


Tipo do manuscrito: **Artigo de Pesquisa**

## **GERAÇÃO DE ENERGIA LIMPA EM RORAINÓPOLIS-RORAIMA NO CONTEXTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS – AMAZÔNIA – BRASIL**


### **Clean energy generation in Rorainópolis-Roraima in the context of climate change – Amazon – Brazil**

Fabiola de Souza Wickert<sup>1</sup>, Antônio Carlos Ribeiro Araújo Júnior<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Roraima, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Boa Vista, Brasil. [fabiola.wickert@gmail.com](mailto:fabiola.wickert@gmail.com)

 <https://orcid.org/0009-0005-1444-3368>

<sup>2</sup> Universidade Federal de Roraima, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Boa Vista, Brasil. [aj\\_geo@hotmail.com](mailto:aj_geo@hotmail.com).

 <https://orcid.org/0000-0003-0756-1612>

Recebido em 01/08/2025 e aceito em 08/12/2025

**Resumo:** Energia elétrica é um insumo primordial para se ocupar todo e qualquer espaço, pois oferece condições de habitabilidade. Todavia, há regiões na Amazônia que ainda não estão interligadas ao sistema de fornecimento nacional. Este é o caso do estado de Roraima, o qual sempre buscou alternativas para fornecimento deste produto, deste modo busca-se analisar como a utilização do óleo vegetal extraído da palma para geração de energia elétrica está alinhado ao contexto das mudanças climáticas no município de Rorainópolis em Roraima. Metodologicamente foi analisada a legislação relacionada a instalação de usinas termoeletricas em termos de seu licenciamento ambiental, bem como o aparato legal que sustenta o funcionamento e regulação dos sistemas de geração de energia com baixa produção de gases de efeito estufa (GEE). Percebe-se que a geração de energia elétrica tendo como fonte o óleo vegetal pode ser considerada uma alternativa viável para produção de energia com baixos teores de emissão de GEE na Amazônia, todavia, o devido acompanhamento com base na legislação ambiental brasileira deve ser empreendido por parte do poder público com a intenção de evitar impactos ambientais sobre áreas de manejo da palma, as quais ficam localizadas também os pequenos agricultores.

**Palavras-chave:** Energia limpa; Efeito estufa; Mudanças climáticas; Licenciamento ambiental; Roraima.

**Abstract:** Electricity is a key input for occupying any and all spaces, as it provides habitable conditions. However, there are regions in the Amazon that are not yet interconnected to the national supply system. This is the case of the state of Roraima, which has always sought alternatives for supplying this product. Thus, we seek to analyze how the use of vegetable oil extracted from palm for generating electricity is aligned with the context of climate change in the municipality of Rorainópolis in Roraima. Methodologically, the legislation related to the installation of thermoelectric plants was analyzed in terms of their environmental licensing, as well as the legal apparatus that supports the operation and regulation of energy generation systems with low greenhouse gas (GHG) production. It is clear that the generation of electricity using vegetable oil as a source can be considered a viable alternative for the production of energy with low levels of GHG emissions in the Amazon. However,

due monitoring based on Brazilian environmental legislation must be undertaken by the government with the intention of avoiding environmental impacts on palm oil management areas, where small farmers are also located.

**Keywords:** Clean energy; Greenhouse effect; Climate change; Environmental licensing; Roraima.

## INTRODUÇÃO

O estado de Roraima, localizado no extremo norte da Amazônia, 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 Brasil, porém, as obras andam a passos lentos, 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 na Venezuela 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 termoeletricas 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.

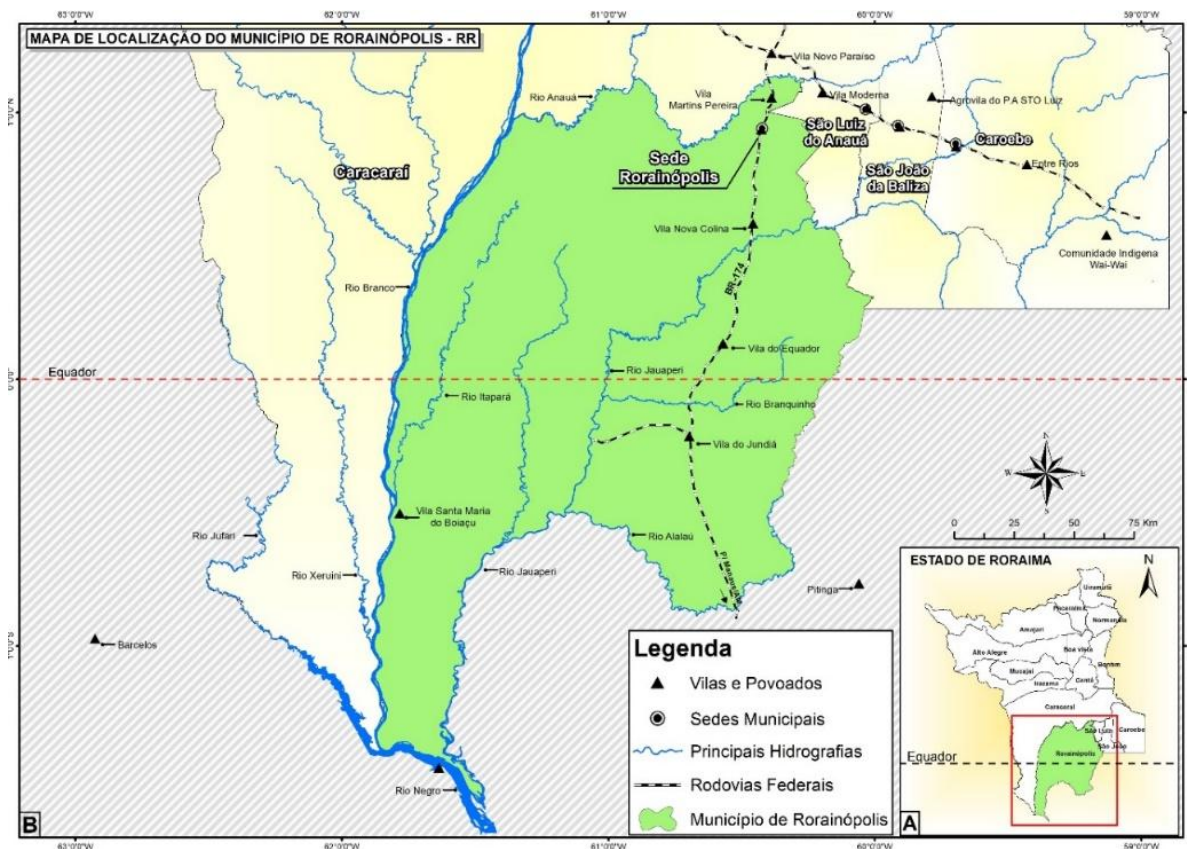
Como resposta a essa situação, foi realizado em 2019, o Leilão nº 001/2019 da ANEEL, e como resultado esperado estão a instalação em Roraima de usinas de geração de energia a partir de fontes renováveis (biomassa, gás natural e óleo vegetal). Uma destas usinas foi instalada no município de Rorainópolis, na região sul do estado.

