

Grupo de estudo de Sistemas de Distribuição - GDI

Estudo sobre a utilização de sistemas isolados como solução para áreas remotas da Amazônia Legal no âmbito do Programa Luz para Todos

**Débora Gaspar Magalhães; Artur Araujo Rodrigues; Arthur Pereira dos Santos;
Letícia Costa Nascimento.**

Empresa Brasileira de Participações em Energia Nuclear e Binacional (ENBPar)

RESUMO

O Programa Luz para Todos, criado em 2003 pelo Decreto nº 4.873 [1], foi uma resposta à identificação de cerca de dois milhões de domicílios rurais brasileiros sem acesso à energia elétrica, com meta inicial de universalização até 2008. Contudo, a demanda real revelou-se superior ao estimado, motivando sucessivas prorrogações por meio dos Decretos nº 6.442/2008, nº 7.520/2011 e nº 9.357/2018 [2], estendendo o prazo até 2022. Ao longo de sua implementação, o Programa enfrentou maiores desafios em regiões remotas, especialmente na Amazônia Legal, devido à difícil logística e extensa dimensão territorial.

Para enfrentar essas dificuldades, foi criado em 2020 o Programa Mais Luz para a Amazônia (Decreto nº 10.221, posteriormente prorrogado até 2030 pelo Decreto nº 11.110 [3]), voltado a comunidades isoladas, como indígenas, quilombolas e populações em unidades de conservação. Nessas áreas, a eletrificação por meio da rede convencional mostrou-se inviável por seus altos custos e complexidade técnica, tornando os sistemas por fontes intermitentes, em especial, a fotovoltaica, uma alternativa viável, sustentável e economicamente eficiente. Posteriormente, o Decreto nº 11.628, unificou as iniciativas Luz para Todos e Mais Luz para a Amazônia com o objetivo de ampliar o acesso à energia em regiões remotas e de difícil acesso.

Ao longo dos primeiros 17 anos, a maior parte das novas conexões foi feita via o Sistema Interligado Nacional (SIN). No entanto, as dificuldades operacionais, especialmente na Região Norte, tornaram a energia solar uma solução preferencial, devido à sua praticidade, menor custo e menor impacto ambiental. A pesquisa baseada em uma análise histórica dos Programas de Obras apresentados pelas concessionárias, revelou que a expansão da infraestrutura elétrica por meio de linhas de transmissão envolve altos custos e longos prazos. Em contraste, os sistemas fotovoltaicos isolados apresentam-se como alternativa mais eficiente, econômica e sustentável.

PALAVRAS-CHAVE

Amazônia Legal; Eletrificação rural; Sistemas elétricos isolados; Universalização da energia; Inclusão energética; Sustentabilidade energética; políticas públicas de energia.

1.0 INTRODUÇÃO

O Brasil é o quinto maior país em extensão territorial do mundo e apresenta significativa diversidade de climas, relevos, formações vegetais e ecossistemas, o que demanda soluções diferenciadas para os desafios socioambientais e econômicos presentes em seu território. Embora seja oficialmente subdividido em cinco grandes regiões geográficas, algumas áreas foram delimitadas por critérios específicos para fins de planejamento e gestão, como a Amazônia Legal, área instituída por legislação federal e que abrange aproximadamente 58,9% do território nacional, integrando nove unidades federativas. Essa delimitação tem como finalidade a formulação de políticas públicas que promovam o desenvolvimento econômico e social em consonância com a conservação ambiental, considerando as particularidades ecológicas, culturais e estruturais da região amazônica [1].

Dada a vasta extensão territorial do Brasil e sua acentuada heterogeneidade socioespacial, garantir o acesso universal à energia elétrica configura-se não apenas como um desafio logístico e técnico, mas também como um direito fundamental associado à cidadania e ao desenvolvimento social. Nesse contexto, o Sistema Interligado Nacional (SIN), instituído pela Resolução n.º 351/1998 do Ministério de Minas e Energia (MME), surgiu como instrumento estratégico para coordenar a geração e transmissão de energia elétrica em escala nacional, buscando integrar as diversas regiões do país sob uma lógica de eficiência e segurança energética [12].

