

## **Sustentabilidade na geração de energia elétrica no estado de Roraima - Brasil**

Sostenibilidad en la generación eléctrica en el estado de Roraima – Brasil

Sustainability in electricity generation in the state of Roraima - Brazil

**Fabiola de Souza Wickert**

Universidade Federal de Roraima  
[fabiola.wickert@gmail.com](mailto:fabiola.wickert@gmail.com)

**Antônio Carlos Ribeiro Araújo Júnior**

Universidade Federal de Roraima  
[aj\\_geo@hotmail.com](mailto:aj_geo@hotmail.com)

### **Resumo**

A produção de energia elétrica é fator primordial para a fixação e reprodução da vida social. Todavia, em tempos de mudanças climáticas globais ocasionadas predominantemente de emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE) produzidos a partir de sua queima, buscar alternativas sustentáveis torna-se uma necessidade. Para tanto, este trabalho tem como objetivo analisar em que medida a sustentabilidade da geração de energia elétrica ocorre no estado de Roraima, adotando como parâmetro de análise a instalação e operação do empreendimento operado com óleo de palma localizado no município de Rorainópolis, sul do estado de Roraima. Percebe-se que a geração de energia se vale de matéria orgânica e tem potencial de abastecimento razoável para o município de Rorainópolis, segundo mais populoso do estado de Roraima. Todavia, a real sustentabilidade da atividade de geração de energia elétrica a partir do óleo de palma deverá ser acompanhada pela sociedade civil e pelo poder público, com vistas a assegurar a perpetuação das comunidades e de suas atividades produtivas locais

**Palavras-chave:** Dendê. Energia Elétrica. Sustentabilidade. Rorainópolis. Roraima.

### **Resumen**

La producción de energía eléctrica es un factor clave en el establecimiento y reproducción de la vida social. Sin embargo, en tiempos de cambio climático global causado predominantemente por la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI) producidos por su quema, buscar alternativas sostenibles se convierte en una necesidad. Para ello, este trabajo tiene como objetivo analizar en qué medida se da la sustentabilidad de la generación de energía eléctrica en el estado de Roraima, adoptando como parámetro de análisis la instalación y operación de la empresa operada con palma aceitera ubicada en el municipio de Rorainópolis, sur. del estado. Se puede observar que la generación de energía utiliza materia orgánica y tiene un potencial de suministro razonable para el municipio de Rorainópolis, el segundo más poblado del estado de Roraima. Sin embargo, la sostenibilidad real de la actividad de generación de electricidad a partir del aceite de palma debe ser monitoreada por la sociedad civil y las autoridades públicas, con miras a garantizar la perpetuación de las comunidades y sus actividades productivas locales.

**Palabras clave:** Aceite de palma. Energía eléctrica. Sostenibilidad. Rorainópolis. Roraima.

## Abstract

The production of electrical energy is a key factor in the establishment and reproduction of social life. However, in times of global climate change caused predominantly by the emission of Greenhouse Gases (GHG) produced by burning oil, seeking sustainable alternatives becomes a necessity. To this end, this study aims to analyze the extent to which the sustainability of electrical energy generation occurs in the state of Roraima, adopting as a parameter of analysis the installation and operation of the enterprise operated with palm oil located in the municipality of Rorainópolis, south of the state of Roraima. It is clear that the generation of energy uses organic matter and has a reasonable supply potential for the municipality of Rorainópolis, the second most populous in the state of Roraima. However, the real sustainability of the activity of generating electricity from palm oil should be monitored by civil society and the government, with a view to ensuring the perpetuation of communities and their local productive activities

**Keywords:** Palm Oil. Electric Energy. Sustainability. Rorainópolis. Roraima.

## Introdução

O estado de Roraima, localizado no extremo norte da Região Norte do Brasil, é a única unidade da Federação, não interligada ao Sistema Elétrico Nacional. A geração de energia elétrica no estado, era produzida exclusivamente com óleo diesel até o ano de 2001, quando foi firmado acordo bilateral entre Brasil e Venezuela, e Roraima passou a receber energia do complexo hidrelétrico venezuelano de Guri e Macaguá.

No ano de 2011, foi licitada a concessão para construção de uma linha que faria a conexão de Roraima ao sistema interligado do país, porém, as obras nunca foram iniciadas, tendo sido relatadas inúmeras falhas no processo de licenciamento ambiental. Deste modo, o abastecimento de energia elétrica no estado permaneceu a cargo do complexo hidrelétrico venezuelano.

No ano de 2016, uma crise hídrica no país vizinho causou problemas na geração e fornecimento de energia elétrica para Roraima e em razão da crise econômica que resultou na falta de manutenção da linha de transmissão, o abastecimento de energia no estado, feito pela Venezuela foi encerrado em março de 2019. A suspensão do fornecimento de energia oriunda da hidrelétrica de Guri na Venezuela para o estado de Roraima, bem como a não ligação do estado ao Sistema Nacional de Energia, revelou a fragilidade do estado de Roraima em relação à disponibilidade de energia.

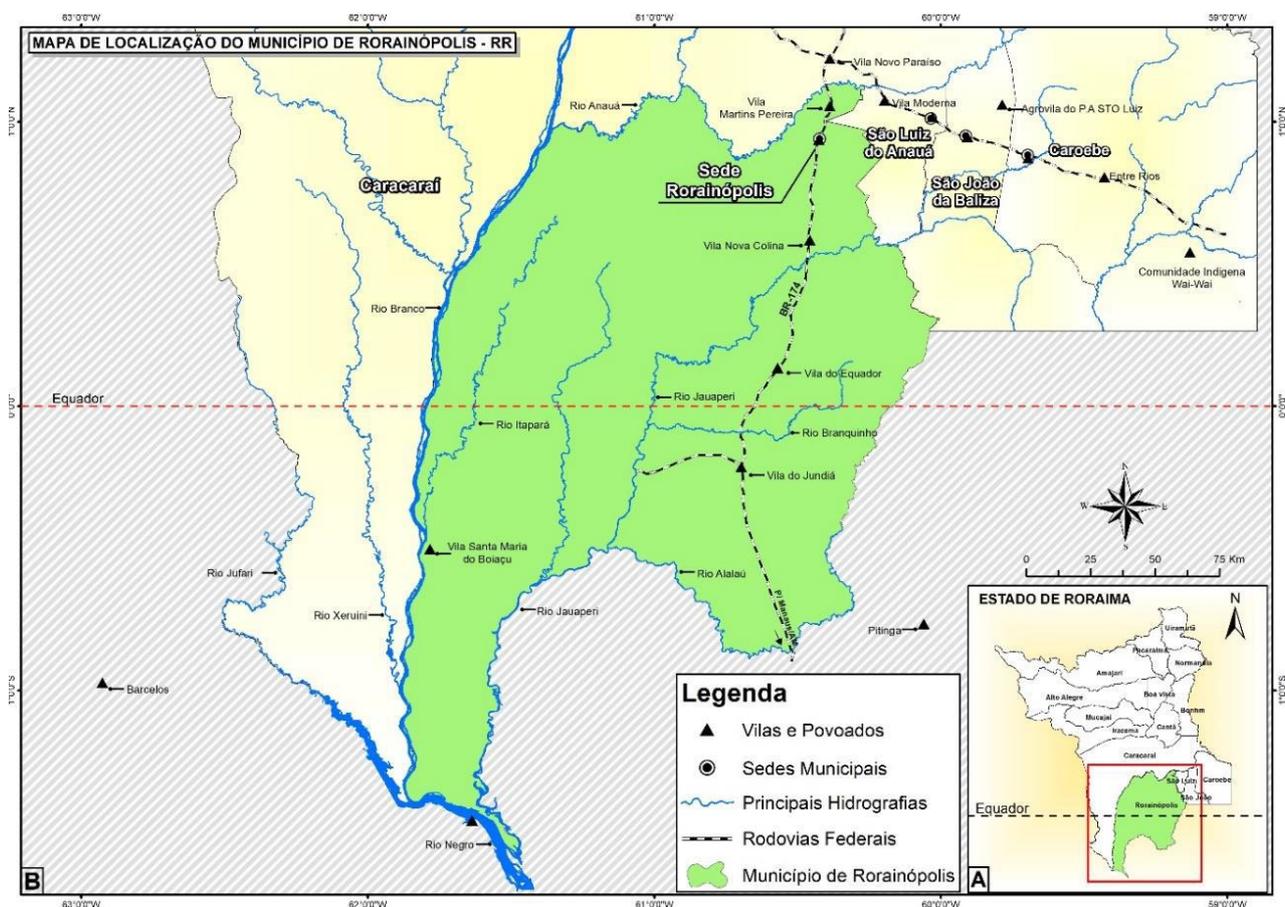
Até o ano de 2022, o estado era abastecido a partir da geração de energia exclusivamente de termoelétricas operadas com a combustão de óleo diesel, o que além de um custo elevado, caracteriza-se como um modelo não sustentável. Além disso, o parque tecnológico não havia sido instalado para operar de modo permanente, pois quando de sua implantação, deveria operar apenas provisoriamente como *back up* por algumas horas, quando necessário.