A instalação e operação do empreendimento operado com óleo da palma<sup>1</sup>, influenciou tanto os aspectos físicos quanto a dinâmica socioeconômica no município, o que se mostra relevante visto que Rorainópolis é o segundo município mais populoso no estado, caracterizando-se como centro de oferta de serviços às

<sup>1</sup> É um óleo vegetal extraído do fruto da palmeira dendezeiro, originária da África. É um dos óleos vegetais mais utilizados no mundo.

localidades vizinhas. Essa influência corrobora com a ocorrência de modificações, inclusive na paisagem do lugar.

Nesse contexto o presente trabalho buscou analisar como a utilização do óleo vegetal extraído da palma para geração de energia elétrica está alinhado ao contexto das mudanças climáticas no município de Rorainópolis em Roraima;



**Figura 1.** Mapa de Localização do Município de Rorainópolis. **Fonte:** Elaborado pelos autores.

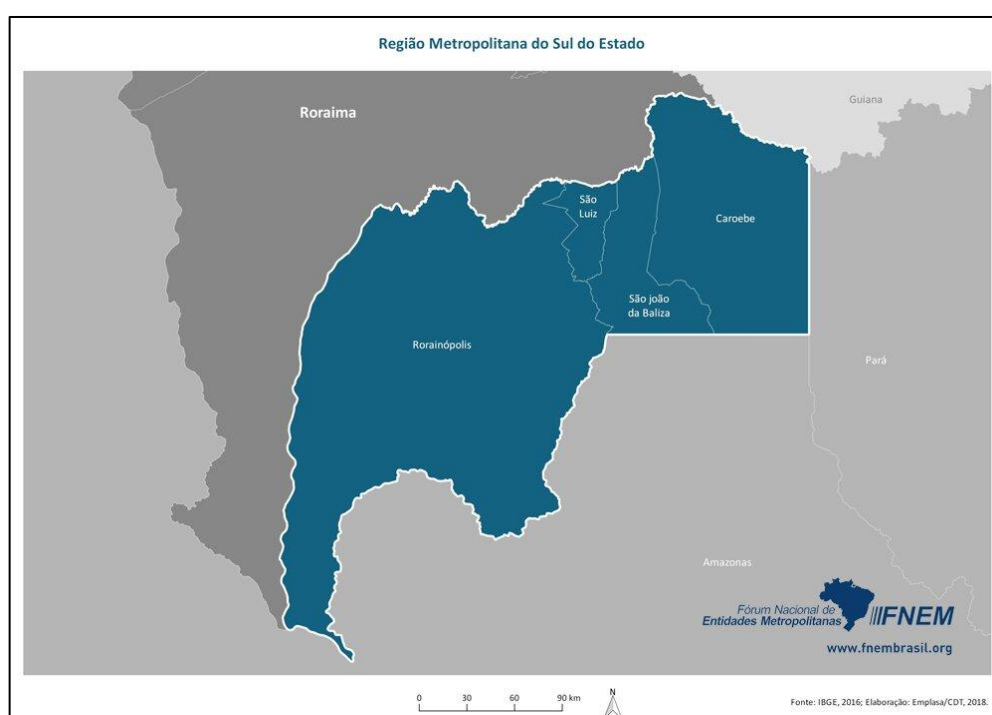
Na região em estudo, como em tantas outras regiões, as atividades antrópicas produzem efeitos sobre a paisagem local, influenciando na alteração do espaço geográfico, para compreensão das alterações dos processos naturais, que exigem uma delimitação espacial com vistas ao entendimento dos processos que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

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, 2021).

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. **Fonte:** Fórum Nacional de Entidades Metropolitanas.

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 conforme Senhoras e Nascimento (SENHORAS, 2020).

A criação do município de Rorainópolis se deu a partir do desmembramento de terras do município 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.

Verifica-se ainda que Rorainópolis se destaca em Roraima, como a segunda maior e mais populosa cidade do estado (32.647 habitantes pelo censo 2022) e no contexto da Região Norte, caracteriza-se como cidade intermediária na Amazônia Legal. As cidades intermediárias são aquelas em que ocorre um adensamento de serviços e a partir das quais, os benefícios dessa concentração podem ser expandidos para outras áreas, especialmente aquelas com menor urbanização (SUDAM, 2022).

Nesse cenário, Rorainópolis vem passando por um intenso e rápido crescimento urbano sem planejamento. Tal situação é evidenciada pela ocorrência de disparidades sociais, precariedade de serviços públicos e pela falta de um Plano Diretor, instrumento de gestão territorial municipal previsto para municípios com mais de 20.000 habitantes, que subsidia a atuação do Poder Público no processo de produção do espaço urbano (VERAS, 2013).

A população do município foi estimada 32.647 habitantes no ano de 2022, verificando-se um crescimento populacional de 34,47 % em relação ao ano de 2010 (quando o Censo realizado revelou uma população de 24.279 habitantes), com uma densidade demográfica de 0,97hab/km<sup>2</sup> (de acordo com informações do sítio eletrônico do IBGE). Esse aumento populacional foi influenciado pela migração Venezuela, que tem impactado fortemente todo o estado de Roraima, além de outras migrações internas.

Somente no ano de 2022, quando o município já superava o número de habitantes que requer a elaboração do Plano Diretor desde 2010, tratando do desenvolvimento territorial, econômico e institucional, segmentos como educação, saúde, assistência social, cultura, esporte e lazer, segurança pública, saneamento básico, energia elétrica, recursos hídricos, zoneamento rural e urbano, e ocupação de solo, foi elaborado este documento em parceria com Assembleia Legislativa do estado de Roraima.

## **METODOLOGIA**

Foram analisadas normas legais e Políticas Públicas que orientaram o uso e ocupação do solo na construção do espaço do Município de Rorainópolis, ou que contribuem direta e indiretamente para as transformações na paisagem da área de estudo. Destacando-se no âmbito legal, o Estatuto da Terra que apresenta diretrizes e conceitos para a realização da Reforma Agrária no Brasil, estabelecendo a Política Agrária Nacional, que resultou na criação de colônias agrícolas que deram origem ao povoamento da região onde se localiza Rorainópolis.

Dentre as Políticas públicas, o Plano Nacional de Energia 2030, o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel – PNPB, o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar- Pronaf entre outras para acesso a financiamentos para investimentos na produção de biodiesel (com garantia de compra da produção com a criação de um mercado compulsório), além de incentivos governamentais para realização de pesquisas sobre o uso de matérias-primas alternativas.

Inicialmente, foram verificados leis e documentos acerca da ocupação da região sul de Roraima, incluindo a lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964 (BRASIL, 1964) (Estatuto da Terra), que trata da execução da Reforma Agrária e promoção da Política Agrícola, o Decreto-lei 1.106, de 16 de junho de 1970 (BRASIL, 1970) (que regulamentou o Plano de Integração Nacional), as leis nº 1.806/53 (BRASIL, 1953) e 5.173/1966 (BRASIL, 1966) (criação e nova conceituação da Amazônia Legal e ações para sua ocupação).

O desmembramento das terras do Amazonas e a consequente criação do Território Federal de Roraima foi identificado no Decreto-lei nº 5.812/1943 (BRASIL, 1943). Conforme o artigo 14 dos Atos das Disposições Constitucionais Transitórias, o Território Federal de Roraima foi transformado em Estado Federado, mantendo seus limites geográficos. A instalação do Estado se deu com a posse do governador Ottomar de Sousa Pinto, eleito em 1990.

