

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ALESSANDRA DA MOTA MATHYAS

MODELOS DE ACESSO À ENERGIA ELÉTRICA COM FONTES RENOVÁVEIS:
EXPERIÊNCIAS, USOS E APRENDIZADOS PARA POLÍTICAS PÚBLICAS

CURITIBA

2021

ALESSANDRA DA MOTA MATHYAS

MODELOS DE ACESSO À ENERGIA ELÉTRICA COM FONTES RENOVÁVEIS:
EXPERIÊNCIAS, USOS E APRENDIZADOS PARA POLÍTICAS PÚBLICAS

Artigo apresentado como requisito parcial à conclusão do
Curso de MBA em Gestão Estratégica de Energias
Naturais Renováveis, Programa de Educação Continuada
em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Langer

CURITIBA

2021

Modelos de acesso à energia elétrica com fontes renováveis: experiências, usos e aprendizados para políticas públicas inclusivas

Alessandra da Mota Mathyas

RESUMO

Um dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) – o de número 7 – trata do acesso universal à energia segura e limpa. Em todo o mundo governos e sociedades vêm desenvolvendo modelos para atingir esse objetivo. No entanto, dadas as especificidades tecnológicas e sobretudo as expectativas dos beneficiários, sejam sociais, culturais ou econômicas, as soluções que em um lugar tiveram êxito, em outro foram fracassos, mantendo o Brasil, ainda, entre os países com mais de um milhão de pessoas sem acesso à energia elétrica. A maioria dessa população está localizada na região Amazônica, onde a geografia torna inviáveis as linhas de distribuição e é preciso usar geração de energia descentralizada. Por isso, os sistemas isolados e remotos são predominantemente abastecidos com combustível fóssil. Neste artigo foram apresentadas as principais tecnologias renováveis para uso energético no Norte, analisadas algumas experiências realizadas com energias renováveis, tanto por meio de programas públicos como por iniciativas pontuais de universidades e organizações não governamentais. E a partir dessas experiências, buscou-se apontar possibilidades de melhorias em políticas públicas, bem como, sugerir recomendações para os atuais programas de universalização da energia elétrica para que sejam mais inclusivos, diversifiquem as fontes energética e sejam mais participativos.

Palavras-chave: Energias renováveis. Região Amazônica. Inclusão social. Desenvolvimento Sustentável. Agenda 2030

ABSTRACT

One of the Sustainable Development Goals (SDGs) – number 7 – deals with universal access to safe and clean energy. All over the world, governments and societies are developing models to achieve this goal. However, given the technological specifics and above all the expectations of beneficiaries, whether social, cultural or economic, the solutions that were successful in one place, still may fail elsewhere, keeping Brazil among the countries with more than one million people without access to energy. Most of this population is in the Amazon region, where geography makes distribution lines unfeasible, and it is necessary to use decentralized energy. However, isolated and remote systems are predominantly fueled with fossil fuel. In this article, the main renewable technologies for energy use in the Northeast were presented, and some experiences carried out in the North of Brazil with renewable energies were analyzed, both through public programs and through specific initiatives of universities and non-governmental organizations. And from these experiences, it was sought to point out possibilities for improvements in public policies, as well as suggest recommendations for current energy access programs so that they are more inclusive, adopting diversified energy sources and promoting a more participatory process.

Keywords: Renewable energy. Amazon region. Social inclusion. Sustainable Development. Agenda 2030.

1 INTRODUÇÃO

Chegando já na segunda década do Século XXI, o Brasil ainda registra ao menos um milhão de cidadãos do Norte do país sem acesso à energia por redes convencionais (INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE, 2020; JURASZEK JUNIOR, 2020). São brasileiros que, para ter luz à noite, fazem uso de geradores a combustão ou até lenha. Ao mesmo tempo, o Estado Brasileiro está comprometido com as metas de universalização no acesso à energia elétrica até 2030, mas repetidas vezes comunica que dificilmente conseguirá cumprir o que se propôs pela dificuldade logística para se chegar às comunidades mais remotas sem eletricidade no país. A justificativa mais recente para este atraso é a pandemia, que comprometeu a chegada de insumos para os projetos¹.

Independente das justificativas, fato é que repetidos programas públicos de eletrificação rural e universalização não vêm conseguindo cumprir suas metas e por isso, costumam ser postergados sem penalizações pela ineficiência². Enquanto isso, inúmeros projetos vêm sendo desenvolvidos para mostrar viabilidade econômica, técnica, ambiental e social de diferentes fontes de energias renováveis para esta população remota. Algumas recentemente foram incorporadas ao Programa Mais Luz para a Amazônia pelo Decreto nº 10.221/2020 (BRASIL, 2020), como energia solar fotovoltaica para usos produtivos. Mas outras tecnologias, mesmo brasileiras, sequer são incentivadas pelos programas públicos e raramente ultrapassam os muros acadêmicos ou as poucas comunidades que as testaram e as aprovaram.

Nas últimas duas décadas a sustentabilidade vem pautando com mais força a geração de energia no país, o que permitiu o avanço de novas fontes de energia renováveis para além das tradicionais hidrelétricas. Também avançou nesse período o conceito de sustentabilidade, que, segundo Ignacy Sachs, deve ir além do tripé econômico, social e ambiental, integrando dimensões como cultural, espacial e política (SANTOS, 2018). Com este pano de fundo teórico³ e usando uma metodologia de análise perspectiva (FISCHER, MILLER, SIDNEY, 2007)⁴, este artigo foi estruturado em três eixos principais. O primeiro trouxe uma breve descrição das principais tecnologias de energias renováveis possíveis para o contexto amazônico, além da constatação do pouco uso de ações em eficiência energética. Na sequência, foram apresentados os programas de eletrificação e de acesso à energia realizados no país a partir dos anos de 1990, seus ganhos e limitações. Após, foram apontados pesquisas e projetos desenvolvidos no Norte que não despertaram interesse comercial, mesmo com viabilidade social, técnica e econômica. Ao final, à luz dos resultados dos programas e das experiências apresentadas, foram apontadas recomendações para possível melhoria das políticas públicas de universalização com o uso de fontes renováveis de forma distribuída e participação social para impulsionar o dinamismo econômico local.

2 EXPERIÊNCIAS COM ENERGIAS RENOVÁVEIS EM COMUNIDADES REMOTAS

¹ Pandemia adia metas de universalização de energia no país. Disponível em <https://economia.uol.com.br/noticias/estadao-conteudo/2020/12/25/pandemia-adia-metas-deuniversalizacao-de-energia-no-pais.htm> Acesso em 19 jul 2021

² Vale destacar que as metas dos programas de eletrificação e universalização de energia sempre foram subestimadas. O próprio Luz para Todos, começou com uma meta inicial e a cada ano, ao encontrar mais pessoas sem energia, foi aumentando a meta e prorrogando o prazo. Seria então uma falha nos dados primários do Governo Federal e das prefeituras?

³ De que “qualquer mudança, para que seja sustentável, tem que ultrapassar a visão reducionista e seccionada e avançar para uma perspectiva de conjunto, de complementariedade, de cooperação e de responsabilidade mútua (...) A sustentabilidade é, por natureza, sistêmica e complexa” (SANTOS, 2018)

⁴ O estudo de políticas públicas e os métodos de análise de políticas são fundamentais nas Ciências Sociais. Ainda que este artigo esteja no escopo de um curso de Engenharia, usar de uma metodologia perspectiva para compreender políticas públicas energéticas e propor melhorias faz sentido à luz desta proposta. Tal metodologia está largamente descrita no Manual de Análise de Política Pública de FISCHER, MILLER e SIDNEY (2007).