Apesar dos avanços promovidos pelo SIN, em 2000, o censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) identificou cerca de 2,5 milhões de domicílios sem acesso à eletricidade, mostrando que a universalização do acesso à energia exigia políticas públicas complementares que considerassem as especificidades das áreas remotas e populações historicamente excluídas da infraestrutura elétrica convencional. Diante desse cenário, insere-se o Programa Luz para Todos, concebido como política de inclusão energética voltada à ampliação do atendimento às regiões mais isoladas, especialmente nas zonas rurais e na Amazônia Legal, reafirmando o compromisso do Estado brasileiro com a equidade no acesso aos serviços essenciais.

No entanto, o fornecimento de energia elétrica para comunidades remotas, sobretudo na Amazônia Legal, enfrenta desafios estruturais e ambientais que dificultam a expansão da rede convencional. A dispersão das populações, as limitações de acesso físico e a necessidade de preservar ecossistemas sensíveis demandam soluções inovadoras e sustentáveis, como sistemas isolados baseados em fontes renováveis, pois, segundo o projeto Amazônia 2030, uma iniciativa do Instituto do Homem e do Meio Ambiente da Amazônia (Imazon) e do Centro de Empreendedorismo da Amazônia, com a *Climate Policy Initiative* (CPI) e o Departamento de Economia da PUC-Rio [4], ainda existem cerca de 970 mil pessoas sem acesso à energia elétrica, sendo que grande parte desse quantitativo está localizado nessa região do país.

Nesse sentido, a utilização de sistemas isolados, ou seja, sistemas elétricos que não estão ligados ao Sistema Interligado Nacional, surge como uma alternativa eficaz para superar as limitações logísticas e geográficas da região. Logo, sistemas como a energia solar fotovoltaica, eólica, biomassa e híbridos apresentam-se como opções para suprir a demanda de energia elétrica em áreas remotas, com vantagens que vão além do

abastecimento de energia e incluem o desenvolvimento da autonomia produtiva local e a preservação ambiental.

Portanto, diante do exposto, este artigo discorre sobre a utilização dos sistemas isolados como uma solução viável para a universalização das áreas remotas da Amazônia Legal, no âmbito do Programa Luz para Todos, destacando os desafios enfrentados, as tecnologias empregadas e os impactos socioeconômicos e ambientais dessa abordagem, de forma a expor como esses sistemas podem contribuir para a inclusão energética e o desenvolvimento sustentável das comunidades mais isoladas da região amazônica.

2.0 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Em sua primeira publicação, o programa previa a realização dos atendimentos até 2008, mas, conforme o programa foi avançando, apenas concessionárias e/ou permissionárias com áreas de concessão em estados das regiões Sul e Sudeste atingiram o objetivo do programa, haja vista que as metas estabelecidas para outras regiões, principalmente para a região amazônica, ficaram abaixo do planejado, principalmente pelo isolamento de certas comunidades, além das condições de infraestruturas precárias, proximidade com rios e mata densa, grandes distâncias das áreas urbanas [5].

Atualmente, um dos maiores desafios da expansão do acesso à energia elétrica no Brasil está na região da Amazônia Legal, com cerca de 5 milhões de km² e que apresenta muitas áreas habitadas por pequenas comunidades e povos originários que estão dispersos ao longo de vastas distâncias. Segundo o Instituto de Energia e Meio Ambiente (IEMA, 2023), esse fator está aliado a escassez de estradas pavimentadas, pois as rodovias disponíveis frequentemente apresentam condições precárias que se agravam durante a intensa temporada de chuvas, comum ao clima tropical da região, causando a alagação de muitas áreas de acesso, dificultando o transporte por terra quando disponível. Em muitos casos, as localidades remotas dependem de transporte fluvial ou aéreo, e a presença de florestas densas, áreas alagadas e relevo acidentado impõe obstáculos adicionais à construção de infraestrutura elétrica. E mesmo quando possível a construção dessa rede nos lugares mais distantes, as chuvas fortes e clima úmido podem inundar áreas e prejudicar o funcionamento e manutenção de redes convencionais [15].

Dentre diversos custos que são necessários para realizar os atendimentos em áreas cada vez mais distantes, um exemplo de investimento que vale destacar é a construção de estruturas de travessia, realizado para contornar o desafio de acesso em locais isolados por rios e áreas alagadas que estão no caminho da extensão de uma rede.