Como resposta a essa situação, foi realizado em 2019, o Leilão nº 001/2019 da ANEEL, e como resultado, serão instaladas em Roraima, usinas de geração de energia a partir de fontes renováveis (biomassa, gás natural e óleo vegetal).

Para tanto, tem-se como objetivo analisar em que medida a sustentabilidade da geração de energia elétrica ocorre no estado de Roraima, adotando como parâmetro de análise a instalação e operação do empreendimento operado com óleo da palma localizado no município de Rorainópolis, sul do estado de Roraima.

### Área de estudo

Na região em estudo (figura 1), como em tantas outras regiões, as atividades antrópicas produzem efeitos sobre a paisagem local, influenciando na conformação do espaço, para compreensão das alterações dos processos naturais, que exigem uma delimitação espacial com vistas ao entendimento dos processos que modificam a paisagem e geram novas dinâmicas socioespaciais.



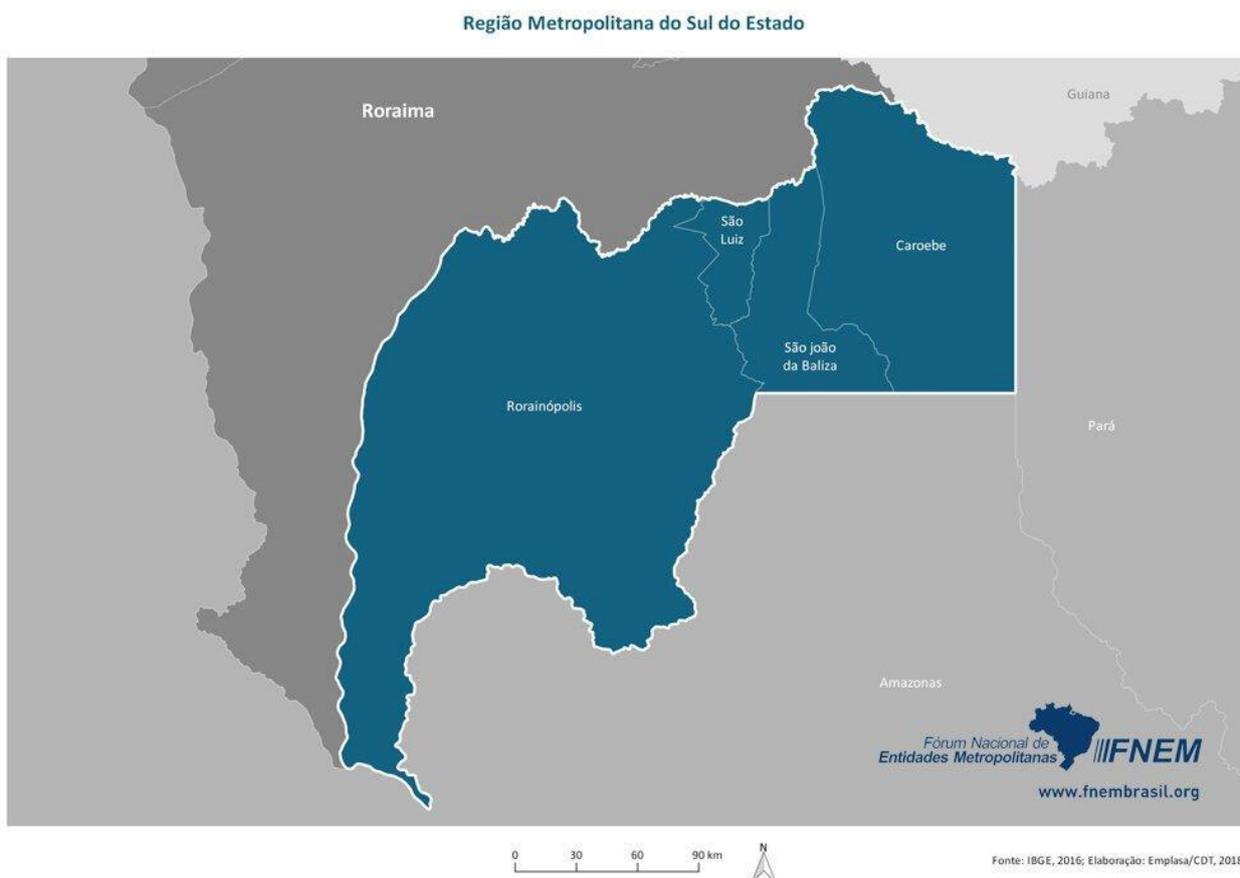
**Figura 1** – Mapa de Localização do Município de Rorainópolis.

**Fonte:** Elaboração própria.

O processo de uso e ocupação da região sul de Roraima foi pautado em leis e Decretos federais, com a implementação das políticas de colonização, notadamente nas décadas de 1960, 1970 e 1980, ressaltando-se que nesse momento, Roraima figurava como Território Federal, sob um regime político militar.

Durante essa fase, destaca-se a Lei nº 4.504/64, chamada de Estatuto da Terra, cuja previsão de implantação de Colônias Agrícolas na Amazônia se relaciona diretamente com a formação de municípios e núcleos urbanos, em Roraima, por meio de processos de colonização, constantes do Programa Nacional de Reforma Agrária (PNRA), executados pelo Instituto Nacional de Reforma Agrária – INCRA, principalmente nos anos 1970 e 1980 (INCRA,2018).

Com a reabertura Democrática no Brasil, e a promulgação da Constituição Federal em 1988, o então Território Federal de Roraima, passou à categoria de unidade federativa. A Região Metropolitana Sul de Roraima foi instituída pela Lei Complementar Estadual nº 130/ 2007, alterada pela Lei Complementar Estadual nº 229/2014, que em seu art. 4º define que a Região Metropolitana do Sul do Estado de Roraima é constituída pelos municípios de Caroebe, São João da Baliza, São Luiz do Anauá e Rorainópolis, como mostra o mapa constante da Figura 2 a seguir.



**Figura 2** – Mapa da Região Sul do Estado de Roraima.

O município de Rorainópolis (Latitude: 0.945634, Longitude: -60.41840° 56' 44" Norte, 60° 25' 6" Oeste), localizado na região sul do estado de Roraima, foi criado por meio da Lei Estadual nº 100 de 17 de outubro de 1995, possui uma área de 33.579,739 km<sup>2</sup>. Originado com a instalação de uma sede do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – Incra, às margens da BR-174 (que permite o acesso à localidade), na década de 1970, quando foi implantado um programa de colonização agrícola que abrangia o loteamento de terras, atraindo pessoas de outros estados (IBGE, 2021).

Rorainópolis está situado na Mesorregião do Sul de Roraima e Microrregião do Sudeste de Roraima, apresenta como limites, o município de Caracaraí a oeste e norte, São Luís e São João da Baliza a nordeste e os municípios amazonenses de Urucará, Presidente Figueiredo, Novo Airão e Barcelos, a sudeste (SENHORAS; NASCIMENTO, 2020).

A criação do município de Rorainópolis se deu a partir do desmembramento de terras de São Luiz. O crescimento rápido da população, tornou Rorainópolis a segunda maior cidade do estado. A sede municipal, era anteriormente denominada distrito Rorainópolis (ex-localidade de Vila de Rorainópolis ou Vila do Incra aglomerado rural), do município de São Luiz. Constituído do distrito sede (IBGE, 2021).

