



INSTITUTO
UNIVERSITÁRIO
DE LISBOA

Retratos da desigualdade no acesso à energia e a urgência da transição energética na região Amazônica

Thaynara Furtado Constantinov Leal

Mestrado em Estudos Sociais do Ambiente e da Sustentabilidade

Orientadora:

Professora Doutora Cristina Maria Paixão de Sousa, Professora Associada,
ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa

Outubro, 2024



CIÊNCIAS SOCIAIS
E HUMANAS

Retratos da desigualdade no acesso à energia e a urgência da transição energética na região Amazônica

Thaynara Furtado Constantinov Leal

Mestrado em Estudos Sociais do Ambiente e da Sustentabilidade

Orientadora:

Professora Doutora Cristina Maria Paixão de Sousa, Professora Associada,
ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa

Outubro, 2024

Agradecimentos

Agradecimentos a minha orientadora Prof. Dra. Cristina de Sousa pelos ensinamentos, orientação e toda a inspiração para que eu pudesse concluir a dissertação do mestrado.

Ao grande amigo e ex coorientador Lucas Turmena pelos tantos encontros, trocas de informações, recomendações literárias sobre o assunto (mesmo que não tenha conseguido seguir com a minha coorientação por motivos profissionais). Às Dras. Amanda Schutze do FGV/EESP e Hirdan Katarina Costa do PPGE/IEE/USP pela conexão com o assunto e projetos voltados ao tema na Amazônia.

A minha mãe, avó Jeny Ferreira Furtado (in memoriam) e familiares, por todo o amor, apoio e inspiração que me deram durante toda a minha vida para que eu chegasse até aqui. Ao meu melhor amigo, companheiro e amor para toda vida Ricardo, que me motivou, apoiou em todos os momentos e teve fundamental participação para que essa realização se tornasse possível. Aos meus amigos, que mesmo distantes não deixaram de me apoiar e incentivar para realizar esse mestrado.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigada!

Resumo

O estudo examina as desigualdades de acesso à energia na Amazônia e a urgência de uma transição energética sustentável. Utilizando uma abordagem qualitativa com análise de casos e revisão de literatura, o trabalho investiga as barreiras que limitam o acesso à energia para comunidades locais e explora o papel do financiamento climático. Os resultados indicam que a falta de infraestrutura energética agrava as desigualdades socioeconômicas, afetando a qualidade de vida e o desenvolvimento regional. Conclui-se que políticas públicas e financiamento climático são cruciais para a implantação de fontes renováveis, essenciais para uma transição energética inclusiva e para promover a justiça socioambiental na região.

Palavras-chave: Acesso a Energia, Amazônia, Justiça Energética, Transição Energética Justa, Desenvolvimento Sustentável, Financiamento Climático.

Abstract

This study examines energy access inequalities in the Amazon and the urgent need for a sustainable energy transition. Through a qualitative approach, including case analysis and literature review, the research explores barriers limiting local communities' energy access and the role of climate finance. Results reveal that insufficient energy infrastructure exacerbates socioeconomic inequalities, affecting quality of life and regional development. It concludes that public policies and climate finance are critical for deploying renewable energy sources, essential for an inclusive energy transition and promoting socio-environmental justice in the region.

Keywords: Energy Access, Amazon, Energy Justice, Just Energy Transition, Sustainable Development, Climate Finance.

Índice

| | |
|---|----|
| Introdução | 1 |
| CAPÍTULO 1 | 4 |
| Revisão da literatura | 4 |
| 1.1. Justiça Social e Inclusão: pilares da Transição Energética Justa | 5 |
| 1.2. O Acesso e a Distribuição de Energia no Brasil..... | 8 |
| 1.2.1. Desigualdade no acesso à energia na região Amazônica: infraestrutura e disponibilidade de recursos..... | 10 |
| 1.2.2. Desafios da falta de acesso à energia na região Amazônica, e suas implicações no desenvolvimento econômico e socioambiental | 14 |
| 1.2.3. A Urgência da Transição Energética na região Amazônica..... | 18 |
| 1.3. Financiamento para a Transição Energética: a chave para a Justiça Social e Climática em regiões de grande vulnerabilidade social..... | 23 |
| CAPÍTULO 2 | 28 |
| Metodologia | 28 |
| 2.1. Abordagem Metodológica..... | 28 |
| 2.2. Caracterização da área de estudo | 29 |

| | |
|---|----|
| 2.3. Identificação dos casos de estudo | 31 |
| CAPÍTULO 3 | 34 |
| Descrição dos casos de estudo | 34 |
| 3.1. Financiamento por Fundos Internacionais e Locais | 34 |
| 3.1.1. Fundo Amazônia (BNDES) | 34 |
| 3.1.2. Fundo Clima (BNDES e MMA)..... | 35 |
| 3.1.3. Iniciativa Amazônia Sempre (BID Invest)..... | 36 |
| 3.2. Financiamento por Iniciativa Pública | 37 |
| 3.2.1. Programa Luz para Todos (PLpT)..... | 38 |
| 3.2.2. Programa Mais Luz para Amazônia, MLA..... | 41 |
| 3.2.3. Programa Energias da Amazônia | 43 |
| 3.2.4. Iniciativa Amazônia 10+ | 43 |
| 3.2.5. Brilha Amazonas | 44 |
| 3.3. Iniciativas de Fomento pelo Terceiro Setor | 44 |
| 3.3.1. Resex Solar e Vila Limeira 100% Solar | 44 |
| 3.3.3. Projeto “Sempre Luz” (FAS)..... | 47 |
| CAPÍTULO 4 | 49 |
| Análise e Discussão dos Resultados | 49 |
| 4.1. Padrões identificados na análise dos casos..... | 49 |

| | |
|---|----|
| 4.2. Impactos nas comunidades | 53 |
| 4.3. Eficácia e Desafios das Fontes de Financiamento..... | 58 |
| 4.3.1. Barreiras Políticas e Financeiras..... | 58 |
| 4.3.2. Soluções para Superar os Desafios..... | 59 |
| Conclusão | 60 |
| Fontes | 63 |

Índice de Tabelas e Figuras

Tabelas

Tabela 1 - Casos de estudo..... 32

Tabela 2 - Resultados da Análise dos Casos de estudo 56

Figuras

Figura 1- Diretrizes para uma transição justa 6

Figura 2 - Malha de Interligação do SIN, Horizonte 2024..... 9

Figura 3 - Mapa de abrangência do SISOL vs. SIN..... 13

Figura 4 - Investimentos em energia renovável em mercados emergentes e em desenvolvimento, por principais países, 2013-2020 25

Figura 5 - Mapa da região Amazônica/Amazônia Legal 29

Figura 6 - Manaus e região metropolitana na interligação do SIN..... 31

Glossário de Siglas

Amazonastur — Empresa Estadual de Turismo do Amazonas

ANEEL — Agência Nacional de Energia Elétrica

Apavil — Associação dos Produtores Agroextrativistas da Assembleia de Deus da Vila Limeira

BID — Banco Interamericano de Desenvolvimento

BNDES — Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

Coopersol — Cooperativa Renovável do Amazonas

COP — Conferência das Partes

CPI — *Climate Policy Initiative*

FAPESP — Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

FAS — Fundação Amazônia Sustentável

FNMC — Fundo Nacional sobre Mudança do Clima

GFL — *Green Finance for Latin America and the Caribbean*

IBGE — Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMBIO — Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

IDEC — Instituto de Defesa do Consumidor

IDH — Índice de Desenvolvimento Humano

IEA— *International Energy Agency*

IEMA — Instituto de Energia e Meio Ambiente

IPEA — Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada

IRENA — *International Renewable Energy Agency*

ISA — Instituto Socioambiental

LpT — Luz para Todos

MLA — Mais Luz para Amazônia

MMA — Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima

MME — Ministério de Minas e Energia

ODS — Objetivo de Desenvolvimento Sustentável

OIT — Organização Internacional do Trabalho

OMS — Organização Mundial da Saúde

ONU — Organização das Nações Unidas

ONS — Operador Nacional do Sistema Elétrico

PPPs — Parcerias Público-Privada

RESEX — Reservas Extrativistas

RDS — Reserva de Desenvolvimento Sustentável

SEDECTI — Secretaria de Desenvolvimento, Ciência, Tecnologia e Inovação

SIN — Sistema Interligado Nacional

SISOL — Sistemas Isolados

SUDAM — Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia

UCs — Unidades de Conservação

UNFCCC — United Nations Framework Convention on Climate Change

UNSD — United Nations Statistics Division

USP — Universidade de São Paulo

WWF Brasil — World Wide Fund for Nature Brasil

Introdução

O acesso à energia é um direito básico e essencial para a plena qualidade de vida dos cidadãos (Sovacool & Dworkin, 2015). Nesse sentido, a luta pela disponibilização de energia em condições monetárias viáveis ao nível de renda dos moradores de comunidades e regiões mais vulneráveis economicamente, representa mais um desafio para o enfrentamento da desigualdade econômica e impactos socioambientais. Por a região do Amazonas abrigar um dos polos industriais mais importantes do país, a zona franca de Manaus, deveria ter sua demanda energética equilibrada (Reis & Ribeiro, 2014).

A região amazônica é essencial para as políticas de preservação de biomas tanto no Brasil quanto em escala global, sendo o lar de uma das maiores florestas tropicais e abrigando uma diversidade significativa de populações originárias (ISPN, s/d). Segundo um artigo publicado por Chiaretti (2013), mais de 98% das terras indígenas brasileiras se encontram na região Amazônica. Além disso, a região é habitada por outros grupos tradicionais, como ribeirinhos, caiçaras e quilombolas, que também contribuem para a rica diversidade cultural e ambiental da área (ISPN, s/d).

A região Amazônica, embora seja rica em recursos naturais, população tradicional e originária, e disponha de várias fontes renováveis de energia, como hidrelétricas, bioenergia e energia solar, enfrenta desafios significativos relacionados ao acesso à energia, especialmente em áreas remotas e de difícil acesso. Um dos fatores que contribuem para essa desigualdade é a falta de infraestrutura adequada para transmissão e distribuição de energia, como linhas de transmissão de alta e baixa tensão. Essa infraestrutura deficitária dificulta e encarece o fornecimento de eletricidade em áreas isoladas (Costa, 2022).

De acordo com o IEMA (2021), o Brasil tem vivenciado secas cada vez mais graves, o que levou a uma redução na dependência de energia hidrelétrica nos últimos 20 anos. Esse contexto reforça a necessidade de diversificação da matriz elétrica nacional, priorizando fontes renováveis adicionais. Esse processo de

diversificação é crucial para aumentar a segurança energética, especialmente diante de projeções desfavoráveis para a disponibilidade de recursos hídricos nas próximas décadas. Além disso, a ampliação de outras fontes renováveis poderia reduzir a dependência de termelétricas a combustíveis fósseis em situações de emergência, o que beneficiaria regiões severamente afetadas pela seca, como o Amazonas, ao diminuir o uso de termelétricas e geradores a diesel, que prejudicam a qualidade de vida local (IEMA, 2021).

O presente trabalho será realizado a partir de uma abordagem qualitativa com Revisão de Literatura Descritiva sobre as lacunas de acesso à energia e as implicações sociais por essa falta, no desenvolvimento de uma das regiões mais ricas em recursos naturais e dona de uma das maiores florestas tropicais do mundo, a região Amazônica. O objetivo do estudo é identificar os retratos específicos relacionados à desigualdade no acesso à energia na região Amazônica e a importância da transição energética para o desenvolvimento sustentável na região, trazendo luz o financiamento climático como chave para reduzir desigualdades e apoiar no desenvolvimento socioambiental e econômico na região. Além disso, visa identificar as políticas públicas e incentivos privados existentes para promover o fornecimento de energia por fontes renováveis e a eficiência delas em uma região de alta vulnerabilidade social. A ideia central deste trabalho é considerar casos de estudo de âmbito local, especificamente na região do Amazonas (que faz parte da região Amazônica) - região norte do Brasil - apresentando as iniciativas que promovem o desenvolvimento da região através do financiamento energético, e aprofundar o conhecimento sobre o papel desses atores no processo de implementação de sistemas de geração de energia renovável para o acesso inclusivo e sustentável na região. A coleta de dados secundários, tanto para a revisão de literatura quanto para os estudos de caso, é realizada através de relatórios, documentos provenientes de organizações da sociedade civil, organização sem fins lucrativos, não governamentais, setor público (governamentais), ou mesmo estudos acadêmicos disponíveis.

A interpretação dos dados é realizada através das informações coletadas e analisadas, dos projetos e iniciativas, para compreender como a desigualdade no acesso à energia afeta as comunidades na região do Amazonas e como a transição energética (a partir do financiamento climático/energético) contribuem para o desenvolvimento da mesma. Por fim, a apresentação dos resultados da pesquisa foca os principais achados obtidos durante a fase de revisão descritiva destacando as principais questões identificadas relacionadas à desigualdade no acesso à energia na região do Amazonas e compara esses dados obtidos a partir da apresentação dos casos de estudo. A discussão e conclusão serão focadas no confronto teórico, novas perspectivas que emergiram sobre os dados e achados, recomendações e limitações da pesquisa.

CAPÍTULO 1

Revisão da literatura

O século XXI, marcado por rápidas transformações climáticas e um crescente reconhecimento da necessidade de ações ambientais urgentes, traz consigo o imperativo inegável de uma transição energética global. Nesse cenário, a busca por transições energéticas justas e inclusivas emerge como uma prioridade crítica (Pellegrini-Masini et al., 2020). A crise climática¹, evidenciada por eventos extremos, aumento do nível do mar e perda de biodiversidade, impõe a necessidade de repensar nossos sistemas de energia. O consenso científico é claro: as emissões de gases de efeito estufa precisa ser drasticamente reduzidas para evitar impactos irreversíveis (UNFCCC, 2019).

Sovacool (2018) argumenta que a transição energética é um desafio crítico e urgente para evitar as consequências mais graves das mudanças climáticas. Ainda segundo o autor, para que a sociedade tenha uma chance real de evitar essas alterações, as emissões de carbono relacionadas à energia precisariam atingir seu pico em 2020 e, em seguida, serem reduzidas drasticamente. Essa redução exigiria transformações profundas nos sistemas energéticos, que são a base da economia industrial moderna. Além de mitigar as emissões de gases do efeito estufa, a sociedade também precisaria lidar com outros desafios adicionais durante a transição energética, como a pobreza energética e a desigualdade no acesso à energia (McCauley et al., 2019). Ainda sobre esse contexto, Sovacool (2018) sugere que, com tantos fatores em jogo, o esforço de descarbonização deve ser complementado por uma compreensão

¹ A crise climática é causada pelas variações anormais do clima de todo o mundo, como a temperatura, precipitação e intensidade dos ventos. O responsável por esse desequilíbrio atmosférico é o aquecimento global, causado devido aos efeitos humanos antrópicos no planeta terra que agrava o efeito estufa da atmosfera (Alana, s/d).

holística que aborde tanto questões técnicas quanto sociais e ambientais, a fim de promover um sistema energético mais justo, inclusivo e sustentável.

1.1. Justiça Social e Inclusão: pilares da Transição Energética Justa

Tendo a transição energética que abordar holisticamente a dimensão social e econômica da sociedade como um todo, o conceito de justiça na transição energética ou transição energética justa vem justamente de encontro com os princípios da justiça ambiental — distribuição equitativa, procedimentos justos e reconhecimento de diferentes grupos sociais — aplicando esses fundamentos aos sistemas energéticos (OIT, 2015). De acordo com o *Business & Human Rights Resource Centre (2021)* em seu relatório sobre "(In)justiças das Energias Renováveis na América Latina", esse conceito visa assegurar que os benefícios e custos dos serviços energéticos sejam distribuídos de forma justa, além de garantir que as decisões relacionadas ao acesso à energia sejam representativas e imparciais.

O conceito de "transição justa" também implica garantir justiça aos trabalhadores e comunidades que serão diretamente afetados pela mudança para uma economia de baixa emissão de carbono (McCauley et al., 2019). Ainda segundo a Organização Internacional do Trabalho (OIT), em suas diretrizes de (2015), a necessidade de promover proteção social adequada, capacitação e diálogo social para mitigar os impactos dessa transformação deve ser enfatizada (OIT, 2015). Além disso, políticas de inclusão social e equidade de gênero são fundamentais para que essa transição ocorra de maneira equilibrada e sustentável (Johnson et al., 2020).



Figura 1- Diretrizes para uma transição justa

Fonte: OIT (2015)

A injustiça energética, por sua vez, emerge na forma de desigualdade no acesso à energia, agravando a pobreza energética em populações vulneráveis, conforme apontado por Ribas e Simões (2020). Os autores destacam que a energia não só é essencial para atender necessidades básicas, como iluminação e aquecimento, mas também é um fator fundamental para o desenvolvimento humano e a qualidade de vida de uma população. O consumo energético, frequentemente utilizado como indicador de bem-estar, está intimamente relacionado ao subdesenvolvimento quando há pobreza energética (Ribas & Simões, 2020). A partir disso, os autores trazem luz sobre a interdependência geopolítica entre países frente aos combustíveis fósseis, como carvão, petróleo e seus derivados — recursos minerais e biológicos, onde se exige um planejamento energético de longo prazo. A transição para um sistema energético mais sustentável e justo é urgente, uma vez que os modelos atuais são insustentáveis (Sovacool, 2016).

Grubler (2012) e Miller et al. (2013), como citado em Sovacool (2016), reforçam que o futuro dos sistemas energéticos representa um dos principais desafios geopolíticos em escala global, e que essa transição não pode ser

deixada apenas nas mãos da iniciativa privada ou de governos. Ela requer mudanças profundas, tanto em termos de avanços tecnológicos, como no comportamento dos consumidores e nas políticas de subsídios e incentivos para a transição. Para o autor, o momento da transição é um fator crucial e se as emissões de CO₂ não forem rapidamente contidas, as infraestruturas energéticas vigentes poderão bloquear as reduções necessárias. Giddens (2009), citado em Sovacool (2016) chama esse fenômeno de "paradoxo climático", alertando que a urgência de ação pode ser reconhecida tarde demais, com consequências irreversíveis e chegar ao "tal ponto de não retorno"².