O custo desse tipo de estrutura varia conforme fatores como a largura e profundidade do rio, o tipo de travessia (pontes, cabos aéreos ou submarinos), a necessidade de torres e intervenções no terreno, além de exigências ambientais. Também influenciam a distância dos cabos, a energia a ser transmitida e a baixa densidade populacional da área atendida.

Nessa perspectiva, uma análise preliminar dos dados extraídos dos Programas de Obras que incluíram a implementação de travessias é apresentada na figura a seguir. Os valores foram atualizados a partir do Índice Geral de Preços do Mercado (IGP-M [6]), de modo a permitir o tratamento conjunto das informações e indicar que o custo unitário de uma estrutura de travessia varia entre R\$ 250.000,00 e R\$ 1.100.000,00. Essa variação está diretamente relacionada à altura exigida para a execução da travessia. Cabe destacar que

os valores se referem a estruturas individuais, sendo frequente a necessidade de múltiplas travessias por empreendimento.

Figura 1 – Análise dos valores de travessias em Programa de Obras do Programa Luz para Todos.

Travessia (h)	MÉDIA
$h \leq 18m$	R\$ 187.277,08
$18m < h \leq 27m$	R\$ 448.924,48
$27m < h \leq 36m$	R\$ 634.385,47
$36m < h \leq 50m$	R\$ 782.592,20
$50m < h \leq 70m$	R\$ 1.101.146,62

Fonte: Dados da Empresa Brasileira de Participações em Energia Nuclear e Binacional (ENBPar)

O exposto, entre outros fatores, como a dificuldade logística e de transporte, favoreceu os atendimentos do programa nas áreas rurais próximas aos centros urbanos, ou, com infraestrutura mínima para o recebimento da rede de distribuição.

Nesse contexto, o Programa Mais Luz para Amazônia (MLA), foi criado pelo Governo Federal, em complemento ao Programa Luz para Todos, que mesmo tendo em seu escopo a possibilidade de atendimento por geração distribuída, nos seus primeiros 16 anos realizou aproximadamente 99,57% dos atendimentos nas áreas rurais através de extensão da rede elétrica, que trata de uma solução pouco viável para as regiões remotas, mitigando, assim, os atendimentos nessas localidades.

Com um programa focado como LPT para a Amazônia Legal, que foi criado especificamente para o atendimento das regiões remotas, foi possível atenuar essa discrepância, com metas específicas a serem cumpridas pela concessionária e/ou permissionárias.

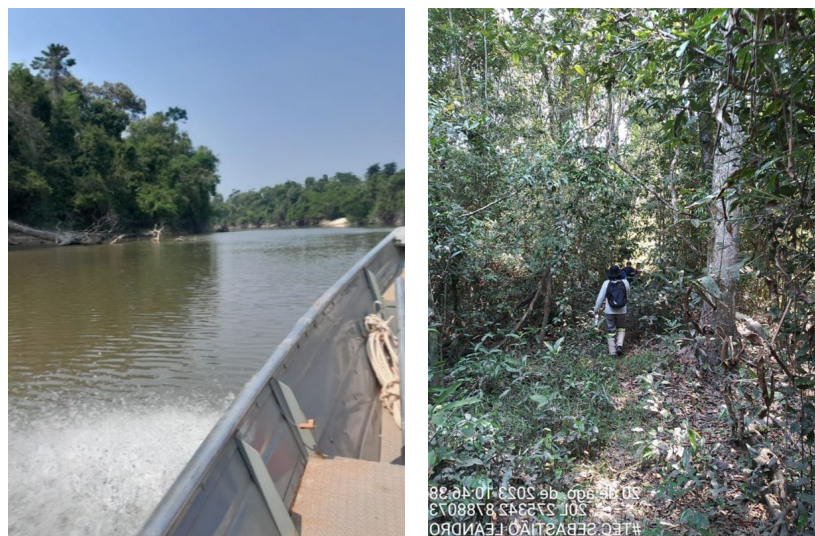
Vale destacar que os sistemas isolados que estavam em funcionamento antes da implementação do Programa Luz para Todos, nas regiões da Amazônia Legal, eram provenientes, em sua maioria, a geradores de óleo diesel. Esse tipo de geração nesse tipo de localidade possui diversos desafios, além dos impactos ambientais negativos, existe a limitação de acesso ao combustível, seja pela falta de recurso financeiro da população residente dessas áreas, ou seja, pela dificuldade de acesso a essas regiões, impossibilitando uma geração contínua de energia elétrica [7].