O clima na área de estudo, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Tropical Seco e Úmido (Aw), onde os períodos de seca e chuva são bem definidos, podendo a seca durar de 4 a 6 meses (BEZERRA NETA; SILVA, 2004). Situado em superfície pediplanada levemente ondulada a colinosa com formas residuais subordinadas, constituinte da Depressão Marginal do Norte da Amazônia, Unidade Morfoescultural que ocupa aproximadamente 31% do território do estado de Roraima (CPRM, 2002).

Esta região é caracterizada por terrenos levemente ondulados a colinosos, de dissecação fraca a média, desenvolvidos sobre rochas graníticas e gnáissicas do Escudo das Guianas. Eventualmente, ocorre a presença de formas residuais subordinadas (morros isolados, campo de blocos e colinas isoladas) e de acumulação (planos arenosos). A cota média observada varia entre 80 e 150 metros (CPRM, 2002).

Formada por uma extensa superfície aplainada com terrenos conservados, a unidade apresenta áreas de acumulação inundáveis e relevos ondulados com diferenciados níveis de dissecação. É um dos compartimentos mais baixos do estado, e mostra uma fraca declividade regional em direção ao rio Negro, ao sul (CPRM, 2002).

Inserida no bioma Amazônico, a área em estudo está inserida na região fitoecológica da Floresta Ombrófila Densa. Coberta pelo bioma amazônico, com áreas alteradas ocupadas com pastagem, lavoura e vegetação secundária. (IBGE, 2012). Essas áreas alteradas hoje ocupadas com

pasto, lavouras (incluindo-se o cultivo de dendê e vegetação secundária) são resultado das políticas de ocupação que influenciaram a formação do espaço.

A Figura 3 abaixo, mostra a vista aérea das instalações da usina instalada em Rorainópolis, que atualmente contribui para geração de energia que abastece o estado.



**Figura 3** – Imagem Aérea da Usina Instalada para Geração de Energia Elétrica em Rorainópolis.  
**Fonte:** Aquisição de Cláudio Caetano da Silva (2023).

Em 2014, a Venezuela começou a enfrentar instabilidades política e econômica, tendo início uma série de problemas de ordem financeira, social e política, além de sofrer com uma crise hídrica em 2016 agravada pelo fenômeno El Niño, quando o reservatório da hidrelétrica Guri, responsável por 70% da eletricidade do país, estava a ponto de entrar em colapso. Teve início então, uma intensa migração para o Brasil.

A análise das mudanças na paisagem decorrentes da implantação de uma usina termoeletrica operada com óleo de palma no município de Rorainópolis, adotando um enfoque sistêmico, permite ponderar sobre as transmutações na paisagem observadas no município, tanto em relação aos elementos físicos quanto em relação às relações socioespaciais, incluindo as alterações evidenciadas em razão da produção do óleo de palma na região.

A crise energética no estado e a necessidade de adotar soluções emergenciais eficazes e sustentáveis, somada à presença de matéria prima para a produção do óleo de palma, compõem parte do cenário no qual foi analisada a implantação de usina geradora de energia em Rorainópolis.

Diante disso, a pergunta que surge é se há sustentabilidade da produção de energia elétrica a partir do biocombustível gerado pelo óleo de palma.

### **Produção de energia elétrica e sustentabilidade**

A energia elétrica apresenta-se como um insumo indispensável à vida moderna, tanto para a produção de bens e serviços, e, portanto, imprescindível ao desenvolvimento econômico de um país, quanto por contribuir para o bem-estar das pessoas por meio do conforto térmico, iluminação e lazer, entre outros benefícios (Pereira et al, 2014).

A produção e o consumo de energia elétrica, no entanto, envolvem altos custos econômicos e ambientais, o que pode ser constatado quando da construção de usinas hidrelétricas, da exploração e do processamento de petróleo, da geração de energia nuclear e até mesmo de cultivos em larga escala para a produção de biocombustíveis. Os empreendimentos para geração de energia, em regra, necessitam altos investimentos e podem causar significativos impactos ambientais (Pereira et al, 2014).

A continuidade do fornecimento de energia, mundialmente, é influenciada por fatores políticos, econômicos e ecológicos, cuja dinâmica contribui para um clima de instabilidade, que influencia no aumento dos preços dos energéticos. Paralelamente, a política ambiental requer a redução dos níveis de emissões de gases tóxicos e de efeito estufa, num cenário em que o crescimento econômico e o aumento da demanda dos países em desenvolvimento por energia, exercem uma pressão maior sobre o uso de fontes de energia (Betini, 2014).

O aumento do poder aquisitivo de uma grande parte dos consumidores de países em desenvolvimento (que pode ser percebido como progresso na distribuição de riqueza, bem-estar e igualdade social), estimula o consumo de energia e a competição para todos os tipos de recursos, o que leva à busca pela apropriação de recursos associados à geração e consumo de energia, o que pode contribuir para a instabilidade no mercado internacional (Betini, 2014).

Portanto, é necessária uma estratégia para a geração e consumo coerente de energia, que considere soluções para o suprimento da demanda de energia, com segurança do acesso, problemas de desenvolvimento, igualdade social e dinâmica de mercado. Essa estratégia deve alcançar todo o ciclo de vida da energia, incluindo a produção de combustível, transmissão e distribuição, conversão de energia, e o impacto sobre os usuários finais dos sistemas energéticos (Betini, 2014).

Nesse cenário, faz-se necessário um planejamento que viabilize o fornecimento de energia, com segurança no abastecimento pelos menores custos, com o uso racional de recursos naturais, para a redução de danos ambientais. O planejamento energético deve ainda, conduzir a um consumo eficiente para que se apresente como sustentável (Pereira et al, 2014).

Em meio as discussões mundiais acerca da preservação do meio ambiente, os termos “sustentabilidade” e “desenvolvimento sustentável” mostram-se relevantes interna e externamente, notadamente no debate acerca de alternativas para a geração de energia adotando-se matrizes limpas e renováveis. A utilização de usinas hidrelétricas, solar e eólica, além de outras fontes renováveis dentre as quais se destacam o biodiesel e os óleos vegetais, conduziram o Brasil a ser reconhecido como um país energeticamente sustentável (Nascimento, 2019).

A proposta de “desenvolvimento sustentável” corresponde à uma perspectiva, que busca alternativas de produção que satisfaçam as necessidades atuais, considerando a interdependência entre sociedade e meio ambiente, não se limitando às questões econômicas, mas sopesar impactos sociais e ecológicos. Deste modo, a sustentabilidade pretendida consiste na busca por caminhos que permitam produzir de um modo que viabilize a perpetuidade da sociedade humana e a sobrevivência de todos os seres vivos (Nascimento, 2019).

O conceito de sustentabilidade inicialmente era uma preocupação da engenharia e da pesca, que analisava o potencial de extração de um sistema, sem comprometer sua capacidade de reprodução. No início dos anos 1970, as relações entre sociedade e meio ambiente ganharam relevância com as discussões realizadas em eventos, dos quais a Comissão Brundtland (realizada em 1987) se destaca como responsável pela atual e mais conhecida definição de desenvolvimento sustentável: aquele que atende às necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir as suas (Favareto; Moralez, 2014).

O conceito de sustentabilidade pode ser entendido como um ideal normativo, princípios e valores que conjunta ou isoladamente, orientam as ações dos Estados e da sociedade civil, sem que o caráter normativo remova o valor científico do termo, tanto nas ciências naturais quanto nas humanas (Favareto; Moralez, 2014).

Adota-se neste trabalho, o entendimento de desenvolvimento sustentável como precursor para contextualizar a construção do conceito de sustentabilidade a ser adotado na pesquisa, partindo da compreensão da invariabilidade do modo de produção dominante, considerando os possíveis limites ao poder econômico quando da realização de atividades ou projetos causadores de impactos ambientais.

De acordo com Favareto e Moralez (2014), as ciências sociais e naturais possuem axiomas que firmam o entendimento da mutualidade entre sociedade e natureza, o que confirma o conteúdo científico do conceito de sustentabilidade, verificando-se três visões de sustentabilidade: a sustentabilidade fraca, a forte e a institucional, apresentadas com base nos autores:

1. Sustentabilidade Fraca: pautada na economia neoclássica, considera os processos produtivos relativamente isolados do meio ambiente e por isso, não regulados pelas

limitações decorrentes do esgotamento de recursos naturais, pois o desenvolvimento tecnológico resulta numa dependência cada vez menor da economia em relação ao meio ambiente. Isto porque, a tecnologia ampliaria a eficiência no uso dos recursos naturais, de modo que uma maior produção de riqueza geraria desenvolvimento tecnológico, que promoveria maior eficiência ambiental. Nessa ótica, quanto maior o desenvolvimento econômico e tecnológico, melhor.