Uma transição energética eficaz deve ir além da simples mudança de fontes de energia. Ela precisa abordar também as dimensões sociais e econômicas, assegurando que os benefícios se estendam a todas as camadas da sociedade, especialmente às comunidades mais vulneráveis aos impactos da crise climática (McCauley et al., 2019; OIT, 2015). Ainda segundo a Organização Internacional do Trabalho (OIT, 2015), as energias renováveis, como a solar e a eólica, oferecem soluções mais democráticas e acessíveis, permitindo que essas comunidades participem de forma ativa na geração de energia. No que concerne a segurança energética e o acesso a energia de qualidade para alguns grupos sociais, Ochoa (2014, p. 10) salienta que:

toda política energética deve contribuir para o desenvolvimento da sociedade e da economia de um país sem impactar o meio ambiente. Como um exemplo, os países que formam a América Latina deveriam implementar ações ou políticas públicas concretas priorizando a dimensão social sob o uso de energia e os baixos consumos de energia per capita [...] inferindo que, uma parte significativa de sua população não

² Ponto de não retorno são mudanças na dinâmica do sistema climático que ao chegar ao seu extremo, não poderão ser revertidas, podendo desencadear processos irreversíveis no planeta, como o descongelamento dos polos e savanização de sistemas úmidos (Observatório Sistema FIEP, 2022).

atinge um nível de vida adequado ou encontra-se em situação de pobreza pela desigualdade no fornecimento de energia.

1.2. O Acesso e a Distribuição de Energia no Brasil

No mundo mais de 675 milhões de habitantes não têm acesso à energia elétrica - situação que prejudica o desenvolvimento e a qualidade de vida destes indivíduos e suas comunidades, é o que aponta o relatório "*The Energy Progress Report*" ou em português "Relatório sobre os Progressos em Energia". O estudo fez parte de um esforço conjunto - das Agência Internacional da Energia (IEA), Agência Internacional para as Energias Renováveis (IRENA), Divisão de Estatística das Nações Unidas (UNSD), Banco Mundial e Organização Mundial de Saúde (OMS, WHO em inglês) - para a monitorização e avaliação das conquistas na busca global por acesso universal a energia inclusiva, confiável, sustentável e moderna até 2030 (IEA; IRENA; UNSD; *World Bank* e WHO, 2023). A disponibilidade de energia elétrica é estratégica para uma nação e sua população, não apenas para que possa ser inserida no mundo digital ou da tecnologia, mas, antes mesmo, permite que as pessoas vivam em melhores condições básicas (IEA; IRENA; UNSD; *World Bank* e WHO, 2023).

No Brasil, o acesso à energia é garantido por meio da interconexão de sistemas elétricos através de uma malha de transmissão, conhecida como Sistema Interligado Nacional (SIN). O SIN permite a transferência de energia entre diferentes regiões do Brasil, do Sul ao Norte do país. Com forte predominância de centrais hidroelétricas, que representam mais de 60% da matriz elétrica, o SIN cobre grande parte do território brasileiro e é responsável pela maior parte da geração e distribuição de energia no país. Além das hidroelétricas, o sistema também integra centrais eólicas e termelétricas, formando um sistema hidro-termo-eólico, que garante maior segurança energética para as 5 regiões do Brasil (ONS, s/d-a).

A participação de cada fonte na matriz elétrica do SIN pode variar ao longo do tempo, devido a fatores como as condições hidrológicas, a disponibilidade de

combustíveis fósseis, expansão da capacidade de geração de energia renovável e políticas públicas voltadas para o setor elétrico. A Figura 2, mostra a composição complexa do SIN, abrangendo aproximadamente 135.000 km de linhas de transmissão por todo o país (ONS, s/d-a).

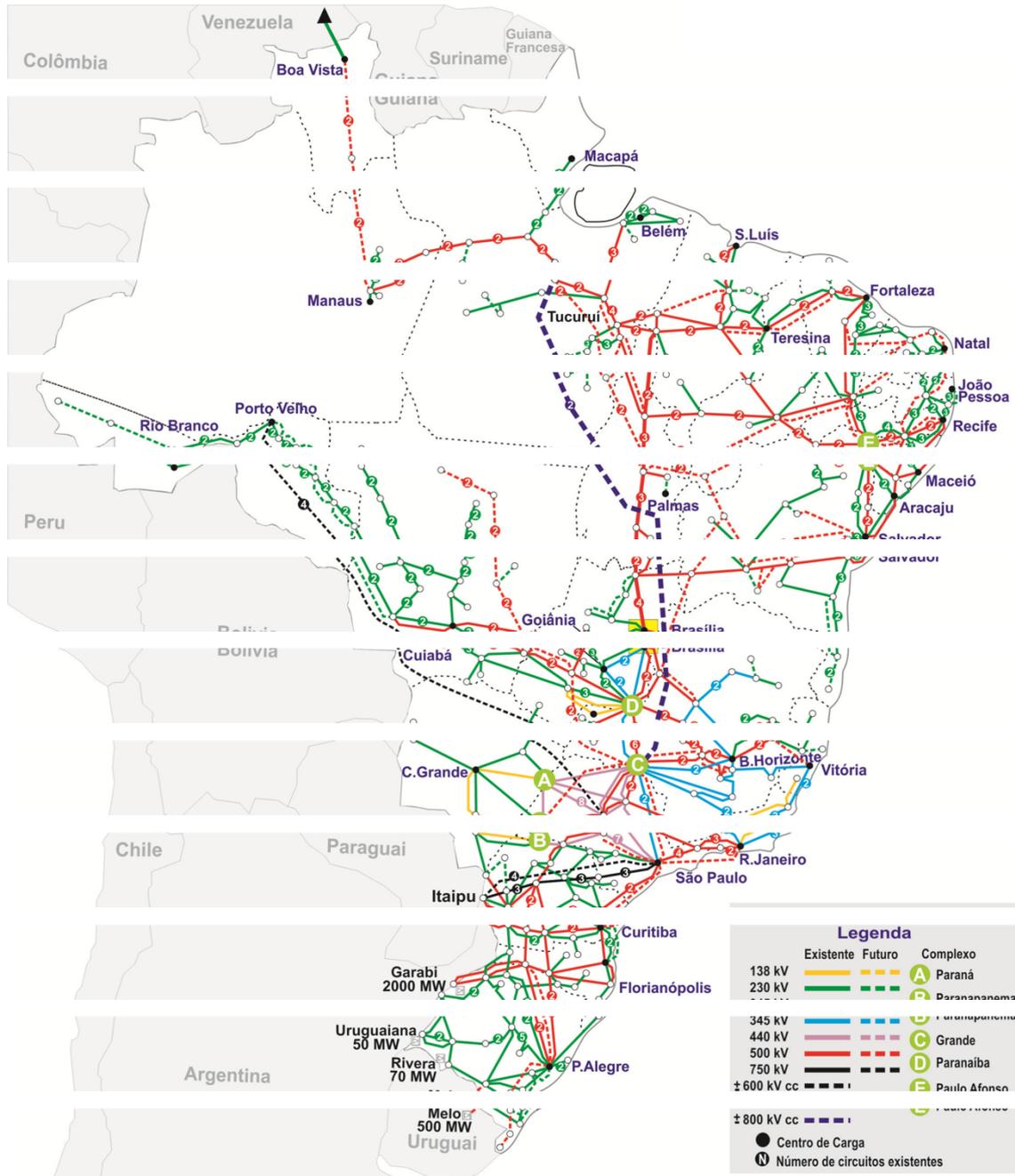


Figura 2 - Malha de Interligação do SIN, Horizonte 2024

Fonte: ONS (s/d-b)

O Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) tem a função de coordenar e controlar a operação das instalações de geração e transmissão de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional (SIN), através de diversas distribuidoras. Além disso, o ONS também é responsável pelo planejamento da operação dos Sistemas Isolados³ (SISOL). Seu papel é gerenciar as fontes de energia e a rede de transmissão para assegurar o fornecimento contínuo de energia em todo o país, atuando sob a supervisão e regulamentação da Agência Nacional de Energia Elétrica, ANEEL (ONS, s/d-c).

De acordo com uma pesquisa feita no período de 2011 a 2017 pelo Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor (IDEC), o Brasil atende 81 milhões de Unidades Consumidoras (UCs) com 91 distribuidoras de energia elétrica (IDEC, 2018). E segundo as informações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE, cerca de 99, 8% de domicílios no Brasil tem acesso à energia (uma cobertura praticamente universal) (IBGE, 2022). No entanto, questões relacionadas à pobreza energética e falta de acesso à energia elétrica ainda precisam ser amplamente debatidas, considerando as disparidades no acesso e na qualidade dos serviços energéticos, principalmente, em regiões de grande vulnerabilidade como a região do Amazonas (que é pouco abastecida pelo SIN) (IDEC, 2018).

1.2.1. Desigualdade no acesso à energia na região Amazônica: infraestrutura e disponibilidade de recursos

Frente a problemática no acesso à energia na região, é importante ressaltar que o estado do Amazonas apresenta uma situação crítica em relação ao acesso e distribuição de energia elétrica nacional. Ainda no que se refere à problemática frente a desigualdade energética e socioeconômica na região do Amazonas,

³ “Sistemas Isolados (SISOL) são definidos como sistemas de serviço público de distribuição de energia elétrica desconectados do SIN (Decreto nº 7.246/2010). A maior parte deles se encontra na região amazônica – a única exceção é Fernando de Noronha” (IDEC, 2021, p.8).

(Carvalho, 2007, como citado em Reis & Ribeiro, 2014) trazem fatores relevantes sobre a região ter sido desde sempre vítima de diversos constrangimentos tais como:

econômicos, movimentos políticos e grandes projetos de apropriação da natureza para a geração de riqueza econômica. Um desses constrangimentos, a nefasta destruição da floresta é reportada, não só por sua abundância em distribuição territorial, mas também pelo impacto ao patrimônio genético e à diversidade cultural de que a região é donatária, em grande parte ainda desconhecida em valor e potencialidade de aproveitamento econômico (pp. 50).

A falta de acesso a energia elétrica é, assim, um problema crítico na Amazônia e tem um impacto significativo no aumento da vulnerabilidade social e econômica da região. Existem estudos (IPEA, 2017; Leite & Sousa, 2020) que mostram que o alto índice de pessoas sem acesso à energia prejudica o desenvolvimento econômico da região e limita o acesso à educação, saúde e outros serviços básicos.

Além disso a falta de acesso à energia tem um impacto direto na segurança alimentar das comunidades locais, uma vez que muitas atividades econômicas, como agricultura e armazenamento de alimentos pela pesca artesanal, dependem da energia para funcionar de forma eficiente. Sendo a qualidade do pouco fornecimento de energia uma grande preocupação, com frequentes problemas de distribuição. Além disso, as deficiências em infraestrutura, como transportes, energia e comunicações, representam obstáculos significativos ao desenvolvimento econômico, especialmente no que se refere à atração de empresas. Para superar esses desafios, é necessário investir em melhorias nessas áreas. Além disso, o desenvolvimento econômico é associado tanto ao enfrentamento dos problemas sociais, como a educação, quanto à solução das limitações da infraestrutura econômica, como o acesso à energia (IPEA, 2017; Leite & Sousa, 2020).

Em suma, o desenvolvimento deve considerar tanto aspectos sociais quanto econômicos de forma integrada. Em termos de comparação, segundo o artigo do IDEC (2018)⁴, a variação energética entre uma cidade como São Paulo (localizada no sudeste do Brasil) versus um morador do Amazonas é desigual, onde um morador do Amazonas pode ficar até 48 horas seguidas e 45 vezes por ano sem energia elétrica, e quem vive em São Paulo enfrenta, no máximo, sete horas seguidas de escuridão, seis vezes por ano. Sendo definida assim a situação como desigualdade energética pelo fato do amazonense sentir maiores impactos da falta de eletricidade cerca de sete vezes mais do que o paulista (IDEC, 2018).

Ainda de acordo com o site Amazônia Legal em Dados (s/d), o estado do Amazonas tem uma das piores taxas de interrupção no fornecimento de energia elétrica no Brasil, atrás apenas do estado de Roraima, com uma média de 20 interrupções por ano para cada consumidor (unidade consumidora). Essas interrupções podem ter graves consequências econômicas e sociais, especialmente para comunidades rurais e povos tradicionais⁵ da região (Amazônia Legal em Dados, s/d).

Sabe-se que o SIN é o responsável pela maior parte da distribuição da energia elétrica no Brasil, conectando as fontes geradoras aos centros consumidores de forma coordenada, abrangendo todos os estados, com exceção a Roraima. Essa interligação entre regiões permite uma maior confiabilidade no abastecimento de energia e complementa as fontes de energia em diferentes áreas. No entanto, no Norte do país, principalmente na região do Amazonas, a cobertura do SIN é limitada às capitais e áreas metropolitanas com

⁴ Artigo da revista de Defesa do Consumidor, IDEC, publicado em 2018, sobre o tema 'Brasil no Escuro'.

⁵ Povos tradicionais da região Amazônica são povos indígenas, seringueiros, castanheiros (trabalhadores que colhem castanha), pescadores artesanais e agricultores familiares que baseiam seu modo de vida na extração de produtos da floresta e região para a sua subsistência (Ipam, s/d).

o restante da população sendo atendida pelo SISOL (Figura 3), que operam desconectados do SIN e utilizam predominantemente combustíveis fósseis como o óleo diesel, por exemplo, como fonte principal de energia para abastecer geradores (Leite & Sousa, 2020).

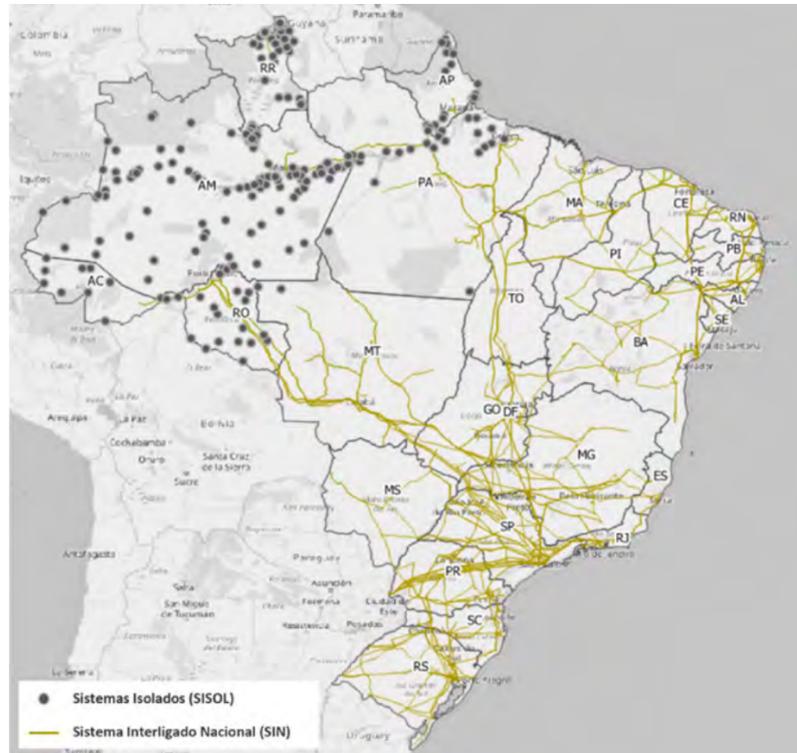


Figura 3 - Mapa de abrangência do SISOL vs. SIN

Fonte: Leite e Sousa (2020)

Ainda segundo Leite e Sousa (2020), embora a população metropolitana seja atendida pelo SIN e outras populações pelo SISOL de forma eficaz, ainda há comunidades localizadas em áreas afastadas dos centros urbanos, enfrentando dificuldades e altos custos para acessar as linhas de distribuição de energia pelo SISOL. Ainda de acordo com o estudo, apesar de não haver dados públicos disponíveis sobre a localização exata dessas regiões remotas, é sabido que são poucos os casos de acesso formal à eletricidade nessas áreas. Além disso, o número de pessoas sem acesso à energia elétrica ainda é significativo, mas sua distribuição geográfica e características permanecem desconhecidas (Leite & Sousa, 2020).

De acordo com as pesquisadoras Schutze e Holz (2023), num estudo realizado para o *Climate Policy Initiative*, a região amazônica utiliza combustíveis fósseis, de alta poluição e custo, para atender as unidades consumidoras por SISOL, o que faz com que essa população dependa da geração de termelétricas para o acesso à energia, e não da malha de distribuição de usinas que fazem parte do SIN. A situação tende a ser ainda mais dramática, pelo fato de que esses mesmos sistemas isolados emitiram 10x mais gases nocivos (no ano de 2021) à atmosfera do que o Sistema Interligado Nacional (Schutze & Holz, 2023).

1.2.2. Desafios da falta de acesso à energia na região Amazônica, e suas implicações no desenvolvimento econômico e socioambiental

A região amazônica desempenha um papel importante na política de preservação de biomas do Brasil e do mundo. Abriga uma das maiores florestas tropicais e reúne grande parte da população originária⁶ do país: são cerca de 440 mil indígenas vivendo na região, com mais de 180 etnias diferentes, além de vários outros povos isolados⁷, sem contar os demais outros povos tradicionais, como ribeirinhos, caiçaras⁸ e quilombolas que residem nessa região (ISPN, s/d).

Em termos de floresta, Reis e Ribeiro (2014), refletem que a Amazônia desperta interesse pelo importante papel que desempenha nas estabilidades mecânicas, termodinâmicas e químicas dos processos atmosféricos em escala global. E em termos de região, o conjunto dessas características reforçam a importância geopolítica, especialmente num contexto de exaustão a que grande parte dos recursos da natureza foi submetida em variadas partes do planeta

⁶ População originária “são povos que descendem dos primeiros habitantes de um território” (Luciano, A., para o ECOA Uol (2022)).

⁷ Ver mais em: www.cimi.org.br/pub/publicacoes/Semana-dos-povos-indigenas-2017.pdf

⁸ População caiçara são “comunidades formadas pela mescla da contribuição étnico-cultural dos indígenas, colonizadores portugueses e, em menor grau, dos escravos africanos” e a forma de subsistência é parecida com a dos povos tradicionais (ECOBrasil, s/d).

(Reis & Ribeiro, 2014). O fato é que muitos países desenvolvidos utilizam de sua matéria prima para aquecer e desenvolver suas economias. Porém, a crescente necessidade de preservação e conservação dessa região de sensível biodiversidade gera uma série de desafios para a política energética nacional e internacional (Aguiar, 2011 citado em Nobre, 2014). Também segundo Cavalcante (2015), embora o conceito de desenvolvimento sustentável tenha surgido com o objetivo de resolver problemas ambientais e sociais, ele também gerou novos desafios.

