



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ  
DEPARTAMENTO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS  
CURSO DE LICENCIATURA EM GEOGRAFIA**

**ANTÔNIO AUGUSTO CAVALCANTE DA SILVA  
THIAGO PENA SILVA**

**Evolução da energia fotovoltaica no Amapá:  
Um estudo sobre crescimento e impactos de 2017 a 2025.**

Macapá/AP  
2025

**ANTÔNIO AUGUSTO CAVALCANTE DA SILVA  
THIAGO PENA SILVA**

**Evolução da energia fotovoltaica no Amapá:  
Um estudo sobre crescimento e impactos de 2017 a 2025.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no  
Curso de Geografia/Licenciatura da Universidade  
Federal do Amapá para obtenção do título de  
Licenciado em Geografia  
Orientador: Dr. Fabiano Luís Belém

Macapá/AP  
2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Biblioteca Central/UNIFAP-Macapá-AP  
Elaborado por Cristina Fernandes – CRB-2 / 1569

---

S586e Silva, Antônio Augusto Cavalcante da.  
Evolução da energia fotovoltaica no Amapá: um estudo sobre crescimento e impactos de 2017 a 2025. / Antônio Augusto Cavalcante da Silva, Thiago Pena Silva. - Macapá, 2025.  
1 recurso eletrônico. 91 folhas.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal do Amapá, Coordenação do Curso de Licenciatura em Geografia, Macapá, 2025.  
Orientador: Dr. Fabiano Luís Belém.  
Coorientador: .

Modo de acesso: World Wide Web.  
Formato de arquivo: Portable Document Format (PDF).

1. Energia fotovoltaica. 2. Amapá. 3. Desenvolvimento econômico. I. Belém, Fabiano Luís, orientador. II. Universidade Federal do Amapá. III. Título.

CDD 23. ed. – 621.312

---



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ  
DEPARTAMENTO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS - DFCH  
COORDENAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM GEOGRAFIA - CCLG

## TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

ATA DE APRESENTAÇÃO DE  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE  
CURSO – TCC, REALIZADA NO DIA  
23 DE maço DE 2025.

Aos 23, do mês de maço, do ano de 2025,  
as 09:20 horas, compareceu perante a Banca Avaliadora os(as) acadêmico(a)  
Antônio Augusto Cavalcante da Silva  
Thiago Pena Silva

Autor(a) do Trabalho de Conclusão de Curso – TCC, intitulado

Exclusão da energia fotovoltaica no Amapá: Um estudo  
sobre custos e impactos.

Sobre o qual foi arguido pela banca Avaliadora, constituída pelos Professores:

João Jorge Teixeira Moura Paula  
Tayane Maria Ferreira Melem  
Fabiano Luis Delim

Que atribuíram, respectivamente, as seguintes notas; para monografia: 9,6, e para a  
exposição: 9, cuja média aritmética é: 9,3, tendo a referida Banca considerando  
o (a) apto a dar grau em licenciatura em  
Geografia. E por estar em conformidade, eu Fabiano Luis Delim,  
presidente de mesa lavrei esta Ata.

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de começar agradecendo primeiramente a Deus pela oportunidade de vida e experiência que obtive na formação desta graduação. Eu, Thiago Pena Silva, gostaria de agradecer à minha mãe, Sra. Elda Pena Almeida, pelo amor, incentivo e apoio incondicional ao longo de toda a minha trajetória acadêmica. Estendo minha gratidão aos familiares e amigos que estiveram ao meu lado, oferecendo suporte e palavras de encorajamento nos momentos desafiadores. Gostaria de agradecer à Universidade Federal do Amapá, por proporcionar os mecanismos necessários para que pudéssemos exercer na formação essa que estamos prestes a seguir. Agradecer a todos os professores do colegiado de Geografia que fizeram parte desta jornada, mas como principal nosso orientador, Dr. Prof. Fabiano Luís Belém, por ter nos ajudado neste árduo projeto e maximizar as formas como se obter uma boa analogia e desenvoltura no decorrer do processo. Eu Antônio Augusto Cavalcante da Silva gostaria de agradecer à minha família, por todo amor, apoio e compreensão durante essa jornada. Aos meus amigos, por sempre estarem ao meu lado e me incentivarem a nunca desistir. Agradeço também ao Sr. Inaldo Oliveira, presidente da FAPGD, cuja orientação e disponibilidade foram fundamentais para o desenvolvimento desta pesquisa, pelo fornecimento dos dados necessários para a realização deste estudo. Enfim, diante de tudo, agradeço pois os desafios foram grandes no decorrer do curso e hoje me sinto preparado para os desafios firmados que estão por vir em minha profissão.

## RESUMO

Este estudo analisa os aspectos geográficos que favorecem o desenvolvimento da energia fotovoltaica no estado do Amapá no período de 2017 a 2025, utilizando uma abordagem metodológica quali-quantitativa. Estes métodos têm por objetivo proporcionar ao investigador os meios técnicos para garantir a objetividade e a precisão no estudo dos fatos. Destacando o crescimento recente dessa fonte de energia renovável, a pesquisa revela que a energia solar já está presente em 100% dos municípios do estado, com um aumento significativo na capacidade instalada e na adoção por consumidores residenciais e comerciais. Foram estabelecidos procedimentos metodológicos que incluem a definição da área de estudo, levantamento bibliográfico, caracterização geográfica do estado e a análise de conceitos fundamentais sobre geração de energia solar. Os dados indicam que fatores como alta incidência solar, disponibilidade de áreas livres e características climáticas locais são cruciais para o sucesso da energia fotovoltaica na região. Além de promover a sustentabilidade, a energia fotovoltaica gera empregos e contribui para o desenvolvimento econômico local. A análise dos gráficos de distribuição dos sistemas de micro e mini geração distribuída evidencia a diversidade na participação dos setores, refletindo a adaptação das soluções energéticas às necessidades específicas dos consumidores. O estudo conclui que o Amapá se consolida como um exemplo de inovação e sustentabilidade no Brasil, com um futuro promissor para a energia solar. À medida que a tecnologia avança e os custos diminuem, a adoção da energia solar continuará a crescer, abrangendo os setores residencial, comercial e industrial.

**Palavras-chave:** Energia fotovoltaica; Amapá; Sustentabilidade; Desenvolvimento econômico; Geração de empregos.

## **ABSTRACT**

This study analyzes the geographic aspects that favor the development of photovoltaic energy in the state of Amapá from 2017 to 2025, using a qualitative and quantitative methodological approach. These methods aim to provide the researcher with the technical means to ensure objectivity and accuracy in the study of facts. Highlighting the recent growth of this renewable energy source, the research reveals that solar energy is already present in 100% of the state's municipalities, with a significant increase in installed capacity and adoption by residential and commercial consumers. Methodological procedures were established that include the definition of the study area, bibliographical survey, geographic characterization of the state and the analysis of fundamental concepts about solar energy generation. The data indicate that factors such as high solar incidence, availability of open areas and local climate characteristics are crucial for the success of photovoltaic energy in the region. In addition to promoting sustainability, photovoltaic energy generates jobs and contributes to local economic development. The analysis of the distribution charts of micro and mini distributed generation systems highlights the diversity in the participation of the sectors, reflecting the adaptation of energy solutions to the specific needs of consumers. The study concludes that Amapá is consolidating itself as an example of innovation and sustainability in Brazil, with a promising future for solar energy. As technology advances and costs decrease, the adoption of solar energy will continue to grow, encompassing the residential, commercial and industrial sectors.

**Keywords:** Photovoltaic energy; Amapá; Sustainability; Economic development; Job creation.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Fluxograma de percurso metodológico-----	17
<b>Figura 2</b> - Mapa de radiação anual do estado do Amapá. -----	23
<b>Figura 3</b> - Mapa climático anual do estado do Amapá. -----	25
<b>Figura 4</b> - Mapa de nebulosidade anual do estado do Amapá. -----	27
<b>Figura 5</b> - Mapa pluviométrico do estado do Amapá.-----	28
<b>Figura 6</b> - Mapa do albedo anual do estado do Amapá. -----	30
<b>Figura 7</b> - Sistema fotovoltaico da Universidade Federal do Amapá - UNIFAP.-----	33
<b>Figura 8</b> - Sistema fotovoltaico do Instituto Federal do Amapá - IFAP. -----	33
<b>Figura 9</b> - UTE Oiapoque juntamente com a fazenda de placas solares para uso de sistema híbrido de energia no município de Oiapoque. -----	34
<b>Figura 10</b> - Apresentação da área beneficiada. -----	38
<b>Figura 11</b> - Apresentação da área beneficiada. -----	38
<b>Figura 12</b> - Sistema instalado em área ribeirinha. -----	39
<b>Figura 13</b> - Equipe técnica em processo de instalação do sistema. -----	39
<b>Figura 14</b> - Evolução do Programa de Universalização do Acesso à Energia Elétrica, nível nacional. -----	43
<b>Figura 15</b> - Medidas Estaduais para Incentivo à Energia Solar no Amapá (Governo do Amapá). -----	46
<b>Figura 16</b> - Variação de preço médio anual tarifário com impostos no estado do Amapá (2017 a 2024). -----	48
<b>Figura 17</b> – Protesto de empresário amapaense. -----	49
<b>Figura 18</b> – Componentes necessários para instalação do sistema on-grid utilizado em uma residência. -----	51
<b>Figura 19</b> – Painel gráfico de Capacidade instalada (Acumulada) – Amapá -----	53
<b>Figura 20</b> – Painel gráfico de capacidade instalada (ano) – Amapá-----	55
<b>Figura 21</b> – Painel gráfico potência típica (ano) – Amapá-----	57
<b>Figura 22</b> – Painel gráfico estimativa da geração (ano) – Amapá-----	59
<b>Figura 23</b> – Painel gráfico Projeção da capacidade instalada (Acumulada, ano e consumidores) – Amapá-----	61
<b>Figura 24</b> – Painel gráfico investimentos (Acumulado) – Amapá-----	64
<b>Figura 25</b> – Painel gráfico investimento (Acumulado) – Macapá, Santana e Laranja do Jari.-----	66

<b>Figura 26</b> – Painel gráfico investimento (Ano) – Macapá, Santana e Laranjal do Jari. -----	68
<b>Figura 27</b> - Anos de conexão no estado do Amapá. -----	70
<b>Figura 28</b> - Número de usinas por município no estado do Amapá. -----	71
<b>Figura 29</b> - Mapa de usinas (REC Créditos) por município (2025) e mapa do número de usinas por município (2025). -----	73
<b>Figura 30</b> - Modalidade de geração. -----	75
<b>Figura 31</b> - Classes de consumo. -----	76
<b>Figura 32</b> - Imagem aérea do sistema fotovoltaico residencial. -----	77
<b>Figura 33</b> - Energia produzida pelo sistema (Ano 2024). -----	78
<b>Figura 34</b> - Energia produzida pelo sistema (Mês). Variações de geração de energia nos meses de fevereiro e março de 2024. -----	79
<b>Figura 35</b> - Energia produzida pelo sistema (Mês). Produção de energia fotovoltaica no mês de outubro de 2024. -----	80
<b>Figura 36</b> - Energia produzida (Ano). Total de energia gerada no sistema no ano de 2024. -----	81

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AFAP	Agência de Fomento do Amapá.
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica.
AT	Alta tensão.
BPC	Benefício de Prestação Continuada.
BT	Baixa tensão.
CA	Corrente alternada.
CC	Corrente contínua.
CCC	Conta de Consumo de Combustíveis.
EPE	Empresa de Pesquisa Energética.
FAPGD	Frente Amapaense de Geração distribuída.
FV	Fotovoltaica.
GD	Geração distribuída.
GEE	Gases de efeito estufa.
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços.
IFAP	Instituto Federal do Amapá.
KW	Quilowatt.
MIGDI	Microssistema Isolado de Geração e Distribuição de Energia Elétrica.
MLA	Mais Luz para a Amazônia.
MMGD	Micro e mini geração distribuída.
PPI	Programa de Parcerias e investimentos.
SCEE	Sistema de Compensação de Energia Elétrica.
SIN	Sistema Interligado Nacional.
TM	Conversão térmica.
UC	Unidade consumidora.
UCs REC	
CRED	Unidades Consumidoras com recebimento de créditos.
UNIFAP	Universidade Federal do Amapá.
ZCIT	Zona de Convergência Intertropical.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>2 OBJETIVOS.</b> .....	<b>14</b>
2.1 OBJETIVO GERAL: .....	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS: .....	14
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	<b>14</b>
3.1 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO.....	15
<b>4 REFERENCIAL TEÓRICO.</b> .....	<b>17</b>
4.1 GEOGRAFIA DO AMAPÁ. ....	21
4.2 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DO AMAPÁ E SUAS INFLUENCIAS NA PRODUÇÃO FOTOVOLTAICA. ....	21
<b>4.2.1 Radiação solar</b> .....	<b>21</b>
<b>4.2.2 Temperatura</b> .....	<b>24</b>
<b>4.2.3 Nebulosidade</b> .....	<b>25</b>
<b>4.2.4 Precipitação / Pluviometria.</b> .....	<b>28</b>
<b>4.2.5 Albedo</b> .....	<b>28</b>
4.3 ENERGIA FOTOVOLTAICA.....	31
<b>4.4 viabilidade e iniciativas governamentais no estado do amapá.</b> .....	<b>35</b>
<b>4.5 projetos e iniciativas governamentais na amazonia e amapá.</b> .....	<b>40</b>
4.6 MEDIDAS ESTADUAIS PARA INSENTIVO À ENERGIA SOLAR NO ESTADO DO AMAPÁ. ....	45
4.7 A COMPANHIA DE ELETRICIDADE DO AMAPÁ (CEA). ....	46
4.8 RESÍDUOS GERADOS PELA ENERGIA FOTOVOLTAICA.....	49
4.9 ANÁLISE DE UM SISTEMA FOTOVOLTAICO INDIVIDUAL NA PRÁTICA. ....	49
<b>5 RESULTADOS</b> .....	<b>51</b>
5.1 CRESCIMENTO EXPONENCIAL DA ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA NO AMAPÁ E ANÁLISE DOS GRÁFICOS EPE.....	51
<b>5.1.1 Análise da capacidade Instalada Acumulada</b> .....	<b>52</b>

5.1.2	Análise da evolução da Capacidade Instalada. ....	54
5.1.3	Análise dos gráficos de potência típica (ano – Amapá).....	56
5.1.4	Análise da Estimativa de Geração de Energia Solar Fotovoltaica (Amapá). ....	58
5.1.5	Análise de projeção da Capacidade Instalada e Participação em Potência (Amapá). ....	60
5.1.6	Análise de Investimentos Acumulados.....	62
5.1.7	Análise dos Investimentos em Energia Solar Fotovoltaica em Macapá, Santana e Laranjal do Jari. ....	65
5.1.8	Análise dos Investimentos em Energia Solar Fotovoltaica em Macapá, Santana e Laranjal do Jari ....	67
5.2	ANÁLISE DAS TABELAS (ANEEL).....	69
5.2.1	Análise da tabela no ano de conexão no estado do Amapá (2010 – 2025). ....	69
5.2.2	Análise da tabela de número de usinas por município.....	70
5.2.3	Mapas da Disposição geográfica de usinas por município no estado do Amapá. ....	71
5.2.4	Análise da tabela de modalidade de geração ....	74
5.2.5	Análise da tabela de classe de consumo.....	75
5.3	ESTUDO DE CASO DO SISTEMA FOTOVOLTAICO (RESIDENCIAL).....	76
5.3.1	Geração de energia e variações no ano e mês (2024).....	77
6	CONSIDERAÇÃO FINAL .....	82
7	REFÊRENCIAS .....	84
8	ANEXOS.....	87
8.1-	Decreto nº 4.873, de 11 de novembro de 2003. ....	87
8.2 –	Decreto nº 6.442, de 25 de Abril de 2008. ....	90
8.3 –	Decreto nº 7.520, de 08 de Julho de 2011. ....	91
8.4 –	Decreto nº 9.357, de 27 de abril de 2018. ....	96
8.5 –	Decreto nº 10.221, de 05 de fevereiro de 2020. ....	99
8.6 –	Decreto nº 11.628, de 04 de agosto de 2023. ....	102

## 1 INTRODUÇÃO

A exploração dos recursos naturais ao longo da história da humanidade foi marcada pela busca incessante por lucro. Até o século XX, impulsionada pela Revolução Industrial, a sociedade esteve amplamente voltada para o crescimento econômico, sem uma preocupação concreta ou bem estruturada com a preservação ambiental e os recursos naturais, Lima (2012).

A busca por matérias-primas capazes de atender às demandas industriais, especialmente no setor energético, levou ao uso intensivo de fontes altamente poluentes e ambientalmente degradantes. Nascimento e Alves (2016) apontam que a matriz energética mundial ainda é predominantemente dependente de recursos fósseis e não renováveis, como petróleo, carvão mineral e gás natural. Essa dependência não apenas gera preocupações quanto ao esgotamento desses recursos, mas também resulta na liberação de gases tóxicos e poluentes que comprometem a qualidade ambiental.

Entre essas fontes, o petróleo é um recurso essencial para a sociedade moderna, desempenhando um papel indispensável em diversas atividades cotidianas. Ele é amplamente utilizado na produção de combustíveis, como gasolina, diesel e gás de cozinha, além de ser a base para milhares de produtos, incluindo plásticos, borrachas e medicamentos. A versatilidade e importância econômica do petróleo tornam-no uma matéria-prima central no funcionamento de inúmeras indústrias e no dia a dia da população.

Embora existam alternativas emergentes, o petróleo permanece insubstituível em muitos setores devido à sua versatilidade. Barcza (2018) destaca que ele é a base para a produção de mais de 6.000 itens essenciais, desde combustíveis como óleo diesel e querosene até materiais como plásticos e borrachas.

Contudo, sua utilização em larga escala contribui significativamente para a emissão de gases de efeito estufa (GEE), que, segundo Lima (2012), são os principais responsáveis pelas mudanças climáticas resultantes do aquecimento global, diretamente ligadas às atividades humanas.

O crescente conhecimento sobre fontes de energia e seus impactos no mundo tem evidenciado a insustentabilidade da exploração de recursos finitos e poluentes, tanto pela degradação ambiental quanto pela redução de suas reservas, isso tem

impulsionado a busca por alternativas renováveis, como energia hidrelétrica, eólica e fotovoltaica, foco deste trabalho.

Nesse contexto, o debate sobre a descarbonização da atmosfera tem ganhado destaque, com eventos e convenções promovendo o desenvolvimento de fontes de energia mais eficientes, acessíveis e sustentáveis. No estado do Amapá, a instalação de painéis solares surge como uma solução viável para reduzir a dependência de geradores a diesel e gasolina, ainda comuns em áreas isoladas.

Essas áreas isoladas, como comunidades indígenas, ribeirinhas e comunidades mais distantes que adentram a mata mais densa, ainda não dispõem das condições necessárias para obter energia eletrificada proveniente das distribuidoras de energia do estado do Amapá.

Essa alternativa sustentável tem potencial para atender comunidades distantes, muitas vezes fora do alcance da rede de distribuição, oferecendo energia limpa e segura.

Este estudo tem como meta descrever as características geográficas do estado do Amapá e sua importância para o uso pleno de fontes de energia renováveis. Além disso, a pesquisa pontua os projetos e iniciativas destinados à exploração de energia fotovoltaica no âmbito federal e estadual, identificando também os impactos negativos, como os resíduos gerados pela vida útil de seus componentes.

São apresentados pontos relevantes tanto do ponto de vista social quanto acadêmico, que podem servir como ferramenta para novos estudos. A apresentação desses dados pode contribuir para a formulação de políticas públicas voltadas para o tema, oferecendo soluções para suprir a demanda energética em áreas remotas e comunidades ribeirinhas<sup>1</sup> do estado.

O Amapá possui uma localização privilegiada, com alta incidência de radiação solar, o que favorece a geração de energia fotovoltaica. Contudo, suas características geográficas, como relevo, hidrografia e áreas protegidas, podem impactar a viabilidade e a implementação de projetos fotovoltaicos.

Nos últimos anos, o estado tem visto um aumento significativo na adoção de energia solar, impulsionado por políticas públicas e incentivos. Compreender como a geografia local contribui para esse crescimento pode ajudar a identificar áreas com

---

<sup>1</sup> Comunidades ribeirinhas são grupos de pessoas que vivem às margens dos rios, em terras de várzea. São presentes em todo o Brasil, mas são mais conhecidas na Amazônia.

maior potencial e a desenvolver estratégias mais eficazes para a expansão da energia solar.

A pesquisa pode explorar não apenas os benefícios, mas também os desafios que as características geográficas impõem, como a logística de instalação em áreas remotas e a necessidade de infraestrutura adequada.

Ademais, os resultados da pesquisa podem auxiliar na formulação de políticas públicas e no desenvolvimento de projetos de energia renovável, promovendo a inclusão energética e o desenvolvimento sustentável na região.

Ao explorar a diversificação da matriz energética através da energia fotovoltaica, o estudo não apenas busca compreender os desafios enfrentados pela sociedade amapaense, mas também propor soluções inovadoras que beneficiem a população local e contribuam para um futuro energético mais sustentável e economicamente vantajoso.

## **2 OBJETIVOS.**

### **2.1 OBJETIVO GERAL:**

Analisar os aspectos geográficos que melhor contribuem para o desenvolvimento da energia fotovoltaica no Amapá.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

Descrever quais as características geográficas do estado do Amapá tornam a exploração de energia fotovoltaica viável.

Conhecer gráficos disponíveis em plataformas especializadas que dispõem números a respeito do tema com foco no estado e nos municípios com maiores números de projetos instalados.

## **3 METODOLOGIA.**

O presente estudo investiga a expansão da energia fotovoltaica no estado do Amapá no período de 2017 a 2025, analisando os fatores geográficos determinantes, os impactos socioeconômicos e as perspectivas futuras dessa tecnologia na região. Para a realização da pesquisa, foram adotados procedimentos metodológicos que incluem a delimitação da área de estudo, o levantamento bibliográfico, a caracterização geográfica do estado — com ênfase em suas condições climáticas — e a análise de conceitos fundamentais sobre geração de energia solar.

Além disso, o estudo examina programas governamentais de incentivo e fomento, analisa dados fornecidos por órgãos especializados, avalia os impactos da tecnologia fotovoltaica e discute os resultados obtidos a partir da interpretação de gráficos e tabelas. A abordagem metodológica empregada caracteriza-se como uma pesquisa de natureza mista (qualitativa e quantitativa), possibilitando uma compreensão ampla do tema investigado.

Por fim, as considerações finais sintetizam as principais descobertas e apresentam propostas voltadas ao fortalecimento da energia fotovoltaica no estado do Amapá.

### 3.1 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO.

A definição do tema energia fotovoltaica no Amapá, foi feita partindo da análise do cenário local e com propósito determinante para os fatores geográficos que influenciam neste processo.