Há inúmeras pesquisas e projetos apontando a viabilidade de fontes renováveis em todas as regiões do país. Mas aqui, cujo foco é apontar possíveis caminhos para a melhoria e aceleração de programas de universalização, optou-se em destacar temas bem específicos ao contexto da região Norte, onde está o grande desafio.

2.1 Etanol de mandioca

Praticamente todos os municípios do Norte produzem mandioca. É uma cultura ancestral e largamente difundida nas comunidades rurais, inclusive nas áreas remotas. Em 2015 o Centro de Desenvolvimento Energético Amazônico – CDEAM, da Universidade Federal do Amazonas – UFAM e o Instituto Energia e Desenvolvimento Sustentável – INEDES já apontavam potencial de biomassa a partir de agroindústrias do interior do estado do Amazonas, gerando resíduos como casca de cupuaçu; casca e ouriço de castanha-do-Brasil; caroço de açaí e outros, todos passíveis de serem utilizados em processos de gaseificação (SOUZA, TRINDADE, 2015).

Mas foi com o projeto de Pesquisa & Desenvolvimento, financiado pela Manaus Energia S.A., com duração de dezembro de 2010 a dezembro de 2013 que o etanol de mandioca que se demonstrou viabilidade técnica, econômica, legal e socioambiental para geração de eletricidade no estado do Amazonas. Outro estudo, sobre o potencial de energia renovável no estado do Acre também apontou para o grande papel da biomassa de mandioca (PEREIRA, 2016).

No entanto, apesar de bastante promissora e atendendo aos critérios de uma economia circular na região, sem comprometer a cultura para alimentação, a tecnologia não despertou interesse no setor econômico. A experiência não foi difundida pela concessionária, mesmo tendo sido um projeto exitoso⁵.

2.2 Biogás

Muito difundido em outros países como solução energética para propriedades rurais e áreas remotas na China⁶ e Índia⁷, e no Brasil⁸ nas regiões do Sul e Sudeste, o biogás também pode ter um papel importante no fornecimento de energia (combustível e eletricidade) também na Amazônia.

Uma *startup* paranaense desenvolveu um protótipo de uma usina de biogás condicionada em contêiner (BLEY, 2021), que pode usar de biomassa local, a partir das condições regionais.⁹ No caso do Norte, a biomassa para esta solução pode ser a partir de macrófitas (algas) de igarapés amazônicos, bem como restos de peixe e outros resíduos alimentares, animais e vegetais. Tal solução poderia ser consorciada como energia solar fotovoltaica, sendo uma espécie de bateria para o uso energético noturno. Além da eletricidade, a usina gera biogás para cocção e combustível para barcos e mais biofertilizante.

O insumo mais caro do povo ribeirinho é o combustível fóssil, com o custo final ao consumidor muito maior que em outras regiões do Brasil (em agosto de 2021, registrou-se no Sul do Amazonas R\$ 6,00 para o litro de diesel e R\$ 7,51 para o litro de gasolina). Trocar o gerador a diesel por biogás tiraria a dependência histórica das populações remotas ao uso de combustível fóssil para eletricidade e transporte.

⁵ Em conversa com o coordenador do projeto, o fato de o projeto não ter avançado para outras etapas na cadeia de inovação foi que a empresa já estava sendo preparada para a privatização e não teria interesse em novas frentes.

⁶ Para citar apenas uma referência entre várias na China: <https://chinadialogue.net/en/energy/chinese-farmers-have-been-capturing-a-potent-greenhouse-gas-for-decades/> Acesso 22 set 2021

⁷ Um exemplo do uso da tecnologia na Índia: Biogas plants for 9,000 families in India <https://www.myclimate.org/information/carbon-offset-projects/detail-carbon-offset-projects/india-biogas-7149/> Acesso 22 set 2021

⁸ O Centro Internacional de Energias Renováveis - Biogás (CIBiogás) é uma organização muito conceituada na pesquisa e difusão de melhores soluções no setor. <https://cibiogas.org/> Acesso 22 Set 2021

⁹ Vale destacar que existem outros fabricantes nacionais, com diferentes propostas para o uso do biogás.

2.3 Energia solar – térmica e fotovoltaica

O uso da energia solar, sobretudo a fotovoltaica, é a que tem mais se difundido nos últimos anos como alternativa até mais barata que os geradores fósseis para eletricidade em comunidades remotas não atendidas por rede convencional de energia. Os benefícios sociais, ambientais e econômicos já foram demonstrados em projetos realizados nos diferentes estados do Norte (WWF, 2020).

Com o barateamento da tecnologia e sua característica modular (a usina pode ir sendo aumentada conforme a necessidade da demanda), essa tem sido a solução adotada pelos agentes executores no Programa Mais Luz para a Amazônia. No entanto pesa ainda contra a tecnologia no Norte a falta de oferta de suprimentos para manutenção e pessoas qualificadas para pequenos serviços operacionais, sobretudo para os sistemas que não foram instalados no âmbito dos programas públicos. A logística reversa é outro problema, sobretudo para o descarte correto de baterias.¹⁰

Já a energia térmica solar é pouco usada diante o potencial produtivo do Norte. Ainda há uma preferência por estufas eletrointensivas em vez de estufas solares para secagem de frutas e castanhas.

2.4 Eficiência energética

Ainda que haja um Programa de Eficiência Energética (PEE)¹¹ que obriga as distribuidoras a investirem 0,5% do seu faturamento anual em ações de eficiência nas suas áreas de concessão, na região Norte as ações do programa se refletiram de forma superficial nas cidades do interior, basicamente em substituição de equipamentos de baixa eficiência nas populações de baixa renda (lâmpadas e geladeiras). Pouco contribuíram para uma mudança estrutural nos padrões de consumo de eletricidade ou em orientações voltadas à eficiência energética. Lamentavelmente os dados da aplicação dos recursos estão bastante defasados. No portal da ANEEL¹², nem todas as distribuidoras do Norte aparecem, e as que constam, o registro é de projetos até 2016, centralizados nas capitais ou maiores cidades de cada estado.

O Monitor de Eficiência Energética¹³, um portal que busca trazer informações acessíveis ao público em geral sobre o uso dos recursos do PEE, limitou até o momento seus dados para o período de 2008 até 2013. E segundo informações dos técnicos do portal, há dificuldade no acesso de informações junto à ANEEL, sobretudo das distribuidoras do Norte, relativo aos últimos anos de execução do programa.

Comunidades não conectadas à rede de distribuição não são atendidas por esse programa, visto que, pela norma da Agência Nacional de Energia Elétrica, as concessionárias não podem usar recursos de PEE para cidadãos que não sejam consumidores de energia elétrica, mesmo que residam na área de concessão das empresas. Mas mesmo nas áreas urbanas, os projetos de eficiência energética precisam ir além da troca de lâmpadas ou efficientização dos prédios públicos. Pelo programa, qualquer unidade consumidora, seja de PF ou PJ, pode se habilitar aos recursos. Mas essa informação não chega à população.