Moraes (2005), citado em Cavalcante (2015) destaca que algumas dessas soluções imediatistas, como a criação de unidades de conservação na Amazônia, por exemplo, acabaram priorizando a proteção ambiental em detrimento das populações locais, especialmente as mais pobres. Ao deslocar essas comunidades sem um planejamento adequado, essas iniciativas acabam por colocar a "natureza como um valor maior que o homem", resultando em exclusão social e aumentando a desigualdade no acesso a bens comuns, como o acesso à energia elétrica. Os autores apontam para o fato de que, em muitos casos, essas populações são forçadas a deixar seus territórios sem que haja um planejamento social ou regras que atendam às suas necessidades básicas, criando uma espécie de "*apartheid*"⁹ entre humanos e natureza (Cavalcante, 2015).

De acordo com o *press release* de Costa (2022) para a Politize¹⁰, a região Amazônica é rica em recursos naturais, incluindo uma variedade de fontes renováveis para a geração de energia, como hidrelétricas, bioenergia (biomassa) e energia solar. No entanto segundo Leite e Sousa (2020) a região tem

⁹ O conceito de "apartheid" no texto relaciona a segregação e exclusão social de alguns povos e comunidades.

¹⁰ Politize é uma Organização da Sociedade Civil, sem fins-lucrativos, que atua na educação política contribuindo para o aumento da participação cidadã em espaços de tomada de decisão. Esse *Press Release* foi publicado em 2022, com foco na região Amazônica. Ver mais em: <https://www.politize.com.br/amazonia/>.

enfrentado sérios desafios no que diz respeito ao acesso à energia, especialmente em áreas remotas e de difícil acesso. Uma das principais causas da desigualdade no acesso à energia na região Amazônica é a falta de infraestrutura de transmissão (como torres de transmissão de alta e baixa tensão) para a distribuição de energia. Muitas áreas remotas são de difícil acesso e, portanto, difíceis e caras de fornecer energia elétrica.

Além disso, as comunidades indígenas e os moradores de áreas rurais, ribeirinhas, geralmente têm rendas mais baixas e menos acesso à educação e ao conhecimento técnico, o que dificulta a implementação de soluções energéticas autossustentáveis (Leite & Sousa, 2020).

Outro problema, ainda de acordo com Leite e Sousa (2020) é a falta de políticas e programas governamentais mais eficientes para apoiar o desenvolvimento de fontes mais limpas de energia e a eficiência energética nessas regiões. Além disso, muitas vezes os interesses econômicos são predominantes, e isso ajuda a explicar as políticas nacionais e internacionais ainda muito voltadas para a exploração econômica de recursos minerais e energéticos, sem considerar seus impactos ambientais.

A transição energética é urgente e vital para a região do Amazonas, pois ajudaria a reduzir a dependência dos combustíveis fósseis, como é o caso do uso de geradores a diesel para a geração de energia na região, e a diminuir as emissões de gases de efeito estufa. Igualmente, o fomento no uso de fontes de energia renováveis e a eficiência energética das mesmas, podem melhorar o acesso à energia nas comunidades remotas, periféricas ou mesmo marginalizadas a fim de ajudar a combater a pobreza energética atual e efetivar o desenvolvimento sustentável na região (Leite & Sousa, 2020).

De acordo com o IPEA (s/d) citado em IDEC (2021), o acesso à energia traz grandes benefícios a população, pois melhora a segurança alimentar, reduz a desnutrição, melhora o uso sustentável dos recursos naturais e aumenta a criação de empregos locais. Reconhecendo a relevância desses benefícios, a Organização das Nações Unidas (ONU) estabeleceu o Objetivo de

Desenvolvimento Sustentável 7 (ODS 7), para garantir que todos tenham acesso a energia de forma confiável, sustentável, moderna e a preços acessíveis.

O artigo de Ferraz (2024) no Jornal da USP detalha de forma simplificada os principais obstáculos relacionados à implementação de sistemas de energia na Amazônia, sendo eles, os elevados custos iniciais de implantação dos sistemas e a necessidade de manutenção especializada, o que tornam o processo desafiador, além disso a geografia da região, caracterizada por terrenos acidentados e floresta densa, dificulta tanto a instalação quanto a manutenção dos sistemas, exigindo grandes investimentos financeiros. Outro ponto ressaltado é a falta de capacitação local, o que reforça a importância de programas de treinamento para desenvolver uma rede de técnicos de mão de obra local para o suporte técnico de longo prazo.

Segundo o estudo das autoras Chagas e Silva e Anater (2024) pelo IDEC, a distribuição de energia elétrica em regiões remotas¹¹ não tem sido interessante para as distribuidoras devido a uma série de desafios. Entre eles, destacam-se a baixa densidade populacional, que reduz a demanda, o alto custo de instalação e manutenção, e as grandes distâncias entre as casas localizadas em áreas rurais, o que novamente, traz luz sobre a alta complexidade da logística de transmissão e os seus custos operacionais. Para o IEMA (2023, 2020) e Solidade, (s/d) como citado em Chagas e Silva e Anater (2024), a região Amazônica enfrenta grandes dificuldades no que se refere ao acesso à energia elétrica, sendo a área com menor cobertura no Brasil. Muitas famílias precisam se contentar com um fornecimento limitado, que chega a apenas quatro horas diárias, geralmente garantido por geradores movidos a diesel, o que impacta diretamente suas necessidades sociais e produtivas. Gomes, 2022 como citado em Chagas e Silva e Anater (2024), ressalta que além desses desafios “a

¹¹ O Decreto nº 7.246, 28 de junho de 2010, define regiões remotas como pequenos vilarejos habitacionais situados em Sistema Isolado, no caso, afastados dos centros urbanos (capital do município), e desprovidos de economia de escala ou densidade populacional.

disponibilidade de energia na região não é suficiente para romper as barreiras das desigualdades socioeconômicas e erradicar a pobreza energética existentes” (p.14).

Para os pesquisadores Schutze, Bines e Assunção (2022), a partir de um estudo sobre a região Amazônica, os municípios dependentes dos sistemas isolados (termelétricas que utilizam óleo diesel para a geração de energia), apresentaram resultados negativos no que concerne ao desenvolvimento social (através da avaliação de indicadores socioeconômicos), pois mesmo se encontrando próximos as redes de transmissão pertencentes ao SIN, esses sistemas não são conectados ao Sistema Interligado Nacional, justamente por fatores ambientais, logísticos, econômicos e/ou políticos.

1.2.3. A Urgência da Transição Energética na região Amazônica

De acordo com Ochoa (2014, p.7), “o reconhecimento do papel que os serviços de energia limpa e acessível têm na melhoria da qualidade de vida e na redução da pobreza da população, parte do fato de que a energia está relacionada a praticamente todas as atividades do dia a dia das pessoas.” Diante desse fato percebemos que a questão energética é uma temática transversal, mas que a sua qualidade e disponibilidade está muito relacionada ao nível de classe em que o sistema de energia está presente. Ochoa (2014) também observa que:

A importância da dimensão social no uso de energia, está diretamente ligada ao consumo de energia per capita e o índice de desenvolvimento humano (IDH), onde para superar a pobreza e os níveis de desenvolvimento humano da população mundial deve ser levada em consideração a meta de aumento no consumo per capita de energia, principalmente provenientes de fontes renováveis (p.7-8).

É considerado que com o aumento do IDH, há um aumento de consumo energético, onde as políticas energéticas existentes priorizam a condição local

de sua população para o fornecimento de energia, a exemplo dos países que possuem condições extremas de temperatura no inverno, fazendo com que a energia seja usada apenas para fins de aquecimento e conforto social e não para atender a população mais carente ou fora do centro de distribuição de energia (Ochoa, 2014).

Segundo um estudo feito pela Oxfam Internacional (2023), existe uma grande disparidade nas emissões de carbono entre os países mais ricos e os mais pobres do mundo. Enquanto uma pequena parcela da população mundial (1%) contribui significativamente para o aquecimento global, a outra parcela que representa dois terços dos países mais pobres do mundo, emite a mesma quantidade de poluentes. Essa e outras desigualdades refletem o impacto desproporcional que as atividades dos mais ricos têm sobre o meio ambiente, indicando que o combate à crise climática exige a redução das emissões entre os mais ricos e não apenas o foco em regiões economicamente vulneráveis (Oxfam International, 2023).

Ainda de acordo com Ochoa (2014) há uma exclusão social por parte dos países desenvolvidos, muito porque o desenvolvimento econômico e social destes países “estariam condicionados pelo impacto ambiental de suas emissões” (p.9). Porém, é entendido que existe um princípio de equidade e ele deve ser inclusivo para cada país que “aspira a atingir seus objetivos de crescimento econômico e desenvolvimento social, assumindo o compromisso de reduzir suas emissões de CO₂ (Dióxido de Carbono) de acordo com seu nível de responsabilidade.” (p.9)

Sauaia (2017) destaca a responsabilidade ética e moral da sociedade e dos governantes de promover o acesso amplo e equitativo à energia renovável, minimizando impactos ambientais. Segundo o autor, a busca por segurança energética e a crescente preocupação com os efeitos mais drásticos da mudança climática, causadas pelo aquecimento global, impulsionam a adoção de fontes mais limpas e renováveis, como solar e eólica, no mercado energético global. Essa tendência indica um futuro em que fontes renováveis, que incluem outras

fontes além da solar e eólica como geotérmica, bioenergia e maremotriz (energia oceânica), precisam receber maior incentivo. Além disso, o cenário de alta nos preços da energia reforça a necessidade de explorar novas alternativas, reduzindo a dependência de combustíveis fósseis. Ainda de acordo com Sauaia (2017), as fontes de energia renovável complementam de forma integrada e estratégica as fontes já consolidadas (fontes convencionais de energia) como a hidrelétrica por exemplo, no desenvolvimento global de um setor elétrico mais sustentável. Essa integração impulsiona o avanço de novas tecnologias energéticas acessíveis e mais democráticas, facilitando a transição energética em países em desenvolvimento e promovendo uma distribuição mais equitativa de energia. Além disso, a utilização dessas alternativas é orientada pela necessidade de mitigar os impactos das mudanças climáticas, incentivando uma oferta de energia que contribua para um futuro mais sustentável e resiliente.

A FAPESP (2010), já alertava que a integridade dos sistemas naturais essenciais para a manutenção da vida no planeta estava ameaçada pois:

Ao mesmo tempo, os serviços básicos de energia atualmente não estão disponíveis a um terço das pessoas do mundo e mais energia será essencial para um desenvolvimento sustentável e equitativo. Os riscos à segurança energética nacionais e globais são ainda mais exacerbados pelo custo crescente da energia e pela competição pelos recursos energéticos distribuídos irregularmente (p.7).

De acordo com o Balanço Energético Nacional (2021), citado em IEMA (2021), desde a crise hídrica de 2001, o Brasil tem enfrentado riscos recorrentes de racionamento de energia. Esse cenário está diretamente ligado às mudanças climáticas, que têm impactado o ciclo hidrológico no país. Como resultado, a variação no volume de água disponível influencia a geração de eletricidade, considerando que em 2020, 65,2% da energia do Brasil ainda era proveniente de fontes hidrelétricas. Ainda segundo o IEMA (2021), o Brasil tem enfrentado

secas cada vez mais intensas, e nos últimos 20 anos, a dependência da energia hidrelétrica diminuiu, salientando a importância de se continuar a diversificação da matriz elétrica brasileira, focando nas restantes fontes renováveis. Esse avanço é essencial para aumentar a segurança energética do país, especialmente considerando as projeções de recursos hídricos menos favoráveis nas próximas décadas e principalmente, para diminuir a necessidade de acionamento emergencial de termelétricas movidas a combustíveis fósseis. O que traria segurança energética a regiões severamente impactadas pelas secas (como o Amazonas, por exemplo) e a redução do uso de termelétricas e geradores a diesel, que impactam na qualidade de vida das populações locais (IEMA, 2021).

A vulnerabilidade dos grupos menos favorecidos no que se refere aos impactos das mudanças climáticas, também está presente no debate sobre justiça ambiental. A percepção sobre a desigualdade no que se refere aos impactos das mudanças climáticas é catalisadora do movimento internacional por justiça climática que emerge a partir da criação da rede denominada *Stop Climate Chaos Coalition*, que tem forte atuação e militância na Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (Milanez & Da Fonseca, 2011).

Segundo Frasson (2024), a transição justa na região do Amazonas não se restringe apenas à troca de fontes de energia e novos modelos econômicos. Trata-se de uma transformação mais ampla, que envolve a revisão de uma herança histórica ligada ao extrativismo¹². Isso requer uma mudança profunda na lógica social existente, com a inclusão de sistemas, pessoas e instituições em um modelo que favoreça uma economia de baixo carbono. Ainda segundo Frasson (2024), é essencial considerar os efeitos diretos nas áreas de trabalho e energia, além de entender que as ações para mitigar e se adaptar às mudanças

¹² Extrativismo é a prática de extração de recursos naturais, animais, vegetais ou minerais da natureza e utilizado como fonte de subsistência por alguns povos (Brasil Escola, s/d).

climáticas afetarão múltiplas esferas da vida cotidiana, como a alimentação, a cultura e a educação das futuras gerações. Certas comunidades, apesar de estarem próximas de infraestruturas de energia, enfrentam dificuldades específicas por dependerem de geradores a diesel (SISOL), no caso as que estão desconectadas do Sistema Integrado Nacional.

De acordo com Frasson (2024), a transição energética na região do Amazonas deve considerar soluções flexíveis que atendam a essas necessidades particulares das comunidades, assegurando que o acesso à energia seja reconhecido como um direito fundamental e não como um privilégio. Essa transição envolve mais do que aspectos técnicos, é um processo complexo que visa conciliar o progresso econômico da região com a proteção do bioma Amazônico e seus povos. Para alcançar esse equilíbrio, é essencial que as populações locais sejam também atores na criação quanto na execução dessas mudanças. Esse enfoque integrado é crucial para garantir um futuro sustentável e próspero, respeitando as particularidades das comunidades amazônicas.

Segundo o estudo de Schutze e Holz (2023), sobre o 'Retrato da Energia na Amazônia Legal e a Democratização dos Dados', o aumento da participação de sistemas de geração de energia por fonte renovável em regiões não conectadas ao SIN, deveria ser a principal solução. Justamente pelo fato de que promove mais confiabilidade e qualidade no fornecimento de energia elétrica a população local. A geração distribuída de energia solar, por exemplo, é um mecanismo eficiente de mitigação frente as lacunas de acesso à energia na região, pois além dessa alternativa ser extremamente viável em regiões com menor incidência solar, ela visa a redução da utilização de combustíveis fósseis (como o óleo diesel usado nos geradores de energia pelo SISOL) promovendo o desenvolvimento sustentável dessas populações. Schutze e Holz (2023, parágrafo 16) concluem que “desta forma, além do marco regulatório¹³ existente,

¹³ Lei 14.300/22 que institui o marco legal para a geração de energia renovável em escala micro e mini no Brasil.

é importante que se desenvolva política pública específica na região para aumentar a expansão da geração distribuída de energia solar”.

1.3. Financiamento para a Transição Energética: a chave para a Justiça Social e Climática em regiões de grande vulnerabilidade social

Cerca de 85% da população mundial vive em mercados emergentes e economias em desenvolvimento¹⁴ (IRENA, 2024). Essas regiões foram responsáveis por aproximadamente dois terços das emissões globais de gases de efeito estufa relacionadas à energia e por cerca de 95% do crescimento dessas emissões entre o período de 2011 a 2018 (IRENA, 2024). O crescimento das emissões permanecerá a menos que a demanda energética nessas regiões seja suprida por fontes renováveis ou de baixa emissão de carbono. Ainda de acordo com IRENA (2024):

“Isso também contribuirá para o bem-estar das comunidades locais por meio da distribuição equitativa de benefícios, alcançando assim uma transição justa, mas apenas se a equidade social for levada em consideração durante a implementação da transição energética” (p.7).

De acordo com Isah et al. (2023), as mudanças climáticas são vistas como uma ameaça à existência humana, e o Acordo de Paris¹⁵ busca limitar o aquecimento global a menos de 2°C em relação aos níveis pré-industriais, a fim de prevenir graves consequências por conta dos efeitos drásticos da mudança climática.

¹⁴ Em inglês `Emerging Markets and Developing Economies (EMDEs)`

¹⁵ O Acordo de Paris, adotado na 21ª edição da Conferência das Partes (COP), visa limitar o aumento da temperatura a 1.5°C graus atmosféricos, acima dos níveis pré-industriais. O objetivo principal é o fortalecimento de ações dos países signatários em resposta aos efeitos da mudança climática em escala global (MMA, s/d.a).

Para alcançar essa meta, será necessária uma significativa transição para energias limpas, com investimentos anuais relevantes até 2030. No entanto, o atual financiamento de energias renováveis está abaixo do necessário para o alcance desse objetivo global. Isso ocorre devido a barreiras como aversão ao risco e decisões políticas locais e globais de curto prazo. Países em desenvolvimento enfrentam maiores dificuldades nessa área, mesmo tendo uma trajetória energética que afeta diretamente as emissões futuras. O financiamento público tem papel imprescindível na transição energética, oferecendo capital necessário para projetos e auxiliando a redução de riscos, o que, por sua vez, incentiva o fomento de investimentos privados (Isah et al., 2023).

O artigo de Neder (2024) para o Jornal O Globo, explora as dificuldades diplomáticas relacionadas ao financiamento da transição energética e adaptação às mudanças climáticas. O autor destaca que, embora as consequências do aquecimento global sejam sentidas por todos os países, os em desenvolvimento e menos desenvolvidos, como o Brasil por exemplo, são os mais vulneráveis aos efeitos da mudança climática. Já os países menos desenvolvidos (no caso de alguns países da África, por exemplo) enfrentam desafios adicionais, como altos custos de capital, que agravam a necessidade de financiamento para enfrentar não apenas os impactos ambientais, mas também as questões sociais, como a garantia de direitos básicos, como alimentação, educação e acesso a energia. No caso do Brasil, há poucos recursos para financiar as mudanças necessárias, o que torna o apoio financeiro dos países desenvolvidos mais uma vez, conforme estabelecido na UNFCCC¹⁶ em 1992, um mecanismo crucial para a transição. Contudo, esses compromissos têm sido difíceis de concretizar, afetando o avanço da economia de baixo carbono no Brasil e em outros países em

¹⁶ UNFCCC, sigla em inglês para *United Nations Framework Convention on Climate Change*, é a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas. A convenção tem como objetivo definir compromissos e obrigações para todos os países que fazem parte das “Partes” da convenção, para assegurar os cumprimentos desses compromissos via assinatura de tratados e acordos globais (MMA, s/d-b).

desenvolvimento. A cooperação global é essencial, uma vez que, sem o engajamento equitativo de todos os países, essa nova economia baseada no desenvolvimento sustentável não funcionará (Neder, 2024).