O levantamento e a revisão bibliográfica priorizaram artigos acadêmicos, atlas, documentos regulatórios nos âmbitos federal e estadual, além de fontes especializadas que disponibilizam dados públicos sobre a produção de energia fotovoltaica no Brasil e, especificamente, no Amapá conforme a figura 1.

Para complementar essa análise, foram consultados portais de notícias que abordaram o tema nos últimos oito anos (2017-2025), permitindo uma visão atualizada sobre o crescimento e os desafios do setor.

Entre as obras de maior relevância, destaca-se o Atlas Solar do Amapá, lançado em 2024, que introduz a geografia do estado no debate sobre energia solar, analisando suas particularidades e potencialidades. Além disso, o Atlas Brasileiro de Energia Solar serviu como referência essencial para uma abordagem mais abrangente, fornecendo bases comparativas e auxiliando na contextualização do Amapá dentro do cenário nacional.

Outras publicações acadêmicas e sítios especializados também foram consultados, garantindo uma análise aprofundada e embasada, contribuindo para conclusões mais precisas e fundamentadas sobre a viabilidade e os impactos da energia fotovoltaica no estado.

A caracterização da geografia do Amapá foi feita com ajuda do atlas escolar do Amapá (2022), atlas solar do Amapá (2024) e dados disponibilizados pelo instituto brasileiro de geografia e estatística (IBGE).

Os conceitos foram obtidos de diversas formas a partir dos materiais lidos, bem como a agências reguladoras e documentos oficiais.

A análise dos programas governamentais é crucial para compreender as políticas públicas e os incentivos que influenciam a geração de energia fotovoltaica. Foram avaliados programas nacionais e estaduais, incluindo iniciativas de promoção, nas quais o governo cobre integralmente os custos de instalação em comunidades isoladas, e programas de financiamento voltados para áreas urbanas e o setor comercial.

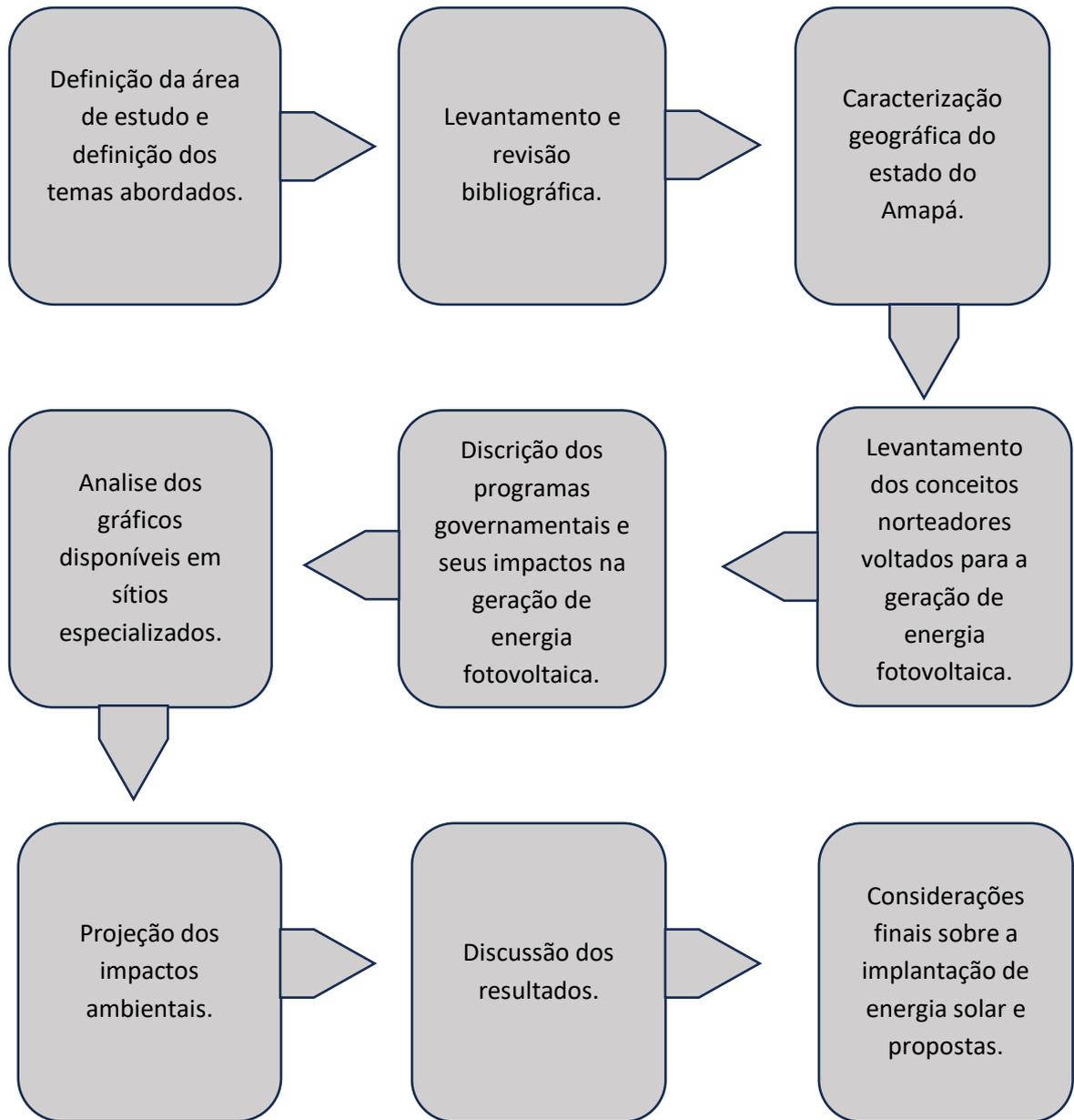
Os gráficos e tabelas analisados foram selecionados a partir de fontes especializadas que disponibilizam esses dados de forma pública, como a Empresa de Pesquisa Energética (EPE) e a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Essas informações são fundamentais para a construção deste estudo, fornecendo uma base sólida para a análise do cenário energético no Amapá.

A projeção dos impactos ambientais visa avaliar as consequências ecológicas da implementação da energia fotovoltaica no estado do Amapá, com foco na produção de resíduos pela instalação e seus componentes, como baterias, alumínio e vidro.

A discussão dos resultados visa a compreensão dos conceitos e a análise de um sistema individual, fundamentada em gráficos e tabelas provenientes de fontes renomadas, como a (EPE) e a (ANEEL). Essa abordagem permite uma visão mais clara e detalhada do crescimento da energia solar no Amapá, relacionando dados de geração, consumo e impacto econômico.

A pesquisa analisou o crescimento da energia solar fotovoltaica no Amapá, considerando a evolução do número de sistemas geradores, a adesão dos consumidores e a relação com as tarifas energéticas. Os dados demonstram um avanço significativo na (GD), é a produção de energia elétrica no local de consumo ou próximo a ele. É um modelo que permite que empresas, indústrias e condomínios produzam a sua própria energia, com destaque para o setor residencial e comercial, além da presença da tecnologia em todos os municípios do estado.

**Figura 1 - Fluxograma de percurso metodológico**



#### **4 REFERENCIAL TEÓRICO.**

Os levantamentos das obras que norteiam o estudo são voltadas para o estado do Amapá, seja o Atlas Geográfico Escolar do Estado do Amapá (2022) quanto o Atlas Solar do Estado do Amapá (2024), que tornam o debate mais rico em conhecimento e abordagem, também foram levantados dados governamentais de programas sociais voltados ao assunto e para a região seja nas esferas federal e estadual, os conceitos abordados trazem levantamentos que abordam a importância da energia solar e o favorecimento geográfico como um parâmetro importante para o desenvolvimento de um sistema eficaz e com a melhor qualidade possível.

Segundo a Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), (2025), “as classes de consumo são divididas com base no tipo de atividade econômica ou na utilização da energia elétrica, conforme critérios estabelecidos pela legislação vigente”. Tanto as classes de consumidores de energia elétrica quanto as modalidades de consumidores e seu tipo de sistema, são categorizadas com base no tipo de uso, características específicas e necessidades de consumo.

Estas classes e modalidades são definidas para garantir que as tarifas e políticas públicas sejam justas e adequadas às diferentes demandas energéticas. A seguir estão as principais classes de consumidores, suas subcategorias e modalidades como define a Aneel (2025):

Residencial consistem em unidades consumidoras de uso exclusivamente residencial, voltado para atividades domésticas, como iluminação, eletrodomésticos e conforto térmico. Os Residenciais de baixa renda são consumidores com menor capacidade econômica, oferecendo tarifas reduzidas como forma de subsídio. A residencial baixa renda Indígena são consumidores indígenas de baixa renda, que recebem benefícios tarifários em reconhecimento à sua vulnerabilidade socioeconômica. Residencial baixa renda tem benefício de prestação continuada: Consumidores de baixa renda que recebem o benefício de prestação continuada (BPC), destinado a idosos e pessoas com deficiência com recursos financeiros limitados. Residencial baixa renda multifamiliar são unidades consumidoras multifamiliares de baixa renda, onde várias famílias residem em um mesmo imóvel ou complexo habitacional.

Industrial são consumidores que utilizam energia elétrica para fins industriais. A energia é empregada em processos de produção, fabricação e transformação de bens.

Comercial unidades consumidoras que utilizam energia para atividades comerciais, como lojas, escritórios e outros estabelecimentos de serviços. Serviços de transporte, exceto tração elétrica: Serviços de transporte que utilizam energia elétrica para atividades auxiliares, mas não para a tração de veículos. Serviços de comunicações e telecomunicações que tem consumo de energia para atividades relacionadas à comunicação e telecomunicações, como torres de telefonia e data centers. Associação e entidades filantrópicas são unidades consumidoras de associações e entidades filantrópicas que desempenham atividades sem fins lucrativos e de interesse público.

Templos religiosos são unidades consumidoras de locais de culto e atividades religiosas. Administração condominial que inclui iluminação e instalações de uso comum em condomínios, como áreas de lazer e portarias.

Iluminação em rodovias com consumo de energia para iluminação de rodovias, solicitado por quem detenha concessão ou autorização para administração dessas vias. Semáforos, radares e câmeras de monitoramento de trânsito, consumo de energia para dispositivos de controle de trânsito, solicitados por entidades responsáveis pela administração do trânsito.

Rural, agropecuária rural tem consumo de energia em atividades agropecuárias realizadas em áreas rurais, incluindo a produção de alimentos e a criação de animais. Instalações elétricas de poços de captação de água. Energia utilizada em poços destinados à captação de água para consumo ou irrigação. Serviço de bombeamento de água destinada à atividade de irrigação, com por exemplo, energia para sistemas de bombeamento que atendem às necessidades de irrigação agrícola.

Agropecuária urbana são atividades agropecuárias realizadas em áreas urbanas, com características e necessidades específicas. Residencial rural tem unidades consumidoras residenciais localizadas em áreas rurais, com consumo voltado para atividades domésticas e agropecuárias. Cooperativa de eletrificação rural são unidades de cooperativas que fornecem eletricidade em áreas rurais, promovendo o acesso à energia para comunidades afastadas.

Agroindustrial tem consumo de energia em processos industriais relacionados à agropecuária, como processamento de alimentos e produtos agrícolas. Serviço público de irrigação rural, energia utilizada em projetos de irrigação pública destinados a apoiar a agricultura rural. Escola agrotécnica são estabelecimentos de ensino técnico voltados à formação em agropecuária.

Aquicultura consiste no consumo de energia em atividades de criação e cultivo de organismos aquáticos, como peixes e crustáceos.

Poder Público, iluminação Pública baseia no consumo de energia para iluminação de vias públicas, praças e outros espaços de uso coletivo.

Serviço Público, tração elétrica tem energia utilizada para a tração de veículos elétricos, como trens e metrô.

Água, esgoto e saneamento consistem no consumo de energia em sistemas de abastecimento de água, tratamento de esgoto e saneamento básico.

Consumo Próprio conta com a energia consumida por órgãos e entidades públicas para atividades administrativas e operacionais.

O autoconsumo remoto é uma modalidade do Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE) na qual um mesmo consumidor, seja pessoa física ou jurídica, incluindo matriz e filial, pode utilizar créditos de energia gerados em uma unidade consumidora para abater o consumo de outras unidades de sua titularidade. Nesse modelo, a microgeração ou minigeração distribuída ocorre em um local distinto daquele onde a energia excedente será utilizada, desde que todas as unidades estejam sob a mesma distribuidora de energia, Aneel (2025).

Os avanços na área têm permitido uma maior capacidade de produção de energia, ao mesmo tempo em que os custos de produção e instalação dos painéis têm diminuído significativamente. A eficiência dos painéis fotovoltaicos aumentou, graças a inovações tecnológicas que melhoraram a capacidade de conversão de luz solar em eletricidade.

O autoconsumo local é uma modalidade de microgeração ou minigeração distribuída em que a energia elétrica é gerada no mesmo local onde será consumida. Nesse modelo, que faz parte do Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE), a unidade consumidora (UC), pertencente a um consumidor-gerador, seja ele pessoa física ou jurídica, pode utilizar a eletricidade gerada para suprir sua demanda. Caso haja excedente de energia, este é registrado como crédito e pode ser compensado pela própria unidade consumidora, Aneel (2025).

Microsistema Isolado de Geração e Distribuição de Energia Elétrica (MIGDI) trata-se de um sistema independente de geração de energia elétrica que utiliza fontes renováveis intermitentes para abastecer mais de uma unidade consumidora. Esse sistema está vinculado a uma mini rede de distribuição, garantindo o fornecimento de energia em localidades isoladas da rede convencional, Aneel (2025).

Microgeração distribuída refere-se a uma central geradora de energia elétrica com potência instalada de até 75 kW em corrente alternada. Essa geração pode ocorrer por meio de cogeração qualificada, conforme definido pela Resolução Normativa nº 1.031, de 26 de julho de 2022, ou a partir de fontes renováveis. A conexão dessa unidade ocorre diretamente na rede de distribuição de energia elétrica por meio das instalações da unidade consumidora, Aneel (2025).

Minigeração distribuída trata-se de uma central geradora de energia elétrica, seja de fonte renovável ou de cogeração qualificada, conectada à rede de distribuição

por meio das instalações de uma unidade consumidora. Sua potência instalada em corrente alternada varia entre mais de 75 kW e um limite máximo que depende do tipo de fonte utilizada.

Até 5 MW para centrais geradoras de fontes despacháveis, 3 MW para demais fontes que não se enquadram como despacháveis, até 5 MW para unidades consumidoras conectadas antes de 7 de janeiro de 2022 ou com solicitação de conexão protocolada até 7 de janeiro de 2023. Aneel (2025).

#### 4.1 GEOGRAFIA DO AMAPÁ.

O estado do Amapá, situada no extremo norte do Brasil, é um dos nove estados que integram a Amazônia brasileira. Com uma área de aproximadamente 143 mil km<sup>2</sup>, e população de 733.759 pessoas, conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), (2022), o estado se destaca por suas características geográficas particulares, como a linha do equador que corta a capital, Macapá, o estado do Amapá possui o maior percentual de áreas protegidas do Brasil.

As características geográficas do Amapá, incluindo seu relevo, hidrografia e clima, desempenhando um papel importante no desenvolvimento do estado. Entender como tais características interagem entre si é fundamental para a implementação de um debate sobre o aprimoramento de políticas públicas já existentes e criação de novas e mais eficazes que atendam a realidade e necessidade de todos para o aproveitamento sustentável dos recursos naturais disponíveis, Silva Junior, et al., (2022).

#### 4.2 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DO AMAPÁ E SUAS INFLUENCIAS NA PRODUÇÃO FOTOVOLTAICA.

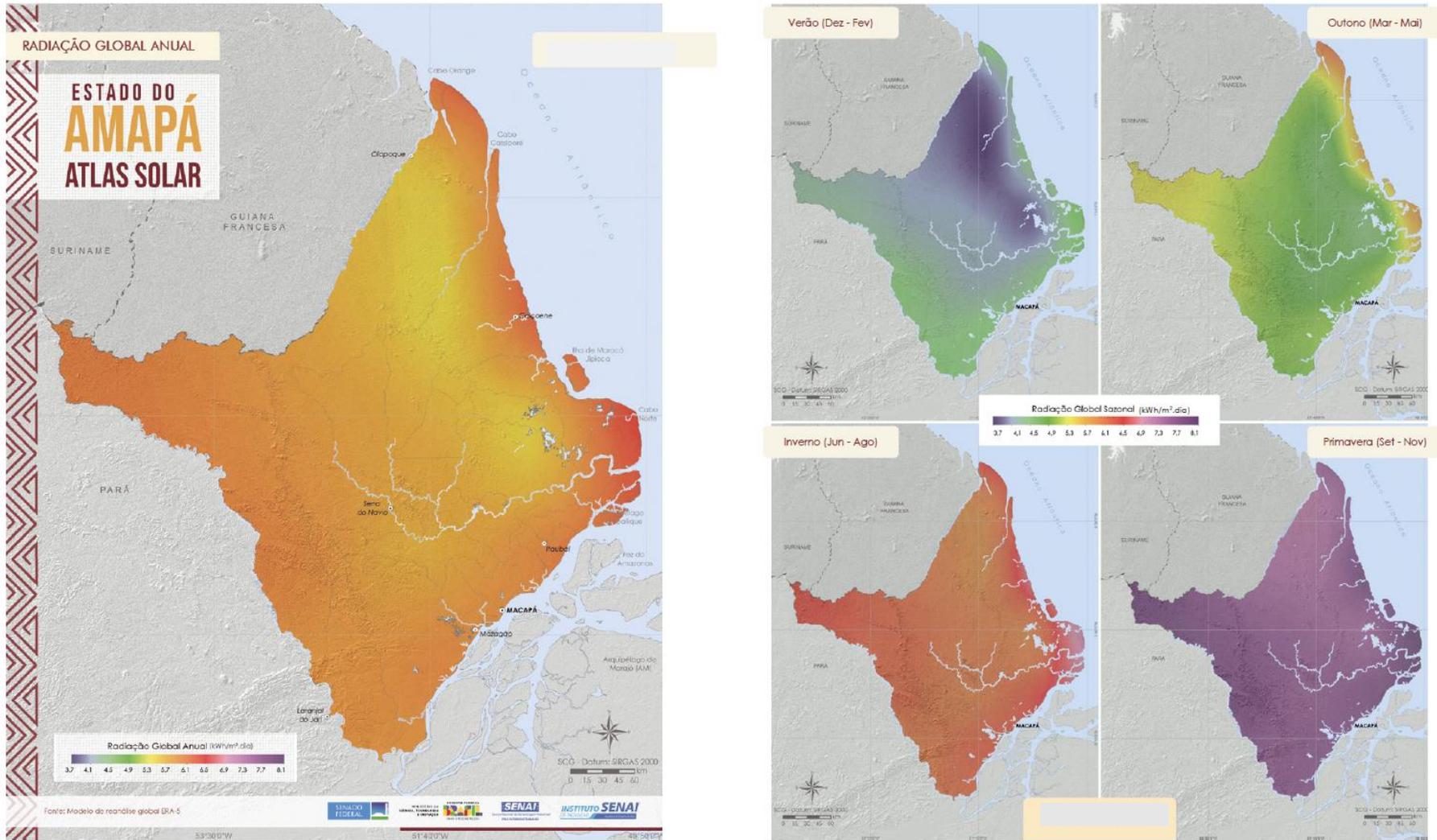
Fatores como temperatura, nebulosidade, poluição, precipitação, irradiância e albedo, são características climáticas que influenciam diretamente na eficácia dos módulos solares, como pode encontrar na obra que tem como objetivo auxiliar no entendimento dessa questão e assim sanar lacunas quanto o potencial do estado, partindo dessa matriz elétrica que é a fotovoltaica, conta com características que são analisadas e descritas por, Silva Junior (2024).

##### **4.2.1 Radiação solar**

A radiação solar refere-se à quantidade de energia emitida pelo Sol que incide sobre uma determinada superfície ao longo do tempo. Essa energia, transportada na

forma de ondas eletromagnéticas, inclui diferentes faixas do espectro, como a luz visível, a radiação infravermelha e a ultravioleta. Sua intensidade é influenciada por diversos fatores, como a latitude, a altitude, as condições atmosféricas e o período do dia ou do ano. A compreensão desse fenômeno é essencial para estudos em climatologia, meteorologia e, sobretudo, para o desenvolvimento de tecnologias voltadas à captação e ao aproveitamento da energia solar, Pereira et al. (2017) conforme figura 2 destaca-se o mapa da radiação anual do estado do Amapá.

Figura 2 - Mapa de radiação anual do estado do Amapá.



Fonte: Atlas solar do Amapá (2024).

### 4.2.2 Temperatura

Características geográficas como a linha do Equador que influenciam na quantidade de raios solares que incidem no estado do Amapá e por consequência em sua temperatura média, no estado do Amapá apresenta variações consideráveis entre as diferentes regiões. No Oeste e centro do estado, as temperaturas são mais amenas, com temperaturas que chegam a 25,5°C. Conforme se avança em direção ao sudeste, as temperaturas aumentam gradativamente, com a área central apresentando variações entre 25,6°C e 26,6°C Silva Junior (2024).

Na porção mais ao sul do estado, as temperaturas se elevam, atingindo valores entre 26,9°C e 28,5°C. Essas regiões mais quentes, especialmente no Sudeste, podem estar associadas a menor e maior grau de urbanização conforme a figura 03.

Considerando as estações do ano, no verão, a região central do Amapá tende a registrar temperaturas mais amenas, variando de 25°C a 26°C. Por outro lado, as áreas costeiras e algumas regiões ao norte apresentam temperaturas um pouco mais elevadas, influenciadas pelo aquecimento marítimo e pela menor altitude.

No outono, as temperaturas caem ligeiramente, oscilando entre 24,5°C e 26°C, com as áreas mais frias concentradas no interior e um aumento progressivo das temperaturas em direção à costa. Esse comportamento sazonal pode ser influenciado pela atuação da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). Durante o inverno, as temperaturas médias se situam entre 26,5°C e 27°C em grande parte do estado, o que se deve, em parte, à menor cobertura de nuvens e à maior incidência de radiação solar direta.