Lei Estadual nº 100 de 17 de outubro de 1995 (RORAIMA, 1995) que criou o Município de Rorainópolis, marca uma mudança nas relações socioespaciais, posto que a partir de então, um novo cenário político foi estabelecido, influenciando diretamente as decisões quanto à gestão e ordenamento urbanos, além de uma nova estrutura de poderes (político, simbólico, financeiro).

A análise do Plano Regional de Desenvolvimento da Amazônia – PRDA 2020-2023, aprovado por meio da Resolução nº 77/2019-CONDEL/SUDAM de 23/05/2019, revela o planejamento de intervenções públicas na região, buscando a redução das desigualdades regionais na Amazônia Legal, tendo as Cidades Intermediárias como prioridade quanto às políticas públicas na Amazônia Legal.

A leitura do Estudo das Cidades Intermediárias da Amazônia Legal, aprovado pelo Ato nº 500-DICOL/Sudam de 27/12/2019, mostra que as cidades intermediárias são consideradas unidades estratégicas de formação de redes urbanas equilibradas, o que mostra a relevância da estruturação de Rorainópolis. Verificando-se dados publicados no sítio eletrônico do IBGE, percebeu-se o aumento populacional de 29,28% em Rorainópolis, o que implica um aumento na demanda de energia elétrica.

A avaliação do contexto da edição da Resolução nº. 7 de 22 de outubro de 1980, que instituiu o Programa Nacional de Óleos Vegetais (PRO-ÓLEO), fomentando projetos para a produção de energia a partir de óleos vegetais, revela que nesse momento, a busca por novas fontes de geração de energia, se deu em razão do preço do petróleo, sem relação direta com preocupações ambientais.

A análise do Decreto 9.073/2017 e do Relatório de Políticas e Programas de Governo 2019, elaborado pelo Tribunal de Contas da União, mostra que o Brasil tem o compromisso de reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 37% abaixo dos níveis de 2005. Para alcançar tal objetivo, busca-se uma mudança da matriz energética, com participação de 45% de energias renováveis em 2030, o que justifica a implantação de empreendimentos de geração de energia elétrica com fontes renováveis, como a UTE analisada.

Nesse cenário, o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel – PNPB (BRASIL, 2005) (embora anterior ao Decreto supramencionado), que definiu inserção do biodiesel na matriz energética do Brasil, para emissão de gases causadores do efeito estufa, contribuiu para a criação do Plano Nacional de Agroenergia (PNA – 2006/2011) (EMBRAPA, 2006).

Os dados constantes do Balanço Energético Nacional (BEN), elaborado anualmente pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), mostram a participação das diferentes fontes de geração de energia na matriz energética brasileira (comparando-se em alguns casos, com o cenário mundial), além de apresentar um histórico de geração e consumo de energia no país.

Analisando o Decreto Federal nº 7.172/2010 (BRASIL, 2010), chamado Zoneamento Agroecológico da Palma (marco legal que orienta a produção da palma no país), verifica-se que o cultivo de palma foi considerado como uma solução de recuperação de áreas degradadas na Amazônia. Nesse contexto, verifica-se que as áreas cultivadas com palma em Roraima, coincidem com as áreas de projetos e programas de colonização agrícola.

O diagnóstico da produção sustentável da palma de óleo de 2018 (que indicou o aumento da área cultivada), elaborado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, analisado conjuntamente com a demanda por diesel para embarcações e geração de energia elétrica na Região Norte do Brasil, e com a participação do biodiesel na geração de energia (apresentada no BEN 2021), conduz à reflexão quanto à possível influência do Programa de Produção Sustentável da Palma de Óleo no Brasil, na definição de um novo ciclo econômico específico na Amazônia.

A análise dos dispositivos constitucionais que tratam da proteção ao meio ambiente enquanto direito coletivo difuso, associada às Resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente (que dispõem sobre licenciamento e avaliação de impactos ambientais), permite a discussão dos impactos ambientais sob a perspectiva legal, compreendendo o ordenamento jurídico como elemento que contribui para a conformação do espaço e as transformações na paisagem.

A Resolução nº 01/86 do Conama (CONAMA, 1986), que apresenta o conceito de impacto ambiental (o que exige o licenciamento previsto nos termos da Resolução nº 237/97 (CONAMA, 1997) do mesmo conselho), apresenta definições necessárias ao cumprimento do previsto no artigo 225 da Constituição Federal, que dispõe sobre o direito ao meio ambiente equilibrado e à proteção ambiental.

Além disso, as manifestações feitas durante a Audiência Pública realizada antes da concessão da Licença Prévia (LP) e da Licença de Instalação (LI), revelam a expectativa da população em relação à estabilidade no fornecimento de energia e redução do custo para o consumidor final. Uma vez informado que a geração com óleo de dendê terá um custo até 40% menor que o entregue pela atual matriz energética no estado, a expectativa da população aumenta, bem como a aceitação do empreendimento.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Direito ao ambiente equilibrado e a sustentabilidade na geração de energia elétrica na Amazônia**

Para discutir a relação entre os dispositivos normativos que orientam a exploração de atividades econômicas adotando práticas sustentáveis efetivas, é necessário abordar o conceito de sustentabilidade em seus diferentes aspectos, para uma melhor compreensão da relevância do licenciamento quanto ao controle do uso dos recursos naturais e da implantação de empreendimentos e atividades potencialmente poluidoras, capazes de causar impactos que se traduzem em transformações na paisagem.

Essas transformações envolvem desde modificações na vegetação presente em determinada área, até mudanças nas relações socioespaciais estabelecidas, de modo que além dos aspectos legais, o licenciamento ambiental se revela um fator de influência na conformação do espaço geográfico. Neste espaço, a paisagem formada por elementos físicos, químicos e biológicos, em constante mudança, sobretudo em razão da ação humana em diferentes escalas, deve ser compreendida como fator de qualidade de vida e saúde dos ecossistemas (naturais ou artificiais) em concordância com Emídio (EMÍDIO, 2006).

Embora a maioria das pessoas entenda que o conceito de sustentabilidade possui origem recente (a partir de reuniões organizadas pela ONU na década de 1970), quando verificado que os limites do crescimento punham em crise o modelo econômico praticado em quase todas as sociedades no mundo, esse conceito possui uma história de mais de 400 anos segundo Boff (2016).

O conceito de sustentabilidade ganhou ênfase ecológica por meio da Organização das Nações Unidas – ONU, a partir do relatório do Clube de Roma “Os limites do crescimento”, após a Primeira Conferência Mundial sobre o homem e o Meio Ambiente, realizada em Estocolmo em junho de 1972, cujo resultado mais significativo, foi a decisão de criar o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente - PNUMA.

Após esse primeiro evento, foi realizada a Conferência de 1984 que deu origem à Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, com o lema “Uma agenda global para a mudança”, encerrada com o relatório da Primeira-ministra norueguesa Brundland “Nosso futuro comum” ou “Relatório Brundland”. Foram



realizadas ainda, a Conferência de 1987, 1992, 1997 e 2012 no Rio de Janeiro. Durante a Convenção Rio-92, a conservação da biodiversidade foi reconhecida como condição essencial ao desenvolvimento sustentável.