Além da falta de informação, há outros fatores que contribuem para que o recurso não chegue a todos os consumidores. A ANEEL exige que a chamada pública de projetos ocorra para as duas maiores classes de consumo e somente se não houver comprometimento do recurso a ser aportado é que a distribuidora pode contratar projetos de outras tipologias e classes de consumo.

Dar transparência aos programas de eletrificação e eficiência energética para a população em geral e investir no fomento de todas as fontes de energia renovável com

¹⁰ Destaque também para o debate que já está acontecendo no mundo sobre o ciclo de vida da fonte solar fotovoltaica, extremamente eletrointensiva nos processos de fabricação da célula fotovoltaica, visto que a maior parte da produção mundial está concentrada na China que usa ainda eletricidade com base em carvão para seu setor industrial, o aumento da necessidade de mineração para semicondutores (silício, lítio, alumínio e outros).

¹¹ Disponível em <https://www.aneel.gov.br/programa-eficiencia-energetica> Acesso 16 set 2021

¹² AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Gestão do Programa de Eficiência Energética. <https://bit.ly/3AkXbQf> Acesso 17 set 2021

¹³ <https://iei-brasil.org/monitoree-projeto/> acesso 15 set 2021

potencial significativo em cada região são ações fundamentais para que a energia de fato sirva ao desenvolvimento regional de forma inclusiva e duradoura.

3 PROGRAMAS PÚBLICOS DE ELETRIFICAÇÃO RURAL

Alguns estados desenvolveram seus próprios programas de eletrificação, mas para este artigo, foram considerados somente os quatro principais programas federais até então.

3.1 Programa de Desenvolvimento Energético de Estados e Municípios – PRODEEM

Este programa criado em 1994 buscou nacionalizar iniciativas até então estaduais para o suprimento energético. Em seu Artigo 1^o¹⁴ já anunciava que a opção não seria por rede de distribuição, mas por instalação de microssistemas energéticos de produção e uso local, para promover o aproveitamento de fontes de energia descentralizadas no “suprimento aos pequenos produtores, núcleos de colonização e às populações isoladas”. Tal iniciativa visava “complementar a oferta de energia dos sistemas convencionais com a utilização de fontes de energia renováveis descentralizadas”, com a promoção de “capacitação de recursos humanos e o desenvolvimento da tecnologia e da indústria nacionais, imprescindíveis à implantação e à continuidade operacional dos sistemas a serem implantados”.

No modelo adotado coube a Eletrobras e suas subsidiárias realizarem o levantamento da demanda, adquirir os equipamentos e promover a instalação dos sistemas. O PRODEEM foi a primeira tentativa de uso de energia solar fotovoltaica para acesso à energia liderada pelo Governo, mas não tinha um caráter universal e sim foco em usos coletivos, como escolas, sistemas de bombeamento de água, centros de saúde e outros espaços comunitários. No entanto, o pilar de “capacitação local” não ocorreu de forma local e muitos sistemas que tiveram problemas operacionais foram abandonados, sobretudo os instalados no Norte do Brasil¹⁵.

No quesito treinamento, com recursos do PRODEEM foi implantado o Centro de Capacitação em Recursos Humanos com Fontes Renováveis de Energia, na fazenda experimental da Universidade Federal do Amazonas em Manaus. O espaço atualmente é a sede do Centro de Desenvolvimento Energético Amazônico – CDEAM da UFAM.

Ainda hoje há subsidiárias da Eletrobras com equipamentos fotovoltaicos do PRODEEM guardados em seus almoxarifados, cuja tecnologia avançou muito nessas últimas duas décadas. Tais equipamentos não foram reaproveitados em programas futuros. Em 2017, o Ministério de Minas e Energia fez um Edital de Desfazimento, para “doar” parte dos equipamentos que estavam em Furnas¹⁶. Na ocasião, foram apresentados seis lotes, e cedidos a organizações da sociedade civil de diferentes regiões.

3.2 Programa Nacional de Eletrificação Rural – Luz no Campo

Ao findar de 1999 um novo programa de eletrificação foi lançado pelo Governo Federal. O “Luz no Campo”¹⁷, com objetivo inicial de eletrificar, em quatro anos, um milhão de domicílios e/ou propriedades rurais no país, beneficiando diretamente cinco milhões de pessoas. Os dados para a política pública foram do Censo Agropecuário 1995/1996, que

¹⁴ BRASIL. Decreto de 27 de Dezembro de 1994. Cria o Programa de Desenvolvimento Energético dos Estados e Municípios – PRODEEM, e dá outras providências. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/dnn/anterior_a_2000/1994/Dnn2793.htm Acesso 19 jul 2021

¹⁵ Entre as falhas do programa estão a abordagem *top-down*, falta de esquema para recuperação dos custos e falta de responsabilidade das comunidades e dos Estados pelos equipamentos além da ausência de coordenação para expansão das redes, o que fez com que 46% dos sistemas instalados fossem perdidos e 36% deixaram de funcionar ainda no 1º ano (VIERA, PEDROZO, 2015).

¹⁶ MME publica chamada pública sobre doação de bens remanescentes do PRODEEM. **Ministério de Minas e Energia**. Disponível em <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/mme-publica-chamada-publica-sobre-doacao-de-bens-remanescentes-do-prodeem> Acesso 15 ago 2021

¹⁷ BRASIL. **Decreto de 2/12/1999**. Institui o Programa Nacional de Eletrificação Rural “Luz no Campo” e dá outras providências. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/dnn/anterior%20a%202000/1999/dnn8715.htm Acesso em 15 ago 2021

demonstravam que somente 39% das propriedades rurais tinham serviço de energia elétrica. E mesmo nas localidades atendidas, havia uma grande queixa pela qualidade do atendimento.

Segundo pesquisa realizada no período, 89% dessas pessoas estavam insatisfeitas (GUSMÃO et al, 2002). Ou seja, já se tinha o entendimento que eletrificar não era levar um acesso básico, mas garantir um fornecimento perene para um planejamento familiar, comunitário e de negócios no campo.

Nas áreas com possibilidade de extensão de rede, o programa foi considerado bem-sucedido, chegando em 2003 com 91% de atendimento em residências de áreas rurais. Uma das críticas ao programa é que o custo pelo serviço de distribuição caberia aos beneficiários e muitos agricultores não tinham condições à época de arcar pelo serviço.

3.3 Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica - Luz para Todos

Em 2003 o Programa Luz para Todos incorporou os programas anteriores. Inicialmente priorizou o atendimento por linhas de distribuição. À medida que a rede chegava às comunidades, os sistemas descentralizados instalados anteriormente no PRODEEM foram recolhidos.

Sistemas remotos foram mantidos somente em regiões que não poderiam ser atendidas pela rede de distribuição convencional. No estado do Amazonas, foram instaladas 12 miniusinas solares pelo programa, mas agora em 2021, a maioria está inoperante.

Mesmo com as polêmicas iniciais sobre a “paternidade” do programa¹⁸, o Luz para Todos (LpT) é considerado exitoso por ter levado energia a mais de 16 milhões de brasileiros. E isso se deve à Lei 10438/2002¹⁹, que, entre outras questões, definiu a fonte de recursos para o programa – a Conta de Desenvolvimento Energético, constituída a partir da contribuição de todos os usuários de energia do sistema. Com isso não mais haveria a cobrança antecipada ao beneficiário.