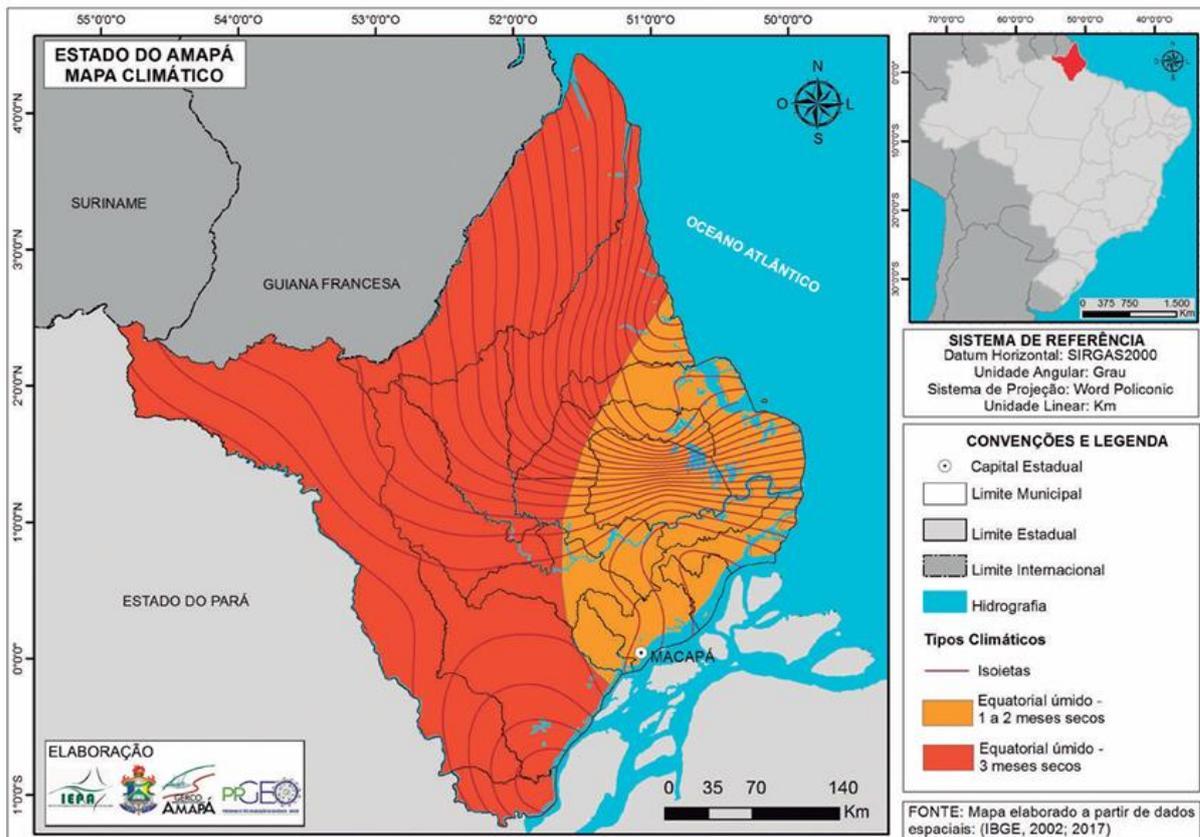
A primavera é o período mais quente, com temperaturas variando entre 27,5°C e 29°C, resultado de uma maior exposição solar e menor quantidade de chuvas, o que favorece o aquecimento da superfície. Silva Junior (2024).

A temperatura do ar tem um impacto significativo na eficiência dos módulos fotovoltaicos. Quando as temperaturas são altas, a eficiência dos painéis solares diminui, resultando em uma menor quantidade de eletricidade gerada. Isso ocorre porque o aumento da temperatura operacional dos módulos reduz a tensão de saída.

Em contrapartida, temperaturas mais baixas podem melhorar a eficiência dos módulos fotovoltaicos. Portanto, a escolha do local de instalação e o design dos módulos são essenciais para minimizar os efeitos das variações de temperatura e otimizar a produção de energia solar, Silva Junior (2024).

Assim mostrando na figura 3.

**Figura 3 - Mapa climático anual do estado do Amapá.**



Fonte: Atlas geográfico escolar do estado do Amapá (2022).

#### 4.2.3 Nebulosidade

A nebulosidade refere-se à quantidade de cobertura de nuvens em uma determinada área e pode variar significativamente ao longo do ano. No estado do Amapá, a nebulosidade média anual é considerável, com valores geralmente entre 60% e 70%. Isso significa que a região tem uma cobertura de nuvens substancial durante a maior parte do ano, o que pode influenciar a quantidade de radiação solar que atinge a superfície.

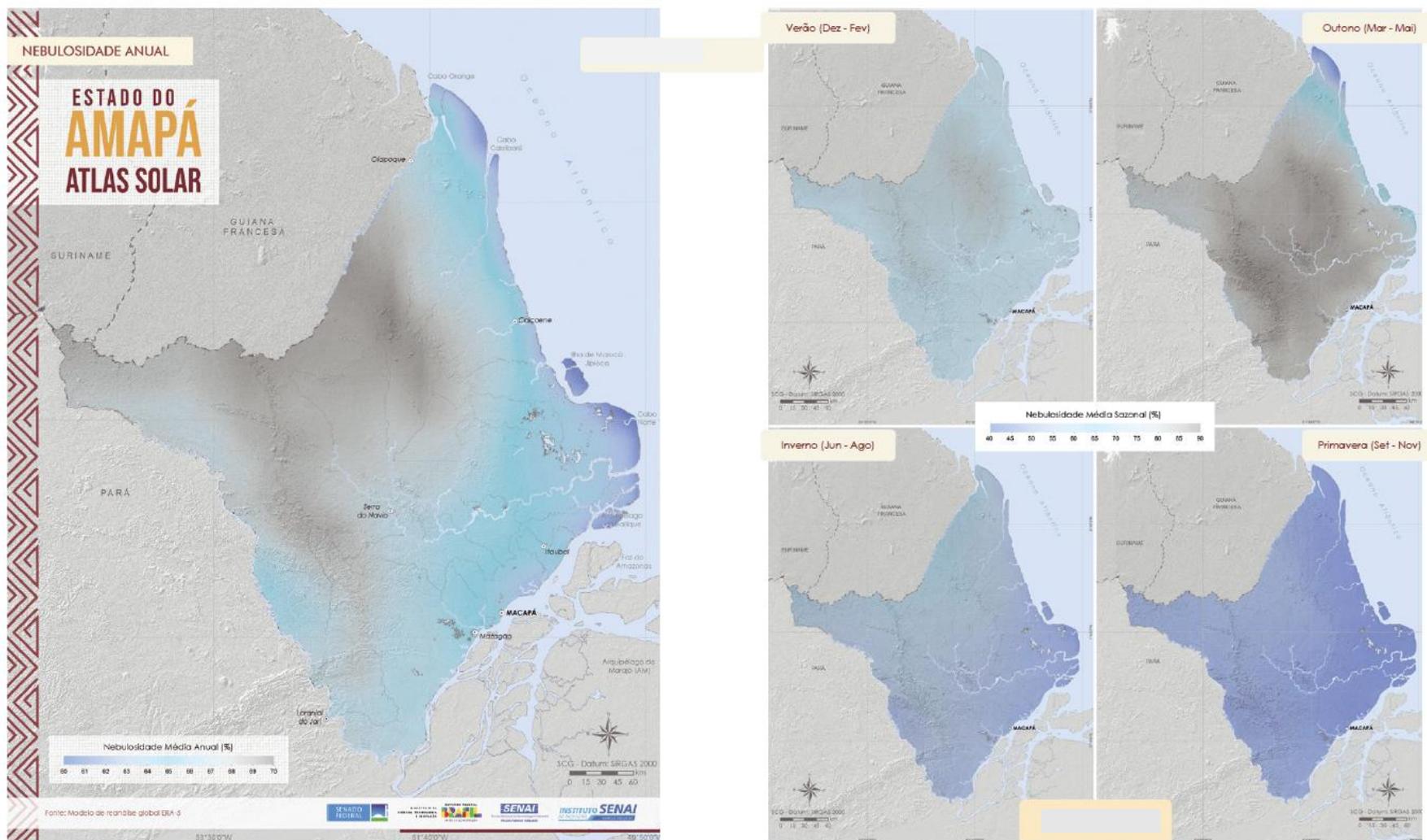
Além disso, a nebulosidade varia conforme as estações do ano. Durante o verão, a porção central do estado geralmente apresenta maior nebulosidade. No outono, há um aumento na cobertura de nuvens em todo o estado, influenciado pela Zona de Convergência Intertropical. O inverno tende a ter uma nebulosidade reduzida, concentrada principalmente no noroeste do estado.

Na primavera, a nebulosidade é menor, indicando um período menos chuvoso. Esses padrões sazonais são importantes para entender as variações climáticas que afetam a agricultura, os recursos hídricos e a geração de energia solar na região, Silva Júnior, (2024).

A nebulosidade também desempenha um papel crucial na produção de energia dos módulos fotovoltaicos. Nuvens densas podem reduzir a quantidade de luz solar que atinge os módulos, diminuindo a geração de energia. Compreender como a nebulosidade afeta os sistemas fotovoltaicos é fundamental para otimizar a eficiência dos painéis solares, ajustando seu design e orientação para maximizar a captação de energia em diferentes condições climáticas. Silva Júnior (2024).

As áreas centrais do estado tendem a apresentar maior nebulosidade, enquanto as regiões periféricas, especialmente no Sudeste, têm uma cobertura de nuvens ligeiramente menor. Esse padrão de nebulosidade pode impactar atividades humanas, como a geração de energia solar, já que a presença de nuvens reduz a quantidade de luz solar direta disponível para os painéis fotovoltaicos. Podendo ser observado na figura 4.

**Figura 4 - Mapa de nebulosidade anual do estado do Amapá.**



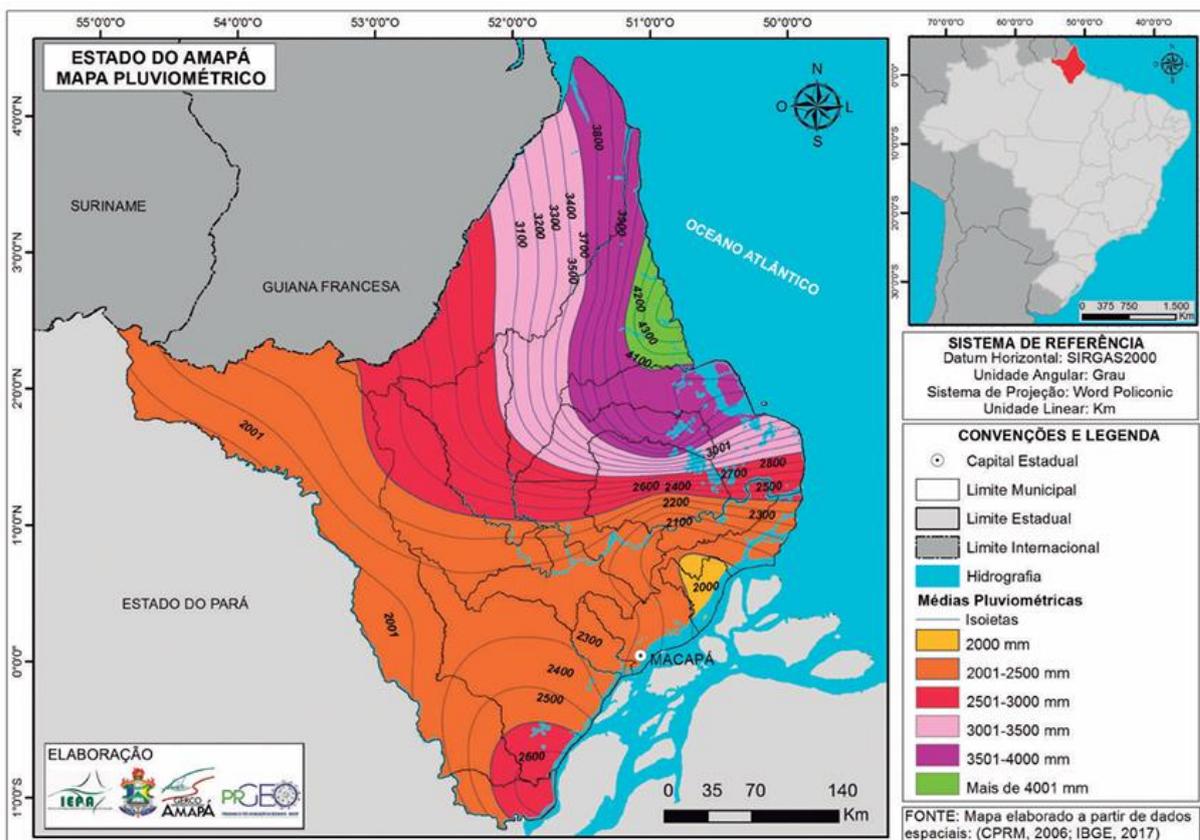
Fonte: Atlas solar do Amapá (2024).

#### 4.2.4 Precipitação / Pluviometria.

A precipitação, uma das variáveis mais estudadas na meteorologia, afeta os módulos fotovoltaicos de duas maneiras principais. Positivamente, a chuva pode limpar os módulos de detritos e poeira, melhorando sua eficiência. Negativamente, eventos de chuva forte, ventos ou granizo podem danificar os módulos solares. Ocorre uma variação na distribuição de chuvas no estado conforme a figura 5.

Assim, enquanto a chuva contribui para a manutenção natural dos módulos, condições climáticas adversas exigem monitoramento e manutenção cuidadosos para prevenir danos e garantir o desempenho ideal dos sistemas solares, Silva Junior (2022). No estado do Amapá recomenda-se a utilização de 10° de inclinação para uma melhor captação da radiação solar nos módulos pois isso influencia na manutenção e melhor funcionamento. Mostrando na figura 5 como é a movimentação pluviométrica no estado do Amapá.

**Figura 5 - Mapa pluviométrico do estado do Amapá.**



Fonte: Atlas geográfico escolar do estado do Amapá (2022).

#### 4.2.5 Albedo

O albedo é uma medida da capacidade de uma superfície de refletir a radiação solar. Superfícies com alto albedo, como neve ou areia clara, refletem uma grande

parte da radiação solar, enquanto superfícies com baixo albedo, como florestas ou oceanos, absorvem mais energia solar. Essa característica tem um impacto significativo no balanço energético da Terra, influenciando o clima e a temperatura global, Silva Junior (2024).

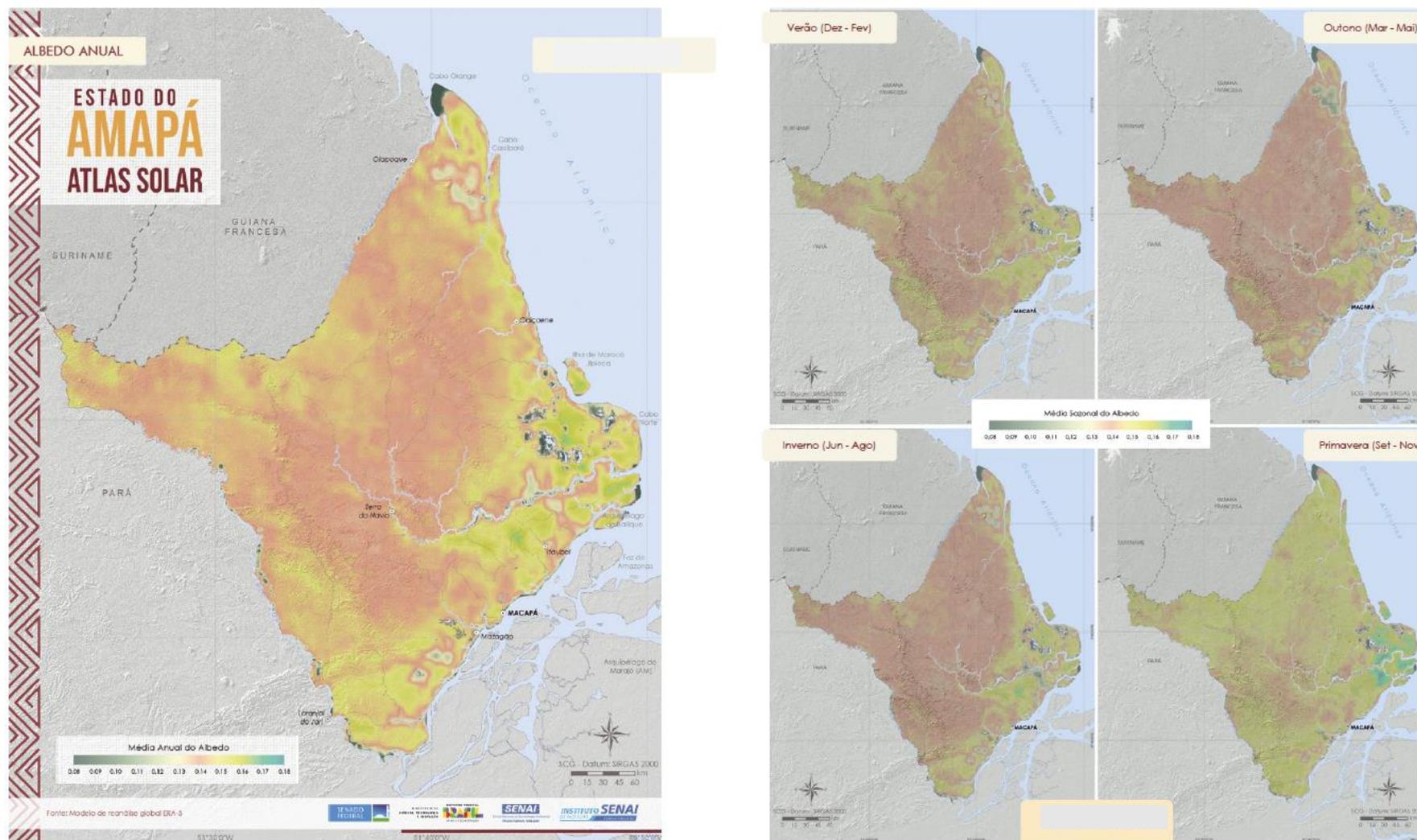
No contexto dos módulos fotovoltaicos, superfícies próximas com alto albedo podem aumentar a quantidade de radiação solar indireta disponível para os módulos, melhorando o potencial de geração de energia em certas condições Silva Junior (2024).

No estado do Amapá, a maior parte do interior apresenta um albedo em torno de 15%, típico de regiões de floresta nativa. A região costeira tem um albedo ligeiramente mais alto, possivelmente devido à presença de superfícies mais claras, como areias e sedimentos costeiros Silva Junior (2024).

As variações sazonais do albedo também são relevantes. Durante o verão, o albedo pode ser ligeiramente mais baixo devido à maior cobertura de vegetação. No outono e inverno, o albedo tende a aumentar, refletindo mudanças na cobertura do solo e na vegetação.

Na primavera, o albedo pode variar conforme a quantidade de radiação solar e a cobertura vegetal presente. Essas variações são importantes para entender como a reflexão da radiação solar pela superfície terrestre pode afetar a eficiência dos módulos fotovoltaicos e o clima local, Silva Junior (2024). A figura 6 mostra como o estado do Amapá atua com o fenômeno em questão.

**Figura 6 - Mapa do albedo anual do estado do Amapá.**



Fonte: Atlas solar do Amapá (2024).

### 4.3 ENERGIA FOTOVOLTAICA

A energia solar começou a ser explorada como recurso energético em meados do século XX. Existem duas principais formas de conversão da energia solar: a conversão térmica (TM) e a fotovoltaica (FV). O foco deste estudo é a conversão fotovoltaica, onde iremos aprofundar o estudo, conforme apresentado pela FAPESP pag. 198, (2007), “Tecnologias solares FV usam semicondutores para converter fótons de luz diretamente em eletricidade.”, o que parece simples conceitualmente levou anos para ser aprimorado e chegar aos painéis que conhecemos atualmente como aponta, Silva Junior (2024).

Ao longo da história estudiosos adaptaram seus estudos e suas descobertas com o intuito de aprimorar a conversão fotovoltaica buscando eficácia tanto na quantidade de energia gerada como na qualidade dessa energia, fatos históricos nos ajudam a entender melhor como se deu esse processo que tem o seu primeiro registro em 1839 pelo físico francês chamado, Alexandre Edmond Becquerel que descobriu o efeito fotovoltaico, como descreve o, Silva Junior (2024), “Ao fazer experimentos com eletrodos de metal em solução ácida, observou que a geração de eletricidade aumentava quando expostos à luz,” pag. 89.

A partir disso outros estudiosos foram fazendo adaptações como quando dois inventores norte-americanos chamados, Willian Grylls Adams e Richard Evans Day viram que o selênio produzia eletricidade quando exposto a luz.

No ano de 1888 a primeira patente para células fotovoltaicas foi registrada por Edward Weston, Silva Junior (2024).

Em 1954 físicos do Bell Labs, chamados Gerald Pearson, Daryl Chapin e Calvin Fuller desenvolveram o que viria a ser a primeira célula fotovoltaica de silício cristalino, capaz de converter energia solar em energia elétrica suficiente para funcionar equipamentos eletrônicos, esse silício cristalino como componente da célula descoberto em 1954 é matéria base para os módulos até os dias de hoje como a empresa que atua no estado do Amapá na fabricação de painéis fotovoltaicos, MINASOL PAINÉIS (2024), garante em sua apresentação em seu portais digitais;

Os módulos fotovoltaicos MINASOL utilizam células de silício monocristalino, que são fabricadas a partir de silício em estado muito puro e com uma estrutura de cristal perfeita. Aliado à tecnologia exclusiva MINASOL, os módulos fotovoltaicos apresentam alto desempenho na geração de energia elétrica. MINASOL PAINÉIS (2024).

Outro fato histórico que proporcionou um aprimoramento dessa tecnologia foi a corrida espacial onde na década de 1970 a NASA fazia o uso desses módulos em algumas de suas missões espaciais, respaldando a utilização da mesma.

Outro fato na década de 1970 que viria a ser favorável para essa fonte de energia seria a crise do petróleo que fez com que o mundo voltasse seus olhos para alternativas de geração de energia, então seu uso foi promovido por algumas nações ao redor do mundo como a Japonesa e a alemã no fim dos anos 1990 subsidiando instalação de sistemas em residências assim alavancando a indústria. Na virada do milênio de 2000 os custos dos módulos diminuem, fazendo com que a energia solar se torne acessível e tornando-a mais utilizada em várias partes do mundo, Silva Junior (2024).

Essa conversão de luz em energia permite acesso à energia de diversos modos como em grandes estruturas (sítios fotovoltaicos, obras de engenharia como prédios com suas paredes revertidas por placas e também como pequenas estruturas com poucas placas e um sistema mais reduzido), com o intuito de atender uma demanda singular seja uma casa ou um estabelecimento comercial com o objetivo de garantir o funcionamento de pequenos aparelhos e suprir necessidades, FAPESP (2007).

Além disso, materiais mais duráveis e técnicas de fabricação mais sofisticadas têm contribuído para a longevidade dos sistemas fotovoltaicos, tornando-os uma escolha viável e sustentável para geração de energia. Hoje já são vistos grandes e pequenos projetos de sistemas fotovoltaicos por Macapá, instituições como a Universidade Federal do Amapá (UNIFAP) e o Instituto Federal do Amapá (IFAP) figuras 7 e 8 respectivamente, já contam com um sistema afim de atender a sua necessidade e assim não depender de um sistema convencional de rede de distribuição, essa demanda já era apontada por, FAPESP (2007);

Conceitos ainda mais futurísticos têm sido sugeridos. Nesse meio tempo, é provável que a energia solar fotovoltaica continue a ter um importante potencial, no curto prazo, em aplicações dispersas, de “geração distribuída”, como parte integrante de projetos de envelopamento de edifícios e como alternativa a outras opções não conectadas à rede (como os geradores a diesel) em áreas rurais. (FAPESP, p. 200, 2007).