De acordo com um artigo da Iberdrola (s/d), houve diversos marcos importantes nas discussões sobre mudanças climáticas desde 1992, com destaque para encontros como as Conferências das Partes (COP), promovidas anualmente pela UNFCCC. Entre os acordos mais relevantes estão o compromisso das nações desenvolvidas (de forma voluntária através de um chamado global) em contribuir com 100 bilhões de dólares para financiar projetos climáticos em países em desenvolvimento (Iberdrola, s/d). Porém, em 2022, mais da metade da população global, predominantemente localizada em países em desenvolvimento e emergentes, foi beneficiada com apenas 15% dos investimentos globais destinados às energias renováveis. Esse cenário reflete uma queda progressiva na participação desses países no total de investimentos, que caiu de 27% em 2017 para 15% em 2022 (IRENA & CPI, 2023) (Figura 4).

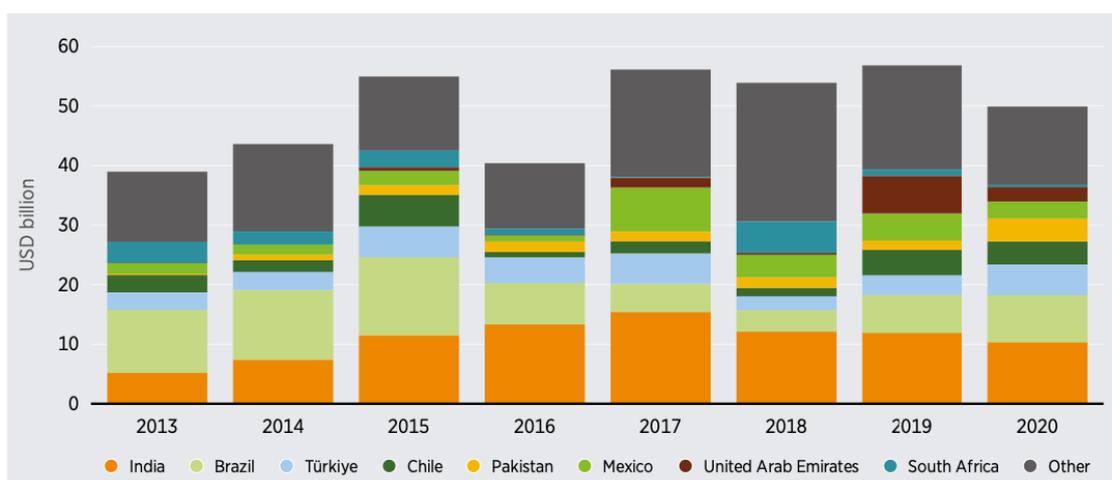


Figura 4 - Investimentos em energia renovável em mercados emergentes e em desenvolvimento, por principais países, 2013-2020

Fonte: CPI (2022), como citado em IRENA e CPI (2023)

Além disso, em termos absolutos, os valores investidos anualmente também apresentaram uma queda acentuada desde 2018 (IRENA & CPI, 2023). Ainda

de acordo com o IRENA e CPI (2023), é importante ampliar a participação de corporações no processo de transição energética. Além das empresas que já produzem energia renovável e realizam grandes investimentos, outras corporações também têm um papel crucial ao aumentar a demanda e o investimento em energia renovável. Com uma estrutura regulatória adequada, as políticas públicas podem incentivar a participação ativa dessas empresas no mercado de energia e atrair novos investimentos. Entre as ações sugeridas, está a criação de um sistema claro para a certificação e rastreamento de atributos de energia renovável, permitindo a negociação entre empresas e produtores independentes, além de fornecer incentivos para que as concessionárias ofereçam alternativas de energia verde às corporações (IRENA, 2018b, conforme citado em IRENA & CPI, 2023). Governos devem incentivar iniciativas filantrópicas para direcionar recursos adicionais ao setor de energia renovável, o que poderia contribuir significativamente no combate à pobreza, desigualdade, mudanças climáticas e crises humanitárias. A filantropia tem assumido um papel relevante na redução de lacunas financeiras, especialmente no que se refere ao acesso à energia. Esses recursos têm sido aplicados no desenvolvimento de mercados, como no financiamento à inovação tecnológica, e no apoio a usuários finais e empresas por meio de instrumentos como subsídios e capital. A transição energética está intrinsecamente ligada a esses desafios, e o uso de fundos filantrópicos pode suprir a ausência de recursos governamentais, ajudando comunidades carentes a se desenvolverem sem a dependência de combustíveis fósseis e preenchendo lacunas existentes, como a falta de acesso à energia e desigualdade energética (Dennis, 2022, conforme citado em IRENA & CPI, 2023).

Segundo Gerdes (2024) para o Jornal *Brasil Amazônia Agora, Desenvolvimento Sustentável*, a transição energética é um mecanismo crucial, principalmente na Amazônia, pois essa mudança detém de papel chave, muito por conta de a região ser detentora de uma das maiores biodiversidades do mundo e pelo símbolo que carrega frente a luta e resiliência contra as mudanças

do clima. Para que esse desenvolvimento ocorra de forma eficiente e justa, é fundamental garantir o financiamento adequado, especialmente em regiões isoladas que ainda dependem de combustíveis fósseis para o acesso à energia.

Ainda de acordo com o autor, nos últimos anos, o Brasil tem avançado na redução das emissões de carbono, liderando o investimento em sistemas de geração de energia por fontes renováveis através Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, BNDES. Contudo, ainda existem desafios significativos, especialmente na região do Amazonas, onde o acesso à energia limpa é limitado (Gerdes, 2024).

Segundo o relatório do IRENA (2024), o processo de planejamento energético em sua integralidade, é regular e transparente, e permite a harmonização das políticas energéticas e dos investimentos com objetivos socioeconômicos mais amplos, especialmente em relação a uma transição justa e inclusiva. O processo precisa envolver cenários quantitativos e alinhar os objetivos às iniciativas de tomada de decisão de todos os setores e partes interessadas relevantes no processo. Como por exemplo, alinhar atividades de curto prazo a formulação de políticas, regulamentação, gerenciamento de riscos e financiamento, com metas de longo prazo para mitigação e adaptação climática. Se o planejamento energético é bem executado e eficiente, o resultado oferece uma visão clara das necessidades de investimento, minimizando incertezas e evitando decisões precipitadas. Isso ressalta a importância de envolver mais do que apenas planejadores energéticos, e sim toda uma cadeia de partes interessadas (IRENA, 2024).

O *Green Finance for Latin America and the Caribbean (GFL, s/d)* frisa que os mecanismos financeiros são fundamentais para encorajar investimentos e romper as diversas barreiras de acesso ao desenvolvimento sustentável, pois promovem a mitigação das mudanças climáticas a partir do incentivo de projetos que contribuam para a redução do uso de combustíveis fósseis e incentive o uso de fontes renováveis.

CAPÍTULO 2

Metodologia

2.1. Abordagem Metodológica

Esta dissertação baseia-se em métodos qualitativos, integrando uma revisão de literatura descritiva e casos de estudo a partir de dados secundários obtidos de fontes oficiais, revistas e similares.

A revisão da literatura priorizou a inclusão de informações atualizadas e amplamente relevantes à pesquisa. No entanto, devido à defasagem na coleta de dados e à escassez de estudos científicos específicos sobre a transição energética na região amazônica, algumas das informações utilizadas não são recentes ou não abrangem completamente o território analisado ou não inclui fontes estritamente acadêmicas. Os critérios de inclusão da revisão englobam temas centrais, como pobreza energética, justiça energética, políticas de transição energética e financiamento climático.

Para a recolha de dados foram selecionadas fontes acadêmicas e não acadêmicas relevantes, focando particularmente na desigualdade no acesso à energia e nas dinâmicas da transição energética na Amazônia. A abordagem qualitativa-descritiva adotada permite uma análise mais aprofundada das influências e dinâmicas sociais e suas regiões, políticas e econômicas que moldam a desigualdade no acesso à energia e as oportunidades de uma transição energética sustentável na região (Ochoa, 2014; Nicolosi & Corbett, 2017).

A análise dos dados será baseada na comparação entre os casos de estudo e a revisão da literatura (capítulo 1), buscando a identificação de padrões comuns. A interpretação da análise será realizada com base nas abordagens teóricas de transição energética e pobreza energética (Ochoa, 2014), além de uma análise das políticas de financiamento climático para o acesso à energia na

região do Amazonas e seus impactos nas comunidades locais (Nicolosi & Corbett, 2017).

2.2. Caracterização da área de estudo

Conforme o relatório do IDEC (2021), sobre 'Exclusão energética e resiliência dos povos da Amazônia legal', a região amazônica é representada também como Amazônia legal (sendo os estados do Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, e Tocantins parte da região norte do Brasil). Essa representação se refere à área de atuação da Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia, o SUDAM¹⁷.

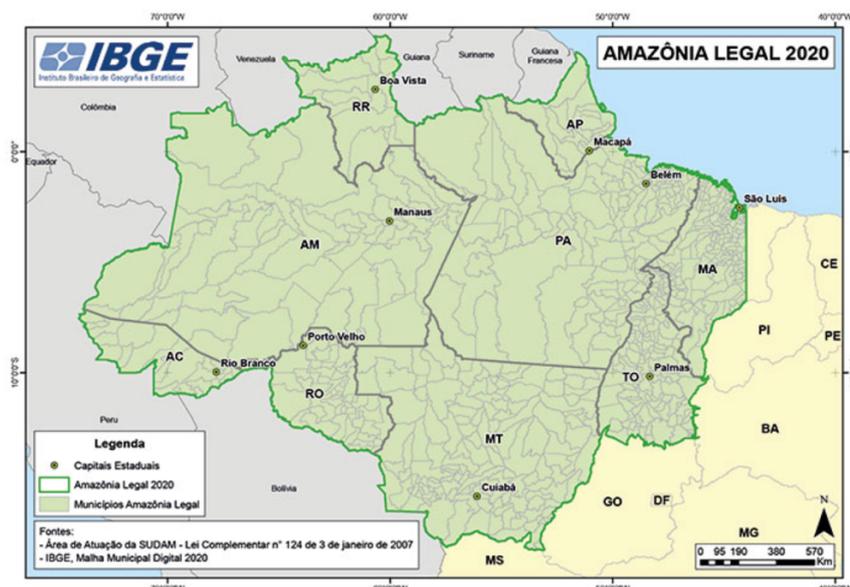


Figura 5 - Mapa da região Amazônica/Amazônia Legal

Fonte: IDEC (2021)

Dentro desta extensão, está a região do Amazonas (região que será estudada nesta dissertação). Segundo a Secretaria de Desenvolvimento,

¹⁷ A finalidade principal da SUDAM é integrar economicamente a região, sendo ela constituída por Rondônia, Acre, Amazonas, Roraima, Pará, Amapá, Tocantins, Mato Grosso e Maranhão situados ao oeste do Meridiano 44°. A região possui uma superfície de 5.015.067,749 km representando 58,9% do território brasileiro (IDEC, 2021).

Ciência, Tecnologia e Inovação do estado do Amazonas (SEDECTI, 2016), o Amazonas ocupa uma área de aproximadamente 1.559.148,89 Km², com cerca de 62 municípios, sendo a capital Manaus, concentrando 52,25% da população do estado. Ainda segundo Da Cunha, Soares e Silva (2018), como citado em IDEC (2021) e IBGE (2021), a cobertura de serviços essenciais na região Norte é insuficiente, especialmente em relação ao saneamento básico, que apresenta os menores índices do Brasil. Isso se deve, em parte, às dificuldades geográficas para acessar algumas áreas. Além disso, historicamente, as políticas públicas têm dado prioridade à exploração dos recursos naturais da região, deixando de lado um modelo de desenvolvimento que leve em consideração as necessidades da população local (Da Cunha, Soares & Silva, 2018; IDEC, 2021; IBGE, 2021).

Assim, apesar do SIN ser eficaz na sua missão de abastecer o Brasil de forma equilibrada, a região do Amazonas ainda enfrenta desafios em relação à disponibilidade de energia elétrica. E isso é percebido na (Figura 6) abaixo, onde 3,9% da população do estado continua sem acesso à energia elétrica, tal qual sem acesso ao SIN, muito em grande parte por conta das dificuldades geográficas e logísticas da região, que tornam a construção e manutenção de linhas de transmissão e infraestrutura elétrica mais desafiadoras (MME, 2019; Leite & Sousa 2020).

Em conformidade, o estudo de Leite e Sousa (2020) aprofunda a análise mostrando que, em 2020, aproximadamente 159.915 mil pessoas estavam sem acesso à energia elétrica na região.



Figura 6 - Manaus e região metropolitana na interligação do SIN

Fonte: Brasil (2023)

A desigualdade socioeconômica da região amazônica é tão profunda e problemática, mesmo quando comparada às outras regiões que participam ou fazem fronteira com a mesma, e essa disparidade se dá em razão dos fatores históricos, geográficos e regionais (Nobre, 2014).

2.3. Identificação dos casos de estudo

A escolha dos projetos considerou critérios como a identificação de iniciativas de financiamento voltadas para a transição energética e as barreiras enfrentadas na promoção do acesso à energia na região amazônica. O objetivo dessa análise é identificar padrões, lacunas e oportunidades na área de estudo, proporcionando uma compreensão aprofundada e contextualizada dos desafios relacionados à desigualdade energética e dos incentivos para expandir o acesso à energia na região.

Para os casos de estudo, foram selecionadas 10 iniciativas relacionadas à transição energética, aplicados à região do Amazonas, agrupados em três

categorias: a) Financiamento por Fundos Internacionais e Locais (n=3) iniciativas, b) Financiamento por Iniciativa Pública (n=5) iniciativas e c) Iniciativas de Fomento pelo Terceiro Setor¹⁸ (n=2). A tabela 1 apresenta dos projetos que serão analisados em cada uma das categorias.

Tabela 1 - Casos de estudo

| <i>Esfera de Financiamento</i> | <i>Projeto</i> | <i>Descrição</i> |
|---|--|---|
| a) <i>Financiamento por Fundos Internacionais e Locais</i> | Fundo Amazônia (BNDES) | Gerido pelo BNDES, o fundo apoia projetos que incentivam práticas sustentáveis na Amazônia. |
| | Fundo Clima (BNDES e MMA) | Oferece linhas de crédito com juros acessíveis para projetos de mitigação climática. |
| | Iniciativa Amazônia Sempre Invest (BID) | Iniciativa do BID para mobilizar recursos em favor do desenvolvimento sustentável na Amazônia. |
| b) <i>Financiamento por Iniciativa Pública</i> | Programa Luz para Todos, PLpT | Universalização do acesso à energia elétrica nas áreas rurais. Criado pelo governo federal. |
| | Programa Mais Luz para Amazônia | Criado pelo governo federal e focado na região amazônica, substitui geradores a diesel por fontes renováveis em comunidades isoladas. |

¹⁸ Terceiro Setor é “um amplo e diversificado conjunto de instituições como fundações, associações comunitárias, organizações não-governamentais, entidades filantrópicas e outras, que são iniciativas privadas, porém sem fins lucrativos. Todas as instituições têm o mesmo objetivo em comum que é a atuação em prol do bem comum e da cidadania” (BHBIT, s/d).

| | | |
|---|---|--|
| | <p>Energias da Amazônia</p> | <p>Novo programa do MME que visa reduzir a dependência do diesel nas regiões isoladas da Amazônia.</p> |
| | <p>Amazônia 10+</p> | <p>Iniciativa do CNPq e governo federal que incentiva a pesquisa e desenvolvimento de soluções sustentáveis, incluindo capacitação em energia renovável para comunidades amazônicas.</p> |
| | <p>Brilha Amazonas</p> | <p>O programa “Brilha Amazonas”, promovido pela Amazonastur e o Governo do Estado, foi lançado para beneficiar comunidades amazônicas que dependem do turismo, fornecendo energia limpa por meio de kits de painéis solares.</p> |
| <p>c) <i>Iniciativas de Fomento pelo Terceiro Setor</i></p> | <p>Resex Produtoras de Energia Limpa</p> | <p>Promove sistemas de energia limpa em Reservas Extrativistas da Amazônia, buscando reduzir a dependência de geradores a diesel e fomentar a autossuficiência energética.</p> |
| | <p>Sempre Luz</p> | <p>Projeto da Fundação Amazônia Sustentável, focado na instalação de sistemas solares em comunidades ribeirinhas, melhorando a qualidade de vida e promovendo o desenvolvimento local.</p> |

CAPÍTULO 3

Descrição dos casos de estudo

3.1. Financiamento por Fundos Internacionais e Locais

Segundo o site oficial do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, BNDES (s/d.a), o foco do banco é gerenciar o financiamento de projetos privados por diversas parcerias e programas, onde o financiamento inclui linhas de crédito específicas para pequenas e médias empresas. O BNDES faz a principal gestão de alguns fundos, sendo esses fundos iniciativas do banco para melhor distribuir os recursos. As iniciativas principais são o Fundo Amazônia e o Fundo Clima.

3.1.1. Fundo Amazônia (BNDES)

De acordo com Pinto (2019), citado em Marcovitch et al. (2019) a região amazônica possui uma importância central no cumprimento das metas climáticas nacionais e frente a isso o Fundo Amazônia emerge como um importante instrumento de suporte para esses objetivos. Seu foco principal é a arrecadação de recursos destinados a iniciativas que visem fomentar práticas sustentáveis na região. Ainda segundo a autora, o BNDES publica de forma anual os “Relatórios de Atividades do Fundo Amazônia” com o objetivo de organizar e apresentar informações consolidadas sobre os dados dos projetos apoiados. Esses relatórios trazem indicadores detalhados dos resultados obtidos, incluindo métricas como a quantidade de famílias atendidas, o número de pessoas capacitadas, a quantidade de órgãos ambientais que receberam estruturação, entre outros parâmetros relevantes, como por exemplo, a mensuração do impacto frente a promoção do desenvolvimento sustentável na Amazônia (Pinto 2019, citado em Marcovitch et al., 2019).