A geração de energia existente em sistemas isolados na região amazônica é majoritariamente a óleo diesel, e esses sistemas emitem cerca de 2,3 milhões de toneladas de CO₂ anualmente [8]. Em complementação ao principal objetivo do Programa Luz para Todos para redes convencionais, o Programa Luz para Todos para a Amazônia Legal, permite que os sistemas isolados que estão em funcionamento através de fontes não-renováveis sejam substituídos. Assim, o Programa tem como objetivo não apenas fornecer energia elétrica, mas também viabilizar um fornecimento de energia limpa e sustentável.

A busca por fontes alternativas de energia é essencial para atender comunidades isoladas onde a expansão da rede elétrica convencional é inviável. Nessas regiões, soluções descentralizadas e sustentáveis, tornam-se estratégias viáveis diante dos desafios técnicos, logísticos e ambientais das demais fontes. Apesar da energia eólica representar 13,2% da matriz elétrica do Brasil [9], a região Norte é a menos favorecida em relação a esse tipo de geração, pois os ventos nessa área não apresentam comportamento favorável para a conversão de energia motriz em eletricidade, e muitas das unidades consumidoras que necessitam atendimento estão localizadas próximas a extensas áreas de mata, o que significaria barreiras para livre circulação dos ventos, além de questões ambientais, como estudo para determinação do tipo de turbina necessária para a maior captação de vento, licenças ambientais e uma força tarefa para o transporte de equipamentos, pois a geração eólica exige estruturas robustas e de difícil locomoção.

Nos registros de atividades das equipes de inspeção física do Agente Operacionalizador do Programa Luz para Todos, nas regiões da Amazônia Legal, é possível notar a dificuldade de acesso às unidades consumidoras atendidas pelo programa. A questão do transporte, tanto de materiais como de pessoal, torna-se um fator determinante na escolha da fonte renovável escolhida.

Figura 2 –Inspeção Física do programa Luz para Todos



Fonte: Arquivos da Empresa Brasileira de Participações em Energia Nuclear e Binacional (ENBPar)

Vale ainda destacar que algumas fontes como eólica, biomassa e hídrica, acabam sendo descartadas na hora de projetar os sistemas isolados devido à complexidade estrutural dos equipamentos e à manutenção necessária para esse tipo de tecnologia.

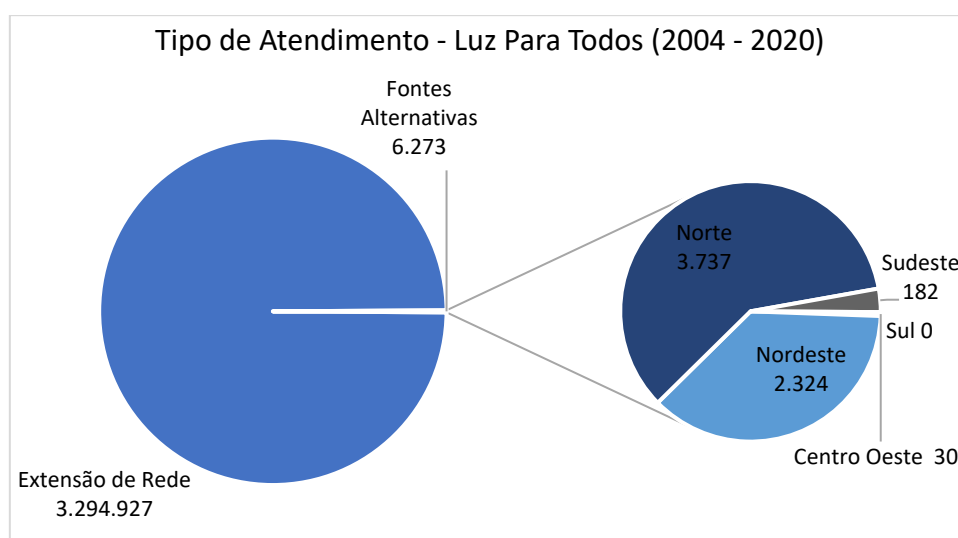
Os parâmetros para o fornecimento de energia através de sistemas de geração isoladas, incluindo os sistemas fotovoltaicos, estão dispostos na Resolução Normativa ANEEL nº1000, de 7 de dezembro de 2021, que estabelece as regras de prestação do Serviço Público de distribuição de energia elétrica [13]. Na resolução são definidos os tipos de sistemas para atendimentos remotos, sendo eles, Sistemas Individuais de Geração de Energia Elétrica com Fonte Intermitente (SIGFI) e Microssistemas Isolados de Geração e Distribuição de Energia Elétrica (MIGDI).