**Figura 7 - Sistema fotovoltaico da Universidade Federal do Amapá - UNIFAP.**



Fonte: Google Earth.

**Figura 8 - Sistema fotovoltaico do Instituto Federal do Amapá - IFAP.**



Fonte: Google Earth.

Além disso, iniciativas recentes incluem. O município de Oiapoque que como dito anteriormente tem seu abastecimento energético alicerçado em geradores alimentados a diesel, hoje dispõe de uma fazenda fotovoltaica com capacidade de 4 MW, anunciada em 2017.

Juntas, essas fontes de energia, incluindo duas renováveis, oferecem uma matriz energética mais limpa e sustentável do que o uso de combustíveis fósseis, contribuindo para o atendimento das necessidades locais, localização essa mostrada na figura 9 a seguir.

**Figura 9 - UTE Oiapoque juntamente com a fazenda de placas solares para uso de sistema híbrido de energia no município de Oiapoque.**



Fonte: Google Earth.

É importante falar sobre a geração de empregos que a estão atrelados a energia solar e sua instalação e manutenção segundo a Frente Amapaense de Geração distribuída (FAPGD), são 2.651 empregos gerados de forma direta com a energia fotovoltaica no estado.

O mercado cativo, no contexto da distribuição de energia, refere-se ao volume de energia faturada destinado ao atendimento de consumidores que dependem da distribuidora local, bem como ao fornecimento para outras concessionárias ou permissionárias de distribuição. Esse montante não considera as perdas elétricas ocorridas nos sistemas de distribuição, Aneel (2025).

A obtenção de energia a partir de módulos fotovoltaicos não se resume a uma simples instalação em uma área ensolarada, esperando que isso assegure um retorno eficiente e pleno. Diversos fatores ambientais mencionados anteriormente demonstram que o processo é bem mais complexo do que parece. No entanto, mostram também que a exploração de energia solar é viável, desde que se considere a soma de todos esses fatores ambientais.

Entender essas variáveis é fundamental para identificar os ganhos significativos ou não em determinadas regiões, dependendo das características específicas de cada local. A produção de energia é apenas um dos elos dessa cadeia, sendo fortemente influenciada pelos demais componentes econômicos e ambientais. Portanto, a viabilidade de projetos fotovoltaicos deve ser analisada de forma holística, levando em conta aspectos sociais, econômicos e ambientais para garantir um desenvolvimento sustentável e eficaz.

De maneira geral, a tecnologia empregada na obtenção de energia a partir de painéis fotovoltaicos, que captam e geram energia a partir do sol, não é uma novidade e está longe de ser uma inovação em fase de testes. Na verdade, essa tecnologia vem sendo continuamente aprimorada ao longo dos anos para se tornar cada vez mais eficiente e acessível.

#### 4.4 VIABILIDADE E INICIATIVAS GOVERNAMENTAIS NO ESTADO DO AMAPÁ.

No âmbito econômico, a redução dos custos de produção e instalação tem permitido que mais pessoas e empresas adotem essa tecnologia, contribuindo para uma maior disseminação da energia solar ao redor do mundo. Projetos de larga escala em diversas regiões têm demonstrado que a energia fotovoltaica é uma alternativa sólida e confiável aos métodos tradicionais de geração de energia, como os combustíveis fósseis.

O petróleo que é utilizado para produzir gasolina, diesel, querosene e outros produtos. É extraído do subsolo e refinado em diversas substâncias. O carvão, utilizado principalmente para geração de eletricidade e como combustível industrial. É extraído de minas subterrâneas ou a céu aberto. Gás natural é composto principalmente por metano, é utilizado para aquecimento, geração de eletricidade e como combustível para veículos.

No entanto, para que essas vantagens naturais sejam efetivamente aproveitadas, é imprescindível que o poder público atue no fomento e regulamentação desse setor. Nesse sentido, políticas públicas e programas governamentais

desempenham um papel fundamental para atender tanto às demandas orçamentárias quanto logísticas, especialmente em regiões mais remotas. Um exemplo é o programa “Mais Luz para a Amazônia”, instituído pelo Decreto nº 10.221, de 5 de fevereiro de 2020, que visa à universalização do acesso à energia elétrica na Amazônia Legal.

A regulamentação do setor de micro e minigeração de energia pelo poder público representa um marco essencial para o avanço das energias renováveis no Brasil. A atuação da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), por meio da criação de normas específicas, não só incentiva o uso de fontes limpas, como a energia solar, mas também assegura segurança jurídica e técnica para consumidores e investidores, estruturando e expandindo o mercado de energia renovável no país.

As resoluções normativas introduziram um sistema eficiente de geração e compensação de energia, democratizando o acesso à energia limpa e integrando comunidades remotas ao sistema elétrico nacional. Essa evolução legislativa reflete o compromisso do Brasil com a sustentabilidade e o avanço tecnológico, posicionando o país como um exemplo a ser seguido globalmente PEREIRA et al., (2017).

De acordo com a portaria que regulamenta o programa, ele tem como objetivo principal atender as populações residentes em áreas remotas dessa região, promovendo o desenvolvimento social e econômico por meio de ações integradas entre diferentes esferas de governo.

Além disso, o programa busca fomentar atividades que aumentem a renda familiar, com o uso sustentável dos recursos naturais locais, promovendo, assim, a cidadania e a dignidade dessas comunidades. Como cita a portaria, BRASIL (2020).

Em 05 de fevereiro de 2020, com a edição do Decreto nº 10.221, foi instituído o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica na Amazônia Legal – “MAIS LUZ PARA A AMAZÔNIA”, que propiciará o atendimento com energia elétrica à população residente em Regiões Remotas dos Estados da Amazônia Legal. Primando pela integração de ações das várias esferas de Governo, o Programa tem como foco o desenvolvimento social e econômico destas comunidades, fomentando atividades voltadas para o aumento da renda familiar, com o uso sustentável dos recursos naturais da Região, e consequente promoção da cidadania e da dignidade daquela população. (BRASIL, 2020).

As comunidades afastadas na Amazônia são diversas e possuem características únicas que refletem a riqueza cultural e ambiental da região. Povos indígenas com sua diversidade cultural, abrangendo assim uma conexão direta com

a natureza, tangendo a harmonia com a floresta e utilizando os recursos das florestas de forma sustentável.

Comunidades extrativistas que vivem da economia que é extraída da natureza, sendo esses seringueiros, piaçabeiros, peconheiros, entre outros que estão na lida para a retirada de seu sustento através da preservação ambiental.

Podemos citar também os ribeirinhos onde se tem um estilo de vida tradicional, morando em casas sobre palafitas, vivendo sobre o sustento que tem disponível, falando assim da pesca ou agricultura ou sobre o manejo de frutas nativas da região onde se encontra.

Os quilombolas que também fazem parte dessa estruturação, que vivem em áreas que favorecem a sua cultura e depende do sustento do extrativismo e cultivo agrícola para seu sustento.

As comunidades mencionadas estão distribuídas por todo o estado do Amapá e necessitam de suporte para melhorar sua qualidade de vida. Para garantir o acesso aos benefícios da energia fotovoltaica, o governo do Amapá, em parceria com o governo federal e a empresa privada Equatorial, tem se empenhado na universalização do acesso à eletricidade em regiões distantes e isoladas.

Por meio da instalação de sistemas off-grid, o programa “Mais Luz para a Amazônia” está beneficiando comunidades como o Arquipélago do Bailique, Sucuriju e a foz do Rio Araguari, de acordo com o GOVERNO DO ESTADO DO AMAPÁ (2023). Os benefícios chegam a regiões como o Arquipélago do Bailique, Sucuriju e a foz do Rio Araguari por meio do programa Luz para Todos e do que era chamado de ‘Mais Luz para a Amazônia’, [...]”.

O processo abrange desde etapas burocráticas, como reuniões, apresentações do projeto e cumprimento de metas, até a instalação dos sistemas nas propriedades, sendo que algumas instalações já foram concluídas, como demonstrado nas figuras 10,11,12 e 13 a seguir.

Figura 10 - Apresentação da área beneficiada.



Fonte: Governo do Estado do Amapá.

Figura 11 - Apresentação da área beneficiada.



Fonte: Governo do Estado do Amapá.

**Figura 12 - Sistema instalado em área ribeirinha.**



**Fonte:** Governo do Estado do Amapá.

**Figura 13 - Equipe técnica em processo de instalação do sistema.**



**Fonte:** Governo do Estado do Amapá.

No que tange a necessidade de comunidades isoladas e áreas rurais a geração fotovoltaica é a opção mais segura em termos de autonomia para essas pessoas que

estão em comunidades afastadas dos centros metropolitanos como aborda, Nascimento; Alves (2016).

A energia solar é a que mais se viabiliza aos mecanismos existentes no Brasil em função de sua aplicabilidade mesmo em locais isolados, devido ao imenso potencial energético dessa fonte, encontrado em todo território e quanto a redução dos impactos ambientais, em comparação com as outras fontes de energia. (NASCIMENTO; ALVES, 2016 p. 5)

Portanto, a combinação de avanços tecnológicos, redução de custos, políticas de incentivo e promoção da mesma tem feito com que a energia solar se torne uma opção cada vez mais atrativa e eficiente para a geração de eletricidade em escala global.

Tratando especificamente do Brasil, o país possui uma localização geográfica privilegiada. A abundante incidência de radiação solar em praticamente todo o território nacional, aliada à disponibilidade de matérias-primas essenciais, coloca o Brasil em uma posição estratégica no aproveitamento de energia fotovoltaica, conforme destacam Nascimento; Alves (2016).

Ainda discorrendo sobre a abundância de incidência solar em território nacional, para dar lucidez sobre o tamanho do privilégio em disponibilidade solar no Brasil, destacado por Pereira et al. (2017, p. 57), “No local menos ensolarado do Brasil, é possível gerar mais eletricidade solar do que no local mais ensolarado da Alemanha, por exemplo.”. Isso evidencia o imenso potencial que o Brasil possui para a exploração de energia solar, tanto para atender à crescente demanda interna quanto para se posicionar como líder global na transição energética sustentável.

Essa vantagem climática, aliada a políticas públicas eficientes e investimentos em tecnologia, pode colocar o país em destaque no mercado de energia limpa, reduzindo sua dependência de fontes não renováveis e ampliando a oferta de energia de forma sustentável e acessível.

#### 4.5 PROJETOS E INICIATIVAS GOVERNAMENTAIS NA AMAZONIA E AMAPÁ.

No Brasil, a partir de 2012, a ANEEL estabeleceu as regras para micro e minigeração, através da Resolução Normativa 482/2012. Esse regulamento introduziu o mecanismo de compensação de energia, permitindo que sistemas solares conectados à rede elétrica pública acumulem créditos em kWh.

Inicialmente, o limite de potência era de 1000 kWp, ampliado para 5000 kWp por Unidade Consumidora (UC) em 2016 pela REN 687/2015. Em 2016, a regulamentação também abrange condomínios, consórcios, cooperativas e autoconsumo remoto, permitindo que residentes em apartamentos possam gerar eletricidade solar em outras propriedades e utilizar os créditos em suas residências urbanas.

A ANEEL estima-se que até 2024, o Brasil terá mais de 1,2 milhão de geradores solares fotovoltaicos de micro e minigeração, com potência máxima de 5 MWp. A maioria desses geradores será instalada em edificações, integrando painéis solares a telhados ou fachadas, promovendo a geração solar fotovoltaica dispersa e distribuída, disponível em todo o país, (PEREIRA et al., 2017).

No âmbito nacional, o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica - Luz para Todos foi relançado, desta vez focando na Amazônia Legal com o objetivo de promover energia limpa na região. Para complementar essa iniciativa, o Governo Federal criou também o programa Energias da Amazônia, visando estimular investimentos em ações e projetos destinados aos Sistemas Isolados da Amazônia Legal.

No ano de 2020, o Governo Federal lançou o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica na Amazônia Legal, conhecido como Mais Luz para a Amazônia (MLA). Este programa, conforme a Resolução Homologatória nº 2891/2021, tem a meta de atender 219.221 unidades sem acesso à energia elétrica, localizadas em regiões remotas da Amazônia Legal.

O MLA representa um esforço significativo para melhorar a qualidade de vida dessas comunidades e fomentar o desenvolvimento sustentável na região. O principal objetivo do MLA é diminuir a dependência de combustíveis fósseis, reduzindo assim as emissões de gases de efeito estufa. Além disso, a iniciativa visa melhorar a qualidade e segurança do fornecimento de energia elétrica, tornando-o mais confiável e sustentável.

Um benefício adicional é a redução dos custos associados à Conta de Consumo de Combustíveis (CCC), aliviando os gastos estruturais e promovendo uma economia mais eficiente. (IEMA, 2023).

Dessa forma, o programa busca não apenas promover a sustentabilidade ambiental, mas também fortalecer a infraestrutura energética na região amazônica. Com isso, o Amapá pode se posicionar como um polo de referência na produção de

energia solar e outras formas de energia renovável, beneficiando tanto a população local quanto o meio ambiente. BRASIL (2023).

No que tange o Poder Executivo, para impulsionar a produção de painéis fotovoltaicos e promover o crescimento do setor de energia renovável no Amapá, o governo estadual adotou uma estratégia fiscal, em abril de 2023, tornou público redução da alíquota do (ICMS) para apenas 1% é uma das principais medidas implementadas. Esse incentivo não só visa estimular a comercialização de painéis solares, mas também a criação de novos empregos e o desenvolvimento tecnológico, atendendo à crescente demanda por energia renovável no estado.

Com o constante aumento do consumo energético no Amapá, que abrange setores residenciais, industriais e comerciais, a medida se torna ainda mais relevante. O governo vê na produção de painéis solares uma oportunidade para ampliar as exportações pelo Porto de Santana.

Sendo o segundo maior município do Amapá em população, Santana é um ponto estratégico para a entrada e saída de mercadorias, facilitando o escoamento da produção local para outros estados e até para o mercado internacional. Assim, o governo não só busca reduzir a dependência do estado em relação a fontes externas de energia, mas também posicionar o Amapá como um polo de referência na produção de equipamentos para a geração de energia solar, GOVERNO DO ESTADO DO AMAPÁ (2023).

O governo do estado do Amapá também oferece incentivos fiscais voltados especificamente para empreendedores e indivíduos que desejam investir em energia solar e construção sustentável. Um dos principais programas destinados aos empreendedores é o "Amapá Solar", divulgado em março de 2022, que proporciona uma série de benefícios fiscais e financeiros para aqueles que se aventuram no setor de energia renovável.

Este programa inclui isenções e reduções de impostos, além de apoio técnico e consultoria especializada para fomentar o desenvolvimento de projetos de energia solar em toda a região.

Além disso, indivíduos interessados em adotar soluções sustentáveis em suas residências ou empreendimento podem se beneficiar do programa "AFAP Construir", lançado em dezembro de 2022 conforme figura 14. Este programa é viabilizado por meio de financiamento oferecido pela Agência de Desenvolvimento do Amapá e pela Agência de Fomento do Amapá (AFAP). O "AFAP Construir" facilita o acesso a

recursos financeiros com condições favoráveis, permitindo que cidadãos invistam em tecnologias sustentáveis, como painéis solares, que contribuem para a redução do consumo de energia não-renovável.

Essas iniciativas demonstram o comprometimento do governo em promover a sustentabilidade e o uso de energias limpas, atendendo à crescente demanda por energia renovável no estado. Ao oferecer incentivos fiscais e financeiros, o estado não só impulsiona o crescimento da indústria solar, mas também incentiva a criação de novos postos de trabalho e o desenvolvimento econômico local.

De acordo com a AFAP, a implantação do sistema de energia, seja na residência, ou no empreendimento, traz maior economia e eficiência energética, além da geração de emprego e renda para os amapaenses em um mercado que só cresce. (GOVERNO DO ESTADO DO AMAPÁ, 2024).

Assim, o Amapá se posiciona como um modelo de referência na adoção de práticas sustentáveis e no incentivo ao uso de energia solar, beneficiando tanto os empreendedores quanto os moradores do estado, GOVERNO DO ESTADO DO AMAPÁ (2023). Assim é observado na figura 14 da linha do tempo, como decorre todo esse processo.

**Figura 14** - *Evolução do Programa de Universalização do Acesso à Energia Elétrica, nível nacional.*

<p><b>2003</b></p>	<p><b>Criação do Programa Luz para Todos (Decreto nº 4.873):</b></p> <hr/> <p>Instituído para promover inclusão social e desenvolvimento no meio rural.</p> <hr/> <p>Objetivo inicial: atender 2 milhões de domicílios rurais até 2008, beneficiando cerca de 10 milhões de pessoas.</p>
<p><b>2008</b></p>	<p><b>Expansão das Metas (Decreto nº 6.442):</b></p> <hr/> <p>Ampliação do prazo até 2010 para incluir novas famílias localizadas durante a execução do programa.</p>

---

<b>2011</b>	<b>Nova Etapa (Decreto nº 7.520):</b>
	Ajustes para atender ao aumento da demanda energética e à regularização de propriedades rurais.
<b>2018</b>	<b>Prorrogação do programa (decreto nº 9.357);</b>
	Estendido até 2022 para enfrentar desafios logísticos, especialmente nas regiões Norte e Nordeste.
<b>2020</b>	<b>Mais Luz para a Amazônia (Decreto nº 10.221):</b>
	Foco na universalização da energia elétrica em áreas remotas da Amazônia Legal.
	Promovido o uso de fontes renováveis, combatendo a pobreza energética e preservando o bioma.
<b>2023</b>	<b>Relançamento do Luz para Todos (Decreto nº 11.628):</b>
	Modernização do programa com inovações para atender populações em regiões remotas.
	Celebração dos 20 anos do Luz para Todos com 3,6 milhões de domicílios beneficiados e 17,2 milhões de pessoas atendidas.
	<b>Objetivos do projeto em sua nova roupagem (2023):</b>
	Inclusão elétrica assegurada para 99,8% da população brasileira.
	Caminho para a universalização plena com foco nas áreas mais isoladas do país.

---

#### 4.6 MEDIDAS ESTADUAIS PARA INSENTIVO À ENERGIA SOLAR NO ESTADO DO AMAPÁ.

A expansão do uso de energia renovável no Brasil reflete um compromisso crescente com a sustentabilidade, inclusão social e inovação tecnológica. Programas como o Luz para Todos, lançado em 2003, desempenharam um papel crucial na universalização do acesso à energia elétrica, especialmente em áreas rurais e isoladas.

Esse esforço não apenas melhorou a qualidade de vida de milhões de brasileiros, mas também promoveu a regularização fundiária e reduziu a pobreza energética. Com o relançamento em 2023, o programa incluiu novos desafios, como o uso de fontes limpas e renováveis, consolidando o Brasil como referência global em inclusão elétrica no âmbito estadual, o Amapá desponta como um exemplo de inovação regional no setor de energia solar. Com programas como o “Amapá Solar”, lançado em 2022, e o “AFAP Construir”, de dezembro do mesmo ano, o governo incentiva tanto empreendedores quanto cidadãos a adotarem tecnologias sustentáveis, oferecendo benefícios fiscais e financiamento acessível. Em 2023, a redução da alíquota do ICMS para 1% sobre a produção de painéis solares marcou um importante avanço, fortalecendo a criação de empregos, o desenvolvimento tecnológico e as exportações pelo estratégico Porto de Santana conforme figura 15.

Essas iniciativas, somadas, não apenas reduzem a dependência de fontes externas de energia, mas também posicionam o Amapá e o Brasil como polos de referência na produção e no uso de energias renováveis. O investimento em sustentabilidade, inclusão e inovação reforça o compromisso de longo prazo com o desenvolvimento social, econômico e ambiental, trazendo benefícios locais e globais.

No que tange a importâncias dos projetos de energia renovável no amapá, na figura 15 pode-se observar a linha do tempo deste processo.

**Figura 15 - Medidas Estaduais para Incentivo à Energia Solar no Amapá (Governo do Amapá).**

<b>MARÇO 2022</b>	<b>Lançamento do Programa “Amapá Solar”</b>
	Incentivo a empreendedores do setor de energia renovável.
	Oferece isenções e reduções fiscais, além de suporte técnico para projetos de energia solar.
<b>DEZEMBRO 2022</b>	<b>Criação do Programa “Afap Construir”</b>
	Foco em soluções sustentáveis para residências e empreendimento.
	Financiamento com condições especiais para aquisição de tecnologias como painéis solares.
<b>ABRIL 2023</b>	<b>Redução do ICMS para 1%</b>
	Incentivo fiscal para estimular a produção de painéis solares no estado.
	A medida impulsiona a criação de empregos, desenvolvimento tecnológico e exportações pelo Porto de Santana.

#### 4.7 A COMPANHIA DE ELETRICIDADE DO AMAPÁ (CEA).

A Companhia de Eletricidade do Amapá (CEA), fundada em 1956, foi responsável pela distribuição de energia no estado do Amapá por mais de 65 anos. A empresa enfrentou desafios significativos, como interrupções frequentes e dificuldades na expansão da rede para áreas remotas, levando várias comunidades a dependerem de geradores movidos a combustíveis fósseis.

O Amapá começa a fazer parte do Sistema Interligado Nacional de Energia Elétrica (SIN) através da linha de transmissão Tucuruí-Macapá-Manaus, que conecta os estados do Amazonas, Amapá e oeste do Pará. Com cerca de 1.800 km de extensão e tensões de 500 e 230 kV, esta linha atravessa trechos de florestas e o Rio Amazonas. A Companhia de Eletricidade do Amapá (CEA), Eletrobras e Eletronorte

energizaram a primeira das três linhas de transmissão de 69kV no dia 1º de março de 2015. As outras duas linhas foram entregues em 15 e 29 de março do mesmo ano.

