito) Programa de Pós Graduação em Direito da Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curitiba, 2017.

SOUZA, J. M. C. **Os Waiwai do Jatapuzinho e o irresistível apelo à modernidade**. 1098. 302 p. Dissertação (Mestrado em Antropologia Social) – Programa de Pós graduação em Antropologia Social da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.

SOUZA, T. M.; LUCENA JÚNIOR, A. R. de A. O direito à consulta prévia e sua implementação: o caso da sociedade indígena Waimiri-atroari e o Linhão de Tucuruí. **RACE – Revista de Administração do Cesmac**. Vol 10, 2021. ISSN 2675-3766.

VERGARA, S. C. **Projetos e Relatórios de pesquisa em administração**. 11^a ed. Atlas: São Paulo, 2009.

Recebido em 21 de junho de 2022
Aceito em 20 de março de 2023