De acordo com o último relatório do Fundo Amazônia (2023), o programa esteve parado entre os anos de 2019-2022, no qual ganhou corpo e força no ano de 2023. Ainda de acordo com o BNDES (s/d.b), desde sua criação, já foram arrecadados mais de R\$ 3 bilhões em investimentos, recursos focados principalmente, em reduzir o desmatamento e apoiar iniciativas de geração por fontes renováveis. Um exemplo é o financiamento de usinas solares e pequenas hidrelétricas para comunidades ribeirinhas, promovendo o uso de energia sustentável na região a partir de iniciativas de organizações locais como a Fundação Amazonas Sustentável (FAS).

Ainda segundo o relatório, a renovação para o ano de 2023 obteve esforços significativos direcionados à reestruturação e modernização da governança e das ferramentas de políticas públicas pertinentes, com o objetivo de implementar estratégias de maior alcance e eficiência na região. Embora o Fundo Amazônia tenha seu foco principal na redução do desmatamento e a promoção do desenvolvimento sustentável na Amazônia Legal, o fundo também apoia a transição para uma economia sustentável. Esse apoio ocorre através de investimentos em projetos que buscam fortalecer cadeias produtivas sustentáveis, como a sociobiodiversidade, e incentivar modelos de produção que mantenham a floresta em pé. Iniciativas específicas, como chamadas públicas voltadas para a promoção da produção sustentável e a criação de condições de vida dignas para populações tradicionais. Se bem que o relatório mencione o apoio a estruturas de transição ecológica, não há indicação de financiamento direto para projetos de transição energética especificamente na região do Amazonas (Fundo Amazônia, 2023).

3.1.2. Fundo Clima (BNDES e MMA)

De acordo com BNDES (s/d.c), o Fundo Clima é um programa também gerido pelo BNDES, no qual utiliza uma parte dos recursos reembolsáveis do Fundo

Nacional sobre Mudança do Clima, também conhecido como FNMC¹⁹. O Fundo Clima também opera como uma ferramenta de política climática nacional e esse fundo está vinculado ao Ministério do Meio Ambiente (MMA) que tem por objetivo destinar o financiamento para projetos, estudos e iniciativas focados na mitigação das mudanças climáticas. Entre seus principais objetivos estão o apoio na implementação de empreendimentos, bem como na compra de maquinário e a promoção de tecnologias que visem reduzir emissões de gases de efeito estufa fortalecendo a adaptação de cidades e diversas regiões a efeitos adversos das mudanças climáticas. Ainda de acordo com o site oficial, o Fundo Clima oferece linhas de crédito com juros competitivos para projetos de mitigação das mudanças climáticas, como a promoção do uso de energia solar e eólica (BNDES, s/d.c).

Segundo as autoras Da Cunha, Soares e Silva (2018), a viabilidade financeira associada ao alto custo inicial de investimentos em fontes renováveis de energia pode apresentar um desafio relevante para seu desenvolvimento. O Fundo Clima é uma das medidas para enfrentar essa dificuldade, e a criação de uma linha de crédito especial utilizando recursos provenientes deste fundo ajuda no apoio das distribuidoras locais a exemplo, da empresa Amazonas Energia (Da Cunha, Soares & Silva, 2018).

3.1.3. Iniciativa Amazônia Sempre (BID Invest)

No contexto da transição energética, é fundamental promover o acesso universal à energia sustentável nos países em desenvolvimento, especialmente na América Latina, onde o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) atua como uma plataforma de financiamento. O BID tem como objetivo acelerar processos econômicos e sociais, apoiando o desenvolvimento dos países

¹⁹ O Fundo Nacional sobre Mudança do Clima, FNMC, foi Instituído pela Lei nº 12.114 de 2009 e regulamentado pelo Decreto nº 9.578 de 2018, alterado em 2023 pelo Decreto nº 11.549.

membros. Além disso, o BID *Invest*, uma subsidiária independente do BID, investe em projetos privados de pequeno e médio porte, contribuindo significativamente para viabilizar a transição energética (Rodriguez & De Oliveira, 2022). Ainda de acordo com Rodriguez e De Oliveira (2022), a Iniciativa Amazônica (Amazônia Sempre), lançada em março de 2021, busca mobilizar recursos públicos e privados para promover o desenvolvimento sustentável nas comunidades amazônicas e acelerar o cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)²⁰ da ONU. Essa iniciativa envolve diferentes mecanismos financeiros e por meio desses mecanismos, o BID promove a implementação de políticas socioambientais a partir de seu capital ordinário. O apoio financeiro fornecido a países como Brasil visa implementar projetos que abordam a contenção do desmatamento e a promoção do desenvolvimento sustentável, com foco na eficiência de carbono e na inclusão social (Schor, 2023, como citado em Rodriguez & De Oliveira, 2022).

Ainda segundo os autores, os principais subsetores de energia que recebem investimentos do BID *Invest* no Brasil são a geração de energia por fonte solar e eólica, além de projetos de apoio institucional e um projeto por gás natural. Sendo o Brasil o destino principal de maior parte dos investimentos do BID *Invest* se comparado a outros países da América Latina estudados no relatório, como Colômbia e Peru (Rodriguez & De Oliveira, 2022).

3.2. Financiamento por Iniciativa Pública

Reis Júnior (2015) aponta que a eletrificação no Brasil começou no final do século XIX com pequenas centrais elétricas, inicialmente voltadas para a iluminação pública e serviços urbanos. Entretanto, a expansão para as áreas

²⁰ Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), representam um chamado global para eliminar a pobreza, proteger o meio ambiente e promover condições para que todas as pessoas alcancem paz e prosperidade. Esta é uma contribuição das Nações Unidas em prol da Agenda 2030 (Nações Unidas Brasil, s.d.).

rurais foi muito mais lenta e marcada pela exclusão social, já que, na maioria dos casos, o acesso à eletricidade dependia de investimentos por parte dos próprios consumidores rurais, o que se mostrava inviável para muitos, dados os desafios financeiros enfrentados por essa população.

3.2.1. Programa Luz para Todos (PLpT)

Ainda segundo Reis Júnior (2015), buscando atenuar os impactos da carência de eletricidade nas zonas rurais e estimular o desenvolvimento, o Governo Federal implementou diversas iniciativas de eletrificação rural. Dentre essas ações, destaca-se o programa “Luz para Todos” (PLpT), parte de uma estratégia nacional voltada para a universalização do acesso e uso da energia elétrica em regiões e comunidades sem acesso as redes principais de distribuição de energia.

De acordo com a página do Ministério de Minas e Energia, MME, do governo federal (MME, s/d-a), o programa “Luz Para Todos” foi instituído em 2003 com o propósito de incluir socialmente milhões de brasileiros do meio rural, onde, até o ano 2000, cerca de dois milhões de domicílios estavam sem eletricidade, a maioria deles com rendas abaixo de três salários-mínimos. Com uma primeira meta de universalizar o acesso até 2008, o programa enfrentou desafios logísticos e teve seu prazo ampliado por meio de novos decretos, incluindo o de 2011²¹ e o de 2018²², que estenderam os prazos até 2022 para alcançar áreas mais remotas, especialmente nas regiões Norte e Nordeste.

Reis Júnior (2015) explica que o Programa de Universalização da Energia Elétrica foi estruturado para priorizar comunidades que apresentam uma

²¹ Institui o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica - "LUZ PARA TODOS", para o período de 2011 a 2014, e dá outras providências (Câmara Legislativa, 2011).

²² Decreto nº 9.357, de 27 de abril de 2018 que prorrogou o Programa “LUZ PARA TODOS” para o final do ano de 2022 (BRASIL, 2018).

combinação de critérios específicos, incluindo assentamentos rurais e populações tradicionais que residem em áreas de reserva extrativista e zonas próximas a empreendimentos de energia que não são de responsabilidade das concessionárias locais. A implantação do programa também visa atender escolas, postos de saúde e poços comunitários. Ainda de acordo com o autor, a coordenação do Programa Luz para Todos (PLpT) é realizada pelo Ministério de Minas e Energia, MME enquanto a sua execução é de responsabilidade da empresa Eletrobras – também responsável por transmitir grande parte da energia consumida no Brasil - e suas subsidiárias. Nesse modelo, concessionárias e cooperativas rurais, autorizadas pela Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) também contam com o apoio da Caixa Econômica Federal (Banco Público Brasileiro), para acessarem linhas de crédito (Reis Júnior, 2015).

(Cavalcanti, et. al., 2010, como citado em Caldas, 2023), destaca as preocupações iniciais relacionadas à viabilidade do programa Luz para Todos, enfatizando que as principais inquietações envolviam as fontes de financiamento e os possíveis impactos nas tarifas de energia. Além disso, a necessidade de extensas infraestruturas para atender áreas de baixa densidade populacional implicava altos custos, evidenciando os desafios enfrentados pelo governo ao tentar fornecer energia a regiões remotas e esparsamente povoadas.

Em 2023²³, foi feito o relançamento do programa visando atualizar o mesmo, frente as complexidades de acesso a populações tradicionais e outras em áreas protegidas, e prorrogar o programa para 2026 (atendimento à população do meio rural) e 2028 (atendimento à população residente em regiões remotas da Amazônia Legal) (MME, s/d-a).

²³ Decreto nº 11.628, de 4 de agosto de 2023 que prorroga o programa “Luz para Todos” para 2026 e 2028 (Câmara Legislativa, 2023).

Segundo Bastos (2014), em 2013, foram investidos R\$ 280 milhões na infraestrutura de distribuição elétrica no interior do Amazonas. A maior parte desse valor, equivalente a 75%, foi destinada ao Programa Luz para Todos, enquanto 21% apoiaram a expansão e melhorias na rede urbana, e 4% se destinaram ao controle de perdas de energia. Com esses recursos, houve ampliação da rede de distribuição com foco nas comunidades isoladas.

Segundo Da Cunha, Soares e Silva (2018), o programa Luz para Todos atua tem a função de antecipar o acesso à eletricidade em regiões remotas na Amazônia, assumindo parcialmente os custos de implantação dos projetos para locais de difícil acesso. A legislação vigente do programa exige que as distribuidoras desenvolvam e executem planos de expansão da rede elétrica, de forma a assegurar a universalização dos serviços. Nesse contexto, as etapas de planejamento incluem a identificação das comunidades atendidas por meio de uma colaboração entre comitês estaduais e o Ministério de Minas e Energia, MME. Após essa etapa, as distribuidoras são responsáveis pela elaboração do projeto técnico e financeiro detalhado para a realização das obras, que passam por aprovação técnica e supervisão, por um agente designado pelo MME. A operacionalização dos empreendimentos pode ser realizada por terceiros, mas os custos de operação e manutenção são repassados aos consumidores através das tarifas de energia, pois o programa LpT cobre apenas os gastos da implantação dos empreendimentos (Da Cunha, Soares & Silva, 2018).

Para Caldas (2023) o acesso à energia elétrica é fundamental para o desenvolvimento sustentável, atuando como um catalisador para o avanço socioeconômico, e o Programa “Luz para Todos” traz melhoria da infraestrutura energética nas comunidades. Não apenas facilitando serviços essenciais, mas também empoderando os indivíduos a progredir com base em seus próprios esforços. (Coelho e Goldemberg, 2013, como citado em Akter et al., 2017), argumentam que, embora a extensão das redes de energia tradicionais exija tempo e investimentos substanciais, o que pode postergar a eletrificação, as minis redes que utilizam fontes de energia renováveis, como solar e eólica,

podem ser estabelecidas de maneira mais ágil. Permitindo que essas tecnologias forneçam a energia inicial, podendo ser expandidas conforme o aumento da demanda de energia. (Urme e Anisuzzaman, 2016, como citado em Akter et al., 2017), destacam sobre as complexidades associadas à implementação eficaz de programas de eletrificação em países em desenvolvimento. Os autores ressaltam a relevância de considerar as dinâmicas políticas, sociais e culturais na adoção de novas tecnologias e sublinham a necessidade de envolver ativamente as comunidades locais no planejamento e na execução desses programas.

Os sistemas de energia isolados utilizados no programa Luz para Todos operam independentemente do SIN e atendem a mais de três milhões de pessoas, principalmente na região Amazônica. Eles apontam que a maioria da energia nesses sistemas é gerada por equipamentos a diesel, representando 97% da capacidade total instalada (IEMA, 2019, como citado em Gomes e García Sánchez, 2024). Em contrapartida, de acordo com o estudo do IDEC (2021), desde sua criação, o programa Luz para Todos enfrentou desafios para ampliar o acesso à eletricidade na região Amazônica. Embora tenha alcançado sucesso em diversas áreas do Brasil, o programa encontrou limitações ao tentar atender regiões mais isoladas da Amazônia. De acordo com IEMA (2023) esses desafios são atribuídos às características específicas da área, como a distância dos centros urbanos, as dificuldades logísticas e os elevados custos de implementação (IEMA, 2023).

3.2.2. Programa Mais Luz para Amazônia, MLA

De acordo com Da Cunha, Soares e Silva (2018), na Amazônia Legal a distribuição de eletricidade fora do alcance SIN é organizada principalmente através de leilões destinados ao SISOL ou, alternativamente, pelo PLpT em áreas mais distantes e inacessíveis. Frente as dificuldades que o programa LpT obteve para acessar comunidades mais vulneráveis na região Amazônica, o Governo Federal do Brasil junto ao (MME, 2020, como citado em Ferreira e Silva,

2021) iniciou, em 2020, o "Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica na Amazônia Legal, o "Mais Luz para a Amazônia" como um complemento ao programa Luz para Todos. Este programa em especial visa não apenas conectar comunidades ainda desprovidas de eletricidade na região do Amazonas, mas também substituir geradores movidos a diesel ou gasolina por fontes mais sustentáveis, com uma ênfase notável na adoção de sistemas fotovoltaicos. As metas do programa incluem beneficiar famílias de baixa renda, assim como outras famílias que participam de iniciativas sociais e econômicas do governo, se estendem a outras infraestruturas essenciais localizadas em áreas rurais, população originária e comunidades tradicionais. Além disso, o papel das distribuidoras de energia envolve a identificação das necessidades locais e a elaboração de projetos que devem ser validados pela Eletrobras, sob supervisão do Ministério de Minas e Energia (MME) (Ferreira & Silva, 2021). De acordo com Moreira et al., 2024, o programa Mais Luz para Amazônia beneficiou mais de 44 mil pessoas na região Amazônica, sendo 11 mil famílias de baixa renda, populações tradicionais residentes de Unidades de Conservação (Moreira et al., 2024).

A mudança para sistemas renováveis, foco do "Mais Luz para Amazônia", busca não só garantir o acesso contínuo à eletricidade para comunidades isoladas, mas também reduzir emissões de gases poluentes e promover o manejo sustentável dos recursos amazônicos (Brasil, 2020). Ainda de acordo com Brasil (2020), o programa busca colaborar com outras iniciativas ministeriais para construir uma rede intersetorial de políticas públicas. Isso inclui o desenvolvimento de programas que informem os novos consumidores sobre o uso da energia, promovam o aumento de renda e incentivem as comunidades locais a identificar oportunidades para a criação de projetos inovadores, com foco no uso produtivo e eficiente da eletricidade (Brasil, 2020).

3.2.3. Programa Energias da Amazônia

Por meio do Decreto nº 11.648/2023, através do Ministério de Minas e Energia (MME), lançou-se mais um programa para preencher as lacunas de acesso à energia na região Amazônica, o programa “Energias da Amazônia”. Como o “Mais Luz para Amazônia”, essa iniciativa também visa reduzir o uso de diesel para geração de energia na Amazônia, substituindo essa fonte por sistemas renováveis. O investimento do programa é considerado o maior frente a descarbonização na região, chegando aproximadamente a R\$ 5 bilhões, o programa busca uma transformação profunda na matriz energética amazônica, estimando que as 211 áreas isoladas da região emitem, juntas, cerca de 2,3 milhões de toneladas de CO₂ por ano. Espera-se evitar cerca de 1,5 milhões de toneladas de emissões de CO₂ com a substituição gradual do óleo diesel, com a execução do programa. A cidade de Parintins, no Amazonas, foi o primeiro município a participar do programa com o desligamento de uma das maiores centrais termelétricas (movida a diesel) da região (MME, s/d.b).

3.2.4. Iniciativa Amazônia 10+

Para Gomes e García Sánchez (2024), mesmo no contexto do programa “Luz para Todos”, a capacitação dos diversos participantes, como famílias e representantes comunitários, é fundamental para fortalecer o envolvimento local em iniciativas de desenvolvimento sustentável. Através de métodos participativos e reflexivos, o treinamento não apenas facilita a convivência em áreas remotas, mas também promove o empoderamento da comunidade, possibilitando a criação de atividades que gerem renda adicional e garantindo a manutenção eficiente dos sistemas implementados. A partir desse enfoque, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, (CNPq) e a Iniciativa Amazônia 10+ pelo Governo Federal, lançaram uma chamada de mobilização de pesquisadores e profissionais para criar soluções de desenvolvimento sustentável na região Amazônica. Soluções essas voltadas à expansão do conhecimento científico da região e de mecanismos que promovem

o uso de sistemas renováveis para a geração de energia na região. Em sua primeira chamada, o projeto selecionou 39 propostas, e algumas dessas propostas visam capacitar comunidades carentes da região frente as tecnologias de geração de energia, como o uso de biocombustíveis e sistemas renováveis (MCTI, 2023).

3.2.5. Brilha Amazonas

O programa “Brilha Amazonas”, promovido pela Amazonastur e o Governo do Estado, foi lançado para beneficiar comunidades amazônicas que dependem do turismo, fornecendo energia limpa por meio de kits de painéis solares. Em sua primeira fase, foram distribuídos 253 kits, substituindo os geradores a combustível alternativas renováveis. A iniciativa visa melhorar a qualidade de vida, promover o desenvolvimento sustentável e reduzir o impacto ambiental do turismo local (AMAZONASTUR, 2023a). De acordo com o edital lançado pelo governo do estado do Amazonas, nº 001/2023-Copil/Amazonastur, o objetivo da iniciativa é credenciar prestadores de serviços turísticos, associações, comunidades e cooperativas no âmbito do programa que lidam com a falta ou déficit de energia elétrica. Para as cooperativas e associações os sistemas são instalados no local da sede dos mesmos e para as comunidades o credenciamento por “intermédio de um gestor da Unidade de Conservação ou por meio de associações” (AMAZONASTUR, 2023b, itens 2.3.1 e 2.3.2).