Uma estratégia de desenvolvimento sustentável requer: o estudo de sistemas de produção integrados e adaptados às condições locais, alcançando diferentes escalas de produção; a busca por diferentes sistemas locais de geração de energia além da compreensão acerca do funcionamento dos ecossistemas da Amazônia, de acordo com Ignacy Sachs (SACHS, 2009).

Sachs ainda descreve os seguintes critérios de sustentabilidade: social, cultural, ecológica, ambiental, territorial, econômico e político (nacional e internacional). Destaca-se que o critério territorial define o balanceamento das configurações urbanas e rurais, a melhoria do ambiente urbano, a superação das desigualdades regionais e estratégias para a conservação da biodiversidade por meio do ecodesenvolvimento (desenvolvimento ambientalmente seguro para áreas ecologicamente frágeis).

Segundo o mesmo autor, é preciso respeitar e viabilizar a autodepuração dos ecossistemas naturais, além de preservar o potencial do capital natural na produção de recursos renováveis e limitar o uso de recursos não renováveis. Destacando-se ainda, a necessidade de equilíbrio entre o respeito à tradição e a inovação, bem como o alcance de um patamar justo de homogeneidade social e distribuição de renda.

Um dos maiores desafios para a produção de energia com sustentabilidade, para efetivação do direito ao meio ambiente equilibrado, consiste na manutenção do modelo capitalista de produção, que associa o espaço geográfico à sua lógica de exploração de recursos naturais. Para uma ruptura com os conceitos desse modelo, o espaço geográfico deve ser analisado com uma abordagem sistêmica, considerado as relações que envolvem a sociedade e a natureza, em acordo com Luís Camargo (CAMARGO, 2008).

A Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988), definiu a exigência do estudo prévio de impacto ambiental para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente. As espécies de estudos de impacto ambiental foram estabelecidas pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA, nos termos do art. 8º da Lei Federal nº 6.938/1981 (BRASIL, 1981).

A geração de energia elétrica, atividade econômica essencial à produção e fornecimento de bens e serviços diversos, bem como à vida no meio urbano, requer o uso de fontes diversas, resultando em impactos variados na paisagem. Esses impactos resultam em regra, da utilização de recursos naturais para a produção, além de obras para a distribuição de energia.

Quando um empreendimento destinado à geração de energia elétrica se instala em determinado local, desde as etapas iniciais, verifica-se sua influência, que alcança efeito sobre o posicionamento e expectativa das pessoas a serem afetadas direta e indiretamente pelo novo empreendimento, até possíveis alterações nos aspectos

biofísicos (como por exemplo, alterações de relevo na área de intervenção e emissões atmosféricas) como dito por Jimenez e outros autores (JIMENEZ, 2020).

Embora seja indiscutível a necessidade de energia elétrica na estrutura social atual, é indispensável buscar alternativas para a preservação da vida, valendo-se do desenvolvimento tecnológico sem esgotar os recursos naturais existentes. A sustentabilidade assegura a sobrevivência humana pela conservação dos recursos naturais (a ela indispensáveis), propondo soluções de desenvolvimento ecologicamente equilibradas conforme Ignacy Sachs (SACHS, 2009).

Para que as atividades humanas, especificamente as atividades econômicas ocorram de modo que os efeitos negativos sejam minimizados e os positivos maximizados, foram estabelecidas normas e parâmetros, verificando-se que a geração de energia elétrica, mesmo nos casos em que são utilizadas fontes renováveis, pode provocar impactos indesejados.

Logo, as alterações ambientais promovidas pelo desenvolvimento de atividades econômicas correspondem às transformações na paisagem, de modo que os aspectos analisados para avaliação da viabilidade de determinada atividade econômica são em última análise, à avaliação das possíveis consequências dessa atividade quanto às transformações que promoverá na paisagem e no espaço.

### **Licenciamento ambiental e sustentabilidade na produção de energia limpa**

Verificando-se que a geração de energia elétrica com óleo de palma, embora seja apresentada como uma alternativa sustentável em tempos de mudanças climáticas, é imprescindível a análise de todo o processo produtivo e seus efeitos de acordo com o conceito de sustentabilidade, para que se possa então, avaliar a efetividade da proposta.

No que diz respeito às normas e aos critérios para o licenciamento ambiental, a Lei nº 6.938/1981 (BRASIL, 1981) definiu, em seu art. 8º, a competência do Conselho Nacional de Meio Ambiente- CONAMA, para estabelecer, mediante proposta do IBAMA, normas e critérios para o licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras, a ser concedido pelos Estados e supervisionado pelo IBAMA.

Coube ao CONAMA ainda, instituir normas e padrões para o licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras, o que resultou na edição de resoluções que estabeleceram além de critérios e regras, os estudos de impacto ambiental necessários ao licenciamento das atividades sujeitas ao processo de licenciamento, considerando suas especificidades.

Nesse sentido, considerando que o licenciamento ambiental foi estabelecido como maneira de controlar a implantação de empreendimentos e atividades capazes de promover a degradação ambiental, afetando tanto os aspectos biofísicos quanto as relações socioespaciais estabelecidas, apresenta-se a seguir, os principais elementos e conceitos relacionados aos processos de licenciamento.

O licenciamento ambiental previsto pela Lei 6.938/81 é definido no art. 1º da Resolução CONAMA 237/97, e consiste no procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos, e atividades que utilizem recursos ambientais, classificadas como efetiva e potencialmente poluidoras, ou ainda, capazes de causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas aplicáveis ao caso.

O licenciamento é o principal instrumento da política nacional de Meio Ambiente, conduzido por um único ente federativo, sem prejuízo da competência comum quanto à proteção ambiental, sendo o procedimento ordinário dividido em três etapas que compreendem a Licença Prévia (LP), a Licença de Instalação (LI) e a Licença de Operação (LO).

1 – A *licença prévia* aprova a localização e concepção do empreendimento ou atividade, ocorrendo na fase preliminar, atesta sua viabilidade ambiental e estabelece requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas etapas seguintes (instalação e operação).

2 – A *licença de instalação* autoriza a instalação do empreendimento ou atividade, observando-se as condicionantes e medidas de controle ambiental definidas, bem como as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados.

3 – A *licença de operação* autoriza que o empreendimento ou atividade tenha sua operação iniciada, caso verificado o efetivo cumprimento dos requisitos estabelecidos nas licenças anteriores, bem como os requisitos específicos para esta fase, apresentando medidas de controle ambiental e condicionantes específicos.

As licenças ambientais possuem validade temporal e se sujeitam às condicionantes estabelecidas em cada fase, sem que sejam realizadas novas exigências para proteção ambiental pelo Poder Público, caso todas as condicionantes constantes nas licenças concedidas forem cumpridas.

Deste modo, o licenciamento ambiental se mostra o meio de atuação do Estado na efetivação da Política Nacional do Meio Ambiente, pois é o procedimento pelo qual o Poder Público analisa o potencial impacto do desenvolvimento de atividades econômicas sobre o meio ambiente e as pessoas a serem afetadas, direta e indiretamente.