O LpT ainda está ativo, mas dificilmente dará conta da demanda ainda existente, a continuar nos moldes atuais. O programa vem sendo prorrogado há alguns anos, mas a orientação é que isso não aconteça mais e ele termine em dezembro de 2022 atendendo 428 mil famílias²⁰, não só na região Norte.²¹

3.4 Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica na Amazônia Legal - Mais Luz para a Amazônia

Criado por decreto presidencial em fevereiro de 2020²², o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica na Amazônia Legal - Mais Luz para a Amazônia (MLA) tem duração de três anos (até fim de 2022) “com possibilidade de prorrogação até a conclusão da universalização do acesso à energia elétrica nas regiões

¹⁸ SENADO FEDERAL. **Tourinho: “Luz para Todos é o Luz no Campo”**. Disponível em <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2003/11/12/tourinho-luz-para-todos-e-o-luz-no-campo> Acesso 21 Set 2021

¹⁹ BRASIL. **Lei 10438, de 26 de abril de 2002**. Dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária, cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), dispõe sobre a universalização do serviço público de energia elétrica. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10438.htm Acesso 18 out 2021

²⁰ Prazo de conclusão do 'Luz para Todos' está mantido, afirmam representantes do governo. Câmara dos Deputados. Disponível em <https://www.camara.leg.br/noticias/775872-prazo-de-conclusao-do-luz-para-todos-esta-mantido-afirmam-representantes-do-governo> Acesso 04 ago 2021

²¹ Há críticas regionais ao programa, como o fato de ele ter sido apresentado à população como sendo de ação social de inclusão e geração de emprego e renda e não apenas de eletrificação rural. Os indicadores do programa se resume a questões de eletrificação (km de rede, número de postes, transformadores, domicílios eletrificados) e não da transformação social e econômica da região. Além disso, a qualidade da energia fornecida em muitas comunidades, sobretudo as mais distantes, não permite uma organização social para o desenvolvimento econômico pois a falta no fornecimento é constante.

²² BRASIL. **Decreto nº 10.221/2020**. Institui o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica na Amazônia Legal - Mais Luz para a Amazônia. Disponível em <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.221-de-5-de-fevereiro-de-2020-241828428> Acesso 19 jul 2021

remotas dos Estados da Amazônia Legal” (BRASIL, 2020). No seu lançamento, previa o atendimento a 78.543 famílias. No entanto, quando as empresas foram a campo realizar o levantamento, percebeu-se que a demanda era muito maior, a exemplo do que aconteceu com os programas mencionados anteriormente. Por isso, em julho de 2021, a ANEEL autorizou o aumento da meta de beneficiários para 219.221²³. Apesar de o Manual de Operacionalização²⁴ deste programa considerar as fontes solar, eólica, hídrica e biomassa para o atendimento, na prática, somente sistemas solares fotovoltaicos estão sendo descritos nos planos de metas das distribuidoras (agentes executores)²⁵.

Com a pandemia, o primeiro ano do programa não resultou em instalações e 2021 está abaixo das metas, o que também indica que ele também não conseguirá cumprir o planejamento até fim de 2022. O próprio Ministério de Minas e Energia já vinha trabalhando com o horizonte de 2030 e mesmo assim, assumindo a dificuldade de se chegar a 100% de universalização²⁶.

Os termos de compromisso assinados pelas distribuidoras em 2020 no âmbito do MLA mostram essa defasagem da primeira meta do programa, somando menos de 31 mil instalações de uma intenção inicial descrita no programa de quase 78 mil, como se vê no quadro a seguir

QUADRO 1 – MAIS LUZ PARA A AMAZÔNIA: TERMOS DE COMPROMISSO ENTRE MME E CONCESSIONÁRIAS

EMPRESA	ESTADO	FORMA DE ATENDIMENTO	2020	2021	2022	TOTAL
ENERGISA	TO	Sistemas de Geração		200	386	586
RORAIMA ENERGIA	RR	Sistemas de Geração		3871	3872	7743
ENERGISA	RO	Sistemas de geração		300	600	900
EQUATORIAL	MA	Sistemas de geração		1825	-	1825
CEA – COMPANHIA DE ELETRICIDADE DO AMAPÁ	AP	Sistemas de geração		678	1846	2524
EQUATORIAL	PA	Sistemas de geração	205	6248	4500	10953
ENERGISA	AC	Sistemas de geração		110	300	410
AMAZONAS ENERGIA	AM	Sistemas de geração	78	1296	3084	4458
TOTAL DE SISTEMAS			30.767			

FONTE: A autora (2021)

4 ELETRIFICAÇÃO RURAL X DESENVOLVIMENTO LOCAL

Ainda que bem-intencionados, todos os programas mencionados cometeram o mesmo erro, que foram de eletrificação rural, não de desenvolvimento, como sugerem os textos de

²³ ANEEL aumenta o número de famílias atendidas pelo Mais Luz para a Amazônia. **Canal Solar**. Disponível em <https://canalsolar.com.br/aneel-aumenta-o-numero-de-familias-atendidas-pelo-mais-luz-para-a-amazonia/> Acesso 16 set 2021.

²⁴ BRASIL. Manual de Operacionalização do Programa Mais Luz para a Amazônia. Disponível em <https://bit.ly/3AITpG0> Acesso 16 set 2021.

²⁵ As concessionárias que executam os serviços de energia no âmbito do programa apresentaram em dezembro de 2020 seus Termos de Compromisso, com as metas de atendimento de instalações remotas para 2020, 2021 e 2022. Disponível em https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/energia-eletrica/copy2_of_programa-de-eletrificacao-rural/acompanhamento-dos-atendimentos-nos-estados Acesso 16 set 2021.

²⁶ Governo prevê prazo de 7 a 10 anos para que luz chegue a 72 mil famílias da Amazônia. Câmara dos Deputados, 2021. Disponível em <https://www.camara.leg.br/noticias/617876-governo-preve-prazo-de-7-a-10-anos-para-que-luz-chegue-a-72-mil-familias-da-amazonia/> Acesso 16 set 2021.

seus decretos de criação. A energia por si é uma ferramenta para isso, mas sozinha e sem estar inserida em ações estruturantes ela pode até levar problemas em vez de soluções.

O desenvolvimento local e regional leva em consideração o envolvimento de vários *players* (atores sociais), que vai do poder público local e estadual, passando pelo setor privado, pela oferta de suprimentos e boas condições de venda e serviço de pós-venda, pela qualificação profissional, pela participação social e comunitária nas decisões. Sem essa integração de entes, o que chega aos beneficiários é mais uma conta para ser paga – a de energia, deslocada de orientações sobre seu uso e melhor aproveitamento para diversificação de economia e renda.

A Eletrobras já vinha entendendo essa demanda comunitária e firmou uma Cooperação Técnica com o Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA) no sentido de desenvolver modelos temáticos para potencializar o uso produtivo da energia elétrica em diferentes setores. De concreto foi publicada uma série de manuais para subsidiar a criação de Centros Comunitários de Produção (CCPs). Até 2018 haviam sido implantados 26 CCPs, apenas um na Região Norte, para resfriamento de leite²⁷. O MME não dispunha de recursos para implantar a iniciativa em larga escala e caberia aos governos estaduais e municipais difundirem e replicarem a solução. Não há informações de continuidade dessa iniciativa.