Os SIGFIs, que utilizam energia solar como fonte intermitente, são compostos por painéis fotovoltaicos, inversor senoidal, controlador de carga, banco de baterias e estrutura para integrar esse sistema. Essa tecnologia é ideal para o atendimento individualizado em locais em que não existe proximidade entre as unidades consumidoras, pois, devido a divisão das estruturas, é possível fazer o transporte dos componentes separadamente e realizar a instalação no local. Além disso, a estrutura compacta do SIGFI não necessita de um grande espaço e muito tempo para sua montagem se comparada com outras soluções [14].

Comunidades de baixa densidade demográfica, porém com proximidade entre as unidades consumidoras, podem ser atendidas, coletivamente por MIGDIs. A forma mais comum é de micro usina fotovoltaica, com composição similar à de um SIGFI, porém, em maior proporção e com proteções e infraestruturas adicionais. A diferença também está na distribuição da energia gerada, pois nesse caso, uma rede de baixa tensão é construída para conectar os consumidores a rede elétrica. Porém, por ter elementos de rede, é necessário garantir a logística dos materiais e de possíveis manutenções [14]. Ainda assim, vale destacar que essa alternativa é considerada eficaz para esses tipos de localidades.

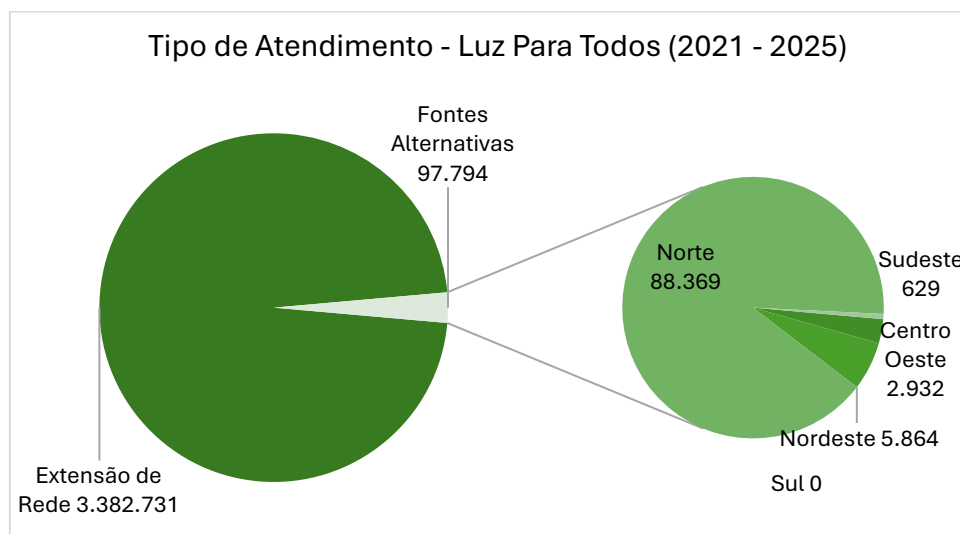
Segundos os dados analisados durante a pesquisa, após o estabelecimento de metas específicas para as áreas remotas da Amazônia Legal, o número dos atendimentos nos últimos 4 anos, foi de 83.349 pessoas. Comparando o atendimento/ano do Programa Luz para Todos na região da Amazônia Legal, utilizando fontes alternativas em áreas isoladas, temos um aumento de 1.458,97%, indo de 392,06 atendimento/ano, entre 2004 e 2020 para 22.880,25 atendimento/ano de 2021 em diante.