3.3. Iniciativas de Fomento pelo Terceiro Setor

3.3.1. Resex Solar e Vila Limeira 100% Solar

De acordo com o site oficial do projeto “Resex Solar”, a iniciativa nasceu após a observação das diversas dificuldades nas execuções de atividades essenciais pelas populações que vivem em áreas ribeirinhas e territórios indígenas. Essas dificuldades vêm desde o deslocamento até centros urbanos, ausência de água encanada em suas casas, dificuldade no armazenamento de alimentos de forma

segura e a limitação restrita do acesso à energia (apenas por lamparinas) ou por geradores à diesel (que funcionam em determinados horários). A iniciativa foi desenvolvida pela organização não-governamental WWF-Brasil em parceria com o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ICMBio²⁴ e a Cooperativa Renovável do Amazonas, Coopersol²⁵. A iniciativa é um projeto piloto para fornecer energia solar a essas áreas remotas e capacitar os moradores locais na manutenção dos sistemas de geração de energia por fontes renováveis instalados (RESEX SOLAR, s/d).

O projeto Resex Solar destaca o potencial da energia solar para transformar a vida de comunidades remotas sem acesso à rede elétrica, contribuindo para influenciar políticas públicas voltadas para a melhoria das condições de vida e geração de renda. Durante o período de 2016 a 2018, o projeto estabeleceu 20 sistemas solares distribuídos entre associações comunitárias, escolas e para bombeamento de água, capacitando dezenas de moradores para realizarem a instalação e manutenção dos equipamentos, além de outras atividades produtivas. A estratégia de implementação incluiu encontros entre representantes de diversas instituições governamentais e organizações sociais para avaliar a aplicação de sistemas de geração de energia por fonte solar e da eficiência energética nas áreas atendidas, com foco no uso coletivo. No decorrer do projeto, materiais educacionais sobre o uso de energias renováveis foram distribuídos e novos cursos de capacitação realizados, resultando na instalação de sistemas solares adicionais para iluminação, refrigeração e abastecimento de água, definidos em parceria com lideranças comunitárias e o ICMBio (RESEX SOLAR, s/d).

²⁴ ICMBio é vinculado ao Ministério do Meio Ambiente, MMA e é responsável por gerenciar, monitorar e fiscalizar as Unidades de Conservação (UCs) do país. A autarquia foi criada no dia 28 de agosto de 2007, pela Lei nº 11.516/07 (GOVERNO DO BRASIL, 2024).

²⁵ Coopersol é “um projeto idealizado para consumidores residentes em unidades verticais (apartamento), imóveis alugados ou imóveis sem área viável para instalação de módulos fotovoltaicos” (COOPERSOL, s/d).

Segundo Mathyas (2021), a comunidade de Vila Limeira, localizada também na Reserva Extrativista Médio Purus, surgiu na década de 1950 durante o ciclo da borracha. Após a mudança econômica, os moradores passaram a depender do extrativismo, desenvolvendo uma organização social forte, incluindo uma associação de moradores. Durante anos, a comunidade sofreu com a falta de energia, contando apenas com um gerador a diesel que fornecia eletricidade por três horas diárias, a um custo elevado para os moradores, devido ao alto preço do combustível na região. Esse desafio motivou a busca por alternativas de energia sustentável, resultando na implementação do projeto Vila Limeira 100% Solar, uma parceria entre a Associação dos Produtores Agroextrativistas da Assembleia de Deus da Vila Limeira, Apavil, o WWF-Brasil, a Fundação Mott e o ICMBio. A usina solar instalada em 2021, detém de uma mini rede off-grid com equipamentos modernos e proporciona eletricidade 24 horas a Vila Limeira, transformando a qualidade de vida local, possibilitando educação à distância e incentivando o desenvolvimento socioeconômico (Mathyas, 2021)

Ainda de acordo com o relatório de projetos dos 10 anos de parceria com o ICMBio, WWF-Brasil (2019), o projeto Resex Produtoras de Energia Limpa beneficiou diretamente cerca de mil moradores das reservas extrativistas Médio Purus e Ituxi (localizadas entre os municípios de Lábrea e Pauini, no sul do Estado do Amazonas) nos anos de 2016 a 2018, proporcionando acesso a bens essenciais (água potável, eletricidade) e atividades produtivas, além de ter apoiado a educação local. Além disso, a instalação de sistemas de energia solar na região facilitou atividades de monitoramento ambiental realizadas pelo ICMBio, reduzindo custos operacionais e dispensando o uso de combustíveis fósseis (WWF BRASIL, 2019). Essas iniciativas servem como modelo para futuras implementações em outras áreas extrativistas, apoiando políticas nacionais para fomentar a geração de energia renovável de forma descentralizada.

De acordo com o Resex Solar (s/d), as Reservas Extrativistas (Resex) são um modelo de áreas protegidas, no contexto brasileiro, no qual protege o

ecossistema local e preserva a cultura de populações tradicionais, assegurando o uso sustentável dos recursos naturais das reservas. E ainda de acordo com o site, existem cerca de 220 mil pessoas residindo nas 66 Resex espalhadas em todo território nacional (RESEX SOLAR, s/d).

3.3.3. Projeto “Sempre Luz” (FAS)

A Fundação Amazônia Sustentável (FAS), em colaboração com a empresa Unicoba da Amazônia S.A., iniciou o projeto "Sempre Luz" em junho de 2021, com o intuito de implementar sistemas de geração de energia por fonte solar em comunidades ribeirinhas e indígenas na região do Amazonas. O projeto foi inicialmente contemplado a comunidade de Santa Helena do Inglês, na Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) do Rio Negro (localizada no município de Iranduba), onde foram instalados sistemas solares (fotovoltaicos)²⁶ em residências, prédios públicos e áreas de uso coletivo (FAS, 2021). A meta do projeto era expandir a iniciativa em outras comunidades, até o final de 2021, como Boa Frente, Bauana e Munduruku, beneficiando uma variedade de serviços locais, incluindo saúde e educação. Ainda de acordo com os representantes do FAS, esses sistemas renováveis são uma alternativa viável, especialmente em áreas onde os geradores a diesel têm alto custo e fornecem energia de baixa qualidade. O projeto "Sempre Luz" também busca desenvolver um modelo de negócios sustentável para regiões remotas, utilizando baterias de armazenamento de energia como as de lítio e monitoramento avançado para maximizar a eficiência energética (FAS, 2021). A iniciativa mudou significativamente a realidade local, melhorando a qualidade de vida e fornecendo uma fonte de energia sustentável (FAS, 2021).

²⁶ “A energia fotovoltaica refere-se à produção de energia elétrica a partir da luz solar. É uma fonte de energia limpa e renovável” (GoldEnergy, s/d).

Ainda dentro do “Projeto Luz”, o FAS expandiu a iniciativa na comunidade Bauana, localizada na RDS Uacari, em Carauari, beneficiando mais de 530 famílias e fortalecendo o empreendedorismo sustentável na região. A expansão da iniciativa contou com a parceria da UCB Power²⁷, e visa a melhoria dos indicadores socioeconômicos locais através do apoio à bioeconomia, permitindo que miniusinas para a produção de óleos vegetais, como andiroba e murumuru, operem de forma contínua através do uso de sistemas renováveis para geração de energia. Além de Bauana, outras dez comunidades na RDS Uacari e Resex Médio Juruá também serão contempladas (FAS, 2024).

O sistema inclui 80 painéis solares e baterias de lítio, com o objetivo de oferecer energia sustentável para apoiar atividades educacionais, de saúde e empresariais. Ainda segundo o FAS (2024), essa infraestrutura promove o desenvolvimento local ao possibilitar que a riqueza natural da Amazônia seja transformada em produtos de valor agregado, beneficiando as próprias comunidades e incentivando a permanência dos jovens nas regiões de origem (FAS, 2024).

²⁷ UCB Power é uma empresa de soluções de armazenamento de energia do Brasil.

CAPÍTULO 4

Análise e Discussão dos Resultados

Os resultados da pesquisa serão apresentados de forma a destacar os principais achados relacionados à desigualdade energética na região amazônica, discutindo como o financiamento climático pode ser uma ferramenta crucial para reduzir as desigualdades sociais e promover o desenvolvimento sustentável.

4.1. Padrões identificados na análise dos casos

Nesta seção são identificados os padrões que se destacam em cada um dos casos, através da sua leitura a partir da literatura. Esses padrões encontram-se sistematizados na Tabela 2.

No caso do **Fundo Amazônia**, o padrão observado é a **priorização da sustentabilidade e o apoio à redução do desmatamento**, conforme destacado na revisão da literatura, que ressalta a importância de investimentos que promovam desenvolvimento sustentável em regiões de alta vulnerabilidade ambiental (Pinto, 2019 citado em Marcovitch et al., 2019). No Fundo Amazônia, a estratégia de direcionamento de recursos para práticas sustentáveis e projetos como usinas solares e pequenas hidrelétricas reflete a abordagem necessária para criar um impacto duradouro e respeitar as particularidades locais (Pinto, 2019 citado em Marcovitch et al., 2019). A literatura também enfatiza a importância de estruturas de governança que acompanhem a eficácia e transparência dos programas de sustentabilidade, conceito que o Fundo Amazônia adota com a publicação anual dos relatórios que apresentam métricas dos resultados obtidos. Esses relatórios fornecem dados valiosos, como o número de pessoas capacitadas e o alcance das iniciativas, indicando o compromisso com a transparência e a responsabilidade social na Amazônia Legal (Pinto, 2019 citado em Marcovitch et al., 2019).

Os padrões observados no **Fundo Clima (BNDES e MMA)** incluem o **apoio a tecnologias limpas e a mitigação das mudanças climáticas**, alinhando-se aos argumentos da literatura que destacam a importância de políticas focadas na adaptação e mitigação ambiental (Da Cunha, Soares & Silva, 2018). O Fundo Clima oferece créditos acessíveis para projetos de energias renováveis, reforçando a proposta de expandir o uso de fontes limpas de energia como alternativa sustentável para áreas remotas (BNDES, s/d.c). A revisão da literatura menciona que o acesso ao financiamento é um dos desafios enfrentados por iniciativas sustentáveis, especialmente em áreas de alta vulnerabilidade (Da Cunha, Soares & Silva, 2018). O Fundo Clima, com sua linha de crédito especial, atua como um importante facilitador para superar esses obstáculos, promovendo a implementação de energias renováveis em setores de maior necessidade e contribuindo para o fortalecimento de comunidades locais (Da Cunha, Soares & Silva, 2018).

O padrão comum da iniciativa **Amazônia Sempre (BID Invest)** é a **mobilização de capital para apoiar o desenvolvimento socioeconômico sustentável**, semelhante às recomendações da literatura, que destacam a relevância de investimentos para promover a transição energética e o cumprimento dos ODS na América Latina (Rodriguez & De Oliveira, 2022). A iniciativa "Amazônia Sempre" reúne recursos públicos e privados para impulsionar a sustentabilidade e viabilizar projetos de infraestrutura limpa na região (Rodriguez & De Oliveira, 2022). O BID Invest também foca na inclusão social, complementando os princípios de uma transição energética justa, onde o investimento em energia solar e eólica ganha destaque. A literatura reforça que esse tipo de investimento fortalece a resiliência das comunidades e é crucial para reduzir as emissões e proteger a biodiversidade, princípios também promovidos pela iniciativa do BID na Amazônia (Rodriguez & De Oliveira, 2022).

O padrão observado no **Programa Luz para Todos (PLpT)** envolve o **foco na universalização do acesso à eletricidade em áreas remotas**, atendendo aos princípios de inclusão energética destacados na revisão da

literatura (Reis Júnior, 2015). O programa, voltado para comunidades de baixa renda e regiões de difícil acesso, representa uma medida de justiça energética ao ampliar a infraestrutura elétrica e garantir o acesso à energia para população mais vulnerável e isolada do centro urbano (MME, s/d-a). No entanto, o programa também enfrentou desafios, como o alto custo e as complexidades logísticas, que refletem as barreiras comuns apontadas na literatura para a implementação de programas de eletrificação em países em desenvolvimento. A coordenação com empresas de energia e o apoio de bancos públicos para financiamento demonstram como parcerias são essenciais para a sustentabilidade de tais iniciativas (Caldas, 2023).

A padronização observada no **Mais Luz para Amazônia (MLA)** é o foco na **substituição de geradores a diesel por sistemas de energia solar em comunidades isoladas**, o que reflete o princípio de sustentabilidade promovido na literatura (Da Cunha, Soares & Silva, 2018). O programa foi criado para complementar o Luz para Todos, com uma abordagem mais centrada em fontes renováveis, ampliando o acesso à energia limpa nas regiões isoladas da Amazônia (Moreira et al., 2024). Além disso, o programa apoia infraestruturas essenciais e economias locais, destacando a importância do acesso à energia renovável para o desenvolvimento sustentável. Esse conceito, discutido por autores como Sovacool (2018), reforça que a transição para energias limpas contribui significativamente para a melhoria da qualidade de vida e a promoção de desenvolvimento socioeconômico em comunidades vulneráveis (Brasil, 2020).

O padrão da iniciativa **Energias da Amazônia** é a **redução das emissões de CO₂ e a substituição de combustíveis fósseis**, uma abordagem que atende à necessidade urgente de descarbonização citada na literatura. Com um orçamento robusto, o programa visa desligar usinas a diesel e promover fontes renováveis na Amazônia, o que alinha-se com as estratégias de descarbonização abordadas por (Grubler, 2012 e Miller et al., 2013, como citado em Sovacool 2016) e (MME, s/d.b). Esta iniciativa também reflete o papel

transformador de políticas públicas focadas em energias renováveis para redução de emissões, considerando o impacto ecológico e o desenvolvimento sustentável na região. A cidade de Parintins é mencionada como o primeiro município beneficiado, um exemplo prático do impacto positivo da política de descarbonização no contexto amazônico (Brasil, 2023).

A capacitação das comunidades locais é um padrão comum identificado na **iniciativa Amazônia 10+**, atendendo à recomendação da literatura sobre a importância de programas de treinamento e capacitação para o sucesso de iniciativas sustentáveis. O programa oferece suporte para a formação de conhecimento técnico sobre energias renováveis e promove o uso de biocombustíveis e tecnologias limpas na região (Gomes & Sánchez, 2024). A literatura destaca que a capacitação é fundamental para garantir a sustentabilidade das tecnologias implantadas e para fomentar o empoderamento das comunidades. Essa iniciativa, que selecionou 39 projetos de pesquisa, busca incentivar o envolvimento comunitário e o desenvolvimento de soluções locais, facilitando o uso sustentável de recursos naturais e a autonomia local (MCTI, 2023).

O padrão no programa **Brilha Amazonas** (Governo do Estado do Amazonas + Amazonastur) é o **fornecimento de energia renovável para comunidades que dependem do turismo, melhorando a sustentabilidade ambiental e a infraestrutura básica local**. A iniciativa, ao substituir geradores a combustível por energia solar, promove o desenvolvimento sustentável e reduz o impacto ambiental do turismo, como recomendado por Sovacool (2018) e outros autores (Amazonastur, 2023).

A iniciativa **Resex Solar e Vila Limeira 100% Solar** envolve o foco na **criação de autonomia energética e na preservação de culturas locais**, em linha com os princípios da literatura sobre sustentabilidade e justiça social. A iniciativa visa atender as necessidades locais, proporcionando acesso à eletricidade em áreas isoladas, além de promover a capacitação para manutenção dos sistemas, o que reforça a sustentabilidade a longo prazo (Resex

Solar, s/d). O programa destaca o papel da energia solar na transformação da qualidade de vida das comunidades ribeirinhas e indígenas, promovendo uma integração de políticas públicas e o desenvolvimento socioeconômico. A instalação de sistemas de energia sustentável e a parceria com instituições como ICMBio fortalecem a capacidade das comunidades de gerenciar e expandir o uso de fontes limpas (Mathyas, 2021).

O padrão observado no **Projeto “Sempre Luz” (FAS)** é a **utilização de energias renováveis para a promoção do desenvolvimento socioeconômico local**, com foco na inclusão e autonomia energética das comunidades. O projeto é um exemplo de como a implementação de energia solar contribui para a melhoria de infraestrutura em regiões vulneráveis, conforme discutido por Sovacool (2016) e outros autores (FAS, 2021). Além disso, a iniciativa promove o empreendedorismo sustentável ao incorporar miniusinas para produção de óleos vegetais, apoiando a bioeconomia e melhorando os indicadores socioeconômicos da região. Esse enfoque integrado está alinhado com a literatura, que enfatiza a importância de soluções descentralizadas e adaptadas às necessidades locais para garantir o sucesso da transição energética (OCHOA, 2014; FAS, 2024).

4.2. Impactos nas comunidades

Nesta seção são apresentados os impactos nas comunidades das várias iniciativas analisadas. Esses impactos encontram-se sistematizados na Tabela 2.

A análise dos casos de estudo mostra que as políticas de financiamento climático, tanto pela iniciativa pública quanto pelo fomento do terceiro setor, têm desempenhado um papel essencial no avanço do acesso à energia renovável na Amazônia. Essas políticas, ao fornecerem recursos para infraestrutura sustentável, respondem aos desafios mencionados por Nicolosi & Corbett (2017) e Ochoa (2014) ao atenderem tanto os objetivos ambientais quanto sociais. Os casos de estudo evidenciam que o acesso ao financiamento foi crucial para a

execução de projetos por alternativas renováveis em comunidades remotas, que anteriormente dependiam de geradores a diesel caros e poluentes.

Ochoa (2014) defende que a transição energética não deve apenas focar na substituição de combustíveis fósseis por fontes renováveis, mas também incorporar uma perspectiva de justiça social. Isso significa que o acesso à energia sustentável deve ser inclusivo e beneficiar as comunidades locais, especialmente as marginalizadas. Aplicando essa abordagem aos dados, observa-se que programas como o "Programa Mais Luz para a Amazônia" e a "Iniciativa Amazônia 10+" refletem esse princípio ao expandir o acesso à energia renovável em áreas isoladas, promovendo o desenvolvimento socioeconômico. O envolvimento das comunidades locais e a capacitação técnica, vistas nesses programas, são passos importantes para garantir que a transição energética atenda às necessidades específicas das populações da Amazônia e contribua para sua autonomia.