2. Sustentabilidade Forte: tendo como base a economia da entropia ou economia ecológica, que associando conceitos da termodinâmica à economia, sugere limites biofísicos dos processos produtivos, expondo a natureza como limitador ao aumento da produção e consumo, com forte apelo ambiental. Nessa perspectiva, a economia não é um sistema isolado, mas inserido na natureza (sistema maior) que possui recursos limitados, sendo a economia portanto, limitada pela capacidade de exploração do meio ambiente.

3. Sustentabilidade e Instituições: superando o individualismo metodológico e das escolhas racionais para explicar as relações entre sociedade e natureza, considera as instituições como esfera capaz de conformar a inter-relação entre indivíduos e destes com o ambiente, viabilizando ganhos individuais e coletivos a partir da cooperação. Esta perspectiva não exclui conceitos das anteriores, admitindo-se a definição de normas para uso dos recursos, consoante com soluções tecnológicas e mercados eficientes, além da regulação social quanto ao uso dos recursos naturais.

A sustentabilidade possui quatro aspectos principais: ambiental, econômico, social e cultural, quanto ao uso consciente dos recursos naturais, alcançando o planejamento para sua reposição, o reaproveitamento de matérias primas, o desenvolvimento de métodos mais baratos, além da integração de todos os indivíduos na sociedade, assegurando as condições necessárias para o exercício da cidadania, consoante com associação entre o desenvolvimento tecnológico e social, perpetuando dessa maneira as heranças culturais de cada povo (Rodrigues et al, 2019).

Ao longo do tempo, observa-se que os elementos e condicionantes da equação da matriz energética incluem imperiosamente, questões advindas das esferas social e política, superando-se os aspectos técnicos e econômicos. Tais demandas justificam o planejamento, elaboração e implementação de políticas públicas, sejam elas implícitas ou explícitas (Pereira, 2014).

O modelo da matriz energética adotado é fortemente influenciado pelas decisões políticas tomadas para superar problemas decorrentes da dinâmica social da produção em determinado momento histórico, além das limitações e vantagens tecnológicas existentes. Nesse contexto, o desenvolvimento de políticas públicas consistentes com as demandas sociais, políticas, econômicas e técnicas figura como elemento das possíveis soluções energéticas propostas (Pereira, 2014).

O planejamento energético é naturalmente complexo, permeado por contradições e ambiguidades, inerentes às necessidades e alternativas de geração de energia. Apesar de se apresentarem diversas soluções técnicas inovadoras e fontes alternativas e renováveis de energia, as fontes fósseis seguem predominantes no planejamento energético de importantes instituições e agências internacionais como a AIE da OCDE (Pereira, 2014).

Além da substituição de fontes fósseis por fontes renováveis, a geração de energia elétrica para ser efetivamente sustentável, em uma perspectiva sistêmica, deve ocorrer de modo a não promover uma sobrecarga de impactos negativos às áreas socialmente mais vulneráveis e onde os trabalhadores estejam menos organizados, opondo-se à distribuição espacial das atividades num modelo de desenvolvimento ambientalmente perverso, decorrente de um padrão sociopolítico que impõe demasiados danos à saúde e bem-estar de grupos sociais desprovidos de recursos financeiros ou políticos (Acsehrad et al, 2009).

Numa perspectiva democrática, transpondo a ideia de economia de recursos naturais, faz-se necessário analisar o uso desses recursos considerando: o produto final obtido; os interesses atendidos com essa produção; se o resultado promove benefícios reais à população (sobretudo àquela diretamente afetada pela produção), ou apenas garante lucros a grandes corporações. Tais questionamentos orientam a discussão de um novo modelo de produção e consumo (Acsehrad et al, 2009).

A busca por este modelo de desenvolvimento deve ser norteada por uma transição que inclua a organização dos trabalhadores, atores essenciais e pouco atuantes (até mesmo em razão da percepção restrita quanto à relação entre os postos de trabalho na indústria e a desigualdade na imposição de riscos e danos gerados pela produção) (Acsehrad, et al, 2009).

Se a ideia econômica de sustentabilidade se limita à economia de matéria e energia (reduzindo custos e aumentando lucros), sobrepondo o mercado sobre as questões sociais, a perspectiva da justiça ambiental prevê uma efetiva regulamentação de grandes agentes econômicos (considerando-se a escala local em relação aos aspectos econômicos e sociais, no caso da área de estudo por exemplo, embora se trate de uma usina de pequeno porte, ela pertence à Oleoplan, que figura entre os dois maiores produtores do país) (Acsehrad, et al, 2009).

Para viabilizar as mudanças indicadas, é necessária a produção de conhecimento por meio de pesquisas socioespaciais que incluam a efetiva participação pública, institucional e política, considerando as dimensões sociais culturais, econômicas e institucionais dos grupos afetados. Evidenciar o efeito desigual sobre as pessoas, quanto à sua forma de viver, morar, se relacionar entre si viabilizaria uma equidade ambiental (Acsehrad et al, 2009).

Além disso, a criação, efetividade na aplicação e manutenção de leis de proteção ambiental, são indispensáveis à garantia do equilíbrio buscado. Ocorre que em muitos casos, embora haja a previsão legal, deixam os aplicadores das leis de fazê-las serem cumpridas, verificando-se uma postura flexível e tolerante com empreendedores, incentivando a imposição de riscos ambientais aos mais vulneráveis social e economicamente (Acselrad et al, 2009).

Diante da crescente demanda por energia elétrica, num cenário de impactos ambientais capazes de provocar mudanças climáticas que representam consequências extremas, como a inviabilidade da vida humana no planeta, sendo a energia elétrica essencial à estrutura social atual sem possibilidade de uma mudança que demande um menor consumo dessa energia, verifica-se a necessidade de implementar matrizes energéticas efetivamente sustentáveis e sustentadas.

A geração de energia, dentre outras atividades que além do uso de recursos naturais, promovem riscos e danos ambientais que em regra afetam grupos sociais economicamente desfavorecidos, deve ser analisada considerando-se de modo integrado, pois em regra, há uma separação entre aspectos biofísicos e socioculturais, sendo que aqueles possuem significados próprios aos diversos grupos sociais em um território compartilhado (Acselrad et al, 2009).

Verificando-se que no mundo globalizado, os modelos de ocupação, produção e relação sujeitam-se ao modelo econômico capitalista, sendo a maioria das sociedades organizadas em torno de processos industriais, apesar de atualmente buscar-se a sustentabilidade das atividades humanas, sendo impossível reduzir e principalmente, abandonar aqueles padrões estabelecidos, o desenvolvimento sustentável pode ser entendido como a viabilização, neste cenário, da manutenção de condições que permitam a coexistência de espaços e grupos diversos.

A sustentabilidade envolve múltiplas áreas e atividades em diferentes níveis de análise: os indivíduos, a sociedade, os Estados e o cenário internacional (Nascimento, 2019). Para atender aos objetivos deste estudo, serão considerados os níveis dos indivíduos e das sociedades, propriamente na forma como as transformações na paisagem permitirão perceber a observância (ou não) de aspectos que permitam analisar se a implantação da UTE e a geração de energia com óleo de palma, apresentam atributo de sustentabilidade, ou seja, se contribuem para o desenvolvimento dito sustentável.

## **Energia sustentável? Dendeicultura na Amazônia e o cultivo na região sul do estado de Roraima**

O conceito de sustentabilidade pode ser entendido sob diferentes aspectos e requer que sejam analisadas diferentes perspectivas para melhor compreensão das atividades desenvolvidas, seus efeitos e os aspectos de sustentabilidade para os diversos grupos envolvidos nos processos em análise.

A dendeicultura na Amazônia não é inteiramente dedicada à geração de energia elétrica, verificando-se que no caso de Rorainópolis, o cultivo não fora iniciado com esta finalidade. Atualmente, o óleo produzido tem essa destinação em razão da substituição da geração termoelétrica com diesel, em conformidade com as diretrizes estabelecidas pela Agência Nacional de Energia Elétrica.