A Resolução nº 01/86 do Conama, em seu artigo 1º apresenta como conceito de impacto ambiental, qualquer alteração das propriedades químicas, físicas e biológicas do meio ambiente, causadas por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas, que direta ou indiretamente afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais.

O mesmo diploma legal dispõe que *prescinde* de apresentação de Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA, o licenciamento de usinas de geração de eletricidade, acima de 10MW, qualquer que seja a fonte de energia primária, e define o conteúdo mínimo a ser apresentado, que inclui: (i) o diagnóstico ambiental da área de influência do projeto, (ii) completa descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem, de modo a caracterizar a situação ambiental da área, antes da implantação do projeto, considerando os meios físicos, biótico e socioeconômico.

No caso do licenciamento da usina a ser implantada no município de Rorainópolis, o processo de licenciamento ambiental exigiu a elaboração de EIA/RIMA. Foi realizada Audiência Pública para apresentação dos resultados, no dia 24 de janeiro de 2020, tendo sido as licenças prévia e de instalação, concedidas em 10/02/2020 e 19/05/2020 respectivamente.

Para assegurar o disposto no art. 225, § 1º, IV, da CF/88, de acordo com a atividade a ser desenvolvida, o licenciamento ambiental, requer a elaboração de estudos específicos nos termos do art. 1º da Resolução CONAMA nº 237/97, segundo o qual, estudos ambientais são todos e quaisquer estudos relativos aos aspectos ambientais do empreendimento ou atividade propostos, desde sua localização, instalação, operação e ampliação.

Esses estudos são apresentados como subsídio para a análise da licença requerida, tais como: o Estudo de Impacto Ambiental e o respectivo Relatório de Impacto Ambiental- EIA/RIMA, o Relatório Ambiental Simplificado - RAS, o Estudo de Viabilidade Ambiental- EVA, o Estudo Ambiental Simplificado – EAS, Plano e Projeto de Controle Ambiental, Relatório Ambiental Preliminar, Diagnóstico Ambiental, Plano de Manejo, Plano de Recuperação de Área Degradada e Análise Preliminar de Risco.

O Estudo de Impacto Ambiental (que deve ser elaborado por uma equipe multidisciplinar), deve apresentar um diagnóstico ambiental completo da área onde se pretende implantar o empreendimento ou atividade, para viabilizar a adoção de medidas ambientais adequadas à manutenção do meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Para que o licenciamento alcance seu objetivo de autorizar a instalação, operação ou ampliação de empreendimentos e atividades potencialmente poluidoras ou causadoras de degradação ambiental mitigando-se os impactos gerados, é indispensável a adequada Avaliação de Impactos Ambientais AIA.

Esta avaliação está prevista no art. 9º inciso III da PNMA (BRASIL, 1981), é um importante instrumento de política ambiental. A avaliação de impacto ambiental - AIA é considerada como instrumento analítico e um processo, para previsão de possíveis consequências de uma ação. Deve ser previamente realizada e é vinculada ao processo decisório, e ao envolvimento público, conforme Luís Sanchez (SÁNCHEZ, 2015).

A Avaliação de Impacto Ambiental é um processo sistemático de análise das consequências ambientais das atividades econômicas, destinada à identificação,

previsão, avaliação e mitigação dos efeitos significativos, que possam ser causados projetos ou atividades em relação aos aspectos biofísicos, sociais ou outros, orientando a tomada de decisões de acordo com Fernando Ferraz e Tiago Felipe (FERRAZ; FELIPE, 2012).

Tanto a Avaliação de Impacto Ambiental - AIA, quanto o Estudo de Impacto Ambiental e seu Relatório - EIA/RIMA são elementos do processo de licenciamento ambiental, que consistem na análise técnica dos impactos ambientais provocados por um empreendimento ou atividade, e orientam as decisões quanto à definição de condicionantes e a concessão de licenças ambientais (FERRAZ; FELIPE, 2012).

O art. 19 da Resolução CONAMA nº 237 dispõe que o órgão ambiental competente, mediante decisão motivada, poderá modificar as condicionantes e as medidas de controle e adequação estabelecidas, suspender ou cancelar uma licença expedida, caso haja violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais; omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição da licença e ainda, superveniência de graves riscos ambientais e de saúde.

As licenças ambientais, portanto, não estão vinculadas apenas à elaboração do EIA/RIMA, mas à avaliação contínua dos impactos ambientais, de modo que após sua expedição, podem ser modificadas ou canceladas, se houver uma situação considerada ilegal ou contrária aos interesses coletivos. A análise adequada e constante dos impactos ambientais viabiliza, portanto, a efetiva proteção ambiental nos processos de licenciamento.

A avaliação dos impactos ambientais de um empreendimento não se restringe ao estudo ambiental requisitado no início do licenciamento, é um processo contínuo, que exige monitoramento ambiental para algumas atividades. A validade temporária de uma licença ambiental (que deve ser periodicamente renovada), evidencia que a avaliação de impactos ambientais é um instrumento dinâmico e constante (FERRAZ; FELIPE, 2012).

Caso a avaliação de impactos ambientais, indispensável nos processos de licenciamento se limitasse à apresentação dos estudos ambientais no início do processo, não seria exigida a renovação de licenças ambientais (que por sua vez, não teriam a limitação temporal de validade). Além disso, caberia aos órgãos ambientais, após a concessão das licenças, tão somente a fiscalização do cumprimento das condicionantes estipuladas em razão dos impactos previstos no estudo ambiental inicial, conforme Édis Milaré (MILARÉ, 2004).

Percebe-se que em razão da dinâmica em relação às mudanças decorrentes dos impactos ambientais (que incidem sobre aspectos biofísicos e socioespaciais), causados por um empreendimento, o licenciamento ambiental exige não apenas a realização de uma avaliação prévia desses impactos, mas uma avaliação sistemática, além da necessidade de renovação das licenças, para que seja periodicamente verificado se os impactos previstos ocorreram ou não de acordo com o prognóstico, se houve outros impactos e se as medidas mitigadoras e compensadoras propostas, foram suficientes.

Se por um lado as disposições normativas foram elaboradas para assegurar a proteção ambiental, o licenciamento em regra não apresenta a perspectiva de equidade ambiental, de modo que não retratam a ocorrência de injustiça ambiental presente em certos projetos, legitimando tacitamente ações e impactos inadmissíveis, se considerados os aspectos socioculturais conforme Henry Ascelard e colaboradores (ASCELARD, 2009).

Embora a análise de tais aspectos esteja prevista nos instrumentos legais que orientam o licenciamento ambiental, a atuação dos agentes públicos mostra-se essencial para que este processo alcance seus propósitos, posto que são esses agentes os responsáveis por aprovar os estudos elaborados, verificando o estrito cumprimento das normas.

Considerando os critérios de sustentabilidade estabelecidos, bem como os objetivos e princípios que orientam os processos de licenciamento ambiental, pode-se entender que a efetividade desses processos conduz ao equilíbrio ambiental, fator de sustentabilidade em tempos de mudanças climáticas, quando é o meio que assegura o uso racional de recursos naturais e medidas efetivas de controle (mitigação e compensação de impactos negativos), que contribuem para as transformações na paisagem.