Paralelo às ações governamentais, organizações da sociedade civil, ao longo das duas últimas décadas, vêm desenvolvendo pilotos na Amazônia, integrando a energia renovável a modelos de negócios e soluções comunitárias, como as tecnologias descritas anteriormente.

Os projetos que contaram com adesão do setor público foram bem-sucedidos. Um exemplo é o barco hospital do Projeto Saúde e Alegria, de Santarém/PA, equipado com energia solar fotovoltaica e incorporado ao serviço de saúde municipal. Além do barco, a ONG mantém um centro de treinamento em energias renováveis para oferecer capacitação a ribeirinhos que se tornam multiplicadores das tecnologias renováveis²⁸. A entidade compreendeu que sem envolver integralmente os beneficiários com as tecnologias, a ponto de serem capacitados para realizarem uma manutenção básica, provavelmente haveria problemas futuros como os que já haviam sido detectados em programas como o PRODEEM.

Situação semelhante pode ser verificada em sistemas solares instalados no Território Indígena do Xingu (TIX) e na Terra Indígena Panará (TIP), situadas na bacia do Rio Xingu no MT. Lá, técnicos da Universidade de São Paulo desenvolveram cursos de capacitação para instalação e manutenção dos sistemas instalados, no âmbito do projeto Xingu Solar, adequando linguagem e metodologia aos saberes e expectativas dos beneficiários (IEMA/ISA, 2019). Tais sistemas atendem demandas coletivas específicas, como postos de saúde, comunicação, escolas, mas não fornecem energia para a integralidade das comunidades e famílias para que possam, se assim quiserem, incrementar as atividades econômicas.

Um exemplo mais recente é a usina solar da comunidade Vila Limeira, situada na Reserva Extrativista Médio Purus, em Lábrea, sul do Amazonas. Com 80 moradores, desde agosto de 2021 a comunidade conta com energia por uma minirrede de distribuição a partir de uma usina solar fotovoltaica²⁹. Neste caso, toda a comunidade é atendida, residências, escola, usos comunitários e produtivos. Cada “unidade consumidora” tem seu medidor individual e assim, sabendo quanto cada um de fato consome de energia, é possível criar um fundo para manutenção futura de forma mais equitativa, onde cada família contribui de acordo com seu consumo.

Essa, como a maioria das comunidades remotas da Amazônia, já estava acostumada a manter um fundo para a compra de combustível a ser usado em gerador comunitário. A diferença é que antes, primeiro era preciso receber a contribuição de todos para aí sair até a

²⁷ ELETROBRAS. **Mapeamento dos Centros Comunitários de Produção implantados com apoio da Eletrobrás.** <https://eletrobras.com/pt/ResponsabilidadeSocial/CCPs%20Eletrobras.pdf> Acesso 16 set 2021

²⁸ <https://saudeealegria.org.br/economia-da-floresta/energias-renovaveis/> Acesso 16 set 2021

²⁹ https://www.wwf.org.br/informacoes/noticias_meio_ambiente_e_natureza/?79869/conheca-a-primeira-comunidade-100-porcento-solar-do-sul-do-amazonas Acesso 16 set 2021

venda mais próxima para comprar o combustível, num gasto por vezes maior do que o necessário, somando, também, os custos do combustível para a embarcação.

Na prática, o custo mensal familiar para ter no máximo três horas de eletricidade por noite era muito maior que uma família na cidade paga para ter energia 24 horas. Agora, a comunidade já planeja aumentar sua produção extrativista sustentável que depende de refrigeração (açaí, pescado, entre outros), além de manter os jovens na localidade com acesso à ensino à distância (EAD), telefonia celular e outros serviços e informações (contas bancárias, calendários de serviços públicos etc.).

Mas, ainda que bem planejado a partir da demanda existente e desejo futuro de equipamentos elétricos, este projeto, assim como os anteriores citados, pode incorrer em insucesso se não houver na região uma cadeia de valor bem estruturada, por meio de arranjos produtivos locais (APLs). Regiões e municípios que foram por este caminho trilharam bons frutos³⁰.

Não faz sentido ter que recorrer a empresas e profissionais em outros estados para solucionar questões energéticas simples. Por isso, mais que pilotos, é preciso políticas públicas que assegurem para o setor de renováveis (e não apenas para solar fotovoltaica), capacidade técnica para manutenção, revendas de equipamentos e suprimentos de reposição e mesmo o compromisso público de manutenção do serviço, visto que eletricidade constitucionalmente é um serviço oferecido pelo Estado, que precisa garantir as condições para isso.

Uma iniciativa recente nessa direção tem sido das concessionárias do Grupo Energisa, nos estados do Acre, Rondônia e Mato Grosso. Ao perceber que os dados públicos (Funai, ICMBio, IBGE) sobre a população sem acesso à energia estavam muito defasados para a operacionalização do MLA, a empresa abriu um processo para realização de diagnóstico aprofundado e em campo, tentando criar um diálogo prévio com as comunidades e entidades representativas dos povos indígenas para informar sobre o processo e suas etapas.

Isso é um avanço, mas ainda não é seguir exatamente os protocolos de consulta livre, prévia e informada definidos por cada povo. Quando possível, nesses diálogos promovidos pelas empresas, já é feito um cadastro de interesse dos beneficiários, mas ainda sem informações mais precisas sobre prazos e compromissos. Também são levantadas informações das estruturas comunitárias, atividades produtivas e sistemas de energia instalados até então.

Na proposta das empresas, ao realizar o cadastro, o beneficiário dá seu aceite para a instalação dos equipamentos, no caso, da tecnologia solar fotovoltaica. A empresa também avalia a possibilidade de capacitação de moradores das aldeias para, pós instalação, serem os contratados da concessionária para a operação e manutenção dos sistemas.

O ideal seria seguir os protocolos de cada povo. É um processo mais demorado, mas tende a ser mais assertivo e com recursos mais bem empenhados, respeitando as tradições e o tempo de cada povo. “A consulta e o consentimento livre, prévio e informado são (*sic*) importantes salvaguardas dos direitos fundamentais dos povos indígenas e elementos essenciais para o estabelecimento de uma relação de boa fé e respeito entre os povos indígenas e os Estados”³¹ (YAMADA, 2019)

Esse processo iniciou em meados de 2021 e ainda há um longo caminho (estimado em dois anos) para sua conclusão. Só no estado do Mato Grosso, 85% da população sem acesso à eletricidade estão em aldeias na TIX. E os dados obtidos até então são bem superiores aos disponibilizados pelo Governo (Funai) à concessionária.

³⁰ Aqui citam-se dois APLs para renováveis com focos distintos. Um realizado no contexto de comunidades isoladas no Norte, com enfoque mais de iluminação (http://www.ideaas.org.br/?page_id=262) e outro já bastante robusto, na região de Sorocaba/SP, que fortaleceu a cadeia de energia solar fotovoltaica nos últimos anos (<https://inforchannel.com.br/2018/12/26/acordo-estabelece-arranjo-produtivo-local-de-energias-renovaveis/>) Acesso 17 set 2021

³¹ Victoria Tauli – Corpuz. Relatório da Relatora Especial da ONU para os direitos dos povos indígenas, apresentado na 72ª Sessão da Assembleia Geral da ONU, a/72/186, 2017. In YAMADA, Erika M. **Protocolos autônomos de consulta e consentimento**: guia de orientações. São Paulo: RCA. 2019

Segundo o Instituto Socioambiental (ISA, 2021), a situação só em terras indígenas, conforme trabalho de campo ainda incompleto, até o momento é a seguinte, como consta no Quadro 2.