A geração de energia por meio de termoeletricas na Amazônia merece reflexões quanto aos objetivos de redução na emissão de poluentes e uso de fontes renováveis, estando a definição dos modelos a serem adotados, submetida às especificações da Agência Reguladora, de modo que mesmo com as críticas tecidas quanto ao modelo adotado em Roraima, havia a limitação de soluções a serem propostas.

O cultivo de palma em toda a Amazônia segue o zoneamento agroecológico, que consiste basicamente, no cruzamento da aptidão climática com a aptidão das terras para a palma, com ênfase na interação entre solo e clima, considerando as áreas com baixo risco climático, divididas em dois grandes grupos: As áreas antropizadas aptas dos Estados do Acre, Amazonas, Amapá, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Rondônia e Roraima; e as áreas antropizadas aptas dos Estados de Alagoas, Bahia, Espírito Santo, Pernambuco, Rio de Janeiro e Sergipe.

Verifica-se que dentre os estados inseridos nas áreas consideradas no ZAE dendê (que de acordo com o Decreto 7172/2010, foi elaborado para orientar a expansão da produção do cultivo de palma com sustentabilidade em seus aspectos econômicos, sociais e ambientais), encontram-se todos os estados da Amazônia Legal (cujos limites territoriais foram estabelecidos para planejar o desenvolvimento econômico da região).

O ZAE dendê apresenta como objetivos específicos: o oferecimento de alternativas econômicas sustentáveis aos produtores rurais da região; servir de base para o planejamento do uso sustentável das terras em consonância com a legislação vigente; o ordenamento territorial nas áreas antropizadas da região em conformidade com os Zoneamentos Ecológico e Econômico de cada Estado, além de bases para o planejamento de polos de desenvolvimento no espaço rural, alinhados às políticas públicas dos diferentes níveis de governo.

As discussões acerca da geração de energia na Amazônia merecem atenção em razão dos modelos empregados, notadamente em relação às hidrelétricas e termoeletricas em sistemas isolados. A Utilização de óleo de palma como fonte renovável para a geração de energia na Amazônia deve então ser discutida levando em consideração as diferentes perspectivas de análise dos aspectos de sustentabilidade.

Caso o cultivo da palma em Rorainópolis (inserido no contexto da Amazônia) produza questionamentos não apenas quanto ao cultivo em si, mas em relação à destinação do óleo produzido para a geração de energia, sob os aspectos legais e econômicos, na perspectiva da população e dos produtores que atuam com a dendecultura no Município, esse ciclo produtivo permitiu a inclusão produtiva, além de promover melhoria na qualidade de vida das pessoas.

Sob a perspectiva da população do município, esse ciclo é, portanto, sustentável sob os aspectos ambientais (estando as atividades licenciadas conforme as normas aplicáveis), econômicas (permitindo a geração de renda para as pessoas e lucro para a empresa) e sociais (em razão da geração de emprego e inclusão produtiva dos agricultores).

Em uma análise mais profunda, a obtenção de lucros por grandes corporações em si, significa a ausência de sustentabilidade social. Ocorre que uma mudança prática (ou real), o que requer uma profunda mudança em padrões estabelecidos que alcançam diversos aspectos (como a educação formal, padrões de consumo de informação, segurança jurídica entre outros), o que prescinde de uma mudança de percepção das pessoas.

Se de um lado, discute-se aspectos de sustentabilidade em razão da síntese dialética das atividades humanas, de outro lado se verifica uma sociedade com um sistema educacional voltado para o atendimento de interesses específicos, mantendo-se uma ideia (no senso comum) de sustentabilidade associada exclusivamente aos aspectos biofísicos, sem a percepção de todos os aspectos envolvidos nos processos produtivos.

Num contexto em que os países democráticos cujos objetivos formais incluem a construção de uma sociedade livre, justa e solidária, como é o caso do Brasil, os próprios governos atuam em benefício de interesses do capital, da mesma forma que os representantes do povo (agentes do Poder Legislativo), não se veem condições para embates individuais quanto ao questionamento da presença ou não de sustentabilidade nos processos de geração de energia.

Sob os aspectos teóricos estabelecidos que incluem a análise dos benefícios gerados a partir da distribuição da energia gerada, considerando os relatos obtidos, esse objetivo foi parcialmente alcançado com a estabilidade no fornecimento, reduzindo-se a ocorrência de interrupções e da perda de equipamentos, eletrodomésticos e medicamentos.

No entanto, verificando-se que mesmo com a redução de custo de geração não houve a redução do valor cobrado do consumidor final, percebendo-se que na fase de distribuição (que compete à Roraima Energia), cujos valores são definidos junto à ANEEL, não se verifica benefício para a população no sentido de ser contemplada com o benefício da redução do custo de geração, que favorece a distribuidora.

A atuação dos governos desde o início da ocupação da porção meridional de Roraima esteve alinhada ao ideal capitalista persistindo esse alinhamento até os dias atuais, evidenciado por exemplo com a privatização do setor energético e com a proposta de implantação de mais uma hidrelétrica na Amazônia (UHE Bem Querer), sem segurança de geração e com custo ambiental elevado (mas beneficiando empreiteiras) tal como ocorreu com a UHE de Belo Monte.

### **Geração de energia elétrica: perspectivas para Roraima**

A geração de energia elétrica com óleo de palma no estado de Roraima, será aqui discutida a partir do Município de Rorainópolis, no qual foram analisados os impactos socioespaciais desta geração de energia.

Os resultados obtidos podem ser compreendidos a partir do contexto das condições de vida na região. A falta de oportunidades de trabalho, os baixos salários, a pouca oferta de produtos e serviços (especialmente nas localidades mais distantes como Vila Equador e Jundiá, esta, já próxima à divisa com o Amazonas), além da instabilidade no fornecimento e preço da energia elétrica, conduzem à uma rápida aceitação de atividades econômicas capazes de contribuir para oportunizar melhorias.

Além disso, em visita a representantes do Poder Público Municipal, foi informado que:

- 1- Quanto aos aspectos ambientais, embora o órgão ambiental municipal anteriormente não exigisse uma maior compleição na apresentação de documentos, a empresa sempre atendeu aos requisitos atualmente definidos quanto aos aspectos documentais tendo todas as suas atividades devidamente licenciadas.
- 2- Existem programas governamentais voltados para a agricultura familiar, poucos pequenos produtores da região são beneficiados.
- 3- A instabilidade de energia elétrica afeta duplamente a vida da população de Rorainópolis pois além de interrupções que eram constantes no fornecimento de energia em suas casas, em casos de internação hospitalar, mesmo que momentaneamente, sentiam a interrupção do fornecimento, o que no caso de pessoas com alguma enfermidade, causa um desconforto ainda maior. A perda de equipamentos diversos (como geladeiras usadas para acondicionamento de vacinas e medicamentos, ventiladores, condicionadores de ar entre

outros) em razão da instabilidade no fornecimento causava prejuízo à população, posto que havia a necessidade constante de aquisição de novos aparelhos, inviabilizando investimentos em outros itens.

4- Nas escolas, a insuficiência na disponibilidade de energia comprometia o conforto térmico dos estudantes e a conservação de itens perecíveis para merenda escolar (como carne/ frango, frutas).