### **Produção de energia elétrica sustentável no Brasil e na Amazônia**

O emprego do óleo de palma como alternativa de fonte renovável para a geração de energia no Brasil, apesar de encontrar dificuldades em razão da importância comercial deste produto, bem como de seus diferentes e intensos usos, sobretudo na indústria de alimentos, ganha destaque no atendimento de sistemas isolados na região Norte.

Em 1980, a Resolução nº. 7 de 22 de outubro de 1980 instituiu o Programa Nacional de Óleos Vegetais (PRO-ÓLEO), que incentivou o desenvolvimento de projetos para a produção de energia a partir de óleos vegetais, por diferentes grupos, precedendo um programa de pesquisa com o óleo de palma, iniciado pela Embrapa no mesmo ano.

O uso do óleo de palma para geração de energia, foi inicialmente testado em dois projetos empreendidos na região Norte, ambos em sistemas isolados, um na Vila Boa Esperança (município de Moju), no Estado do Pará; e outro na Comunidade Boa União (em Presidente Figueiredo), no Amazonas. Como resultados, concluiu-se que a demanda para gerar 1 MWh, é de 290 litros de óleo, considerando-se então, a viabilidade econômica da geração de energia de acordo com Ricardo Lopes e colaboradores (LOPES, 2008).

O I Plano Nacional de Agroenergia – I PNAE, elaborado em 2006 e com vigência estabelecida até 2011, instituiu um escopo comum aos órgãos governamentais envolvidos com agroenergia, para impulsionar a produção de biocombustíveis e a geração de bioeletricidade, buscando a competitividade do agronegócio brasileiro e contribuir com a efetivação de políticas públicas, voltadas para a inclusão social, a

regionalização do desenvolvimento e a sustentabilidade ambiental, isto para o Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento (MAPA, 2006).

Os resultados da participação das fontes renováveis na oferta de energia elétrica no Brasil, constam no Balanço Energético Nacional – BEN, o qual apresenta a contabilização relativa à oferta e ao consumo de energia no Brasil, incluindo atividades de extração de recursos energéticos primários, sua conversão em formas secundárias, importação e exportação, a distribuição e o uso final da energia.

A Empresa de Pesquisa Energética informou que em 2020, a geração de energia elétrica no Brasil teve a geração hídrica como principal fonte de produção de energia elétrica, reduzida -0,4% em comparação com o ano anterior. A geração elétrica a partir de não renováveis foi de 15,8% do total nacional, contra 17,7% em 2019. De acordo com o BEN 2021, as fontes renováveis representam 84,8% da oferta interna de eletricidade no Brasil (somando a produção nacional e as importações de origem renovável).

A agroenergia, que contempla a produção de energia com uso de matéria prima orgânica e não fóssil, representa uma fonte energética renovável, em sua maior parte caracterizada como biomassa. Verificando-se que a contribuição energética associada ao biodiesel, foi de 23,8% em 2020 de acordo com o balanço Energético Nacional de 2021 (EPE, 2020).

Rorainópolis foi impactado pela intensa migração venezuelana, pela crise econômica nacional e pela dependência exclusiva de termoelétricas operadas com diesel desde a suspensão do fornecimento de energia pela Venezuela; o município está incluído na zona definida para o cultivo da palma em áreas degradadas na Amazônia. Essa definição tem entre outros objetivos, fomentar a produção de biodiesel.

Considerando a quantidade de sistemas isolados em operação, o uso do óleo de palma para a geração de energia elétrica nesses sistemas, a possibilidade de aumento das áreas cultivadas com dendê na Amazônia e a inconsistência de informações necessárias ao planejamento do atendimento desses sistemas, além de uma demanda interna superior à produção.

Torna-se evidente a necessidade de análises abrangentes sobre o emprego do óleo de palma no sistema energético como alternativa sustentável em tempos de mudanças climáticas, nos quais a exigência de minimizar ao máximo as emissões de gases do efeito estufa (GEE) é a pauta primeira.

### **A cultura de dendê na região amazônica – mudanças climáticas e produção de energia limpa**

O Decreto Federal Nº 7.172/2010, permitiu o cultivo da palma de óleo da Amazônia por meio do Zoneamento Agroecológico da Palma- ZAE dendê, centrado nas áreas desmatadas da Região Amazônica, com objetivos de conhecer e espacializar o potencial agroecológico da produção da cultura da palma, para a produção de óleo a ser destinado à alimentação humana e biocombustível de forma sustentável e com

mínimo de impacto sobre a biodiversidade da região, buscava subsidiar a reestruturação da matriz energética brasileira com a produção de biocombustível.

O anexo I do Decreto que aprovou o Zoneamento Agroecológico da Palma, indica que ele foi concebido ainda para oferecer alternativas econômicas sustentáveis aos produtores rurais da região, por meio da agricultura empresarial ou familiar, além de servir de base para o planejamento do uso sustentável das terras nos termos da legislação vigente, propiciando o ordenamento territorial nas áreas desmatadas, consolidadas e a consolidar da região amazônica de acordo com o Zoneamento Ecológico – Econômico dos estados da região (ZEE).

Por fim, de acordo com o mesmo instrumento normativo, buscava-se favorecer o direcionamento para o planejamento de polos de desenvolvimento no espaço rural, em conformidade com as políticas governamentais sobre segurança alimentar e energia.

O Programa de Produção Sustentável da Palma de Óleo, veda a supressão de vegetação nativa para expansão do plantio da palma, o licenciamento ambiental de novas unidades industriais para a produção de óleo com matéria prima cultivada em áreas em desacordo com as normas vigentes, e autoriza o plantio do dendê em propriedades rurais situadas na Amazônia legal para recompor área de reserva legal conforme estabelecido em dispositivos legais específicos (MAPA, 2018).

O diagnóstico da produção sustentável da palma de óleo de 2018, indica que houve um aumento da área plantada, passando de aproximadamente 103 mil ha em 2009 para 236 mil ha em 2016, sendo o principal produtor de palma de óleo, o estado do Pará. De acordo com o documento, a expansão atendeu aos critérios ambientais legais, e respeitando o Zoneamento Agroecológico, em áreas que se encontravam desmatadas ou antropizadas.

O óleo de palma tem sido muito utilizado na geração de energia em sistemas isolados, verificando-se que em 2019, havia 271 localidades com sistemas isolados atendidas por 9 distribuidoras, com a previsão de que 45 destas localidades devem ser interligadas ao Sistema Nacional de Energia até 2024 e 13 depois desse período (EPE, 2020).

Dentre os 271 sistemas de energia isolados na Região Norte, 86 estão em Roraima, incluindo Boa Vista, a única capital não interligada ao Sistema Nacional de Energia, com aproximadamente 365.000 habitantes. O planejamento para atendimento dos sistemas isolados em Roraima é dificultado em razão das lacunas de informação da distribuidora de energia no estado (EPE, 2020).

Tal situação consta do Planejamento do Atendimento aos Sistemas Isolados – Horizonte 2024, que revela ainda, uma possível indefinição da situação energética no estado, tanto agora quanto para os próximos anos, em razão do intenso fluxo migratório da Venezuela, que faz fronteira com o município de Pacaraima (EPE, 2019).