Gráfico 1 – Quantidade de atendimentos por tipo de tecnologia pelo Programa Luz para Todos – Até 2020



Fonte: Arquivos da Empresa Brasileira de Participações em Energia Nuclear e Binacional (ENBPar)

Gráfico 2 – Quantidade de atendimentos por tipo de tecnologia pelo Programa Luz para Todos – Redes Rurais e Amazônia Legal – Até 2020



Fonte: Arquivos da Empresa Brasileira de Participações em Energia Nuclear e Binacional (ENBPar)

Por fim, destaca-se os sistemas isolados como solução para o atendimento de áreas remotas, impulsionando o uso dessa tecnologia e possibilitando a milhares de brasileiros o direito ao acesso a eletricidade, e assim, a dignificação do cidadão perante à sociedade.

3.0 CONCLUSÕES

A universalização do acesso à energia elétrica nas regiões remotas da Amazônia Legal permanece como um dos maiores desafios da política energética brasileira, exigindo soluções inovadoras e adaptadas às particularidades geográficas, ambientais e socioeconômicas locais. Nesse contexto, os sistemas isolados, especialmente os baseados em fontes renováveis como a solar fotovoltaica, demonstraram ser não apenas tecnicamente viáveis, mas também ambientalmente sustentáveis.

A análise dos dados apresentados ao longo do estudo evidenciou que a adoção dessas tecnologias contribuiu significativamente para o avanço dos indicadores de atendimento nas áreas mais inacessíveis, superando gargalos históricos relacionados à logística, ao custo elevado da extensão da rede convencional e aos impactos ambientais negativos causados por fontes fósseis como o óleo diesel.

A integração dos Programas Luz para Todos e Mais Luz para a Amazônia, com metas específicas e abordagem tecnológica diferenciada, evidencia um avanço no planejamento energético nacional, promovendo a inclusão energética com racionalidade técnica e sustentabilidade ambiental. A continuidade dessa política requer o fortalecimento das capacidades institucionais e operacionais dos agentes envolvidos, bem como investimentos em inovação tecnológica e gestão de operação e manutenção dos sistemas implantados.

4.0 BIBLIOGRAFIA

- [1] BRASIL. Decreto nº 4.873, de 11 de novembro de 2003. Institui o Programa Luz para Todos. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 12 nov. 2003.
- [2] BRASIL. Decreto nº 6.442, de 25 de abril de 2008; Decreto nº 7.520, de 8 de julho de 2011; Decreto nº 9.357, de 25 de abril de 2018. Prorroga o prazo de execução do Programa Luz para Todos. Diário Oficial da União.
- [3] BRASIL. Decreto nº 10.221, de 5 de fevereiro de 2020; Decreto nº 11.110, de 28 de junho de 2022. Institui e prorroga o Programa Mais Luz para a Amazônia. Diário Oficial da União.
- [4] AMAZÔNIA 2030. Projeto Amazônia 2030 – Energia. IMAZON; CPI; PUC-Rio; Centro de Empreendedorismo da Amazônia, 2022. Disponível em: <<https://amazonia2030.org.br>>. Acesso em: 11 abr. 2025.
- [5] AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). Relatórios técnicos e dados sobre o Programa Luz para Todos. Brasília, 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/aneel>>. Acesso em: 21 mar. 2025.
- [6] FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS (FGV). Índice Geral de Preços do Mercado (IGP-M). Rio de Janeiro: FGV, 2023. Disponível em: <<https://portalibre.fgv.br/igpm>>. Acesso em: 21 mar. 2025.
- [7] TEIXEIRA, A. A.; et al. Avaliação da Geração de Energia Elétrica em Comunidades Isoladas da Região Amazônica. Revista Brasileira de Energia, v. 14, n. 2, p. 45-61, 2008.
- [8] MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME). Dados sobre a geração de energia nos sistemas isolados. Brasília: MME, 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/mme>>. Acesso em: 07 abr. 2025.
- [9] EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). Balanço Energético Nacional 2023. Rio de Janeiro: EPE, 2023. Disponível em: <<https://www.epe.gov.br>>. Acesso em: 09 abr. 2025.
- [10] AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). Resolução Normativa nº 1000, de 7 de dezembro de 2021. Estabelece as regras de prestação do serviço público de distribuição de energia elétrica. Brasília: ANEEL, 2021.
- [11] INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Amazônia Legal. Rio de Janeiro: IBGE, [s.d.]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/mapas-regionais/15819-amazonia-legal.html>. Acesso em: 14 abr. 2025.
- [12] MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME). Resolução nº 351/1998 – Instituição do Sistema Interligado Nacional (SIN). Brasília: MME, 1998. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br>. Acesso em: 14 abr. 2025.
- [13] AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). Resolução Normativa nº 1.000, de 7 de dezembro de 2021. Estabelece as regras de prestação do serviço público de distribuição de energia elétrica. Brasília: ANEEL, 2021. Disponível em: <https://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren20211000.html>. Acesso em: 14 abr. 2025.
- [14] MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME). Manual de Operacionalização – Programa Luz para Todos. Brasília: MME, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/mme/pt-br/destaques/Programa%20Luz%20para%20Todos/normativos/arquivos/manual_de_operacionalizacao_lpt_2024.pdf. Acesso em: 14 abr. 2025.
- [15] INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE (IEMA). Acesso à energia elétrica na Amazônia Legal. São Paulo: IEMA, 2023. Disponível em: https://energiaeambiente.org.br/wp-content/uploads/2023/11/IEMA_universalizacao_notatecnica_custos.pdf. Acesso em: 14 abr. 2025.