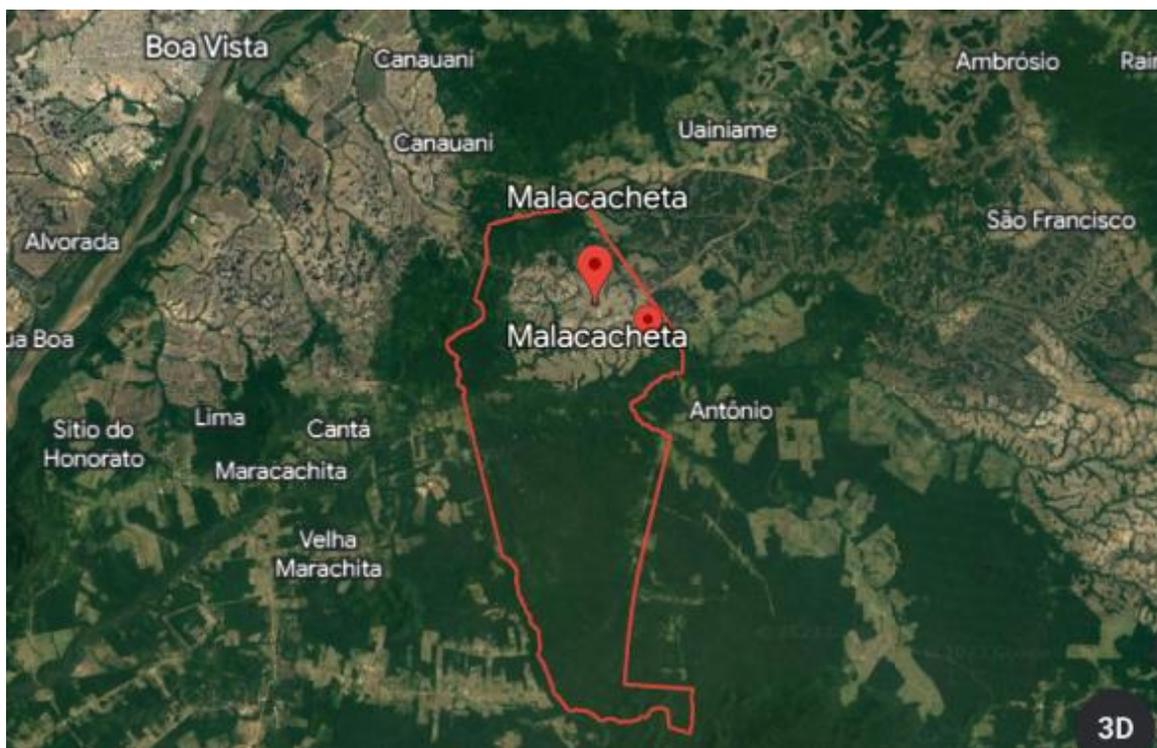
Se a população demonstrou expectativas favoráveis quando do licenciamento ambiental da UTE no último bimestre de 2019 e primeiro bimestre de 2020, no ano de 2023 com a usina já em operação, mesmo com a ocorrência de falhas no fornecimento (não necessariamente falha na geração), a população percebe não apenas a geração de energia com óleo de palma como algo positivo, mas também o cultivo e beneficiamento do dendê.

A instabilidade no fornecimento de energia, as perdas resultantes dessa instabilidade, o desconforto da indisponibilidade de energia elétrica em um local com temperaturas que em regra não são muito inferiores a 30°C, a escassez de oportunidades de trabalho, somadas ao elevado preço da energia elétrica no estado, à imprevisibilidade de uma solução permanente para a disponibilidade de energia e à dependência do diesel, formara um cenário onde as possibilidades de geração de energia com fontes renováveis fossem imediatamente aceitas.

A implantação de usinas termoelétricas com fontes renováveis ocorreu em outros municípios de Roraima e são operadas com gás natural e biomassa, além do óleo de palma. Embora a localização geográfica do estado o apresente como ideal para a geração de energia fotovoltaica, as condições do Leilão da ANEEL não contemplaram essa modalidade de geração como principal para o atendimento da demanda, de modo que as alternativas consideradas mais viáveis foram adotadas.

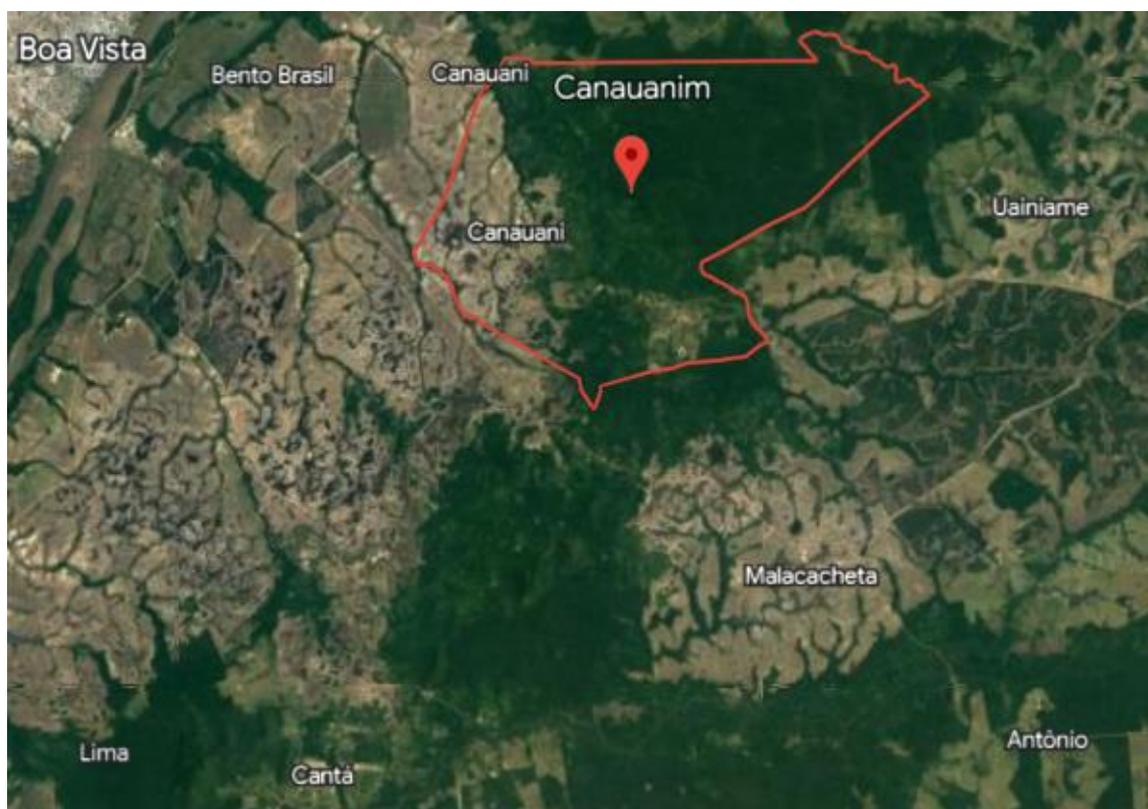
A instalação da linha de transmissão conectando Roraima à Usina Hidroelétrica de Tucuruí provavelmente ainda levará anos, isso porque em meio à polêmica quanto à não realização da consulta aos povos indígenas Waimiri-Atroari (cujo território será afetado pelas obras), a verificação de uma possível redução de aproximadamente 60 km na extensão da linha de transmissão, que seguiria a rodovia BR -174 e a BR-432, passando pelo Município de Cantá.

Ocorre que se a afetação das terras Waimiri-Atroari exigiu anos para ser resolvida, a alteração no traçado da linha de transmissão implica a afetação de pelo menos outras 03 (três) Terras Indígenas: Malacacheta, Canauaní e Tabalascada, todas demarcadas em ilhas e localizadas entre os municípios de Cantá e Boa Vista (Figura 5, Figura 6 e Figura 7). A solução para o fornecimento de energia em Roraima exige mais que uma reflexão rasa e restritiva, é preciso não apenas encontrar soluções sob a ótica produtiva, mas a integração de interesses diversos.



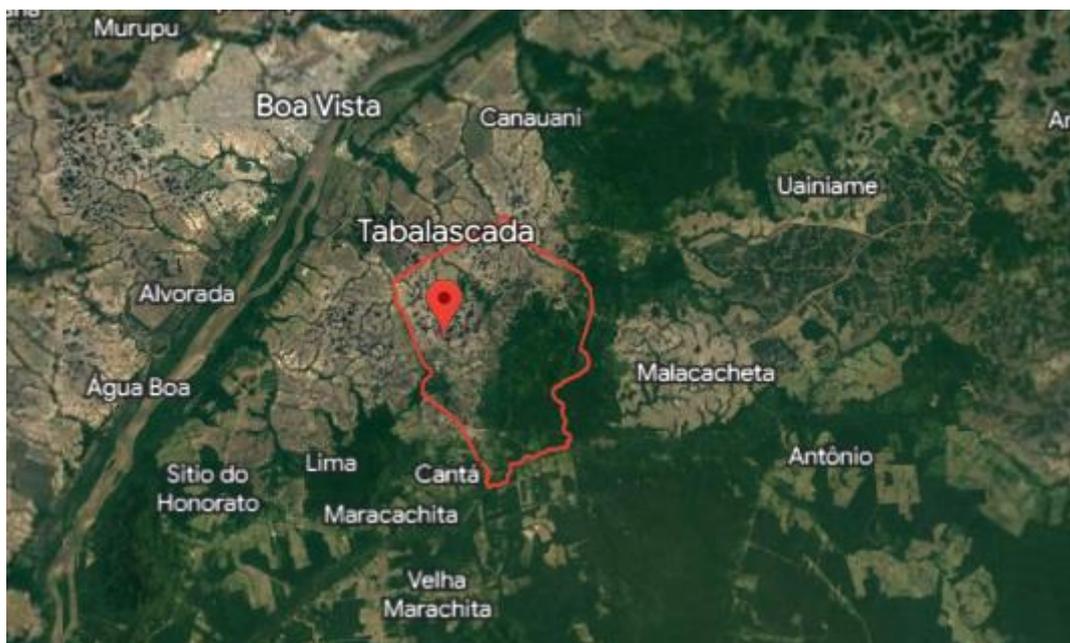
**Figura 5** – Indicação da Localização da Terra Indígena Malacacheta entre os Municípios de Boa Vista e Cantá.