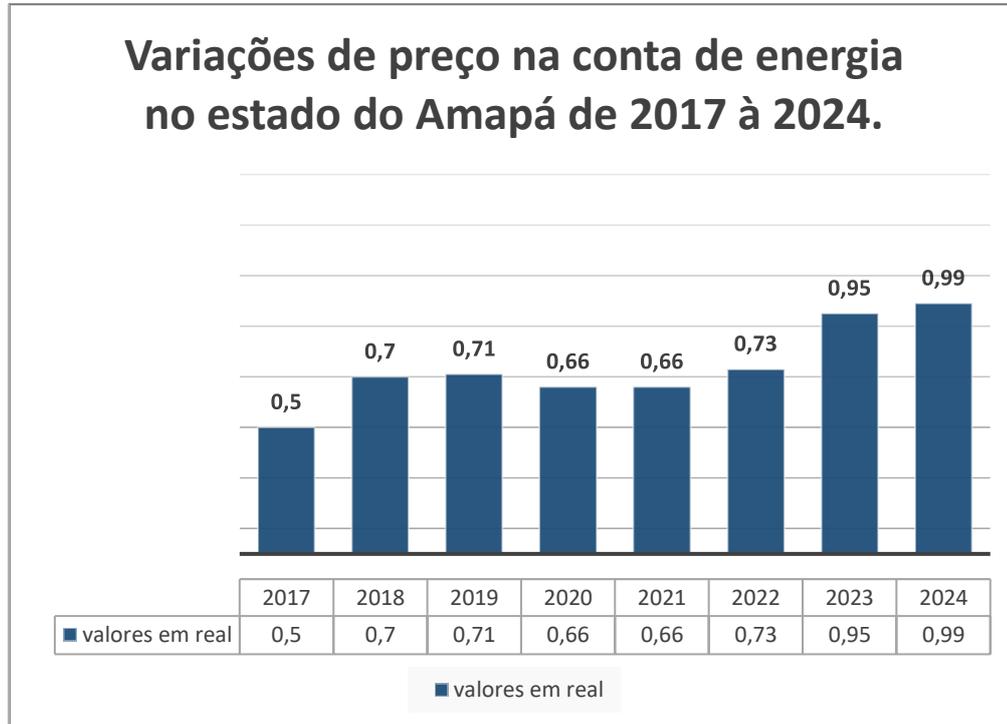
Devido à incapacidade da administração estatal de atender plenamente à demanda energética, a gestão da CEA foi concedida à iniciativa privada. A Equatorial Energia assumiu a companhia durante a crise do apagão de novembro de 2020, que afetou cerca de 89% da população do Amapá. Segundo o G1 (2021), privatização foi realizada por um leilão conduzido pelo BNDES, com a Equatorial Energia adquirindo a concessão por R\$ 50 mil, comprometendo-se a investir R\$ 900 milhões nos primeiros cinco anos. A privatização faz parte do Programa de Parcerias e Investimentos (PPI) do Governo Federal, visando impulsionar a economia e gerar empregos através da concessão de serviços públicos à iniciativa privada.

Tendo em vista este contexto, com a privatização da então Companhia de Eletricidade do Amapá, a empresa Equatorial assume a responsabilidade da energia do estado do Amapá, como consequência dos âmbitos que geram a privatização e com a interligação do sistema SIN, o estado passa a sofrer com ajustes tarifários, e com isso a energia que é passada por meio da energização por linhas de transmissão sofre um aumento drástico, fazendo com que os consumidores adotem meios para uma economia na conta de luz. No gráfico a seguir podemos observar a variação tarifária que ocorre no estado do Amapá nos anos de 2017 a 2024.

Supõe-se que devido ao elevado custo da tarifa no estado, principalmente a partir do ano de 2021, quando a iniciativa privada passa a ter a concessão para administrar a CEA, empresários tem encontrado na energia fotovoltaica a solução para diminuir seus custos fixos de operação ao longo prazo dependendo da forma que seria feita sendo ou com recursos próprios ou por financiamento.

Em contraposição a isso ao longo do ano de 2023, o que se viu no estado foi um aumento no número de queixas relacionadas a elevados preços nos “talões” de energia, manifestações em frente ao prédio da empresa como forma de protesto contando até com a intervenção do então presidente, Luiz Inácio Lula da Silva para a assinatura de uma medida provisória onde o governo federal se responsabilizaria em repassar recursos advindos da desestatização da Eletrobras feito no governo anterior de Jair Messias Bolsonaro, assim evitando um reajuste na tarifa de 44,4%, que segundo o presidente passaria a ser limitado a 15%, ressaltando que reajustes anteriores somavam 83% quase que dobrando o valor das tarifas, (CNN Brasil, 2023). Variação de preços mostrados na figura 16.

**Figura 16 - Variação de preço médio anual tarifário com impostos no estado do Amapá (2017 a 2024).**



**Fonte:** Adaptado pelo autor.

Como apresentado no gráfico anterior, mostra os elevados custos da tarifa praticada pela CEA/ Equatorial, o que vemos ainda são consumidores sejam eles residenciais ou comerciais insatisfeitos com os altos valores. Como podemos citar o caso do empresário José Benedito Moreira, dono do restaurante Plutão, localizado no bairro Buritizal, que recebeu uma fatura no valor de Vinte e sete mil trezentos e quarenta e sete reais e cinquenta e um centavos (R\$ 27.347,51), referente ao consumo dos meses de outubro e novembro, como forma de protesto ele resolveu expor parte do “talão” em um banner em frente ao seu estabelecimento como mostra a figura 17 a seguir.

**Figura 17** – Protesto de empresário amapaense.



**Fonte:** Erik Silveira/ TV Equinócio.

#### 4.8 RESÍDUOS GERADOS PELA ENERGIA FOTOVOLTAICA.

A instalação de sistemas fotovoltaicos resulta em uma quantidade significativa de resíduos, incluindo módulos e baterias, que precisam ser geridos adequadamente. Os módulos fotovoltaicos são compostos principalmente de vidro e alumínio, materiais com alto potencial de reciclagem.

Contudo, ainda há lacunas regulatórias, especialmente em relação às baterias de íon-lítio, que precisam ser abordadas, integrar a reciclagem e a logística reversa na implementação de sistemas fotovoltaicos é fundamental.

Em resumo, a gestão eficiente dos resíduos fotovoltaicos na Amazônia Legal passa por uma abordagem integrada que considere tanto os desafios quanto as oportunidades tão particulares dessa região brasileira, com a colaboração entre governo, setor privado e sociedade civil sendo essencial para o sucesso dessas iniciativas. (IEMA, 2023).

#### 4.9 ANÁLISE DE UM SISTEMA FOTOVOLTAICO INDIVIDUAL NA PRÁTICA.

Através do mercado de energia fotovoltaica, existem atualmente dois sistemas mais adequados para abranger de forma necessária o consumidor para que o mesmo adquira um sistema que seja adequado ao seu uso.

Entre eles está o sistema on-grid, também chamado de grid-tie, a geração de energia solar está conectada à rede pública, ou seja, quando a sua unidade produz

mais energia do que você consome, essa energia é enviada de volta à rede pública e é transformada em créditos de energia que podem ser utilizados em até cinco anos.

E, se o sistema não conseguir gerar a energia necessária para o consumo, a rede pública complementar com a energia restante, ou seja, o valor da conta de luz será reduzido consideravelmente.

Para harmonizar o sistema on grid com a rede pública, será necessário o uso de inversores interativos, que além de realizar a ação de harmonizar, ele também converte a energia gerada pelas placas solares em corrente contínua (CC), transformando-a em energia elétrica de corrente alternada (CA).

Já no sistema off-grid, como não possui conexão com a rede pública de energia (sendo assim não é necessário pagar a conta de luz), ela então necessita de um banco de baterias estacionárias, que irão armazenar todo o excesso de energia gerado pelas placas fotovoltaicas. Essa energia ficará armazenada e preparada para gerar energia para sua residência. Mesmo em épocas em que seu sistema não esteja gerando energia.

Esse sistema é mais indicado para lugares remotos, como áreas rurais, pois seu uso não depende da rede pública de energia.

Além do banco de baterias estacionárias, o sistema off-grid também necessita de inversores elétricos. Ele converte a corrente contínua gerada pelas placas solares e o armazena nas baterias em corrente alternada.

Sabendo das diferenças, conclui-se que o sistema on-grid é comumente utilizada em regiões urbanas ou localidades com acesso à energia elétrica. Enquanto que o off-grid não necessita da energia da rede pública, sendo mais usado em meios remotos ou rurais.

Através dos estudos elaborados de acordo com o descrito neste trabalho, podemos definir algumas observações obtidas na prática em um sistema em funcionamento de energia solar fotovoltaica.

Nesse sistema, a medição de energia é realizada através de um medidor eletrônico bidirecional (que substitui o medidor convencional no momento da ativação do sistema pela concessionária), capaz de registrar o fluxo de energia nos dois sentidos, a energia que a unidade recebe e a energia que a unidade injeta na rede. Se a unidade consumidora estiver demandando mais energia do que está gerando, o complemento é realizado através da rede pública, e o medidor registra o consumo.

Do contrário, se a geração de energia for maior que o consumo, o excedente é injetado na rede e registrado pelo medidor. Ao final do mês o consumidor pagará o que ficou registrado no medidor, ou seja, a diferença entre o que ele consumiu e o que gerou, conforme a Resolução ANEEL nº 482/14 - Compensação de Energia com Geração Distribuída.

O material utilizado para a geração de energia está listado na figura 18 a seguir.

**Figura 18** – Componentes necessários para instalação do sistema on-grid utilizado em uma residência.

Equipamento	Marca	Unidade	Quantidade
MODULO FOTOVOLTAICO MONOCRISTALINO EMSC 555 HC Módulo Fotovoltaico de 555w	INTELBRAS	Unit.	19
Inversor On Grid 8,0kW EGT 8000 PRO G2 Aviso: Inversor Monofásico - necessidade de transformador para rede monofásica 127V	INTELBRAS	Unit.	1
Protetor Elétrico Stringbox 1000V 4E-4S ESB 4410 Proteção interna na nova linha de inversores. Favor verificar se o diagrama de conexão elétrica previsto para o uso desse modelo de string box é coerente com a capacidade máxima de corrente de entrada CC do inversor.	INTELBRAS	Unit.	1
Perfil Metálico (par) 2400mm p/ Sistemas Fotovoltaicos (Para 2 módulos em posição retrato). Par de PERFIL H ALUMINIO 2400MM TELHADO	INTELBRAS	Unit.	10
Estrutura para Telha Fibrocimento Fixada em Madeira Para 4 módulos: Composta por 8 Suportes Fixação; 6 Grampos Intermediários; 4 Grampos Finais; 4 Emenda H; 1 kit aterramento.	INTELBRAS	Unit.	6
Cabo Solar Vermelho 1kVCA 4mm Cabo Solar Vermelho 1kVCA 4mm	INTELBRAS	Metros	75
Cabo Solar Preto 1kVCA 4mm Cabo Solar Preto 1kVCA 4mm	INTELBRAS	Metros	75
CONECTOR P/CABO MC4 PAR FM/MC 1VIA 1,5KV 39A Conector p/Cabo MC4 Par FM/MC 1Via 1	INTELBRAS	Unit.	3
Serviço de instalação	Incluso no valor total		
Custo Total:	R\$30.746,65		

**Fonte:** acervo próprio do autor.

## 5 RESULTADOS

### 5.1 CRESCIMENTO EXPONENCIAL DA ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA NO AMAPÁ E ANÁLISE DOS GRÁFICOS EPE.

Nos últimos anos, o estado do Amapá tem testemunhado um crescimento impressionante na adoção de energia solar fotovoltaica, como mostram as figuras de 16 a 23 que ilustram a evolução da capacidade instalada acumulada, o número de sistemas de geração e a participação em potência por setor. Este crescimento reflete a intensificação das políticas de incentivo e a maior acessibilidade dos sistemas fotovoltaicos.

### **5.1.1 Análise da capacidade Instalada Acumulada**

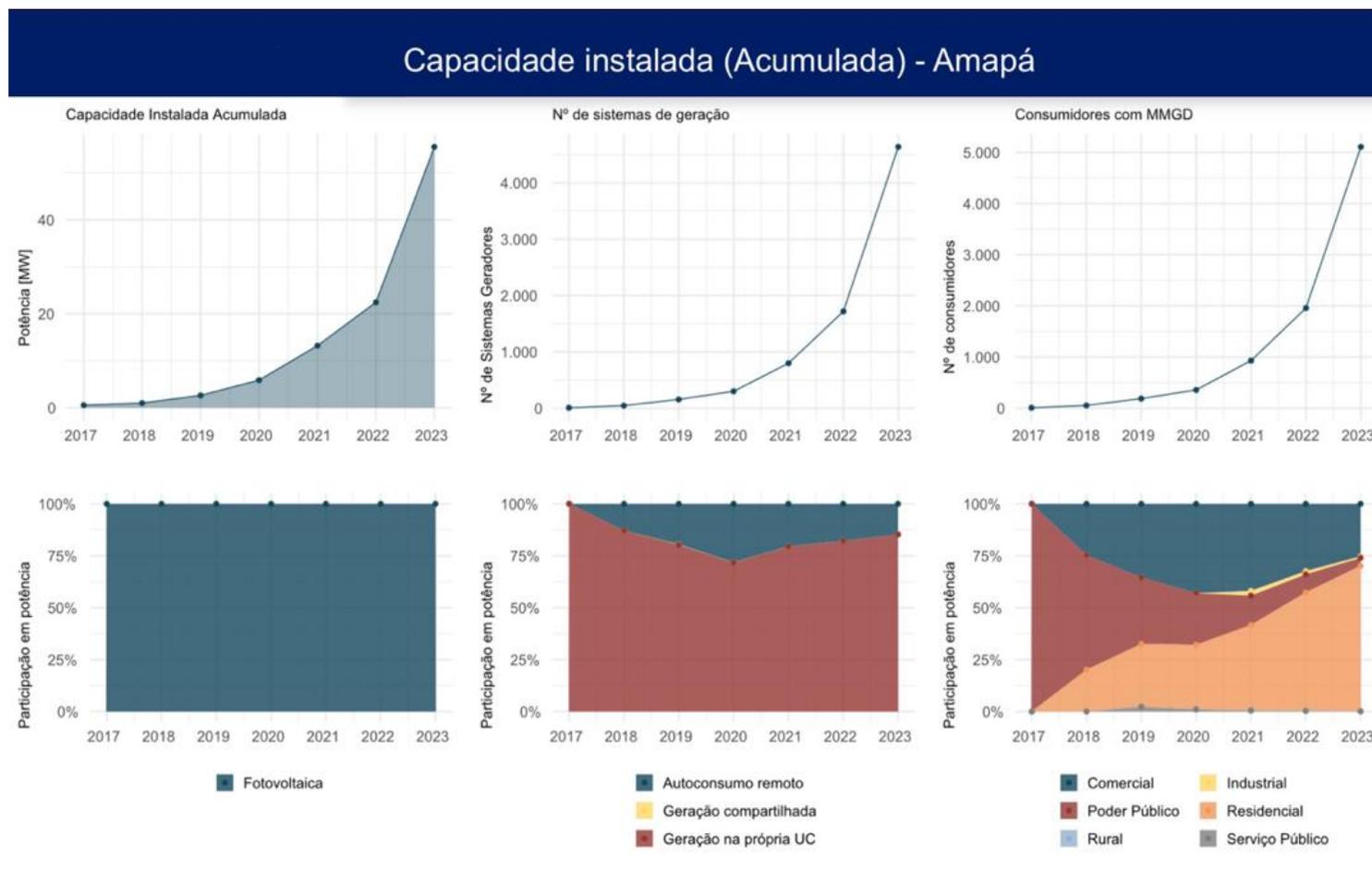
O número de sistemas de geração também apresentou um crescimento exponencial de 2017 a 2023, impulsionado pela conscientização ambiental, pela busca por fontes alternativas de energia que reduzam a dependência de combustíveis fósseis, pelo aumento no valor da tarifa ao longo dos anos e por eventos como o prazo para a "taxação do sol" e o apagão sofrido no estado em novembro de 2020 em plena pandemia de COVID-19.

O número de consumidores que adotaram a micro e mini geração distribuída (MMGD) também cresceu de forma significativa a partir de 2021 conforme os gráficos do sistema de geração da figura 16.

Os sistemas fotovoltaicos representam consistentemente 100% da capacidade instalada, evidenciando a predominância dessa tecnologia no estado. Dentro da participação em potência, a maior parte é destinada à geração na própria unidade consumidora (UC), destacando a autonomia energética buscada pelos consumidores.

Quando analisado por setor, o residencial lidera a participação em potência, seguido pelo setor comercial, sublinhando a importância da energia fotovoltaica para as famílias do Amapá e a adesão dos comércios locais, conforme disposto na figura 19.

**Figura 19 – Painel gráfico de Capacidade instalada (Acumulada) – Amapá**



Fonte: Empresa de pesquisa energética (EPE).

### **5.1.2 Análise da evolução da Capacidade Instalada.**

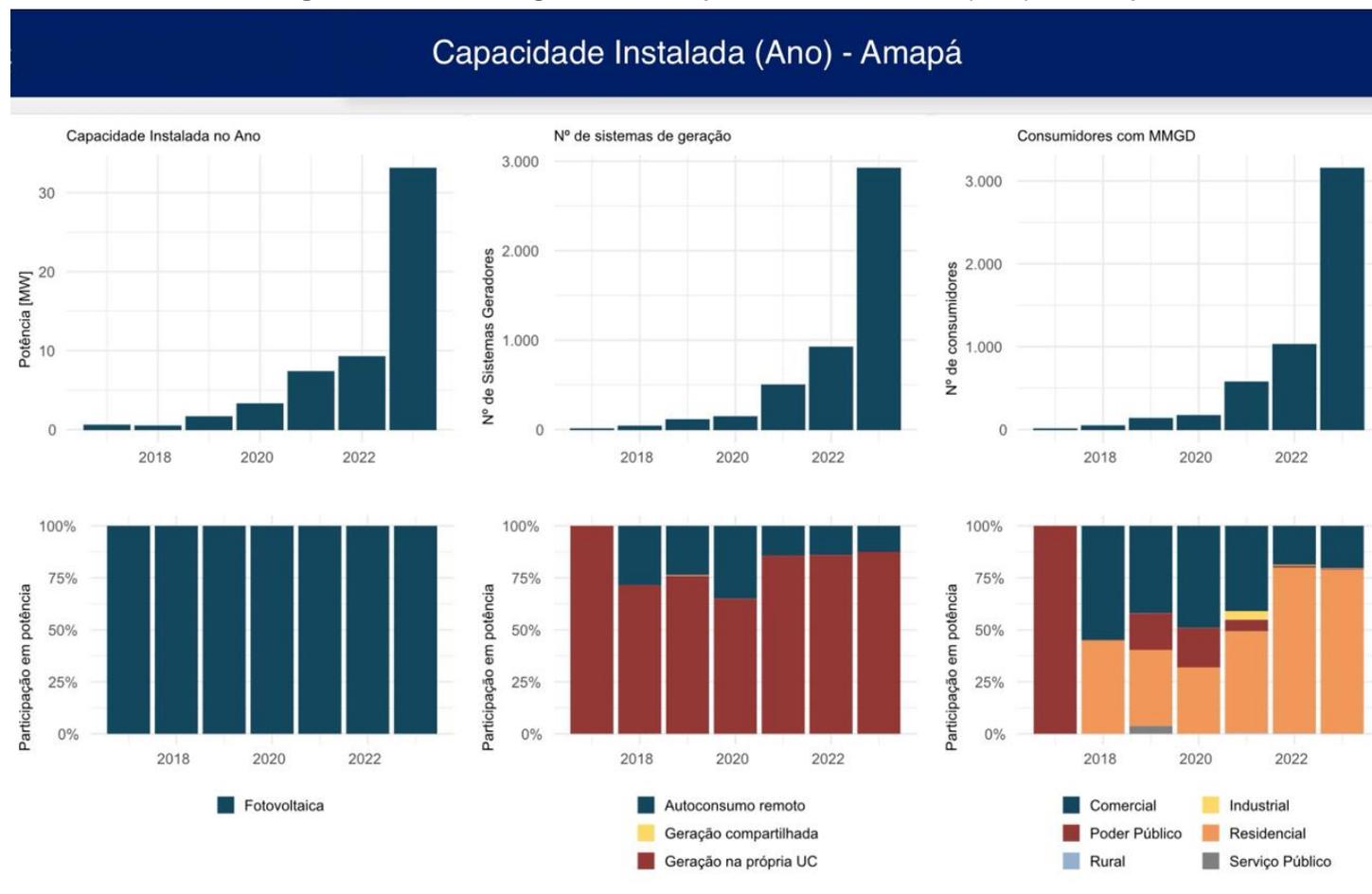
Entre 2018 e 2022, o Amapá experimentou um crescimento significativo na capacidade instalada de energia solar fotovoltaica, com um aumento expressivo especialmente em 2022, indicando um período de maior investimento e expansão na infraestrutura de energia renovável. O número de sistemas de geração também registrou um crescimento substancial ao longo dos anos, com o incremento mais acentuado em 2022, refletindo uma adoção crescente da tecnologia fotovoltaica por parte dos consumidores do estado.

O número de consumidores que aderiram à micro e mini geração distribuída (MMGD) aumentou dramaticamente, com um pico significativo em 2022, demonstrando o interesse crescente dos amapaenses em gerar sua própria energia e aproveitar os benefícios econômicos e ambientais dessa prática. Os sistemas fotovoltaicos mantiveram uma participação constante de 100% na capacidade instalada de 2018 a 2022, reafirmando a predominância da energia solar como a principal fonte renovável no estado.

A participação em potência varia entre os tipos de consumo, incluindo autoconsumo remoto, geração compartilhada e geração na própria unidade consumidora (UC). A geração na própria UC apresenta a maior fatia, demonstrando que muitos consumidores preferem utilizar a energia solar diretamente onde é gerada.

Ao analisar a participação em potência por setor, os setores residencial e comercial se destacam. O setor residencial, em particular, mostra um aumento notável, seguido pelo setor comercial, indicando que tanto as famílias quanto os negócios locais estão adotando a energia solar como uma alternativa viável, barata a médio e longo prazo e sustentável, como apresentado na figura 20.

**Figura 20 – Painel gráfico de capacidade instalada (ano) – Amapá**



Fonte: Empresa de pesquisa energética (EPE)

### 5.1.3 Análise dos gráficos de potência típica (ano – Amapá).

Os dados de 2018 a 2022 mostram uma variação na potência média anual dos sistemas de micro geração distribuída (Micro GD) no Amapá, com valores variando de aproximadamente 5 kW a 10 kW. A participação em potência dos sistemas de Micro GD é distribuída entre várias faixas de capacidade, com destaque para as faixas de 4-6 kW e 6-10 kW, indicando que a maioria dos sistemas instalados está dentro dessas capacidades.

Microgeração distribuída – Refere-se a uma central geradora de energia elétrica com potência instalada de até 75 kW em corrente alternada. Essa geração pode ocorrer por meio de cogeração qualificada, conforme definido pela Resolução Normativa nº 1.031, de 26 de julho de 2022, ou a partir de fontes renováveis. A conexão dessa unidade ocorre diretamente na rede de distribuição de energia elétrica por meio das instalações da unidade consumidora, Aneel (2025).