Ochoa (2014) também propõe que a sustentabilidade das políticas de transição energética em regiões de baixo desenvolvimento humano, como a Amazônia, por exemplo, depende de mecanismos de financiamento acessíveis e contínuos. Os subsídios, linhas de crédito e kits para a instalação de sistemas renováveis, como visto no Fundo Clima e no programa "Brilha Amazonas", respectivamente, facilitam a implementação de projetos em áreas de alta vulnerabilidade socioeconômica e ambiental. No contexto amazônico, os programas que oferecem financiamento para sistemas solares e capacitação técnica se alinham com a abordagem sobre a sustentabilidade nas políticas de transição ao possibilitar que as comunidades façam a manutenção e expansão de seus sistemas energéticos, o que aumenta a resiliência e sustentabilidade desses projetos a longo prazo.

Assim, os impactos nas comunidades locais são significativos, promovendo um efeito multiplicador: além de melhorar a qualidade de vida ao oferecer energia estável e sustentável, essas iniciativas incentivam o desenvolvimento de atividades produtivas e de geração de renda, como o

empreendedorismo por bioeconomia (como visto no projeto "Sempre Luz" e "Resex Solar/Vila Limeira 100% Solar"). A inclusão de infraestrutura sustentável também facilita o acesso à educação e saúde, fatores que contribuem para o desenvolvimento socioeconômico das populações locais. Em resumo, as políticas de financiamento climático, ao facilitar o acesso a tecnologias limpas, criam uma base para a autossuficiência energética e estimulam o desenvolvimento sustentável das comunidades amazônicas, além de preencher a principal lacuna: a do acesso à energia.

Tabela 2 - Resultados da Análise dos Casos de estudo

| Iniciativa/Programa | Padrões Comuns com a Revisão da Literatura | Impactos nas Comunidades |
|--|---|---|
| Fundo Amazônia (BNDES) | Sustentabilidade e conservação ambiental; fortalecimento das cadeias produtivas. | Apoio financeiro e técnico para práticas sustentáveis, melhorando a qualidade de vida. Porém, não financia diretamente projetos para transição energética na região do Amazonas. |
| Fundo Clima (BNDES e MMA) | Adaptação climática através do financiamento e subsídios para o uso de alternativas renováveis. | Facilita o acesso a financiamento para projetos renováveis e capacitação para enfrentar desafios climáticos. É um instrumento de política climática para orientar as ações do governo na promoção do desenvolvimento sustentável no Brasil. |
| Programa Mais Luz para Amazônia (MLA) | Foco em fontes renováveis, substituição de geradores a diesel em áreas isoladas. | Redução de emissões de CO ₂ e ampliação do acesso a energia solar em comunidades remotas. |
| Iniciativa Amazônia 10+ | Capacitação e sustentabilidade; foco em energias renováveis. | Capacitação técnica e estímulo ao desenvolvimento socioeconômico por meio do uso de sistemas renováveis para geração de energia. |

| | | |
|--|---|--|
| Resex Solar e Vila Limeira 100% Solar | Transição energética e envolvimento comunitário. | Fornecimento de energia estável e sustentável, desenvolvimento econômico e redução de combustíveis fósseis. |
| Projeto Sempre Luz (FAS) | Sustentabilidade em áreas isoladas; foco na energia solar para atividades essenciais e coletivas. | Melhoria da infraestrutura com energia solar, promovendo autonomia local e qualidade de vida. |
| Brilha Amazonas (Amazonastur) | Turismo sustentável e redução do impacto ambiental. | Substituição de geradores poluentes, incentivando o turismo ecológico e serviços comunitários. |
| Energias da Amazônia | Descarbonização e substituição de diesel em áreas isoladas, reduz a pobreza energética preenchendo lacunas do acesso à energia. | Redução significativa de emissões e introdução de energias renováveis em comunidades amazônicas. |
| Luz para Todos (LpT) | Universalização da eletrificação em regiões remotas e zonas rurais. | Ampliação da infraestrutura elétrica com foco em inclusão social e desenvolvimento socioeconômico. |
| Amazônia Sempre (BID Invest) | Promoção de ODS e financiamento de energias limpas para transição energética. | Desenvolvimento sustentável e apoio à eficiência de carbono em comunidades vulneráveis. Porém, não está diretamente ligado à nenhum projeto de transição energética na região do Amazonas. |

4.3. Eficácia e Desafios das Fontes de Financiamento

Globalmente, a análise dos programas de financiamento climático para a transição energética na Amazônia, evidencia sua eficácia na viabilização de projetos sustentáveis, mas também revela desafios significativos na mobilização desses recursos. Iniciativas como o Fundo Amazônia e o BID *Invest*, por exemplo, têm promovido a proteção da biodiversidade e o desenvolvimento sustentável de uma forma geral, mas enfrentam obstáculos tanto no envolvimento do capital quanto na implementação das ações planejadas para a transição energética no Amazonas.

Assim, as fontes de financiamento desempenham um papel crucial para a transição energética na região do Amazonas, mas sua eficácia é limitada pela dificuldade de mobilização em áreas remotas, onde a infraestrutura logística e a presença de agentes financeiros são restritas. Alguns programas são eficazes na geração de impacto imediato em comunidades-alvo, como demonstrado pelas iniciativas Mais Luz para Amazônia, Resex Solar/Vila Limeira 100% e Sempre Luz, que promovem práticas sustentáveis e fortalece as cadeias produtivas. Contudo, a eficácia é reduzida quando não há suporte direto na promoção do uso de sistemas renováveis, como os projetos Amazônia Sempre do BID *Invest* e Fundo Amazônia.

4.3.1. Barreiras Políticas e Financeiras

A mobilização de financiamentos na Amazônia enfrenta barreiras de natureza política e financeira. A complexidade do cenário político, com políticas variáveis e, por vezes, desalinhadas entre estados e o governo federal, dificulta a execução de projetos. Além disso, a falta de infraestrutura pública para o acesso aos sistemas renováveis reduz o interesse do setor privado em investir em regiões isoladas.

Financeiramente, os altos custos iniciais para a instalação de sistemas de energia renovável representam uma barreira significativa, exacerbada pelo

acesso limitado a linhas de crédito com condições favoráveis. Mesmo com iniciativas como o **Fundo Clima**, que oferece linhas de crédito para projetos sustentáveis e é uma ferramenta para a política climática, o custo elevado e a complexidade administrativa desses financiamentos dificultam sua acessibilidade para pequenos empreendedores e comunidades.

4.3.2. Soluções para Superar os Desafios

Para superar esses desafios, algumas soluções são sugeridas:

1. **Adoção de Políticas Integradas:** Estabelecer políticas energéticas integradas entre os níveis federal e estadual, com políticas energéticas que facilite o acesso ao financiamento climático e reduza a burocracia na aprovação de projetos para a transição energética.
2. **Incentivos Fiscais e Subsídios:** Implementar incentivos fiscais e subsídios direcionados ao setor privado para atrair investimentos em energia renovável e aumentar o alcance dos programas existentes.
3. **Parcerias Público-Privadas (PPPs):** Expandir as parcerias entre governo e setor privado, permitindo que os riscos sejam compartilhados e os recursos financeiros sejam mais acessíveis a população para adoção de alternativas mais limpas para o acesso à energia. Essas parcerias podem incluir investimentos em infraestrutura logística que facilitem a implementação de projetos em áreas remotas.
4. **Fortalecimento de Capacitação e Engajamento Comunitário:** Investir em programas de capacitação local para a gestão e manutenção dos sistemas instalados, garantindo que as próprias comunidades possam operar e sustentar os projetos no longo prazo. Garantindo autonomia e proteção de comunidades vulneráveis quando residentes em Unidades de Conservação ou Resex.

Conclusão

A pesquisa destacou a profunda desigualdade no acesso à energia na região Amazônica, enfatizando como essa lacuna afeta diretamente a qualidade de vida, limita o desenvolvimento socioeconômico e aumenta a vulnerabilidade climática das comunidades locais. As iniciativas analisadas – incluindo "Mais Luz para Amazônia," "Brilha Amazonas," "Energias da Amazônia," "Sempre Luz," e "Resex e Vila Limeira Solar" – refletem tentativas de mobilização de fontes de financiamento climático por via pública-privada-terceiro setor, e programas de transição energética para resolver esses desafios. Essas ações demonstram o crescente reconhecimento da importância de uma transição energética justa, inclusiva e sustentável, que combina infraestrutura renovável com o apoio a atividades de subsistência e programas de capacitação para as comunidades locais. No entanto, a pesquisa evidenciou que muitos programas enfrentam barreiras significativas, como limitações de financiamento, desafios logísticos e direcionamento precário, que comprometem sua eficácia a longo prazo.

Uma perspectiva inovadora que emergiu dos dados é a necessidade de adotar um modelo de governança mais participativo e intersetorial. A descentralização da gestão energética, com foco em soluções adaptadas ao contexto amazônico, sugere um potencial de impacto mais eficiente, pois envolveria diretamente as comunidades locais e suas lideranças nas decisões e na manutenção dos sistemas. A integração de sistemas de energia renovável, como a solar e bioenergia, em áreas remotas mostra-se promissora para atender as necessidades específicas da região e para a criação de um modelo energético resiliente que respeite o ecossistema amazônico e as culturas locais.

Propõe-se o reforço de políticas energéticas que incentivem o uso de energia a partir de um modelo 100% baseado em energias renováveis, que compatibilize e otimize a produção centralizada e descentralizada de energia de interesse social (construídos a partir dos programas de moradia e obras

públicas), no qual a eletricidade seja gerada e armazenada, sempre que possível, próxima dos locais de consumo, visando uma distribuição justa e adaptada ao território.

As políticas devem: dar acesso à quem não tem acesso, e transformar os sistemas vigentes; ser transparente e gerida de forma coletiva, pública e democrática, majoritariamente de baixo para cima, ou seja a partir das comunidades, das cidades, dos municípios; ser adaptado ao contexto ecológico, social, econômico e tecnológico do local em que se implanta o sistema de energia, desenvolvendo-se em harmonia com habitantes humanos e outras espécies não humanas; e ter dimensão social frente à liderança da agenda de transição para tornar eficiente as políticas de redução de emissões, redução da desigualdade energética e acesso democrático às tecnologias renováveis de energia.

O Brasil precisa de soluções que equilibrem o desenvolvimento econômico, a sustentabilidade e a inclusão social, pois enfrenta em grande escala, questões de injustiça energética dentro dos territórios que abrigam populações vulneráveis, tradicionais e originárias, como na região mais biodiversa do país, a Amazônia. Frente as recomendações de acordo com os achados na revisão da literatura, é proposto investir em programas de capacitação que envolvam as comunidades locais na operação e manutenção dos sistemas de energia. Esse enfoque participativo fortalece o conhecimento técnico local, reduz custos operacionais e aumenta a sustentabilidade dos projetos.

Reforçar e construir mais parcerias com instituições internacionais para atrair investimento privado e acelerar o desenvolvimento de infraestruturas de acesso à energia. Fortalecer as parcerias público-privadas (PPPs) e público-privado-terceiro setor em iniciativas menores, especialmente aqueles focados em solar e híbridos, tornando essas parcerias mais práticas e eficientes. Além de promover a criação de um fundo energético dedicado exclusivamente ao

financiamento de iniciativas de transição energética na Amazônia, com doações de entidades filantrópicas, organizações internacionais e fundos internacionais.

As propostas de transição energética para a Amazônia possuem um enorme potencial de impacto, promovendo o desenvolvimento sustentável nas comunidades, reduzindo emissões de carbono e melhorando a qualidade de vida das populações locais. O acesso contínuo à eletricidade favorece a educação, saúde, segurança alimentar e criação de renda. Além disso, a energia renovável democratiza o acesso, reduzindo a dependência de fontes fósseis e mitigando os efeitos ambientais e climáticos negativos. No entanto, sem uma abordagem inclusiva, esses impactos podem ser limitados, reforçando a necessidade de um modelo de transição energética que considere as especificidades culturais e econômicas das comunidades amazônicas.

A pesquisa atual enfrentou limitações metodológicas, como a forte dependência de dados secundários e a escassez de estudos específicos sobre a transição energética amazônica e as iniciativas locais. Recomenda-se que futuras pesquisas explorem mais detalhadamente as interações entre infraestrutura energética e sustentabilidade socioambiental, investigando a eficácia das iniciativas que promovem o uso dos modelos energéticos renováveis em áreas de baixa densidade. Além disso, seria enriquecedor expandir o estudo para incluir comparações internacionais e examinar como outros países com regiões remotas e ecossistemas sensíveis têm implementado suas transições energéticas.

Fontes

- Amazônia Legal em Dados (s.d.). Disponível em: https://amazonialemdados.info/dashboard/perfil.php?regiao=Amaz%C3%B4nia%20Legal&area=Infraestrutura__122&indicador=TX_ABRAD E_FEC_UF__122#tab-eg7-0
- Instituto Alana. (s.d.). *Crise climática*. <https://alana.org.br/glossario/crise-climatica/>
- BHBIT (s.d.). Soluções para o Terceiro Setor. Disponível em: <https://www.bhbit.com.br/terceiro-setor/o-que-e-terceiro-setor-significado/>
- Brasil Escola (s.d.). Extrativismo. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/atividade-extrativista.htm>
- Brasil (2020). Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica na Amazônia Legal. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/arquivos/manual-de-operacionalizacao-do-programa-mais-luz-para-a-amazonia-edicao-final.pdf>
- Brasil, G. (2023). Portal Rios de Notícias. Com mais de 90% dos municípios fora do sistema nacional de energia, 140 mil amazonenses vivem sem luz. Disponível em: <https://www.riosdenoticias.com.br/com-mais-de-90-dos-municipios-fora-do-sistema-nacional-de-energia-140-mil-amazonenses-vivem-sem-luz/>
- BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (s.d.-a). Financiamento. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento>
- BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (s.d.-b). Fundo Amazônia. Disponível em: <https://www.fundoamazonia.gov.br/pt/home/>
- BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (s.d.-c). Fundo Clima. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/fundo-clima/>

- Business & Human Rights Resource Centre (2021). *(In)justiças das Energias Renováveis na América Latina*. Disponível em: https://media.business-humanrights.org/media/documents/RE_LATAM_final_English.pdf
- Câmara Legislativa. (2010). Decreto nº 7.246, de 28 de julho. Regulamenta a Lei nº 12.111, de 9 de dezembro de 2009, que dispõe sobre o serviço de energia elétrica dos Sistemas Isolados, as instalações de transmissão de interligações internacionais no Sistema Interligado Nacional - SIN, e dá outras providências. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2010/decreto-7246-28-julho-2010-607502-norma-pe.html>
- Câmara Legislativa. (2011). Decreto nº 7.520, de 8 de julho de 2011. Institui o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica - "LUZ PARA TODOS", para o período de 2011 a 2014, e dá outras providências. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2011/decreto-7520-8-julho-2011-610917-publicacaooriginal-133045-pe.html#:~=Institui%20o%20Programa%20Nacional%20de,que%20lhe%20confere%20o%20art>
- Câmara Legislativa. (2023). Decreto nº 11.628, de 4 de agosto de 2023. Dispõe sobre o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica - Luz para Todos, atualiza e prorroga. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2023/decreto-11628-4-agosto-2023-794516-publicacaooriginal-168690-pe.html>
- Congresso Nacional. (2009). Lei nº 12.114, de 9 de dezembro de 2009. Cria o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima, altera os arts. 6º e 50 da Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997, e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12114.htm
- Congresso Nacional. (2022). Decreto nº 14.300, de 6 de janeiro de 2022. Regulamenta a Lei que institui o marco legal da micro e minigeração de

- energia a partir de fontes renováveis. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/lei/l14300.htm
- Cooperativa de Energia Renovável do Amazonas, Coopersol (s/d). Mapa de iniciativas. Disponível em: <https://www2.energia.coop/brasil/mapa-de-iniciativas/cooperativa/coopersol/>
- Costa, J. de F. (2022, setembro 25). *Amazônia: biodiversidade, extensão e riquezas naturais*. Politize. Disponível em: <https://www.politize.com.br/amazonia/>
- Chagas e Silva, L. S., & Anater, M. J. do N. (2024). Relatório sobre exclusão energética nos sistemas isolados. Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor (IDEC). Disponível em: https://idec.org.br/pdf/Idec_Relatorio-Exclusao-Energetica-nos-SISOL.pdf
- Chiaretti, D. (2013, junho 6). *Mais de 98% das terras indígenas ficam na Amazônia Legal*. Revista Valor Econômico. Disponível em: <https://terrasindigenas.org.br/pt-br/noticia/127779>
- Diário Oficial da União, DOU. (2018). Altera o Decreto nº 7.520, de 8 de julho de 2011, que institui o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica - "LUZ PARA TODOS". Disponível em: https://www.gov.br/mme/pt-br/destaques/Programa%20Luz%20para%20Todos/normativos/arquivos/mme_decreto-no-9-357-de-27de-abril-de-2018.pdf
- Empresa Estadual de Turismo do Amazonas, Amazonastur (2023a). Governo do Estado lança 'Brilha Amazonas' e leva energia solar para quem vive do turismo. Disponível em: <https://www.amazonastur.am.gov.br/governo-do-estado-lanca-brilha-amazonas-e-leva-energia-solar-para-quem-vive-do-turismo/>
- Empresa Estadual de Turismo do Amazonas, Amazonastur (2023b). Edital Chamamento Público nº 001/2023-Copil/Amazonastur. Disponível em: <https://www.amazonastur.am.gov.br/wp-content/uploads/2023/02/Chamamento-Publico.pdf>