DADOS BIOGRÁFICOS



Débora Gaspar Magalhães – Assessora do Programa Luz para Todos

Formada em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Acre/UFAC. Já trabalhou com geração distribuída no setor privado, sendo responsável técnica de uma empresa de projetos e execução de sistemas fotovoltaicos. Em 2023 ingressou no Instituto de pesquisa e Amazônia atuando como pesquisadora no setor de iluminação pública.

Atualmente está no cargo de Assessora I na Gerência para Gestão dos Programas Mais Luz para a Amazônia (MLA) e Luz para Todos (LPT) da Superintendência de Gestão de Programas da ENBPar.

Artur Araujo Rodrigues – Gerente do Programa Luz para Todos

Engenheiro Eletricista e Mestre em Engenharia Elétrica pela Universidade de Brasília (UnB), com MBA em Gestão de Projetos pela Universidade de São Paulo (USP) e especialização em Transição Energética pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR). Há 9 anos atuando no setor elétrico, trabalhou na execução de empreendimentos de energia solar fotovoltaica no âmbito da geração distribuída e de sistemas isolados, em especial com comunidades em situação de vulnerabilidade. Atualmente assume o cargo de Gerente do Programa Luz para Todos na Empresa Brasileira de Participações em Energia Nuclear e Binacional (ENBPar).

Arthur Pereira dos Santos – Coordenador do Programa Luz para Todos

Doutor pela UNESP, com atuação na linha de pesquisa em Modelagem Matemática e Geoprocessamento. Engenheiro Ambiental pela Universidade do Oeste Paulista (2018). Possui experiência em diversas aplicações de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento nos setores público e privado, com foco no suporte técnico ao planejamento e à gestão territorial. Desenvolve modelos matemáticos e projeções de cenários futuros, com ênfase na adaptação às mudanças climáticas, transição energética e infraestrutura sustentável. Atualmente, ocupa o cargo de Coordenador de Programa na Empresa Brasileira de Participações em Energia Nuclear e Binacional.

Letícia Costa Nascimento – Assessora do Programa Procel

Engenheira de Energia e MBA em Eficiência Energética e a Qualidade da Energia pela PUC Minas, com 7 anos de atuação na área de Eficiência. Foi bolsista de Iniciação Científica do CNPq com estudos voltados à recuperação hídrica a partir da utilização de biodigestores para tratamento de resíduos poluidores. Na DEODE, atuou na elaboração, aprovação e execução de mais de 20 projetos de eficiência energética para o PEE da ANEEL em diversas concessionárias, com destaque para iluminação pública, iluminação interna e condicionamento ambiental. Participou da elaboração de projeto de eficiência em edificações públicas na Universidade Federal de Uberlândia para obtenção de certificação na chamada pública do Procel. Na CML Energy, participou da avaliação de projetos submetidos via chamada pública para a concessionária de energia elétrica de Santa Catarina e de processos de medição e verificação de projetos do Procel Reluz. Na ENBPar desde novembro de 2023, atua como fiscal de projetos do Procel.