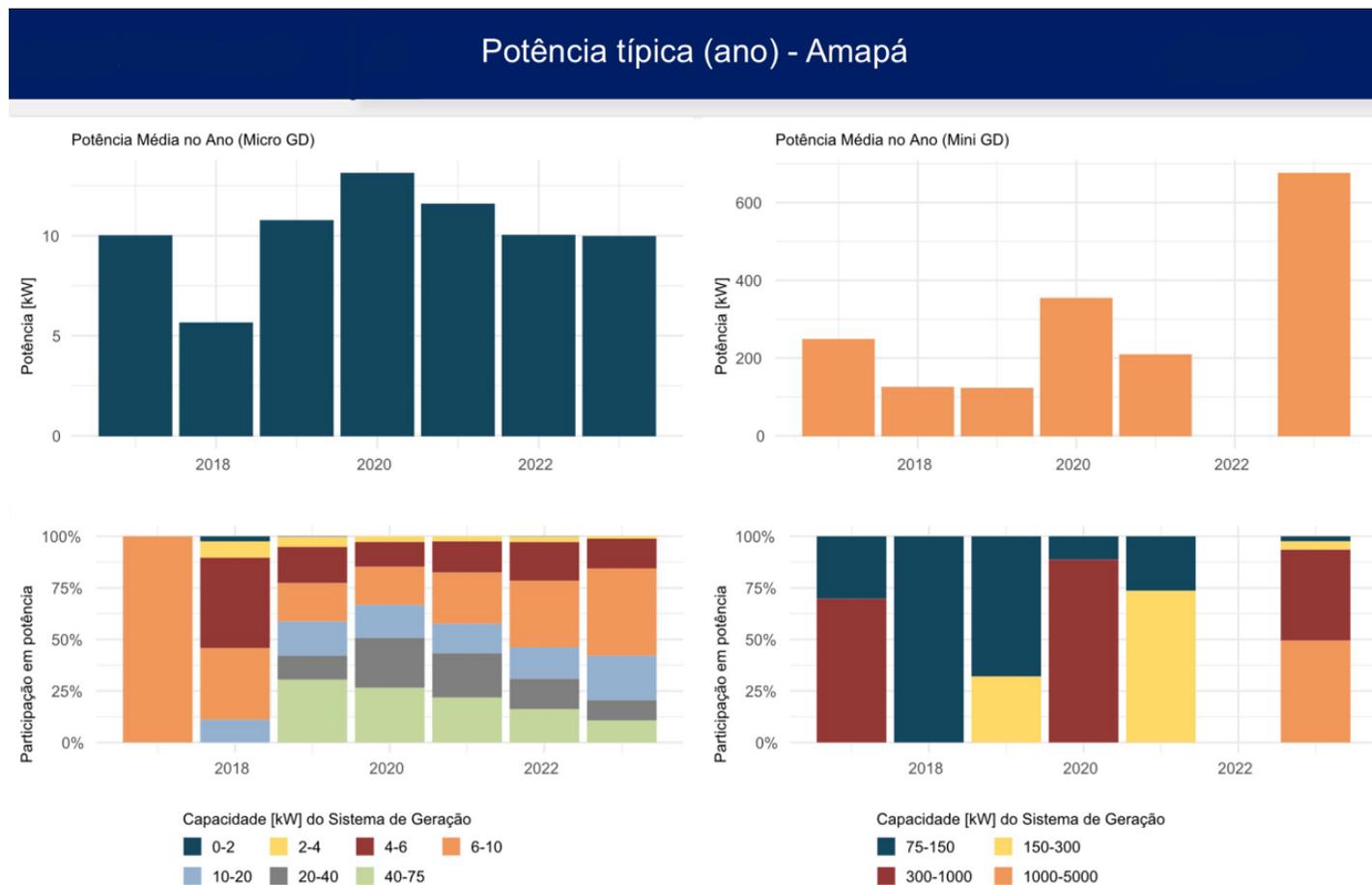
Isso indica que a maioria dos sistemas instalados possui capacidade moderada, adequada para residências e pequenos comércios. Para os sistemas de mini geração distribuída (Mini GD), a potência média anual é significativamente maior, variando de aproximadamente 100 kW a 500 kW.

Microssistema Isolado de Geração e Distribuição de Energia Elétrica (MIGDI) – Trata-se de um sistema independente de geração de energia elétrica que utiliza fontes renováveis intermitentes para abastecer mais de uma unidade consumidora. Esse sistema está vinculado a uma mini rede de distribuição, garantindo o fornecimento de energia em localidades isoladas da rede convencional, Aneel (2025).

Esses sistemas são geralmente utilizados por estabelecimentos maiores e projetos comerciais de maior envergadura, refletindo uma tendência de adoção por parte de grandes consumidores.

Nos sistemas de Mini GD, as faixas de capacidade variam consideravelmente, com a faixa de 75-150 kW mostrando uma participação notável, e uma presença significativa nas faixas superiores, como 300-1000 kW. Isso demonstra a diversificação nas capacidades dos sistemas instalados, com uma tendência para projetos de maior escala nos anos mais recentes, conforme a figura 21.

**Figura 21 – Painel gráfico potência típica (ano) – Amapá**



Fonte: Empresa de pesquisa energética (EPE)

#### **5.1.4 Análise da Estimativa de Geração de Energia Solar Fotovoltaica (Amapá).**

Entre 2014 e 2022, houve um aumento significativo na geração anual de energia solar fotovoltaica no Amapá, medida em GWh. O crescimento mais notável ocorreu em 2022, refletindo um forte incremento na produção de energia renovável. Os dados mostram uma distinção entre autoconsumo e injeção na rede.

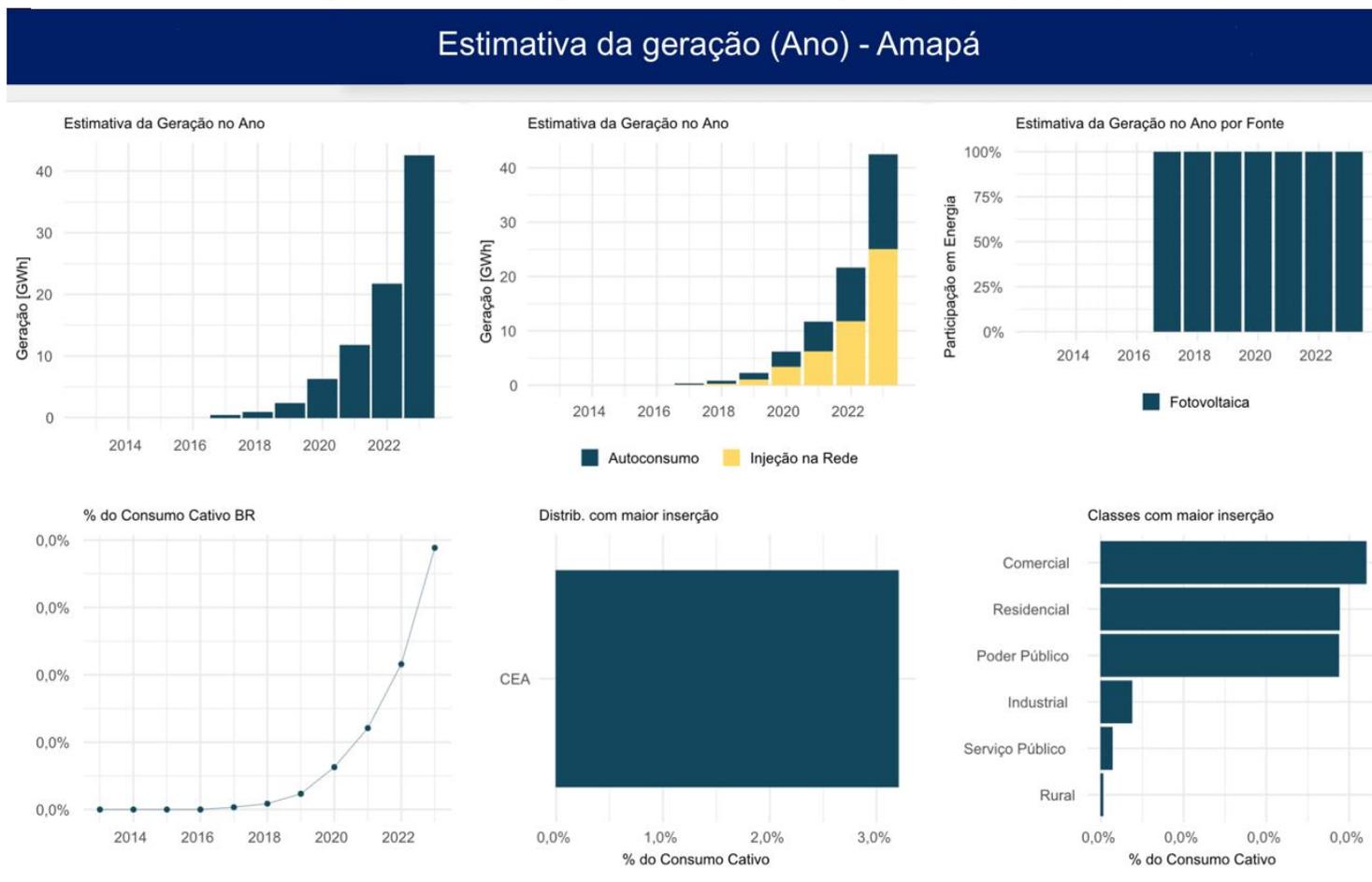
A injeção de energia solar ocorre quando a eletricidade gerada pelos painéis excede o consumo imediato do próprio usuário. Esse excedente é direcionado à rede elétrica da concessionária local, criando uma troca entre o consumidor e a distribuidora. No Brasil, esse processo é regulamentado pelo Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE), instituído pela Resolução Normativa 482/2012 da ANEEL e aprimorado pela Lei 14.300/2022. Solys Energia (2024).

Ambos apresentando um aumento acentuado de 2014 a 2022. A maior parte da geração é destinada ao autoconsumo, com uma parcela significativa sendo injetada na rede, especialmente em 2022. A geração de energia por fonte revela que a energia fotovoltaica representou consistentemente 100% da capacidade instalada de 2014 a 2022, sublinhando a dominância dessa tecnologia na matriz energética do estado.

Em 2022, o percentual de consumo cativo no Brasil aumentou significativamente, indicando uma maior dependência e utilização de energia solar fotovoltaica nas redes de distribuição. A distribuidora Companhia de eletricidade do Amapá (CEA), apresentou a maior inserção, com cerca de 3% do consumo cativo, ilustrando seu papel proeminente na integração da energia solar na matriz elétrica do Amapá.

As classes com maior inserção de energia solar são variadas. O setor comercial lidera a adoção de energia solar. Em seguida, o setor residencial apresenta uma adoção significativa, reforçando o interesse das famílias em fontes de energia renovável. Além disso, as classes representadas pelo poder público, industrial, serviço público e rural também têm uma participação notável, mostrando que a energia solar está sendo adotada de maneira diversificada em diferentes setores, como apresentado na figura 22 à seguir.

**Figura 22 – Painel gráfico estimativa da geração (ano) – Amapá**



**Fonte:** Empresa de pesquisa energética (EPE)

### **5.1.5 Análise de projeção da Capacidade Instalada e Participação em Potência (Amapá).**

Entre 2024 e 2029, espera-se um crescimento contínuo, com a capacidade instalada atingindo valores significativamente mais altos no cenário superior, o que indica um forte potencial de expansão na adoção de energia solar fotovoltaica, dependendo de fatores como políticas de incentivo e investimentos em infraestrutura.

A geração de eletricidade também é projetada para aumentar nos mesmos cenários, com valores anuais de geração mostrando um crescimento constante ao longo dos anos. O cenário superior prevê os maiores incrementos, refletindo a maior adoção de sistemas fotovoltaicos e a capacidade crescente de gerar energia limpa e renovável.

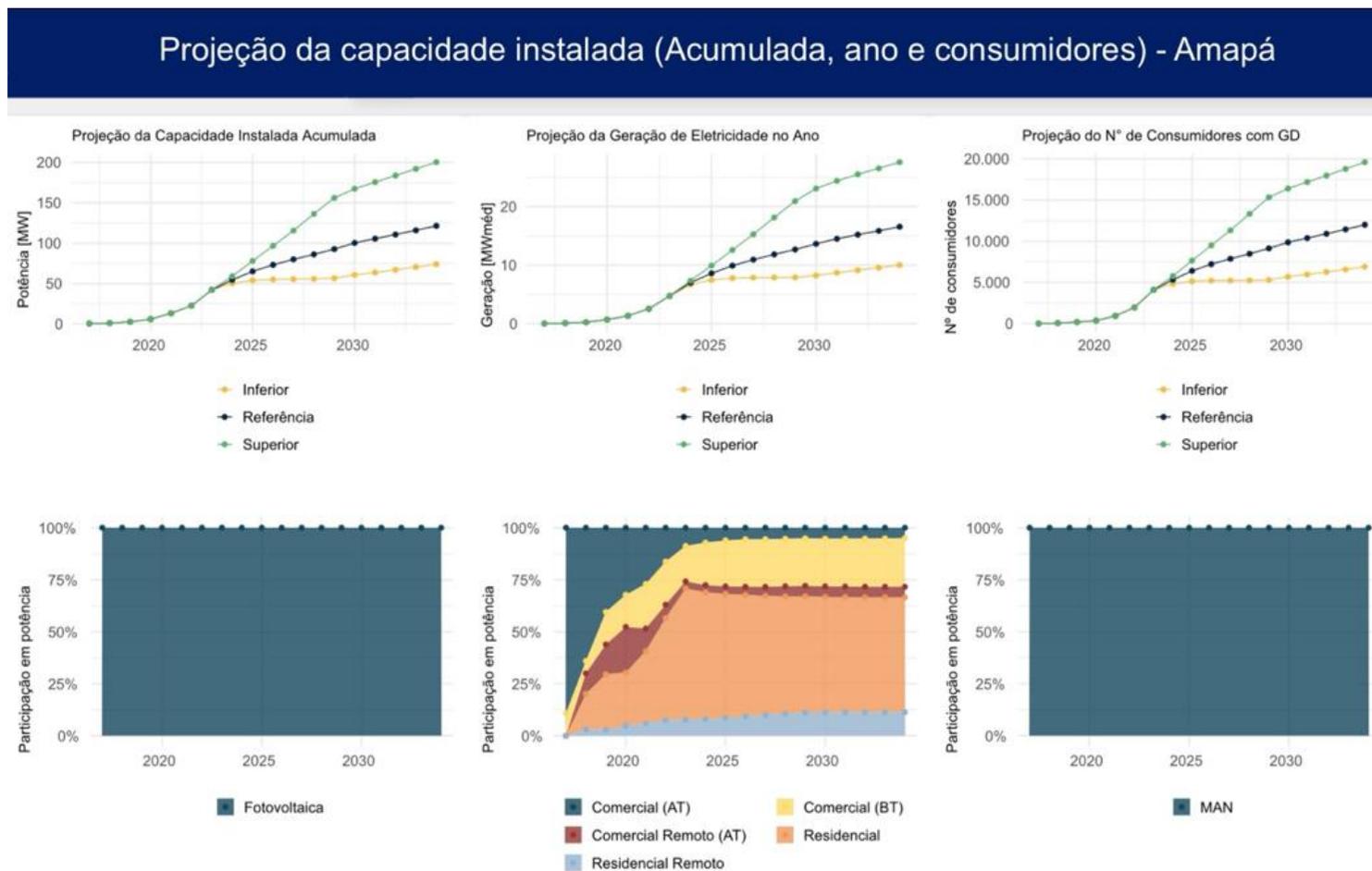
O número de consumidores com geração distribuída (GD) segue uma trajetória ascendente em todos os cenários, com o cenário superior prevendo o maior número de novos consumidores adotando GD, destacando um possível aumento na popularidade e acessibilidade dos sistemas de geração distribuída.

A participação em potência dos sistemas fotovoltaicos é projetada para continuar sendo dominante, com uma contribuição significativa na matriz energética do Amapá, reafirmando a importância da tecnologia fotovoltaica no fornecimento de energia limpa, sustentável e mais barata quando projetada a longo prazo.

A participação em potência é detalhada por diferentes categorias. O setor comercial, tanto em alta tensão (AT) quanto em baixa tensão (BT), mostra uma participação significativa na capacidade instalada. A geração comercial remota em alta tensão também apresenta uma contribuição importante. A categoria residencial continua a ser um grande contribuinte, refletindo a adoção crescente de sistemas fotovoltaicos por famílias, enquanto a geração residencial remota também desempenha um papel notável.

Além disso, a categoria MAN (sem especificação detalhada no gráfico) completa o cenário de participação em potência, como apresentado na figura 23.

**Figura 23** – Painel gráfico *Projeção da capacidade instalada (Acumulada, ano e consumidores)* – Amapá



### **5.1.6 Análise de Investimentos Acumulados.**

Entre 2017 e 2023, os investimentos acumulados em energia solar fotovoltaica em todo o Amapá mostraram um aumento significativo, especialmente a partir de 2020. Em 2023, os investimentos atingiram cerca de 200 milhões de reais, além dos incentivos fiscais supõe-se que os usuários buscavam fazer a adesão fugindo da (taxação do sol).

A Taxação do Sol diz respeito a uma nova cobrança que incide sobre os proprietários de sistemas solares fotovoltaicos que geram mais energia do que utilizam. Esta taxa é destinada a cobrir os custos de manutenção da rede elétrica, utilizada para redistribuir a energia excedente produzida pelos sistemas solares. Grupo E4 (2025).

Durante todo o período de 2017 a 2023, a participação dos investimentos em energia fotovoltaica manteve-se consistentemente em 100%, sublinhando a predominância dessa tecnologia nas iniciativas de investimento em energias renováveis no estado.

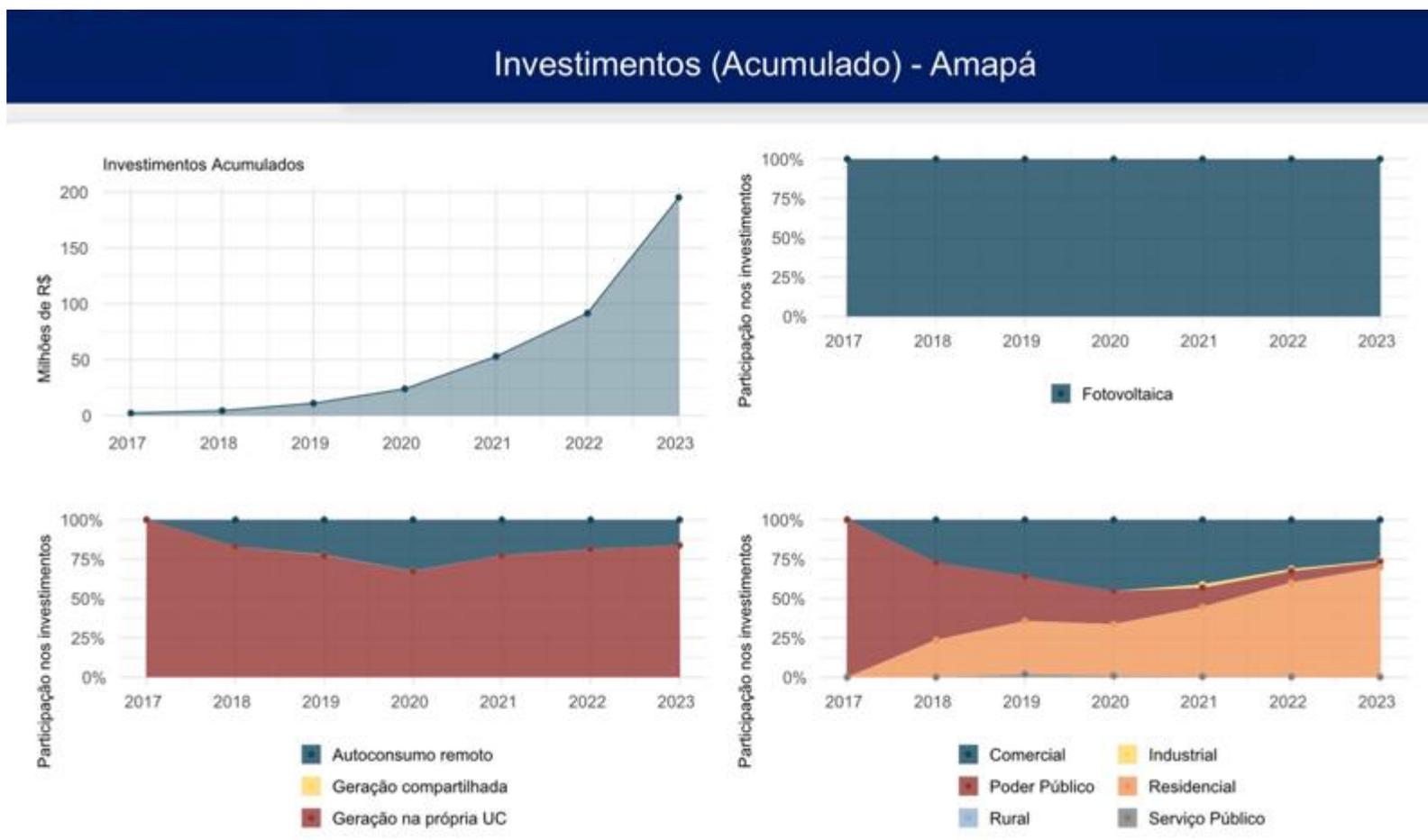
A distribuição dos investimentos por tipo de consumo é variada e reflete diferentes abordagens na geração de energia. O autoconsumo remoto apresenta uma parcela considerável dos investimentos, mostrando um interesse significativo em projetos que permitem o uso de energia gerada em locais distantes da unidade consumidora.

A geração compartilhada destaca-se como a maior participação nos investimentos, indicando uma preferência por projetos colaborativos que promovem a produção e o consumo coletivo de energia. Além disso, a geração na própria unidade consumidora (UC) também possui uma participação importante, evidenciando o interesse contínuo em projetos de autoconsumo direto, onde a energia gerada é utilizada no próprio local de produção.

Os setores que mais se destacam em termos de participação nos investimentos apresentam variações notáveis. O setor residencial, por exemplo, tem registrado um aumento significativo na participação ao longo dos anos, indicando uma adoção crescente de energia solar por parte das famílias. O setor comercial também tem uma participação relevante, embora tenha mostrado uma leve diminuição em comparação com o setor residencial. Já o setor público tem apresentado uma diminuição na participação ao longo dos anos. Além disso, os setores industrial, rural e de serviço público também participam dos

investimentos, mas em uma escala menor em comparação aos setores residencial e comercial, assim como mostra a figura 24 a seguir.

**Figura 24 – Painel gráfico investimentos (Acumulado) – Amapá**



Fonte: Empresa de pesquisa energética (EPE)

### **5.1.7 Análise dos Investimentos em Energia Solar Fotovoltaica em Macapá, Santana e Laranjal do Jari.**

Entre 2017 e 2023, os investimentos acumulados em energia solar fotovoltaica em Macapá, Santana e Laranjal do Jari mostraram um aumento significativo, especialmente a partir de 2020. Em 2023, os investimentos atingiram valores elevados, refletindo o forte compromisso dessas cidades com a expansão da infraestrutura de energia renovável.