- Empresa de Pesquisa Energética, EPE (s.d.). Matriz Energética e Elétrica, *Press release*. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/abcd-da-energia/capacidade-instalada>
- Empresa de Pesquisa Energética, EPE (2020). *Balanço Energético Nacional*. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2020>
- Frasson, C. M. C. (2024, janeiro 25), Transição energética justa na Amazônia: o desafio de redefinir paradigmas econômicos sem excluir a tradição extrativista local. *The Conversation*. Disponível em: <https://theconversation.com/transicao-energetica-justa-na-amazonia-o-desafio-de-redefinir-paradigmas-economicos-sem-excluir-a-tradicao-extrativista-local-221523>
- Fundação Amazônia Sustentável, FAS (2021). Projeto instala sistema de energia solar em residências de comunidades ribeirinhas na Amazônia. Disponível em: <https://fas-amazonia.org/projeto-instala-sistema-de-energia-solar-em-residencias-de-comunidades-ribeirinhas-na-amazonia/>
- Fundação Amazônia Sustentável, FAS (2024). Comunidades amazônicas são beneficiadas com sistema de energia solar que fortalece empreendedorismo sustentável. Disponível em: <https://fas-amazonia.org/comunidades-amazonicas-sao-beneficiadas-com-sistema-de-energia-solar-que-fortalece-empreendedorismo-sustentavel/>
- Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, FAPESP (2010). *Um futuro com energia sustentável: iluminando o caminho*. Disponível em: <https://fapesp.br/publicacoes/energia.pdf>
- Fundo Amazônia (2023). *Relatório de Atividades*. Disponível em: https://www.fundoamazonia.gov.br/export/sites/default/pt/.galleries/documentos/rafa/RAFA_2023_port.pdf
- Gerdes, R. (2024). *Desenvolvimento Sustentável*. *Jornal Brasil Amazônia Agora*. Disponível em: <https://brasilamazoniaagora.com.br/2024/transicao-energetica-amazonia-2/>

Gold Energy. (s.d.). Energia fotovoltaica. <https://goldenergy.pt/glossario/energia-fotovoltaica/>

Governo do Brasil, (2024). Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/acesso-a-informacao/institucional/o-instituto>

Green Finance for Latin America and the Caribbean, GFL (s.d.). Financial Mechanisms for Sustainable Energy. Disponível em: <https://greenfinancelac.org/our-initiatives/financial-mechanisms-for-sustainable-energy/>

Iberdrola (s.d.). *Acordos Climáticos Internacionais*. Disponível em: <https://www.iberdrola.com/sustentabilidade/acordos-climaticos-internacionais>

Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor, IDEC (2018). *Brasil no escuro*. Disponível em: <https://idec.org.br/materia/lampadas-acesas-x-luz-de-velas>

Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor, IDEC (2021). *Exclusão energética e Resiliência dos Povos da Amazônia Legal*. Disponível em: <https://idec.org.br/sites/default/files/af-energy-exclusion-amazon-11-05-ptbr-1.pdf>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE (2019). *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua: Acesso e Utilização de Serviços de Infraestrutura*. Disponível em: <https://painel.ibge.gov.br/pnad/>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE (2021). *Mapa da Amazônia Legal*. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/30958-ibge-atualiza-limites-de-municipios-no-mapa-da-amazonia-legal>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE (2022). *Acesso e Utilização de Serviços de Infraestrutura no Brasil*. Disponível em: https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com_mediaibge/arquivos/1cd893a10b3cabf31fc31e994531632f.pdf

- Instituto ECO Brasil Ecoturismo e Ecodesenvolvimento. (s.d.). *Comunidades Tradicionais: Caiçaras*. Disponível em: <http://www.ecobrasil.provisorio.ws/30-restrito/categoria-conceitos/1102-comunidades-tradicionais-caicaras>
- Instituto de Energia e Meio Ambiente, IEMA (2021). *Crise Hídrica e Termelétricas*. Disponível em: https://www.oc.eco.br/wp-content/uploads/2021/09/IEMA_crisehidricatermeletricas.pdf
- Instituto de Energia e Meio Ambiente, IEMA (2023). *Análise dos recursos disponíveis e necessários para universalizar o acesso à energia elétrica na Amazônia Legal*. Instituto de Energia e Meio Ambiente. <https://energiaeambiente.org.br/produto/analise-dos-recursos-disponiveis-e-necessariospara-universalizar-o-acesso-a-energia-eletrica-na-amazonia-legal>
- Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, IPAM (s.d.). *Glossário: Povos da Floresta*. Disponível em: <https://ipam.org.br/glossario/povos-da-floresta/#:~:text=Habitantes%20tradicionais%20da%20floresta%20amazônica,como%20à%20agricultura%20de%20subsistência>
- Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, IPEA (2017). *Boletim regional, urbano e ambiental*. Disponível em: https://portalantigo.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/boletim_regional/170531_bru_16.pdf
- Instituto Sociedade, População e Natureza, ISPN (s/d). *Amazônia, Povos da Floresta*. Disponível em: <https://ispn.org.br/biomas/amazonia/povos-e-comunidades-tradicionais-da-amazonia/>
- IEA, IRENA, UNSD, World Bank, WHO. (2023). *Tracking SDG 7: The Energy Progress Report*. Disponível em: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2023/Jun/Tracking_SDG7_energy_progress_2023.pdf
- International Renewable Energy Agency, IRENA (2024). *A Just and Inclusive Energy Transition in Emerging Markets and Developing Economies: Energy Planning, Financing, Sustainable Fuels and Social Dimensions*. Disponível em: <https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/>

- Publication/2024/Sep/IRENA_BNDES_G20_Development_banks_2024.pdf
- International Renewable Energy Agency, IRENA & Climate Policy Initiative, CPI (2023). *Global landscape of renewable energy finance*. Disponível em: https://www.irena.org/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2023/Feb/IRENA_CPI_Global_RE_finance_2023.pdf
- Ferraz, J. (2024). *Série Energia na Amazônia: desafios para acesso à energia elétrica*. Jornal da USP. Disponível em: <https://jornal.usp.br/campus-ribeirao-preto/serie-energia-amazonia-tem-desafios-especificos-para-acesso-a-energia-eletrica/>
- Leite, C. C., & Sousa, V. de. (2020). *Exclusão elétrica na Amazônia Legal: Quem ainda está sem acesso à energia elétrica?* Instituto de Energia e Meio Ambiente (IEMA). Disponível em: <https://energiaeambiente.org.br/wp-content/uploads/2021/02/relatorio-amazonia-2021-bx.pdf>
- Luciano, A. (2022). *Povos originários, quem são eles no Brasil e no mundo?* Ecoa Uol. Disponível em: [https://www.uol.com.br/ecoa/ultimas-noticias/2022/06/07/povos-originarios-quem-sao-eles-no-brasil-e-no-mundo.htm#:~:text=Como%20o%20próprio%20nome%20indica,Geografia%20e%20Estatística%20\(IBGE\).](https://www.uol.com.br/ecoa/ultimas-noticias/2022/06/07/povos-originarios-quem-sao-eles-no-brasil-e-no-mundo.htm#:~:text=Como%20o%20próprio%20nome%20indica,Geografia%20e%20Estatística%20(IBGE).)
- Mathyas, A. (2021). Comunidade Vila Limeira, na Resex Médio Purus, tem energia solar por 24 horas após instalação de minirrede. WWF Brasil. Disponível em: <https://www.wwf.org.br/?79869/conheca-a-primeira-comunidade-100-porcento-solar-do-sul-do-amazonas>
- Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, MCTI (2023). *Em parceria com o CNPq, Iniciativa Amazônia+10 lança a Chamada Expedições Científicas*. Disponível em: <https://www.gov.br/cnpq/pt-br/assuntos/noticias/cnpq-em-acao/em-parceria-com-o-cnpq-iniciativa-amazonia-10-lanca-a-chamada-expedicoes-cientificas#:~:text=A%20Iniciativa%20Amazônia%2B10%20apoiar,de%20desenvolvimento%20econômico%20na%20região.>

- MMA - Ministério do Meio Ambiente, MMA (s.d-a). *Acordo de Paris*. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/acordo-de-paris.html#:~:text=Na%2021%20Conferência%20das%20Partes,os%20impactos%20decorrentes%20dessas%20mudanças>.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente, MMA (s.d-b). *Convenção das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas*. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas.html>
- MME - Ministério de Minas e Energia, MME (s.d-a). *Programa Luz para Todos*. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/destaques/Programa%20Luz%20para%20Todos/sobre-o-programa>
- MME - Ministério de Minas e Energia, MME (s.d-b). *Programa Energias da Amazônia*. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/sntep/programa-energias-da-amazonia>
- Ministério de Minas e Energia, MME (2019). *Boletim Mensal de Energia*. Disponível em: <http://antigo.mme.gov.br/web/guest/secretarias/planejamento-e-desenvolvimento-energetico/publicacoes/boletins-mensais-de-energia>
- Neder, V. (2024). *Financiamento para transição energética é um dos principais desafios do Brasil para o G20*. Jornal O Globo. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/mundo/g20-no-brasil/noticia/2024/03/27/financiamento-para-transicao-energetica-e-um-dos-principais-desafios-do-brasil-para-o-g20.ghtml>
- Observatório Sistema FIEP (2022). *Pontos de não retorno: como o aquecimento global pode levar a consequências irreversíveis*. Disponível em: <https://paineldemudancasclimaticas.org.br/noticia/pontos-de-nao-retorno-aquecimento-global#:~:text=Os%20chamados%20“pontos%20de%20não,não%20poderão%20mais%20ser%20revertidas>.
- ONS - Operador Nacional do Sistema Elétrico, ONS (s.d-a). *O que é o SIN?* Disponível em: <https://www.ons.org.br/paginas/sobre-o-sin/o-que-e-o-sin>

- ONS - Operador Nacional do Sistema Elétrico, ONS (s.d-b). *SIN maps*. Disponível em: <https://sig.ons.org.br/app/sinmaps/>
- ONS - Operador Nacional do Sistema Elétrico, ONS (s.d-c). *Sistemas Isolados*. Disponível em: <https://www.ons.org.br/paginas/sobre-o-sin/sistemas-isolados>
- Organização Internacional do Trabalho, OIT (2015). *Diretrizes para uma transição justa em direção a economias e sociedades ambientalmente sustentáveis para todos*. Disponível em: <https://www.ilo.org/publications/guidelines-just-transition-towards-environmentally-sustainable-economies>
- Oxfam International (2023). *Climate Equality: A Planet for the 99%*. Disponível em: <https://policy-practice.oxfam.org/resources/climate-equality-a-planet-for-the-99-621551/>
- Planalto. (2023). Decreto nº 11.648, de 16 de agosto de 2023. Institui o programa “Energias da Amazônia”. D.O.U de 17/08/2023, pág. nº 11. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/D11648.htm
- Resex Solar. (s/d). O Projeto. Disponível em: <https://panda.maps.arcgis.com/apps/Cascade/index.html?appid=9dc42b217722439495f5ae5d277a3a2b>
- Revista Fapesp (2011). *Sumidouros de Carbono*. Edição 184. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/sumidouros-de-carbono/>
- Sauaia, R. (2017). *Uma fusão entre teoria, prática e dedicação*. Associação Brasileira de Energia Solar, Absolar. Disponível em: <https://www.absolar.org.br/noticia/rodrigo-sauaia-uma-fusao-entre-teoria-pratica-e-dedicacao/>
- Secretaria de Desenvolvimento, Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado do Amazonas, SEDECTI. (2016). *Amazonas em Mapas*. Disponível em: https://www.sedecti.am.gov.br/wp-content/uploads/2019/07/1a_Amazonas_em_Mapas_2015_em_novembro_de_2016.pdf

- Schutze, A., Bines, L., & Assunção, J. (2022). *Rios de Diesel na Amazônia Legal: Por que a região com as maiores hidrelétricas do país depende de combustível caro e poluente? Climate Policy Initiative, CPI*. Disponível em: <https://www.climatepolicyinitiative.org/pt-br/publication/rios-de-diesel-na-amazonia-legal-por-que-a-regiao-com-as-maiores-hidreletricas-do-pais-depende-de-combustivel-caro-e-poluente/>
- Schutze, A. & Holz, R. (2023). *Retrato da Energia na Amazônia Legal e a Democratização dos Dados. Climate Policy Initiative, CPI*. Disponível em: <https://www.climatepolicyinitiative.org/pt-br/publication/a-transicao-energetica-na-amazonia-legal/>
- UNFCCC. (2019). *Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050*. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/RNC2050_PT-22-09-2019.pdf
- WWF Brasil (2019). Relatório WWF Brasil e ICMBio, 10 anos de Cooperação Técnica. Disponível em: https://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/wwfbrasil_icmbio_10anos_web.pdf

Referências

- Akter, S., Fu, X., Bremermann, L., Rosa, M., Nattrodt, V., Väättänen, J., ... & Khairullina, I. (2017). *MNEs' contribution to sustainable energy and development: The case of "Light for All" program in Brazil*. In *Multinational Enterprises and Sustainable Development* (Vol. 33, pp. 195-224). Emerald Publishing. <https://doi.org/10.1108/S1876-066X20170000033010>
- Isah, A., Dioha, M. O., Debnath, R., Abraham-Dukuma, M. C., & Butu, H. M. (2023). Financing renewable energy: Policy insights from Brazil and Nigeria. *Energy, Sustainability and Society*. <https://doi.org/10.1186/s13705-022-00379-9>
- Bastos, R. D. (2014). Implantação e sustentabilidade do Programa Luz para Todos no estado do Amazonas. TCC (Pós-graduação em Gestão e Políticas Públicas). Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fpabramo.org.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/496/TCC%20-%20Robson%20de%20Bastos.pdf?sequence=1>
- Caldas, A. F. M. (2023). O acesso à energia elétrica como direito fundamental social: o programa luz para todos e a prestação jurisprudencial em sua concretização. TCC (Graduação em Direito) - Faculdade de Direito, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/76621>
- Cavalcante, A. S. (2015). Atendimento e inclusão: Impactos socioambientais da política pública de energia elétrica na construção da sustentabilidade em contexto amazônico (Tese de doutorado, Universidade Federal do Amazonas). <https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/5155/5/Tese%20-%20Andr%C3%A9ia%20Santos%20Cavalcante.pdf>
- Da Cunha, K. B.; Soares, M.; Silva, A. F. D. (2018). Acesso aos serviços de energia elétrica nas comunidades isoladas da Amazônia: mapeamento jurídico-institucional. Instituto de Energia e Meio Ambiente (IEMA).

- Disponível em: <https://energiaeambiente.org.br/wp-content/uploads/2018/01/2018.06.17-NT-SISOL.pdf>
- Gomes, J. V., & García Sánchez, J. A. (2024). Complementos indispensáveis para a implementação apropriada da energia solar fotovoltaica como tecnologia no programa Luz para Todos. *Tecnologia e Sociedade*, 20(59), 309–329. Disponível em: <https://revistas.utfpr.edu.br/rts/article/viewFile/16004/10141>
- Johnson, O. W., Han, J. Y. C., Knight, A. L., Mortensen, S., Aung, M. T., Boyland, M., & Resurrección, B. P. (2020). Intersectionality and energy transitions: A review of gender, social equity and low-carbon energy. *Energy Research & Social Science*, 70, 101774.
- Marcovitch, J., Machado Filho, C. A. P., & Ferreira, G. T. C. (Orgs.). (2019). *A governança ambiental e seus compromissos*. FEA/USP. Disponível em: <https://www.usp.br/mudarfuturo/cms/>
- McCauley, D., Ramasar, V., Heffron, R. J., Sovacool, B. K., Mebratu, D., & Mundaca, L. (2019). Energy justice in the transition to low carbon energy systems: Exploring key themes in interdisciplinary research. *Applied energy*, 233, 916-921. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2018.10.005>
- Milanez, B., & Fonseca, I. F. (2011). Justiça climática e eventos climáticos extremos: uma análise da percepção social no Brasil. *Revista Terceiro Incluído*, 1(2), 82-100. <https://doi.org/10.5216/teri.v1i2.17842>
- Moreira, B.L.M; Júnior, J.C.L & Machado, A.L.S. (2024). Desafios e Perspectivas da Energia Solar em Manaus. *Revista Foco (Interdisciplinary Studies Journal)*. 17(1), e4283-e4283. <https://doi.org/10.54751/revistafoco.v17n1-172>
- Nicolosi, E. & Corbett, J. B. (2017). Engagement with climate change and the environment: a review of the role of relationships to place. *Local Environment*, 23(1), 77-99. <http://dx.doi.org/10.1080/13549839.2017.1385002>

- Nobre, F. R. F. (2014). Recursos Naturais na Região Amazônica: Cooperação ou Conflito? *Revista Política Hoje*, 23(1), 65-91. <https://periodicos.ufpe.br/revistas/politica hoje/article/viewFile/3754/3058>
- Ochoa, R. G. (2014). Pobreza energética en América Latina. Comissão Econômica para América Latina, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Disponível em: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36661/S2014039_es.pdf
- Pellegrini-Masini, G., Pigni, A., Maran, S., & Klöckner, C. A. (2020). Delivering a timely and Just Energy Transition: Which policy research priorities?. *Environmental Policy and Governance*, 30(6), 293-305.
- Ribas, V. E., & Simões, A. F. (2020). Justiça energética: definição conceitual, parâmetros e aplicabilidade no caso do Brasil. *Revista Brasileira de Energia*, 26(4), 51-62. <https://doi.org/10.47168/rbe.v26i4.580>
- Reis, C. T. M. D., & Ribeiro, O. D. S. (2014). Amazônia: responsabilidade sobre o mundo. *Revista Eletrônica Mutações*, 5(9), 045-061. <https://www.periodicos.ufam.edu.br/index.php/relem/article/view/815/pdf>
- Reis Júnior, E. M. (2015). O processo de eletrificação e seus desafios sociais no Brasil. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Recursos da Amazônia Universidade Federal do Amazonas, Faculdade de Tecnologia. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/4731/2/Dissertação%20%20-%20Elival%20Reis%20Junior.pdf>
- Rodriguez, M. E., & De Oliveira, R. G. C. (2022). *The role of the Inter-American Development Bank in financing energy transition in the countries of the Pan-Amazon region (2016-2022)*. BRICS Policy Center. Disponível em: https://bricspolicycenter.org/wp-content/uploads/2023/11/lacid_publicacao.pdf

- Sovacool, B. K. (2016). *How long will it take? Conceptualizing the temporal dynamics of energy transitions*. *Energy Research & Social Science*, 202-203. <http://dx.doi.org/10.1016/j.erss.2015.12.020>
- Sovacool, B. K., Axsen, J., & Sorrell, S. (2018). Promoting novelty, rigor, and style in energy social science: Towards codes of practice for appropriate methods and research design. *Energy research & social science*, 45, 12-42. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2018.07.007>
- Sovacool, B. K. & Dworkin, M. H. (2015). Energy justice: Conceptual insights and practical applications. *Applied energy*, 142, 435-444. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2015.01.002>