O estado de Roraima é abastecido, exclusivamente, com energia gerada por termoelétricas operadas com óleo diesel, que além do custo elevado, não é um



modelo sustentável. Esse parque tecnológico atualmente em operação, não foi projetado para operar de modo permanente, o que põe o estado em situação de risco em relação à segurança no fornecimento e disponibilidade de energia, além de emitir gases de efeito estufa de forma permanente.

Considerando o atual cenário em relação ao cultivo de palma na Amazônia, cabe questionar se o Programa de Produção Sustentável da Palma de Óleo no Brasil, pode influenciar no estabelecimento de um novo ciclo econômico específico na Amazônia de acordo com Villela (2014). Tal questionamento se funda ainda, na perspectiva em relação ao uso do óleo de palma produzido na região, como matéria-prima para atender à demanda regional e até nacional de biodiesel conforme Lopes (2008).

Uma extensão da dendeicultura pode impactar as atividades desenvolvidas por pequenos produtores rurais de diversas formas como por exemplo, ocorrer a redução de trabalhadores na agricultura familiar (os jovens buscam trabalho nas empresas), abandono de outras culturas para alimentação (e como desdobramento, desabastecimento e alta dos preços), dedicação ao cultivo da palma e dependência dos preços no mercado de acordo com Carvalho, Nascimento e Nahum (2014).

A possibilidade de interesse na expansão do cultivo da palma, entre outros fatores se associa ao seu destaque frente a outras oleaginosas para a produção de biodiesel em razão da produção por unidade de área, do balanço energético, e das características do biodiesel produzido com o dendê, que se aproxima bastante do diesel obtido do petróleo (MAPA, 2018). O fato de o produto gerado ter potencial de geração de energia com baixo teor de emissão de GEEs também deve ser considerado como fator principal em sua produção, o qual, além disso, possui arcabouço legal que subsidia seu processo produtivo.

### **Geração de energia elétrica sustentável: 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 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).

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 que a geração de energia com óleo de palma é algo positivo, tendo como agente 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, formam um cenário onde as possibilidades de geração de energia com fontes renováveis fossem imediatamente aceitas.

A implantação de usinas termoeletricas 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 pode ser fator a ser considerado e limitador.

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 3, 4 e 5). 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 3, 4 e 5.** Indicação da Localização da Terra Indígena Malacacheta, Canauaní e Tabalascada entre os Municípios de Boa Vista e Cantá. **Fonte:** Google Earth (2023).

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 6 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.

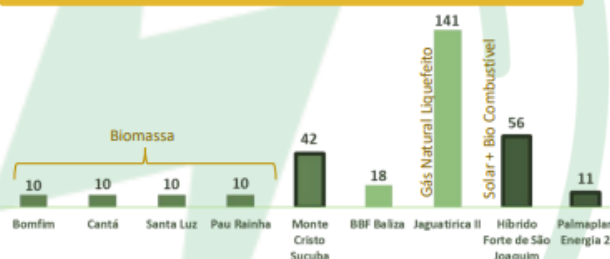
## Empreendimentos de Roraima

Leilão ANEEL nº 01/2019

Contratados 9 projetos – 264 MW

▪ Investimento de R\$ 1,6 bilhão, gerando 15 mil empregos

241 MW  
previstos para 2021



### Diminuição dos custos de Geração

Preço Médio de ~R\$833/MWh  
Redução de 35% do custo

**Figura 6.** 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.

O projeto híbrido da UTE Híbrido Forte de São Joaquim tem como combustível principal, o óleo vegetal e a geração serão suplementadas 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 de energia com diesel, combustível de origem fóssil cuja combustão resulta na emissão 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 7.

## 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	Portaria MME nº 73, março/2020: GT para avaliar os “riscos associados à logística de combustível a RR”
<p style="color: blue;">Ampliação Estoque (10 dias)</p> <p style="color: blue;">Gestão do Estoque</p> <p style="color: blue;">Articulação para manter rodovia BR-174</p>	<p style="color: blue;">Contrato privado</p> <p style="color: blue;">ATEM – Roraima Energia</p> <p style="color: blue;">Consumo médio diário: ~900 mil litros de Diesel</p>	<p style="color: black; font-weight: bold;">Recomendações de ações e articulação com Órgãos Federais e com a Roraima Energia</p>

Cerca de 80 carretas rodando





**Figura 7.** Imagem de parte da apresentação realizada durante a audiência pública sobre a decisão judicial sobre o linhão de Tucuruí, realizada em 13042021. **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 para 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 uma maior geração de energia com óleo de palma no município com a UTE Palmaplan Energia 2.

Como consequência do cultivo de palma, conforme verificado em outras regiões do Brasil, a exemplo do município de Moju no estado do Pará de acordo com Nahum e Santos (2017, 2018), o empobrecimento do solo e o abandono de outras culturas pode resultar em uma dependência do cultivo do dendê. Ocorre que de acordo com o leilão nº 001/2019- ANEEL, a concessão para geração de energia será de *15 anos* de modo que se verifica a necessidade de definir ações voltadas aos pequenos produtores no caso de encerramento da parceria.

Essa questão surge a partir da verificação da dedicação dos pequenos produtores ao cultivo da palma, posto que sua produção é destinada à produção do óleo de palma que abastece a usina. Uma das possibilidades é a manutenção da parceria posto que a UTE pertence ao grupo Oleoplan, um dos grandes produtores de óleo de palma do país, de modo que ainda que não haja a renovação do contrato para geração de energia, o cultivo pode ser mantido para atendimento do grupo em relação à produção de óleo para outras finalidades (principalmente exportação).

Vislumbrando a possibilidade de encerramento da parceria, é imprescindível considerar que sejam estabelecidas medidas de apoio aos pequenos produtores, para que possam implementar outros cultivos caso se encerre a parceria com a empresa, mantendo-se as condições de subsistência desses produtores, para que os efeitos a médio e longo prazo desse cultivo em parceria, sejam efetivamente benéficos mesmo com seu fim.

Quanto aos impactos previstos e medidas mitigadoras definidas no estudo de impacto ambiental apresentado no âmbito do processo de licenciamento, foi verificado que os programas ambientais estabelecidos foram implementados, não havendo registros de danos ambientais causados em razão da implantação da UTE, embora não haja amplo acesso aos resultados dos monitoramentos, o que inviabiliza a constatação por parte da população em relação aos efeitos da implantação.

Ainda que a implantação da UTE não tenha promovido o cultivo de palma, sua definição se deu a partir do plantio existente na localidade, sendo, portanto, indissociáveis as atividades. Deste modo, é necessário acompanhar os desdobramentos do processo de cultivo a longo prazo, no tocante à assistência aos pequenos produtores, em razão de sua atual dedicação a esse cultivo específico.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A falta de condições para permanência no campo em diversos momentos dos anos de 1980, inviabilizou a produtividade dos agricultores que ocuparam a área de estudo. Se nos anos 1980 a primeira corrida do ouro levou os agricultores a deixarem as terras para tentar no garimpo, acesso a melhores condições de vida com a possibilidade de encontrar ouro, a falta de estrutura e assistência até hoje impede melhores resultados na produção agrícola familiar.