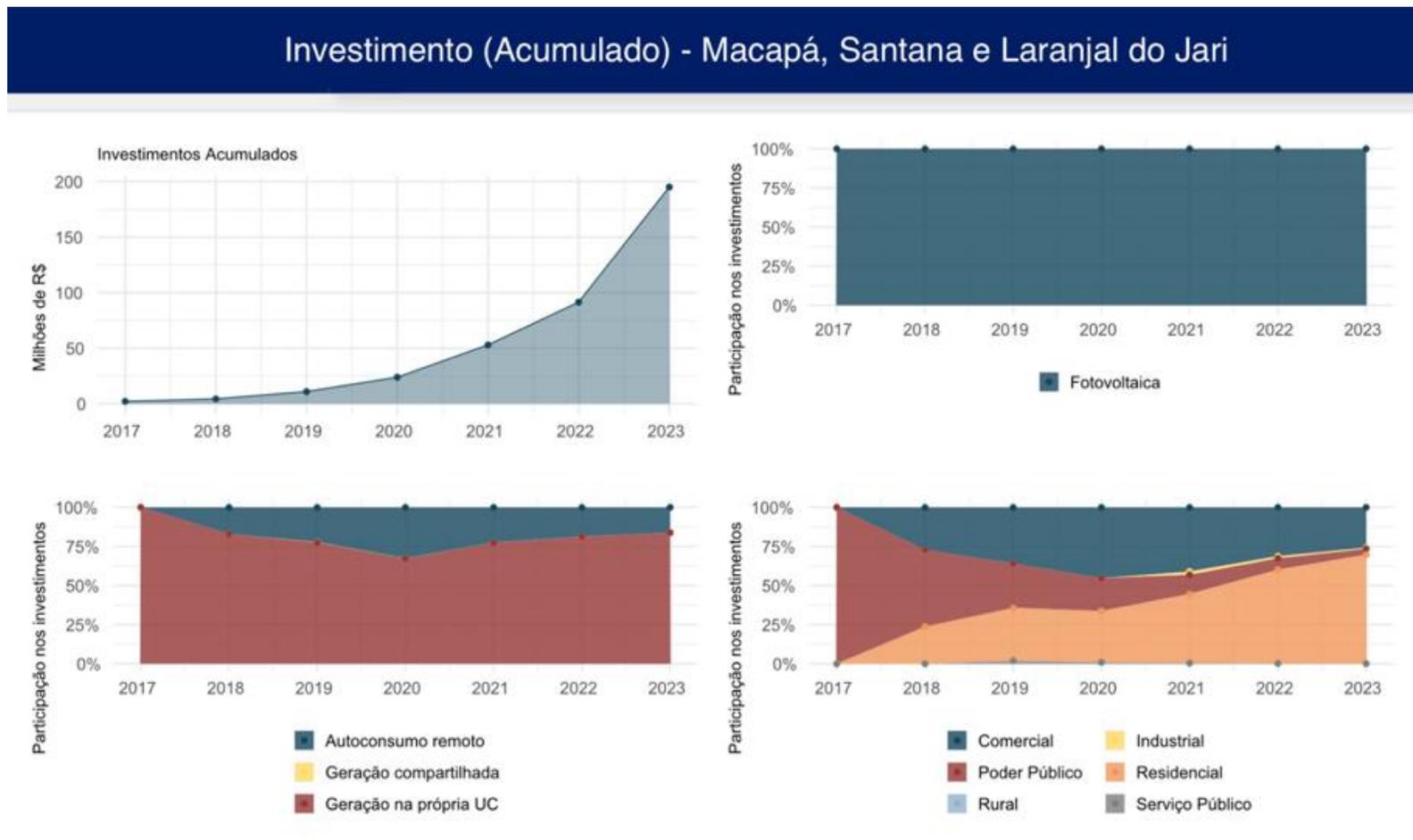
A lei 14.300/22 institui uma cobrança progressiva sobre a energia extra que é enviada à rede elétrica pelos sistemas de energia solar. Essa taxa, que será vigente até 2029, aumentará de forma gradual até alcançar 100% do valor da tarifa de distribuição, conhecida como “Fio B”. Isso significa que os usuários de energia solar terão uma contribuição crescente pelo uso da rede elétrica nos próximos anos. Grupo E4. (2025).

Observa-se no gráfico investimentos acumulados que a um aumento significativo, tendo uma crescente a partir de 2021. Na participação de investimentos pode-se observar que a geração própria é a que mais prevalece em questão aos outros investimentos sendo esse de maior percentual. No gráfico de participação de investimentos é soberano ao investimento sobre o sistema fotovoltaico, sendo assim considerado 100% do investimento.

Essa participação de investimento se atribui da seguinte forma; em 2017 observa-se no gráfico que os que se predominava, eram sistemas que se instauravam no poder público, tendo assim uma instabilidade percentual no decorrer dos anos. Já nos investimentos comerciais e residenciais à um aumento a partir de 2020, onde o público começa a perceber a necessidade de se obter por um sistema fotovoltaico, para um custo de energia mais acessível, e com a necessidade de melhorar a qualidade de vida e o meio ambiente.

Os setores industrial, rural e de serviço público também têm participação nos investimentos, mas em uma escala menor, com suas participações relevantes, mas com baixo índice até então, sendo assim podendo ser observado na figura 25.

**Figura 25** – Painel gráfico investimento (Acumulado) – Macapá, Santana e Laranja do Jari.



### **5.1.8 Análise dos Investimentos em Energia Solar Fotovoltaica em Macapá, Santana e Laranjal do Jari**

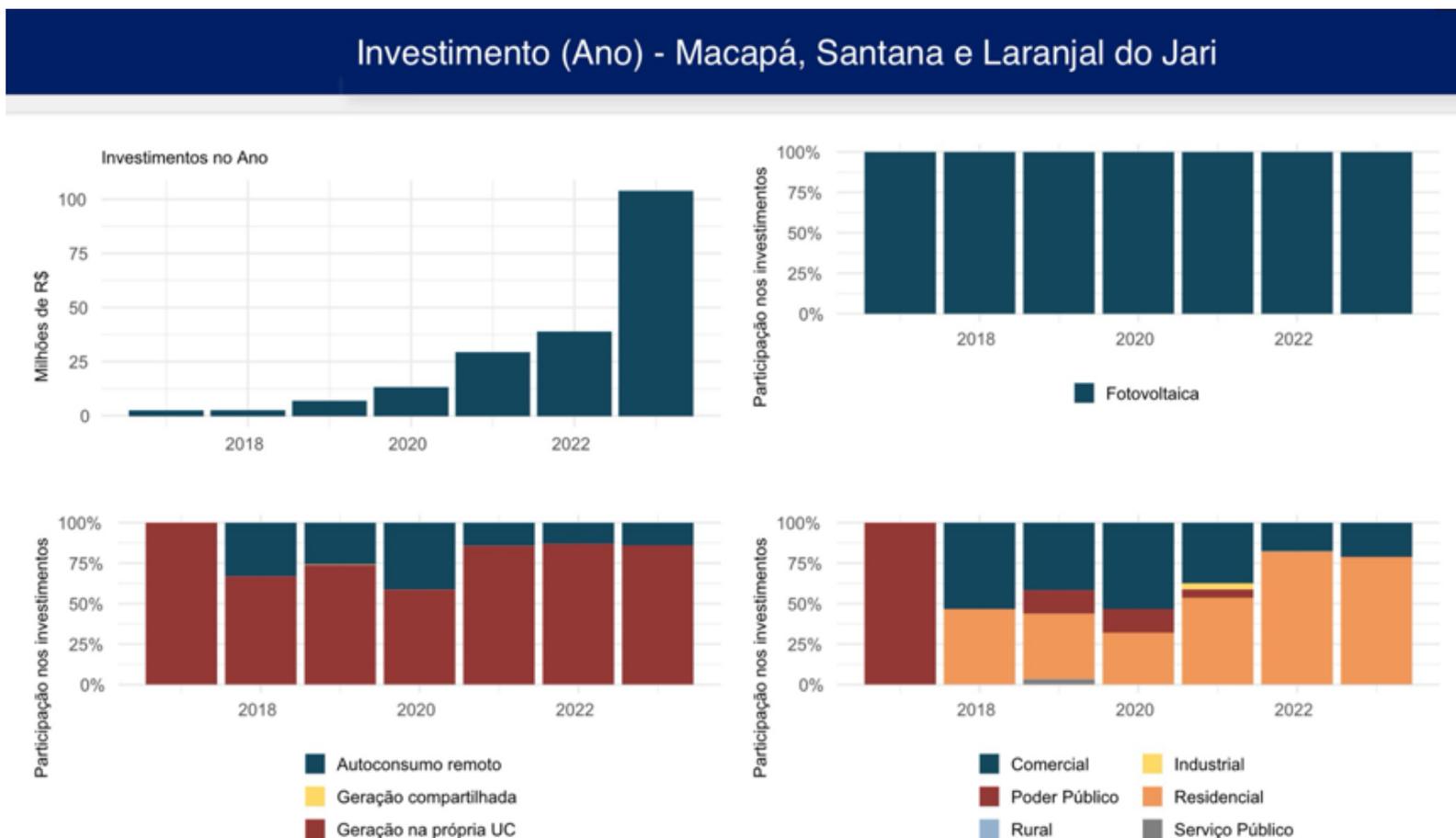
Entre 2018 e 2022, os investimentos anuais em energia solar fotovoltaica em Macapá, Santana e Laranjal do Jari, municípios esses com maiores números de usinas dentre todos do estado aumentaram significativamente, atingindo seu pico em 2022, o que indica um crescimento contínuo e robusto no financiamento de projetos de energia solar.

Em todos os anos analisados, os investimentos em energia fotovoltaica representaram consistentemente 100% do total de investimentos em energias renováveis nessas cidades, refletindo a dominância dessa tecnologia na estratégia de investimento. A distribuição dos investimentos por tipo de consumo revela que uma parcela considerável dos recursos é destinada ao autoconsumo remoto, mostrando interesse em projetos que permitem o uso de energia gerada em locais distantes da unidade consumidora.

O autoconsumo é uma modalidade de geração distribuída de energia onde a energia gerada por um sistema fotovoltaico é utilizada para abastecer a própria unidade consumidora ou outras unidades de um mesmo titular.

Os setores com maior participação nos investimentos variam, com o setor residencial tendo a maior participação ao longo dos anos, demonstrando uma adoção crescente de energia solar por parte das famílias. O setor comercial também tem uma participação relevante, embora menor em comparação com o setor residencial, e o setor público apresentou uma participação significativa, especialmente em anos anteriores. Os setores industrial, rural e de serviço público também têm participação nos investimentos, mas em uma escala menor. Conforme a figura 26 a seguir.

**Figura 26** – Painel gráfico investimento (Ano) – Macapá, Santana e Laranjal do Jari.



Fonte: Empresa de pesquisa energética

## 5.2 ANÁLISE DAS TABELAS (ANEEL).

### 5.2.1 Análise da tabela no ano de conexão no estado do Amapá (2010 – 2025).

A tabela a seguir apresenta informações sobre a evolução da geração de energia fotovoltaica ao longo dos anos, considerando quatro aspectos principais: o ano de conexão, a quantidade de sistemas de Geração Distribuída (QTD GD), o número de Unidades Consumidoras com recebimento de créditos (UCs REC CRÉDITOS) e a potência instalada total em quilowatt (kW).

Observa-se um crescimento contínuo desde 2010, ano em que foi registrada a primeira unidade geradora no estado com 8 kW de potência instalada. A partir de 2017, o aumento torna-se mais significativo, com 8 unidades conectadas e 555 kW de potência. O crescimento se acelera a partir de 2018, quando a quantidade de sistemas (GD) e de (UCs REC CRÉDITOS) passa a demonstrar uma expansão consistente. Em 2019, já se registram 108 sistemas conectados e 132 unidades consumidoras beneficiadas, com uma potência total de 1.611,14 kW.

A tendência de expansão é ainda mais evidente de 2020 em diante, com 143 sistemas conectados e 168 unidades consumidoras registradas, resultando em 3.243,45 kW de potência instalada. No ano seguinte, o número de sistemas e de (UCs REC CRÉDITOS) mais que triplica, alcançando 490 sistemas e 566 unidades, totalizando 7.275,95 kW.

O crescimento culmina em 2023 e 2024, anos de maior avanço no setor. Em 2024, destacam-se 3.617 sistemas conectados, beneficiando 3.733 unidades consumidoras, com uma potência total de 41.150,84 kW. Já em 2025 no mês de janeiro, os dados parciais indicam 31 sistemas conectados e 32 unidades beneficiadas, com uma potência instalada de 381,63 kW.

Esses números refletem a crescente adesão às tecnologias de geração fotovoltaica, acompanhando tanto a evolução das políticas de incentivo quanto a ampliação da conscientização ambiental e da viabilidade econômica desse modelo energético. A figura 27 mostra como o ano de conexão se expande no decorrer dos anos de 2010 a 2025.

**Figura 27 - Anos de conexão no estado do Amapá.**

ANO	ANO DA CONEXÃO		
	QTD GD	UCs REC CRÉDITOS	POT INSTALADA (kW)
2025	31	32	381,63
2024	3.617	3.733	41.150,84
2023	2.958	3.191	34.152,26
2022	911	1.014	9.236,71
2021	490	566	7.275,95
2020	143	168	3.243,45
2019	108	132	1.611,14
2018	37	44	449,69
2017	8	8	555,00
2010	1	1	8,00
<b>Total</b>	<b>8.304</b>	<b>8.889</b>	<b>98.064,67</b>

Fonte: Agência nacional de energia elétrica (Aneel)

### 5.2.2 Análise da tabela de número de usinas por município.

A figura 28 apresenta a distribuição da geração de energia fotovoltaica no estado do Amapá, considerando os municípios, seguindo os mesmos parâmetros da anterior, a quantidade de sistemas de Geração Distribuída (QTD GD), o número de Unidades Consumidoras que recebem créditos (UCs REC CRÉDITOS) e a potência instalada (kW).

Macapá, como capital do estado, lidera amplamente em todos os indicadores, com 6.655 sistemas de Geração Distribuída, 7.150 unidades consumidoras beneficiadas e uma potência instalada de 78.749,25 kW, se consolidando como o município central na adesão à energia fotovoltaica no no estado do Amapá.

Santana, o segundo maior município, apresenta 1.105 sistemas GD, atendendo 1.152 unidades consumidoras e alcançando uma potência instalada de 12.130,27 kW. Laranjal do Jari também se destaca com 309 sistemas GD, beneficiando 323 unidades e registrando 3.591,93 kW de potência instalada.

Outros municípios apresentam números mais modestos, como Mazagão, com 61 sistemas e uma potência de 682,12 kW e Ferreira Gomes, com 23

sistemas GD e 266,62 kW. Alguns municípios possuem menos de 10 sistemas instalados, como Calçoene, Cutias, Itaubal, Pracuúba, Serra do Navio e Vitória do Jari, refletindo desafios de infraestrutura ou menor adesão local, ligado a fatores como menor população nesses municípios quando comparado com as demais regiões com concentração maior de habitantes.

Em linha gerais, a tabela revela uma concentração significativa de sistemas de geração em Macapá e Santana, indicando disparidades regionais na adoção da energia fotovoltaica. No entanto, o crescimento em municípios menores, mesmo que mais lento, demonstra a expansão gradual dessa fonte de energia no estado, conforme a figura 28 a seguir.

**Figura 28** - Número de usinas por município no estado do Amapá.

MUNICUF	MUNICÍPIOS		
	QTD GD	UCs REC	CRÉDITOS POT INSTALADA (kW)
Amapá - AP	13	15	126,22
Calçoene - AP	7	7	194,87
Cutias - AP	3	3	51,50
Ferreira Gomes - AP	23	33	266,62
Itaubal - AP	6	6	50,96
Laranjal do Jari - AP	309	323	3.591,93
Macapá - AP	6.655	7.150	78.749,25
Mazagão - AP	61	62	682,12
Oiapoque - AP	26	31	464,78
Pedra Branca do Amapari - AP	15	18	310,13
Porto Grande - AP	44	44	867,57
Pracuúba - AP	2	2	13,50
Santana - AP	1.105	1.152	12.130,27
Serra do Navio - AP	1	1	20,00
Tartarugalzinho - AP	24	29	350,89
Vitória do Jari - AP	10	13	194,06
<b>Total</b>	<b>8.304</b>	<b>8.889</b>	<b>98.064,67</b>

Fonte: ANEEL (2025).

### 5.2.3 Mapas da Disposição geográfica de usinas por município no estado do Amapá.

A seguir, são apresentados mapas elaborados com base nos dados da Tabela de Número de Usinas por Município – ANEEL. Esses mapas permitem visualizar tanto a quantidade total de usinas quanto aquelas classificadas na

modalidade REC Créditos, distribuídas geograficamente pelo estado e organizadas por município. Essa abordagem facilita uma análise mais detalhada da implantação dessa fonte de energia, destacando os principais polos geradores.

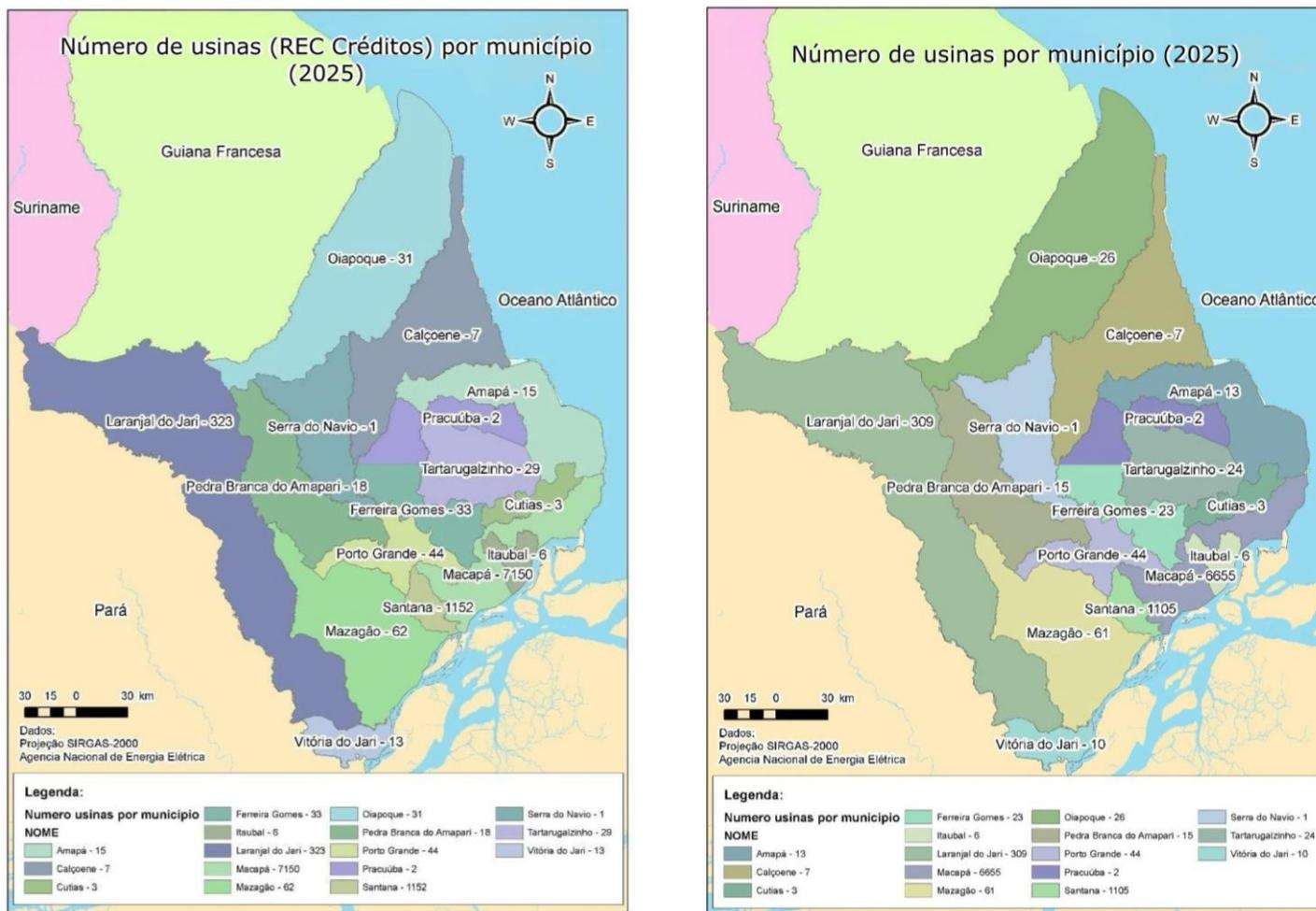
Nos mapas da modalidade REC Créditos, percebe-se que Macapá, Santana e Laranjal do Jari se sobressaem como os municípios com maior número de usinas, independentemente do critério analisado, nesses municípios registram uma quantidade ainda maior de unidades quando comparadas ao total de usinas por município, evidenciando a ampla adesão a esse sistema.

Já em alguns municípios, observa-se a ausência de usinas na modalidade REC Créditos, supõe-se que pode estar relacionado ao uso de créditos provenientes de unidades consumidoras UCs de um mesmo nome, porém registradas em outras localidades do estado.

Como ilustrado no mapa, todos os municípios do estado contam com pelo menos um sistema de geração instalado, demonstrando a expansão e a acessibilidade dessa tecnologia. A comparação entre os mapas revela diferenças significativas, principalmente nos polos geradores mais expressivos.

Macapá, por exemplo, contabiliza 7.150 usinas na modalidade REC Créditos, enquanto o total de usinas no município é 6.655, o que indica que essa modalidade responde por uma parcela significativa da geração de energia local. Esse padrão se repete em Santana e Laranjal do Jari, reforçando a importância da geração distribuída no cenário energético do Amapá.

**Figura 29 - Mapa de usinas (REC Créditos) por município (2025) e mapa do número de usinas por município (2025).**



Fonte: Acervo próprio do autor.

#### **5.2.4 Análise da tabela de modalidade de geração**

Dando sequência as análises, a tabela a seguir apresenta a distribuição da geração de energia fotovoltaica no estado do Amapá por modalidade, considerando três categorias principais: autoconsumo remoto, geração compartilhada e geração na própria Unidade Consumidora (UC).

A modalidade predominante é a geração na própria UC, com 7.934 sistemas instalados, atendendo o mesmo número de unidades consumidoras e resultando em uma potência instalada de 88.283,07 kW. Essa modalidade indica a preferência por sistemas individuais de geração de energia, que atendem diretamente ao consumo do proprietário da unidade.