**Fonte:** Google Earth (2023).



**Figura 6** – Indicação da localização da Terra Indígena Canauaní entre os Municípios de Boa Vista e Cantá.

**Fonte:** Google Earth (2023).



**Figura 7** – Indicação da Localização da Terra Indígena Tabalascada entre os Municípios de Boa Vista e Cantá.

**Fonte:** Google Earth (2023).

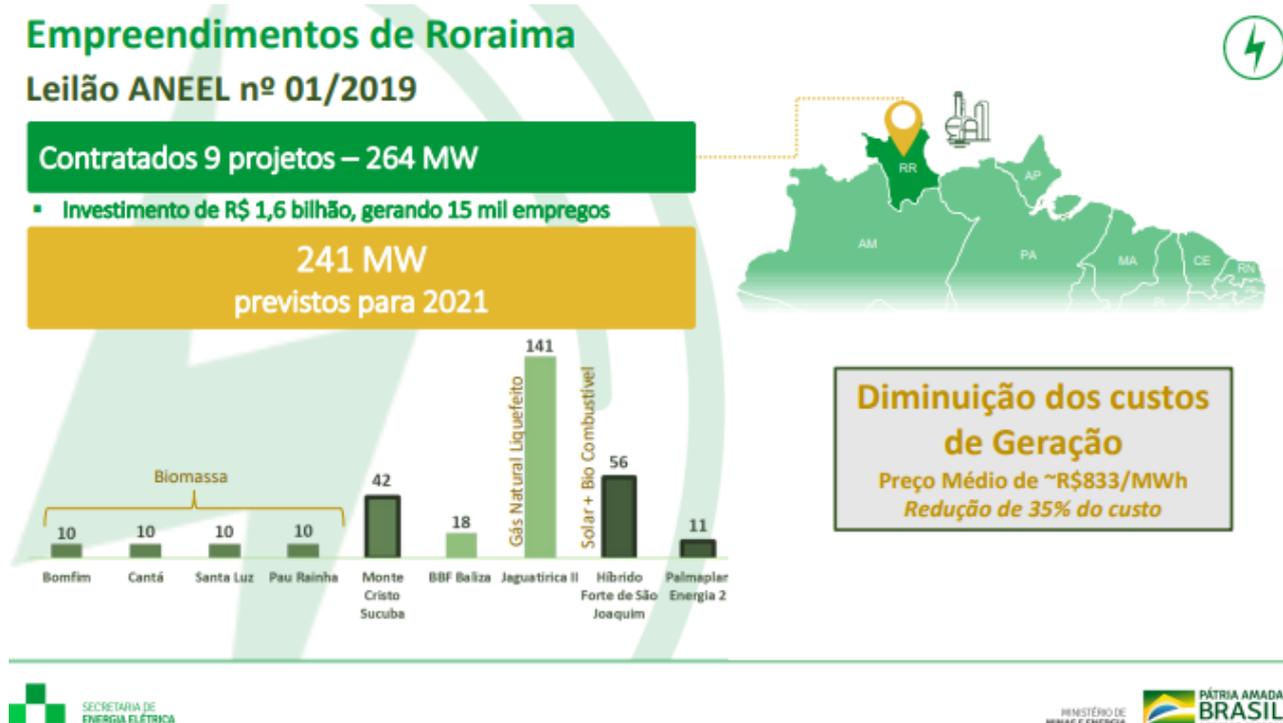
Além da discussão das implicações da implantação da Linha de Transmissão para conexão de Roraima ao Sistema Interligado Nacional, a geração de energia elétrica na bacia do rio Branco, com a previsão da instalação da usina hidrelétrica – UHE Bem Querere (que deverá ter uma potência instalada de 650MW e ser conectada ao Sistema Interligado Nacional), por meio dessa linha de transmissão também deve ser analisada com cautela.

A UHE cujo custo estimado foi da ordem de R\$ 5 bilhões em novembro/2017 e com previsão de entrada em operação em 2027 (conforme Plano Decenal de Expansão de Energia Elétrica – PDE 2027), tem na área de influência direta do reservatório os municípios de: Boa Vista, Cantá, Caracará, Iracema e Mucajaí. Foi elaborado Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental - EVTEA realizado pela Empresa de Pesquisa Energética.

Há uma grande expectativa quanto à conclusão da Linha de Transmissão prevista para conectar Roraima ao Sistema Interligado Nacional, de acordo com apresentação realizada em 13 de abril de 2021, em audiência pública sobre a decisão judicial sobre o linhão de Tucuruí, evento realizado pelo Ministério de Minas e Energia, cujo material de apresentação (*slides*) foi disponibilizado no sítio eletrônico da Câmara Legislativa Federal.

Enquanto não se consolida uma solução capaz de atender à demanda de energia do estado, a geração de energia por meio de termelétricas operadas com combustíveis renováveis evita o uso de combustível fóssil. A Figura 8 a seguir, mostra que das 09 UTEs aprovadas para Roraima, 04 operam com biomassa, 01 opera com gás natural, 01 opera com biomassa e óleo de palma, 01 opera

exclusivamente com óleo de palma e 01 embora apresentada com operação de óleo vegetal e solar, quando instalada, será operada com óleo e biomassa.



**Figura 8** – Imagem de parte da apresentação realizada durante a audiência pública sobre a decisão judicial sobre o linha de Tucuruí, realizada em 13/04/2021.

**Fonte:** Sítio eletrônico da Câmara Legislativa Federal.

O projeto híbrido da UTE Híbrido Forte de São Joaquim tem como combustível principal, o óleo vegetal e a geração seria suplementada com geração fotovoltaica, uma vez que as diretrizes do leilão 001/2019 não consideraram a fonte fotovoltaica como principal para os projetos a serem implementados em Roraima. Além disso, houve alteração no projeto e a suplementação será feita com biomassa, conforme estudo ambiental apresentado em Audiência Pública realizada em 21/03/2023.

A geração de energia elétrica com óleo de palma em Rorainópolis, dentre as alternativas aprovadas pelo órgão regulador, se mostra atualmente como uma opção que permite essa integração de interesses, pois apesar de o cultivo da palma apresentar um ciclo longo, levando alguns anos para iniciar a produção, viabiliza retorno financeiro para pequenos produtores rurais, oferece maior segurança na disponibilidade da matéria-prima, consiste em uma fonte renovável e permite uma maior estabilidade no fornecimento no município.

A discussão de novas fontes de geração de energia para atendimento do estado de Roraima não é apenas urgente, mas deve ser ampla e inclusiva, cabendo ao poder público e à sociedade, atuar

em busca de soluções que sejam efetivas e sustentáveis para todos, posto que a ideia de qualidade de vida é permeada pelas ideias da disponibilidade de energia elétrica e de acesso a bens e serviços.

A geração energia com diesel, combustível de origem fóssil cuja combustão resulta na de gases poluentes, além do custo elevado, representa riscos de acidentes em razão do intenso fluxo de caminhões no trecho Manaus Boa Vista, que afeta tanto as pessoas quanto o ambiente, além de influenciar na necessidade de manutenção da rodovia. Entende-se que pelo menos parte dessas questões foi abordada quando da audiência pública realizada em abril de 2021, como mostra a Figura 9.