Essa falta de infraestrutura e de efetividade nas ações governamentais promovidas, resultou na baixa produtividade de culturas tradicionais em várias propriedades, além do “abandono” da produção, de modo que as terras ficaram sem cobertura

vegetal e sem uso, o que permitiu que fossem incluídas no Zoneamento Agroecológico da Palma, viabilizando o cultivo de dendê em Rorainópolis (atendidos os critérios legalmente estabelecidos).

Da inviabilidade de permanecer no campo em razão das dificuldades e da falta de uma atuação estatal que efetivamente beneficiasse o pequeno produtor, decorreu um “abandono” ou a venda de lotes, tendo as terras já desmatadas, em razão das condições pedológicas e climáticas, sido incluídas nas áreas permitidas para o cultivo de dendê nessa parte da Amazônia.

Conforme relatos dos pequenos produtores visitados, os projetos apresentados não foram efetivos por falta de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER), de condições para correção do solo e/ou escoamento da produção, problemas com pragas e limitações para produzir, além de perdas na venda de produtos das culturas tradicionais, pois muitas vezes chegando aos locais de venda com dificuldades, não conseguiam vender por preços que representassem o valor dos produtos, de modo que acabavam tendo prejuízos nesses casos.

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.

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 e fator atrativo a implantação do empreendimento na região.

Todavia, forjada no discurso de produção de energia limpa, o qual no contexto das mudanças climáticas é extremamente atrativo, deve-se manter atenção ao processo de geração de energia durante o fornecimento do serviço nos próximos 15 anos, além da necessidade de acompanhamento por parte do poder público das comunidades, as quais por meio de suas terras fornecem parte da matéria prima necessária – óleo vegetal – para que a UTE permaneça em funcionamento, uma vez que o cessar da obtenção deste produto pode levar essas famílias a condições de vulnerabilidade extrema por não possuírem outra fonte de subsistência.

## CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

**Concepção:** Fabíola Wickert e Antônio Araújo Júnior. **Metodologia:** Fabíola Wickert e Antônio Araújo Júnior. **Análise formal:** Fabíola Wickert e Antônio Araújo Júnior. **Pesquisa:** Fabíola Wickert e Antônio Araújo Júnior. **Recursos:** Fabíola Wickert e Antônio Araújo Júnior. **Preparação de dados:** Fabíola Wickert e Antônio Araújo Júnior. **Escrita do artigo:** Fabíola Wickert e Antônio Araújo Júnior. **Revisão:** Antônio Araújo Júnior. **Supervisão:** Antônio Araújo Júnior. **Aquisição de financiamento:** CAPES – Projeto nº 510167/2020-00. Todos os autores leram e concordaram com a versão publicada do manuscrito.

## REFERÊNCIAS

- ASCELARD, Henri et al. **O que é justiça ambiental**. Rio de Janeiro: Garamond, 2009. 156 p.
- BOFF, Leonardo. **Sustentabilidade: o que é, o que não é**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2016. 195p.
- BRASIL. Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964. **Diário Oficial da União**. 30 de novembro de 1964.
- BRASIL. Decreto-lei nº 1.106, de 16 de junho de 1970. **Diário Oficial da União**. 16 de junho de 1970.
- BRASIL. LEI Nº 1.806, DE 6 DE JANEIRO DE 1953. **Diário Oficial da União**. 7 de janeiro de 1953.
- BRASIL. Lei nº 5.173, de 27 de outubro de 1966. **Diário Oficial da União**. 30 de outubro de 1966.
- BRASIL. Decreto-lei nº 5.812, de 13 de setembro de 1943. **Diário Oficial da União**. 15 de setembro de 1943.
- BRASIL. Lei nº 11.097, de 13 de janeiro de 2005. **Diário Oficial da União**. 14 de janeiro de 2005.
- BRASIL. Decreto nº 7.172, de 7 de maio de 2010. **Diário Oficial da União**. 15 de maio de 2010.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)> Acesso em: 10 junho 2021.
- BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Diário Oficial da União**. 2 de setembro de 1981.
- CAMARGO, Luís Henrique Ramos de. **A ruptura do meio ambiente - Conhecendo as mudanças ambientais do planeta através de uma nova percepção da ciência: A Geografia da complexidade**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008. 240p.



CONAMA. Resolução CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986. **Diário Oficial da União**. 17 de fevereiro de 1986.

EMBRAPA. **Plano Nacional de Agroenergia 2006-2011** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Produção e Agroenergia. 2. ed. rev. - Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006.

EMÍDIO, Teresa. **Meio ambiente & paisagem**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2006.

EMPRESA BRASILEIRA DE ENERGIA – EPE. **Balço Energético Nacional 2021: Ano base 2020** - Relatório Síntese. Disponível em: <[https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-601/topico-588/BEN\\_S%C3%ADntese\\_2021\\_PT.pdf](https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-601/topico-588/BEN_S%C3%ADntese_2021_PT.pdf)> Acesso em: 12 novembro 2021.

FERRAZ, Fernando Basto; FELIPE, Tiago José Soares. Análise comparativa entre avaliação e estudo de impacto ambiental. **Revista do Programa de Pós-graduação em Direito – UFC**, v. 32 n. 2, jul./dez. 2012.

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.

LOPES, Ricardo et al. Palmáceas. In: ALBUQUERQUE, A. C. S.; SILVA, A. G. da (Ed.). **Agricultura tropical: quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, v. 1. p. 767-786. 2008.

Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento (MAPA). Secretaria de Produção e Agroenergia. **Plano Nacional de Agroenergia 2006-2011**, 2. ed. rev. Brasília: Embrapa, 2006.

MILARÉ, Édis. Direito do Meio Ambiente. 3. ed. São Paulo: **Revista dos Tribunais**, 2004.

NAHUM, J. S.; SANTOS, C. B. dos. Do sítio camponês ao lote de dendê: transformações do espaço rural na Amazônia paraense no século XXI. **Revista Nera – ANO 20, Nº. 37 – Maio/Agosto**, 2017.

NAHUM, J. S.; SANTOS, C. B. dos. Agricultura familiar e dendeicultura no município de Moju, na Amazônia paraense. **Cuadernos de Geografia: Revista Colombiana de Geografia**, v. 27, n. 1, jun. 2018.

RORAIMA. Lei Ordinária nº 100, de 17 de outubro de 1995. **Diário Oficial do estado de Roraima**. 17 de outubro de 1995.

SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2009. 96p.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2015. 911p.

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

SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA (SUDAM). **Plano regional de desenvolvimento da Amazônia (PRDA): 2020-2023**. 1ª ed. ampl. Belém, 2020. (Anexo I – Documento de Referência).

VERAS, Antonio Tolrino de Rezende; et al. **Dinâmica Socioespacial da Cidade de Rorainópolis-RR**. ANAIS DO XV ENANPUR. v. 15 n. 1, 2013. Disponível em <<http://anais.anpur.org.br/index.php/anaisenanpur/article/view/455/445>>. Acesso em: 15 julho 2021.

VILLELA, Alberto Arruda. **Expansão da palma na Amazônia oriental para fins energéticos**. Tese - Doutorado Programa de Planejamento Energético, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2014. 388p.



Revista Geonorte, Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal do Amazonas. Manaus-Brasil. Obra licenciada sob Creative Commons Atribuição 3.0