QUADRO 2 – POPULAÇÃO INDÍGENA SEM ACESSO À ENERGIA NA AMAZÔNIA LEGAL

ESTADO	NÚMERO DE PESSOAS	SITUAÇÃO DA PESQUISA
MT	10.719	parcial
AM	50.497	parcial
AP	8.609	consolidado
PA	17.012	parcial
RR	26.317	parcial
TOTAL	113.154	

FONTE: Instituto Socioambiental. O ISA não fez o levantamento ainda no Acre.

5 RECOMENDAÇÕES PARA POLÍTICAS PÚBLICAS

Desenvolver-se é romper com as estruturas anteriores. E somente com políticas públicas bem estruturadas, que captem as reais necessidades, é que os benefícios da eletrificação rural de fato trarão desenvolvimento local para melhoria da vida de todos. Se hoje a geração distribuída de energia com fontes renováveis, principalmente a solar fotovoltaica, produzida próxima ao local de consumo, já é realidade na maioria dos centros urbanos³², ela é muito pequena nas cidades do interior e principalmente, nas regiões remotas. Isso porque não há a participação das gestões dos municípios nem dos beneficiários nessas decisões das políticas públicas.

A comunicação de como buscar seus direitos, como ter energia 24 horas em casa, não chega a quem vive de forma isolada inclusive dos meios convencionais de informação. Não há campanhas de esclarecimento orientativas por rádio ou mesmo redes sociais, como o *WhatsApp*, ferramenta tão usada por todos no momento.

Assim, é preciso que as políticas públicas sejam integradas e as pessoas possam participar das decisões sobre o que querem para suas vidas e suas comunidades. Há programas em andamento em diferentes ministérios (Minas e Energia, Cidadania, Agricultura para citar alguns)³³ que devem estar articulados entre si.

O próprio Programa Luz para Todos só pode levar energia se a demanda energética já existir. Mas o Ministério da Agricultura e os bancos que financiam a agricultura familiar não autorizam ações ou crédito em uma localidade que precisa da energia para um maquinário solicitado. É a típica situação “do que vem antes, o ovo ou a galinha”. Como resolver essa desarticulação intergovernamental?

Um caminho pode ser a estruturação de Programas Energéticos Regionais, trazendo o protagonismo para prefeituras e Conselhos Municipais de Energia (INEDES; WWF, 2021) na definição de prioridades que passam pela oferta de energia. O outro, é a reativação de conselhos de acompanhamento de execução dos programas. O Luz para Todos tinha essa estrutura de comitês, mas nunca foram capazes de assegurar que a energia chegasse de forma adequada, seja em quantidade, qualidade ou fonte mais apropriada a cada localidade. Já o

³² Neste infográfico é possível acompanhar a evolução da tecnologia solar fotovoltaica no país mês a mês. Disponível em <https://www.absolar.org.br/mercado/infografico/> Acesso 16 set 2021

³³ Pelo Ministério de Agricultura, Abastecimento e Pecuária, há o Programa Bioeconomia Brasil, que visa fomentar cadeias de bioeconomia extrativista em todos os biomas e para isso, um de seus pilares é disponibilizar energia (<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/hortalicas/2019/58a-ro/bioeconomia-dep-saf-mapa.pdf>). Essa demanda deve estar articulada aos programas de eletrificação rural e acesso à energia. No Ministério da Cidadania, há o programa Cisternas, de abastecimento de água, que precisa de bombeamento elétrico e pode ser por renováveis. Durante a pandemia do Corona Virus, a necessidade do acesso à água ficou ainda mais evidente (<https://www.gov.br/casacivil/pt-br/assuntos/noticias/2020/dezembro/regiao-norte-recebe-r-86-milhoes-para-garantir-agua-potavel-a-2-300-escolas-da-zona-rural>)

Programa Mais Luz para a Amazônia não prevê comitês de acompanhamento e monitoramento. Assim, os possíveis beneficiários poderiam acompanhar a execução dos programas para se programarem quanto às suas necessidades, sem ficar à mercê de informações duvidosas, sobretudo de políticos de plantão que podem fazer uso indevido dos programas.

Outro caminho é uma revisão dos programas de universalização e seus manuais de operacionalização³⁴, envolvendo as comunidades em todo o processo para que as soluções apresentadas reflitam a expectativa dentro dos custos e resultados esperados. Hoje, as distribuidoras recebem do Governo Federal, via Conta de Desenvolvimento Energético, um valor considerável a título de manutenção por unidade consumidora atendida.

Como as concessionárias chegam a valores tão diferentes umas das outras? Se as comunidades fossem envolvidas, capacitadas e contratadas pelos agentes executores para essas atividades, possivelmente o custo seria inferior. Além de estar gerando emprego e renda localmente e ter a solução de problemas de forma mais ágil. E quando os beneficiários forem povos indígenas, que a adoção aos protocolos de consulta seja parte do manual e não uma escolha de cada agente executor. Essas sugestões vêm dos projetos de campo bem-sucedidos citados anteriormente.

Facilitar a realização de contratos de operação e manutenção com os agentes executores é mais uma ação que beneficiaria comunidades e famílias que querem se antecipar ao cronograma do Governo e adquirir seus próprios sistemas de energia.

Se hoje o fornecimento de energia é obrigação do Estado e este delega aos executores (em sua maioria concessionárias) essa tarefa, então que os beneficiários que pagaram antecipadamente pela energia possam ser recompensados por suas iniciativas, tendo um contrato de manutenção justo, sem ter que passar para a executora a titularidade dos sistemas.

Além disso, até o momento, são poucos os bancos que oferecem seguro para pequenas usinas renováveis, sobretudo as situadas em áreas remotas. Um contrato com a concessionária traria uma segurança presente e futura de que o investimento privado comunitário ou familiar estará garantido por muitos anos. Essa condição incentivaria outras comunidades a também buscarem de forma autônoma, com orientação do agente executor, a aquisição de seus sistemas, contribuindo assim, para a antecipação das metas de universalização e dinamizando ainda mais a cadeia produtiva local de renováveis.

Por fim, dado o grande potencial energético de biomassa na Amazônia, sobretudo para geração distribuída, é importante que os programas de universalização levem em conta os princípios da economia circular buscando soluções da região já testadas em campo e aprovadas. Assim, arranjos produtivos locais poderão ser criados e serão capazes de manter o abastecimento e a assistência técnica de forma perene, com sistemas de pós-venda e logística reversa fortalecidos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apontar para o envolvimento comunitário, também no suprimento energético, deve ser encarado como um caminho para a ecossocioeconomia e o fortalecimento da economia circular.

Todos os programas de eletrificação rural aqui destacados vislumbram o desenvolvimento regional a partir da energia. Mas o que se verificou na prática é que eles não alcançaram esse objetivo, talvez por terem sido pensados de forma centralizada em Brasília e executados nos territórios que não tiveram a oportunidade de opinar se tais soluções eram o que essas populações de fato queriam.