**Suprimento de combustível para as usinas termelétricas**  
**Logística de Combustível**

Suprimento de Óleo Diesel via BR-174 (~700 km - Manaus a Boa Vista)

Recomendações CMSE	Contrato de Fornecimento
Ampliação Estoque (10 dias)	Contrato privado
Gestão do Estoque	ATEM – Roraima Energia
Articulação para manter rodovia BR-174	Consumo médio diário: ~900 mil litros de Diesel

**Portaria MME nº 73, março/2020: GT para avaliar os “riscos associados à logística de combustível a RR”**

**Recomendações de ações e articulação com Órgãos Federais e com a Roraima Energia**

*Cerca de 80 carretas rodando*

SECRETARIA DE ENERGIA ELÉTRICA  
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA  
PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL

**Figura 9** – Imagem de parte da apresentação realizada durante a audiência pública sobre a decisão judicial sobre o linhão de Tucuruí, realizada em 13/04/2021.

**Fonte:** Sítio eletrônico da Câmara Legislativa Federal.

Em Roraima, foi implantada outra UTE operada com óleo de palma, no Município de São João da Baliza, esta outra usina pertence a outro grupo empresarial que tem seu próprio cultivo naquela localidade, de modo que cada usina é operada com óleo produzido a partir de cultivos próprios (e no caso da UTE Palmaplan 2, também cultivo em parceria com pequenos produtores rurais).

Não foi verificada até o momento, a possibilidade de aumento da geração de energia elétrica com óleo de palma no estado, estando o cultivo da palma, restrito às áreas já consolidadas no ano de 2008, nos termos do Decreto nº 7172/2010. Considerando que em Rorainópolis a previsão de expansão da área cultivada é limitada aos 300 hectares pertencentes à empresa, às áreas de plantio não utilizadas pelos produtores parceiros e às áreas de plantio não utilizadas por outros agricultores que queiram cultivar dendê no município.

A usina instalada em Rorainópolis não possui previsão de ampliação da capacidade de geração, tendo seus motores, uma capacidade de geração também limitada ao dimensionamento já realizado, de modo que não se vislumbra a possibilidade de uma maior geração de energia com óleo de palma no município com a UTE Palmaplan Energia 2.

### **Considerações finais**

A favorabilidade da região para o cultivo da palma, a existência de áreas consolidadas às margens da rodovia BR 174 e o baixo custo da terra, tornaram Rorainópolis atrativa para os investimentos da empresa que atualmente detém a propriedade e o controle sobre as atividades associadas à geração de energia com óleo de palma em Rorainópolis, atuando desde o cultivo do dendê até a geração de energia.

A distribuição da energia gerada, no entanto, é feita pela Roraima Energia, empresa que em 11 de dezembro de 2018, por intermédio da Agência Nacional de Energia Elétrica-ANEEL, recebeu o controle acionário da Boa Vista Energia S.A, para o consórcio Oliveira Energia – Atem, através do contrato de Concessão nº 04/2018 com vigência até 10 de dezembro de 2048, deixando de ser subsidiária da Eletrobras, passando a se chamar Roraima Energia.

Verificadas as externalidades socioeconômicas de utilização da palma para geração de energia elétrica no município de Rorainópolis, a partir da implantação da UTE, que além de resultar em investimentos no município (na contratação de serviços e aquisição de materiais), promoveu a geração de empregos diretos e indiretos, nas fases de instalação e operação, dentre outras que serão a seguir apresentadas.

A maior estabilidade no fornecimento de energia, que beneficia a população quanto à disponibilidade e redução de perdas de aparelhos eletrodomésticos, além de evitar perdas e melhorar as condições dos serviços públicos, a exemplo da viabilidade de armazenamento de alimentos perecíveis a serem servidos na merenda escolar e da conservação de medicamentos e vacinas que devem ser mantidas sob refrigeração.

A compleição de documentos apresentados no âmbito dos processos licenciados no órgão ambiental municipal mesmo quando inexigível em análises anteriores, o atendimento à legislação ambiental tanto nos processos licenciados no município quanto no processo de licenciamento da UTE (que tramita junto à Fundação Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos) transforma a empresa em modelo de atuação sob o aspecto do licenciamento ambiental.

O cultivo de dendê e a produção de óleo absorveram a mão-de-obra disponível na Vila Equador, verificando-se em 2023 a contratação de migrantes venezuelanos por meio da Operação Acolhida, o que representa um mínimo fluxo de migração interna (de Boa Vista para Rorainópolis),

entendido localmente como uma das contribuições no sentido de absorver a mão de obra venezuelana, um dos grandes pontos de tensão social em Roraima nos últimos anos.

A parceria estabelecida com pequenos agricultores fixou esses agricultores no campo, conferindo-lhes rendimentos capazes de permitir melhores condições de vida por meio do acesso a bens e serviços, como por exemplo, tratamentos médicos e transporte próprio. O aumento no número de agricultores parceiros e a retomada da parceria com agricultores que não mantiveram o cultivo anteriormente promoverá benefícios a um maior número de famílias.

Os benefícios alcançados pelos agricultores, os salários pagos aos moradores da Vila Equador, e os impostos pagos ao Poder Público repercutem na dinâmica econômica no município, que em última análise alcançam indiretamente uma grande parte da sociedade local. Além disso, não se verifica uma atuação governamental nem outras iniciativas voltadas para a inclusão produtiva e social.

Todavia, há de verificar em médio e longo prazo como a manutenção das comunidades se dará frente a expansão da monocultura de palma para produção de óleo, visto ser uma atividade especializada e que a partir do equivalente econômico de troca (dinheiro) leva ao consumo de alimentos processados e/ou ultraprocessados.

Assim, a real sustentabilidade da atividade de geração de energia elétrica a partir do óleo de palma deverá ser acompanhada pela sociedade civil e pelo poder público, com vistas a assegurar a perpetuação das comunidades e de suas atividades produtivas locais.

## **Referências**

ACSELRAD, Henri; MELLO, Cecília Campelo do Amaral; BEZERRA, Gustavo das Neves. **O que é justiça ambiental**. Rio de Janeiro: Garamond, 2009. 156 p.

BESERRA NETA, L. C.; SILVA. **A influência dos elementos climáticos e a variação da ocorrência de focos de calor no espaço geográfico de Roraima**. Textos e Debates (UFRR), V. 07, P. 58-63, 2004

BETINI, Roberto Cesar. Estratégias de pesquisa e desenvolvimento para a redução do uso de combustíveis fósseis. In: PEREIRO, Thulio Cícero Guimarães (Org.). **Energias Renováveis: Políticas Públicas e Planejamento Energético** (Edição Digital). Curitiba: COPEL, 2014. 100-115.

CPRM, Superintendencia Regional de Manaus. **Zoneamento Ecológico –Econômico da região central do estado de Roraima**. Ministério de Minas e Energia, 2002. 124 p.

FAVARETO, Arilson; MORALEZ, Rafael Diego Mourão de (Org.). **Energia, desenvolvimento e sustentabilidade-** definições conceituais, usos e abusos. In Energia, desenvolvimento e sustentabilidade –. Porto Alegre: Zouk, 2014.

IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 2ªed revisada e ampliada. Rio de Janeiro, IBGE. 2012. 271p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Rorainópolis, História & Fotos**. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rr/rorainopolis/historico>>. Acesso em 10 julho 2021.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA – INCRA. **Relatório de análise do mercado de terras - RAMT do estado de Roraima**. Disponível em <[https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/governanca-fundiaria/relatorio-de-analise-de-mercados-de-terras/ramt\\_sr25\\_2018.pdf](https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/governanca-fundiaria/relatorio-de-analise-de-mercados-de-terras/ramt_sr25_2018.pdf)>. Acesso em: 29 outubro 2021.

NASCIMENTO, Fernando Oliveira. **A sustentabilidade da matriz energética brasileira: a perspectiva do estado e o contraargumento**. In Meio Ambiente, Sustentabilidade e Agroecologia. Ponta Grossa: Atena Editora, 2019.354p. 1-14.

PEREIRA, Thulio Cícero Guimarães (Org.). **Energias renováveis: políticas públicas e planejamento energético**. Curitiba: Copel, 2014. 303p.

RODRIGUES, Tayronne de Almeida; NETO, João Leandro; GALVÃO, Dennyura Oliveira. **Meio ambiente, sustentabilidade e agroecologia**. Ponta Grossa: Atena Editora, 2019. 354p. 1-14; 21-29.

SENHORAS, Eloi Martins; NASCIMENTO, Francisleile Lima. **Rorainópolis: fragmentos geográficos da realidade local**. Boa Vista: Editora da UFRR, 2020, 169 p.