Retomando ao pensamento de Ignacy Sachs (2009) sobre as multidimensões da sustentabilidade, conclui-se que é oportuno abrir essa visão na formulação de políticas

³⁴ É nos manuais de operacionalização que está definida toda a estrutura organizacional e operacional de um programa público como os de universalização de energia no Brasil. Neles estão descritos os critérios técnicos, financeiros, os procedimentos, quem é o público a ser beneficiado e as prioridades que serão aplicadas durante o prazo de vigência do programa.

públicas, sobretudo quando o objetivo é atender populações tão diversas e dispersas. Pode-se dizer que o problema dos programas citados aqui está na origem. A elaboração de políticas públicas eficazes e eficientes precisa envolver vários agentes, desde a concepção até sua implantação e monitoramento, fazendo ajustes ao longo do processo sempre que for necessário. Sem considerar esses aprendizados, certamente outras iniciativas tenderão a replicar os problemas e ampliar a frustração de quem precisa da política pública.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Gestão do Programa de Eficiência Energética. Disponível em <https://bit.ly/3AkXbQf> Acesso 17 set 2021

ANEEL aumenta o número de famílias atendidas pelo Mais Luz para a Amazônia. **Canal Solar**, 2021. Disponível em <https://canalsolar.com.br/aneel-aumenta-o-numero-de-familias-atendidas-pelo-mais-luz-para-a-amazonia/> Acesso 16 set 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA. Panorama da solar fotovoltaica no Brasil e no mundo. Disponível em <https://www.absolar.org.br/mercado/infografico/> Acesso 16 set 2021

Biogas plants for 9,000 families in India **My Climate Shape our Future**. Disponível em <https://www.myclimate.org/information/carbon-offset-projects/detail-carbon-offset-projects/india-biogas-7149/> Acesso 22 set 2021

BLEY, Cícero. **Energia na Amazônia**: geração autônoma por comunidades isoladas – por justiça energética. Apresentação no Fórum Permanente de Energia do Amazonas, 25 jun 2021. Disponível em <https://drive.google.com/file/d/1fHoZS53WE88DsFCx9G4kOgWlCpWkHAqq/view> Acesso em 29 jul 2021

BRASIL. Casa Civil. **Região Norte recebe R\$ 86 milhões para garantir água potável a 2300 escolas da zona rural**. 2020. Disponível em <https://www.gov.br/casacivil/pt-br/assuntos/noticias/2020/dezembro/regiao-norte-recebe-r-86-milhoes-para-garantir-agua-potavel-a-2-300-escolas-da-zona-rural> Acesso 16 set 2021

BRASIL. **Decreto de 27 de dezembro de 1994**. Institui o Programa de Desenvolvimento Energético dos Estados e Municípios – PRODEEM. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/dnn/anterior_a_2000/1994/Dnn2793.htm Acesso 19 jul 2021

BRASIL. **Decreto de 2/12/1999**. Institui o Programa Nacional de Eletrificação Rural “Luz no Campo” e dá outras providências. Disponível: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/dnn/antrior%20a%202000/1999/dnn8715.htm Acesso em 15 ago 2021

BRASIL. **Lei 10438, de 26 de abril de 2002**. Dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária, cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), dispõe sobre a universalização do serviço público de energia elétrica. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10438.htm Acesso 18 out 2021

BRASIL: **Decreto 4.873/2003**. Institui o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica – Luz para Todos. Disponível em

<https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=DEC&numero=4873&ano=2003&ato=6bbkXUE5EeRpWT8d6> Acesso 19 jul 2021

BRASIL. **Decreto nº 10.221/2020**. Institui o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica na Amazônia Legal - Mais Luz para a Amazônia. <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.221-de-5-de-fevereiro-de-2020-241828428> Acesso 19 jul 2021

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Programa Bioeconomia Brasil Sociobiodiversidade**. Disponível em <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/hortalicas/2019/58a-ro/bioeconomia-dep-saf-mapa.pdf> Acesso 16 set 2021

BRASIL Ministério de Minas e Energia. **Manual de Operacionalização do Programa Mais Luz para a Amazônia**. Anexo à Portaria 244/GM, de 16 de Junho de 2020. Disponível em <https://bit.ly/3AITpG0> Acesso 16 set 2021

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Programa Mais Luz para a Amazônia: acompanhamento dos atendimentos nos estados**. Disponível em https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/energia-eletrica/copy2_of_programa-de-eletrificacao-rural/acompanhamento-dos-atendimentos-nos-estados Acesso 16 set 2021

Centro Internacional de Energias Renováveis (CIBiogás). Disponível em <https://cibiogas.org/> Acesso 22 Set 2021

Chinese farmers have been capturing a potente greenhouse gas for decades. **China Dialogue**, 2020. Disponível em <https://chinadialogue.net/en/energy/chinese-farmers-have-been-capturing-a-potent-greenhouse-gas-for-decades/> Acesso 22 set 2021

Conheça a primeira comunidade 100% solar do sul do Amazonas. **WWF-Brasil**, 2021. Disponível em https://www.wwf.org.br/informacoes/noticias_meio_ambiente_e_natureza/?79869/conheca-a-primeira-comunidade-100-porcento-solar-do-sul-do-amazonas Acesso 16 set 2021

ELETROBRAS. **Mapeamento dos Centros Comunitários de Produção implantados com apoio da Eletrobrás**. <https://eletrobras.com/pt/ResponsabilidadeSocial/CCPs%20Eletrobras.pdf> Acesso 16 set 2021

Economia da floresta: energias renováveis. **Projeto Saúde e Alegria**. Disponível em <https://saudeealegria.org.br/economia-da-floresta/energias-renovaveis/>

EQUATORIAL ENERGIA. **Contribuição para a Consulta Pública nº 029/2019** Tema: Proposta de Orçamento Anual da Conta de Desenvolvimento Energético – CDE de 2020 Disponível em <https://bit.ly/3f461sO> Acesso 26 jul 2021

FISCHER, F.; MILLER, G; SIDNEY, M. **Handbook of public policy analysis: theory, politics and methods**. New York: CRC Press, 2007

Governo prevê prazo de 7 a 10 anos para que luz chegue a 72 mil famílias da Amazônia. **Câmara dos Deputados**, 2021. Disponível em <https://www.camara.leg.br/noticias/617876-governo-preve-prazo-de-7-a-10-anos-para-que-luz-chegue-a-72-mil-familias-da-amazonia/> Acesso 16 set 2021.

GUSMAO, M.V., PIRES, S. H.; GIANNINI, M. *et al.* **O programa de eletrificação rural "Luz no Campo": resultados iniciais.** In: ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL, 4., 2002, Campinas. Disponível em http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC0000000022002000200035&lng=en&nrm=abn Acesso 21 Set 2021

INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE. **Exclusão elétrica na Amazônia Legal: quem ainda está sem acesso à energia elétrica.** São Paulo, 2020 Disponível em <http://energiacambiente.org.br/wp-content/uploads/2021/02/relatorio-amazonia-2021-bx.pdf> Acesso 16 jul 2021

JURASZEK JUNIOR, J. J. **Redução da Emissão de GEE na geração de energia elétrica em sistemas isolados pela utilização de microgrids e fontes renováveis.** 52 f. Monografia (MBA de Gestão Estratégica de Energias Renováveis e Biocombustíveis) Setor de Ciências Agrárias Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2020

MME publica chamada pública sobre doação de bens remanescentes do PRODEEM. **Ministério de Minas e Energia.** Disponível em

<https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/mme-publica-chamada-publica-sobre-doacao-de-bens-remanescentes-do-prode-1> Acesso 04 ago 2021

Monitor de Eficiência Energética. Disponível em <https://plataforma.monitoree.org.br/> Acesso 15 set 2021

SACHS, Ignacy. **A terceira margem: em busca do ecodesenvolvimento.** São Paulo: Companhia das Letras, 2009

Pandemia adia metas de universalização de energia no país. **UOL**, 2020. Disponível em <https://economia.uol.com.br/noticias/estadao-conteudo/2020/12/25/pandemia-adia-metas-de-universalizacao-de-energia-no-pais.htm> Acesso em 19 jul 2021

Prazo de conclusão do 'Luz para Todos' está mantido, afirmam representantes do governo. **Câmara dos Deputados**, 2021. Disponível em <https://www.camara.leg.br/noticias/775872-prazo-de-conclusao-do-luz-para-todos-esta-mantido-afirmam-representantes-do-governo> Acesso 04 ago 2021

SANTOS, L. M. L. **Da Economia à ecossocioeconomia: compreender para transformar.** Londrina: Eduel, 2018 (E-book)

SENADO FEDERAL. **Tourinho: "Luz para Todos é o Luz no Campo".** Disponível em <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2003/11/12/tourinho-luz-para-todos-e-o-luz-no-campo> Acesso 21 Set 2021

SOUZA, R.; TRINDADE, A. **A biomassa como solução energética para o Estado do Amazonas.** Centro de Desenvolvimento Energético Amazônico. Universidade Federal do Amazonas. Disponível em https://www.cdeam.ufam.edu.br/images/Publicacoes_e_artigos/2015/2015_Art_1_CDEAM.pdf Acesso em 23 jul 2021

SOUZA, Rubem et al. **Políticas energéticas regionais: guias para internalizar o uso de energias renováveis e eficiência energética na gestão pública.** INEDES/WWF-Brasil, 2021.

Disponível em
https://wwfbr.awsassets.panda.org/downloads/politicasenergeticas_pronto__1__1_1_1.pdf
Acesso 10 jul 2021

PEREIRA, Amaro et al. **Potencial da energia renovável no Acre: superando o desafio logístico, socioeconômico e ambiental**. Brasília, COPPE-UFRJ/WWF-Brasil, 2016
Disponível em
https://wwfbr.awsassets.panda.org/downloads/9out16_rel_acre_completo.pdf Acesso 10 jul 2021

VIEIRA, H. C; PEDROZO, E. A. Eletrificação na Amazônia brasileira: contexto e possibilidades rumo ao desenvolvimento local. **XVII Engema – Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente**. São Paulo: USP, 2015 Disponível em
<http://engemausp.submissao.com.br/17/anais/arquivos/382.pdf> Acesso 18 out 2021

YAMADA, E. M. **Protocolos autônomos de consulta e consentimento: guia de orientações**. São Paulo: RCA, 2019

Xingu Solar: como a energia renovável pode beneficiar o Território Indígena do Xingu. IEMA/ ISA, 2019. Disponível em
https://www.socioambiental.org/sites/blog.socioambiental.org/files/nsa/arquivos/relatorio_xingusolar.pdf Acesso 17 set 2021

BIBLIOGRAFIA SUPLEMENTAR

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Resolução Normativa 493 de 5/06/2012**. Estabelece os procedimentos e as condições de fornecimento por meio de Microssistema Isolado de Geração e Distribuição de energia Elétrica – MIGDI ou sistema Individual de Geração de energia Elétrica com Fonte Intermitente – SIGFI. Disponível em
<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2012493.pdf> Acesso 17 set 2021 Acesso 10 jul 2021

BARA. Pedro. **Potencial produtivo de comunidades remotas na Amazônia a partir do acesso à energia elétrica**. WWF-Brasil, 2021. Disponível em
https://wwfbr.awsassets.panda.org/downloads/estudo_abordagemterritorial_final_v2.pdf
Acesso 10 jul 2021

CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Projeto de Lei 4248/20**. Dispõe sobre meta para universalização do acesso à energia elétrica na Região da Amazônia Legal, define critérios para execução de políticas de universalização de energia elétrica para regiões remotas durante a pandemia de coronavírus e altera a Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002. Disponível em
https://www.camara.leg.br/propostas-legislativas/2260585__ Acesso 20 out 2021

CAMPOS, Bruno. **Proposta de Modelo de Gestão Participativa e Auto-sustentável (sic) para Geração Descentralizada de Energia Elétrica em Comunidades Isoladas no Contexto da Economia Solidária**. UNIFEI, Dissertação, 2007. Disponível em
https://repositorio.unifei.edu.br/jspui/bitstream/123456789/1742/1/dissertacao_0033867.pdf
f Acesso 03 ago 2021

CARVALHO, N. J. **A evolução dos sistemas energéticos no Brasil frente aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. 101 f. Dissertação. Mestrado em Ciências em Engenharia de Energia. Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2019. Disponível em
https://repositorio.unifei.edu.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/2089/Disserta%C3%A7%C3%A3o_2020001.pdf?sequence=3&isAllowed=y Acesso 03 ago 2021

COSTA, Tatiane. Energia solar para a eletrificação de áreas isoladas na Amazônia. **Canal Solar**, 2021. Disponível em <https://canalsolar.com.br/energia-solar-para-a-eletrificacao-de-areas-isoladas-da-amazonia/> Acesso 04 ago 2021

COSTA, T.; VILLALVA, M. **Avaliação técnica de um sistema híbrido PV-Diesel com armazenamento de energia**: estudo de caso na Reserva Extrativista Tapajós-Arapiuns, Amazônia, Brasil. *Energies*, 2020 Disponível em <https://www.mdpi.com/1996-1073/13/11/2969> Acesso 22 jul 2021

ENERGIA E COMUNIDADES (Episódio 1). [Locução: Daniela Pantoja e Joelma Viana] Rede de Notícias da Amazônia. 31 jul 2021. Podcast. Disponível em <https://open.spotify.com/episode/04AQz4Nu2NZTGvap1eQ61p> Acesso 20 out 2021

FREITAS, Katriana et al. Custo de geração de energia elétrica em comunidade isolada do Amazonas: estudo preliminar do projeto NERAM. **Revista Brasileira de Energia** Vol 12, Nº1, 2006. Disponível em https://www.cdeam.ufam.edu.br/images/Publicacoes_e_artigos/2006/2006_Art_5_CDEAM.pdf Acesso 20 out 2021

SOUZA, R.; CAVALIERO, C. **O suprimento elétrico de comunidades isoladas da Amazônia face a privatização das distribuidoras de energia elétrica**. Centro de Desenvolvimento Energético Amazônico, Universidade Federal do Amazonas. Disponível em https://www.cdeam.ufam.edu.br/images/Publicacoes_e_artigos/2018/2018_Art_1_CDEAM.pdf Acesso 26 jul 2021

WWF-BRASIL. **Resex Solar**: Projeto Reservas Extrativistas Produtoras de Energia Limpa. Disponível em www.wwf.org.br/resexsolar Acesso 10 jul 2021