O autoconsumo remoto, por sua vez, apresenta 368 sistemas de Geração Distribuída, beneficiando 951 unidades consumidoras e somando 9.762,60 kW de potência instalada. Essa modalidade permite que a energia gerada em um local seja compensada em outras unidades consumidoras de titularidade do mesmo proprietário, ampliando a flexibilidade do uso da energia gerada.

Por fim, a geração compartilhada apresenta números bem menores, com apenas 2 sistemas e 4 unidades consumidoras, alcançando uma potência total de 19,00 kW. Essa modalidade envolve a divisão da energia gerada entre diferentes consumidores, geralmente organizados em consórcios ou cooperativas.

Os dados evidenciam que a geração na própria UC é a principal forma de adesão à energia fotovoltaica no estado, enquanto as modalidades de autoconsumo remoto e geração compartilhada, embora presentes, ainda possuem participação limitada no cenário estadual. Mostrando os valores na figura 30.

**Figura 30 - Modalidade de geração.**

MODALIDADE DE GERAÇÃO			
MODALIDADE	QTD GD	UCs REC CRÉDITOS	POT INSTALADA (kW)
Autoconsumo remoto	368	951	9.762,60
Geracao compartilhada	2	4	19,00
Geracao na propria UC	7.934	7.934	88.283,07
<b>Total</b>	<b>8.304</b>	<b>8.889</b>	<b>98.064,67</b>

**Fonte:** Agência nacional de energia elétrica (Aneel)

### 5.2.5 Análise da tabela de classe de consumo

A análise seguinte trata da distribuição de geradores distribuídos e da potência instalada nas diferentes classes de consumo revela dados norteadores para a compreensão dinâmica das preferências por setor e quais consumidores detêm maiores números quando comparados a outros. É importante ressaltar que a Agência nacional de energia elétrica (ANEEL) é quem classifica esses consumidores, como apresentado anteriormente.

Na classe comercial, há um total de 412 geradores distribuídos (GD), atendendo 608 unidades consumidoras que recebem créditos (UCs REC CRÉDITOS). A potência instalada nessa classe é de 17.449,41 kW.

A classe industrial apresenta 9 geradores distribuídos, com 10 unidades consumidoras recebendo créditos e uma potência instalada de 1.457,84 kW.

Para a classe de poder público, temos 29 geradores distribuídos, 30 unidades consumidoras recebendo créditos, e uma potência instalada de 2.586,45 kW.

A classe residencial destaca-se com o maior número de geradores distribuídos, totalizando 7.844, além de 8.229 unidades consumidoras que recebem créditos. A potência instalada nessa classe é significativamente maior, alcançando 76.423,04 kW.

Na classe rural, são encontrados 9 geradores distribuídos, 11 unidades consumidoras que recebem créditos, e uma potência instalada de 87,93 kW.

Por fim, a classe de serviço público conta com apenas 1 gerador distribuído, 1 unidade consumidora recebendo créditos, e uma potência instalada de 60,00 kW.

Resumidamente, o total geral é de 8.304 geradores distribuídos, 8.889 unidades consumidoras recebendo créditos, e uma potência instalada de 98.064,67 kW.

Esses dados destacam a importância do setor residencial na geração distribuída, sendo responsável pela maior parte dos geradores e da potência instalada. Essa informação é essencial para a gestão eficiente dos recursos energéticos, para o planejamento de políticas públicas e para a compreensão de projetos voltados exclusivamente para esse público sendo ele diretamente beneficiado ou prejudicado quanto a questões de regulação, taxaço e financiamento público, conforme disposto na figura 31 seguinte.

**Figura 31 - Classes de consumo.**

CLASSE	QTD GD	UCs REC CRÉDITOS	POT INSTALADA (kW)
Comercial	412	608	17.449,41
Industrial	9	10	1.457,84
Poder Público	29	30	2.586,45
Residencial	7.844	8.229	76.423,04
Rural	9	11	87,93
Serviço Público	1	1	60,00
<b>Total</b>	<b>8.304</b>	<b>8.889</b>	<b>98.064,67</b>

**Fonte:** Agência nacional de energia elétrica (Aneel)

### 5.3 ESTUDO DE CASO DO SISTEMA FOTOVOLTAICO (RESIDENCIAL).

O sistema residencial, localizado no Estado do Amapá, na cidade de Macapá, no Bairro do Pantanal, rua Benedito Rodrigues Ferreira, 867. CEP 68907-318. A frente da residência localiza-se para o lado leste e o fundo da residência para o lado oeste. Sendo assim proporcionando uma boa incidência de raios solares na maior parte do dia.

A área é no térreo e não conta com nenhum empecilho para a cobertura do sistema, sendo uma área de fácil captação da luz solar. Na figura 32 mostra em detalhes as placas do sistema fotovoltaico.

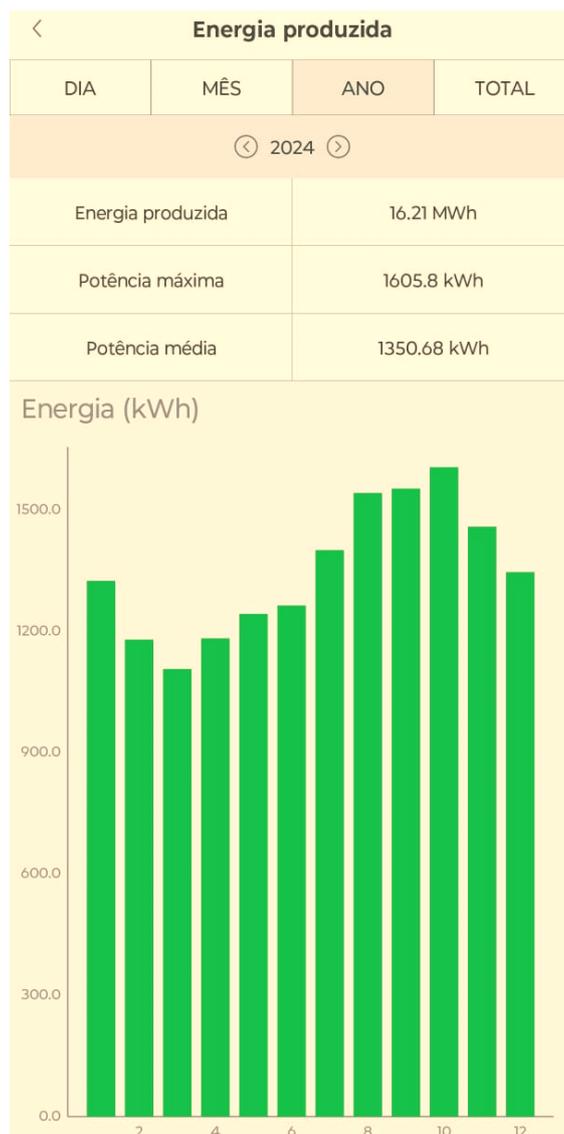
**Figura 32** - Imagem aérea do sistema fotovoltaico residencial.



**Fonte:** MR DRONE/ Michael Ribeiro.

### **5.3.1 Geração de energia e variações no ano e mês (2024).**

O sistema é desenvolvido para gerar uma quantidade de energia máxima de 55,3 KWh por dia, e uma variável máxima de 1.600 KWh ao mês com variações de acordo com clima. Assim como mostrado na figura 33.

**Figura 33** - Energia produzida pelo sistema (Ano 2024).

**Fonte:** acervo próprio do autor.

Seguindo esta linha de parâmetros, chegou-se à variável de incidência solar no decorrer do ano, assim pode-se afirmar que de acordo com a demanda solar no estado do Amapá, pode-se observar que, nos meses iniciais do ano é onde a incidência solar, janeiro, fevereiro e março são os meses que se obtém uma variação de menor intensidade em decorrência das chuvas que acontecem durante este período no estado do Amapá. Observação das variações na figura 34 a seguir.

**Figura 34 - Energia produzida pelo sistema (Mês). Variações de geração de energia nos meses de fevereiro e março de 2024.**



Fonte: acervo próprio do autor.

Como pode-se analisar, existe uma variação nos gráficos onde mostra os momentos onde a geração de energia solar foi menor em alguns dias do mês, sendo assim, foram os dias em que houve precipitações, observando o mês de fevereiro que no dia 14 foi a menor geração que se obteve neste referido mês. Já no mês de março a menor geração está contada no dia 15, de se observa que foi o dia com menor incidência para captação das placas solares para geração de energia.

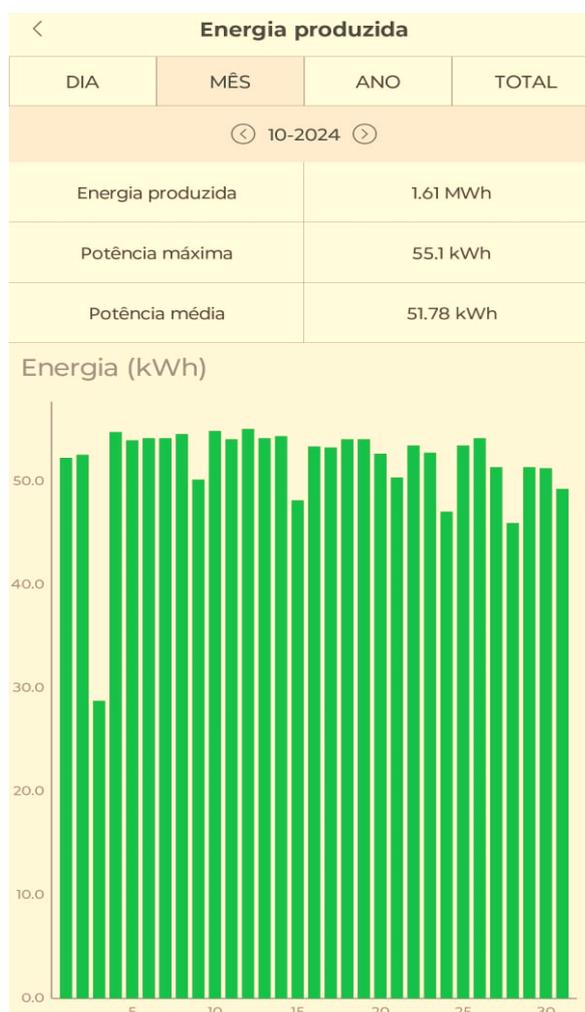
Nos meses seguintes observasse que no decorrer do tempo que se vai passando à uma estabilidade na geração de energia, sendo que no mês de agosto, setembro e principalmente outubro, que é onde se prevalece a maior

irradiância do ano no estado do Amapá, foi onde se obteve a maior geração já estabelecida pelo sistema, fazendo com que fosse o mês que mais se produziu a geração de energia do sistema fotovoltaico.

No referido mês observa-se no gráfico que no dia 04 foi o dia em que obteve a maior geração do sistema, sendo assim podemos dizer que o albedo neste dia estava em perfeitas condições para um funcionamento máximo do sistema, chegando a produzir neste dia aproximadamente 55.1 KWh.

O mês de outubro foi o mês que mais se obteve essa produção, chegando assim a produzir o equivalente a 1.61 MWh. Observando o gráfico também podemos dizer que no dia 03 do respectivo mês, tivemos nesse dia uma interferência na captação desta energia, observando que se pode ter ocorrido uma nebulosidade ou precipitação, algo que é incomum no referido mês de outubro, como mostrado na figura 35.

**Figura 35** - Energia produzida pelo sistema (Mês). Produção de energia fotovoltaica no mês de outubro de 2024.



Fonte: acervo próprio do autor.

Em consequência disso, pode-se afirmar que o Amapá tem em um ano uma boa qualidade para a absorção de incidências de raios solares, mostrando assim que o estado tem bastante potencial para a produção de energia fotovoltaica. Sendo que neste mesmo sistema houve uma produção bem próxima daquilo que se é esperado para o funcionamento do sistema fotovoltaico tendo assim, uma perda um tanto quanto insignificante, levando em conta as consequências que são citadas neste texto. Observasse que foram gerados no ano de 2024 um total de 16.20 MWh. Como mostra a figura 36.

**Figura 36** - Energia produzida (Ano). Total de energia gerada no sistema no ano de 2024.



Fonte: acervo próprio do autor.

## 6 CONSIDERAÇÃO FINAL

Os dados analisados revelam um cenário promissor para a energia solar fotovoltaica no Amapá, evidenciando um crescimento contínuo na adoção dessa fonte renovável. A evolução no número de sistemas geradores e a ampliação do uso por consumidores refletem um avanço significativo, consolidando o estado como um exemplo de sustentabilidade e inovação no Brasil. Esse progresso não apenas promove a independência energética, mas também contribui para a redução das emissões de gases de efeito estufa, beneficiando tanto comunidades isoladas quanto municípios inteiros. Assim, a energia fotovoltaica se destaca como uma solução viável e eficiente para atender essas localidades a médio e longo prazo.

A trajetória ascendente da energia solar fotovoltaica no estado é comprovada pelo aumento expressivo na capacidade instalada e na adesão dos consumidores. A análise dos dados demonstra uma relação direta entre o crescimento das usinas solares e a elevação das tarifas aplicadas pela concessionária, evidenciando uma dependência positiva que impulsiona a busca por alternativas energéticas mais acessíveis. O setor residencial e o comércio desempenham um papel central nesse avanço, mas outras classes de consumo também têm uma participação relevante e não podem ser desconsideradas na análise geral. Essa diversidade na adoção dos sistemas fotovoltaicos reflete uma adaptação às diferentes necessidades dos consumidores, promovendo maior inclusão no acesso à energia sustentável.

Com os avanços tecnológicos contínuos e políticas de incentivo, o Amapá está bem posicionado para expandir ainda mais o uso da energia solar, fortalecendo sua matriz energética sustentável. As projeções indicam um crescimento constante na capacidade instalada, na geração de eletricidade e no número de consumidores, reforçando a importância da energia fotovoltaica para o futuro energético do estado.

Dados recentes, de janeiro de 2025, confirmam a presença da energia solar em 100% dos municípios do Amapá, com impactos positivos na geração de empregos e no desenvolvimento econômico local. Macapá, Santana e Laranjal do Jari se destacam como os principais polos de geração, demonstrando a relevância dessas cidades no panorama energético estadual. A predominância dos sistemas de geração distribuída e a crescente participação

do setor residencial evidenciam um compromisso contínuo com a sustentabilidade e a eficiência energética.

Com base nas informações analisadas, provenientes de fontes de referência no setor, o Amapá se consolida como um dos líderes na adoção da energia solar fotovoltaica no Brasil. A diversificação dos tipos de consumo e setores beneficiados, aliada ao crescimento dos investimentos, projeta um cenário de continuidade para essa trajetória de inovação e sustentabilidade, garantindo um futuro energético mais seguro e economicamente viável para seus habitantes.

## 7 REFÊRENCIAS

**AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA.** Entenda a tarifa: classes de consumo. Disponível em: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/tarifas/entenda-a-tarifa/classes-de-consumo>. Acesso em: 8 fev. 2025.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Programa Luz para Todos e ações de energia na Amazônia Legal são destaques de agosto.** Portal do Governo Federal, 23 ago. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/programa-luz-para-todos-e-acoes-de-energia-na-amazonia-legal-sao-destaques-de-agosto>. Acesso em: 28 set. 2024.

**CEA.** História da Companhia de Eletricidade do Amapá. Disponível em: <https://cea.amapa.gov.br/area.php?dm=277&id=229>. Acesso em: 8 fev. 2025.

**CNN BRASIL.** Lula anunciará MP para reduzir contas de luz no Amapá com recursos da Eletrobras. 2023. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/politica/lula-anunciara-mp-para-reduzir-contas-de-luz-no-amapa-com-recursos-da-eletobras/>. Acesso em: 8 fev. 2025.

**DIÁRIO DO AMAPÁ.** Amapá é interligado ao sistema nacional de energia elétrica. **Diário do Amapá**, 2015. Disponível em: <https://www.diariodoamapa.com.br/cadernos/ultima-hora/amapa-e-inteligado-ao-sistema-nacional-de-energia-eletrica/>. Acesso em: 22 janeiro 2025.

E4, E. Taxação do sol em 2025: Entenda qual será o impacto no seu bolso. **E4**, 2025. Disponível em: <https://grupoe4.com.br/taxacao-do-sol-em-2025-entenda-qual-sera-o-impacto-no-seu-bolso/?form=MG0AV3>. Acesso em: 15 Fevereiro 2025.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Painel de Geração Distribuída.** Disponível em: <https://dashboard.epe.gov.br/apps/pdgd/>. Acesso em: 2 dez. 2024.

ENERGY, S. Energia solar e injeção na rede de distribuição. **Solis Energy**, 2024. Disponível em: <https://solisenergy.com.br/energia-solar-e-injecao-na-rede-de-distribuicao/>. Acesso em: 28 Janeiro 2025.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO (FAPESP). **Um futuro com energia sustentável: iluminando o caminho.** Tradução de Maria Cristina Vidal Borba e Neide Ferreira Gaspar. São Paulo:

FAPESP; Amsterdã: InterAcademy Council; Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2010. 300 p. Tradução de: **Lighting the way: toward a sustainable energy future**, 2007.

**G1.** Equatorial Energia assume no Amapá o controle dos serviços de distribuição de eletricidade. G1 Amapá, 23 nov. 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/ap/amapa/noticia/2021/11/23/equatorial-energia-assume-no-amapa-o-controle-dos-servicos-de-distribuicao-de-eletricidade.ghtml>.

Acesso em: 27, nov. 2024.

GOOGLE EARTH. google. **google Earth**, 2024. Disponível em:

<[https://earth.google.com/web/@3.83155141,-](https://earth.google.com/web/@3.83155141,-51.83720531,14.00470754a,1555.99327391d,35y,359.99967104h,0t,0r/data=CgRCAggBMikKJwolCiExUGRQQ2IFWmFkeEVGQXBtSS1jeEVMZ2ZCSXUtTXZubGggAToDCgEwQgIIAEolCOC71qMCEAE)

[51.83720531,14.00470754a,1555.99327391d,35y,359.99967104h,0t,0r/data=CgRCAggBMikKJwolCiExUGRQQ2IFWmFkeEVGQXBtSS1jeEVMZ2ZCSXUtTXZubGggAToDCgEwQgIIAEolCOC71qMCEAE](https://earth.google.com/web/@3.83155141,-51.83720531,14.00470754a,1555.99327391d,35y,359.99967104h,0t,0r/data=CgRCAggBMikKJwolCiExUGRQQ2IFWmFkeEVGQXBtSS1jeEVMZ2ZCSXUtTXZubGggAToDCgEwQgIIAEolCOC71qMCEAE)>. Acesso em: 18 fevereiro 2025.

GOVERNO DO ESTADO DO AMAPÁ. **Amapá Solar: saiba como acessar linhas de crédito para investimentos em energia renovável.** Portal do

Governo do Estado do Amapá, 23 mar. 2023. Disponível em:

<https://www.portal.ap.gov.br/noticia/2303/amapa-solar-saiba-como-acessar-linhas-de-credito-para-investimentos-em-energia-renovavel>. Acesso em: 28 set. 2024.

GOVERNO DO ESTADO DO AMAPÁ. **Com incentivos do Governo do Amapá, Distrito Industrial ganha fábrica de painéis de energia solar.** Portal do Governo do Estado do Amapá, 21 abr. 2023. Disponível em:

<https://www.portal.ap.gov.br/noticia/2104/com-incentivos-do-governo-do-amapa-distrito-industrial-ganha-fabrica-de-paineis-de-energia-solar>. Acesso em: 28 set. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Amapá.**

Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ap.html>. Acesso em: 28 set. 2024.

INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE (IEMA). **Sistemas Fotovoltaicos na Amazônia Legal: Avaliação e Proposição de Políticas Públicas de Universalização de Energia Elétrica e Logística Reversa.** São Paulo: IEMA, 2023.

LIMA, Ariane A. et al. **Uma revisão dos princípios da conversão fotovoltaica de energia**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 42, e20190191, 2020.

DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2019-0191>.

MINASOL PAINÉIS. Fábrica em Macapá. Disponível em:

<<https://minasolpaineis.com.br/fabrica-em-macapá/>>. Acesso em: 28 set. 2024.

MOVIMENTO SOLAR LIVRE; ALIANÇA SOLAR. **Conheça os números da geração distribuída: infográficos de outubro 2024**. Disponível em:

<https://movimentosolarlivre.com.br>. Acesso em: 27 nov. 2024.

NASCIMENTO, Raphael Santos do; ALVES, Geziele Mucio. **Fontes alternativas e renováveis de energia no Brasil: métodos e benefícios ambientais**. In: XX ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, XVI ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO e VI ENCONTRO DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA, 2016, São José dos Campos. Anais (6-6) São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba, 2016.

PEREIRA, Enio Bueno; MARTINS, Fernando Ramos; GONÇALVES, André Rodrigues; COSTA, Rodrigo Santos; LIMA, Francisco J. Lopes de; RÜTHER, Ricardo; et al. **Atlas brasileiro de energia solar**. 2. ed. São José dos Campos: INPE, 2017. 80 p. Disponível em: <http://doi.org/10.34024/978851700089>. Acesso em: 22 set. 2024.

PORTAL SOLAR. Geração Compartilhada – Conheça as regras da ANEEL. **Portal Solar**, 2024. Disponível em: <<https://www.portalsolar.com.br/geracao-compartilhada?form=MG0AV3>>. Acesso em: 20 janeiro 2025.

SENADO FEDERAL; MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (Brasil). **Atlas Solar do Estado do Amapá [material cartográfico]**.

Organizado por Senado Federal, Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (Brasil); elaborado por Instituto Senai de Inovação em Energias Renováveis. Natal: ISI-ER, 2024. 142 p. ISBN 978-65-85298-01-8.

SILVA JUNIOR, Orleno Marques da et al. **Atlas Geográfico Escolar do Estado do Amapá**. Macapá: GERCO/IEPA; UNIFAP, 2022. 104 p. il. ISBN 978-65-89517-30-6 (eletrônico). ISBN 978-65-89517-32-0 (impresso).

## 8 ANEXOS

### 8.1- DECRETO Nº 4.873, DE 11 DE NOVEMBRO DE 2003.



Presidência da República  
Secretaria-Geral  
Subchefia para Assuntos Jurídicos

#### DECRETO Nº 4.873, DE 11 DE NOVEMBRO DE 2003.

Institui o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica - "LUZ PARA TODOS" e dá outras providências.

(Revogado pelo Decreto nº 10.087, de 2019) (Vigência)

Ver mais...

#### O PRESIDENTE DA REPÚBLICA,

no uso das atribuições que lhe confere o art. 84, incisos IV e VI, alínea "a", da Constituição, e tendo em vista o disposto nos arts. 13, inciso V, e 14, § 12, da Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002,

#### DECRETA:

~~Art. 1º Fica instituído o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica - "LUZ PARA TODOS", destinado a propiciar, até o ano de 2008, o atendimento em energia elétrica à parcela da população do meio rural brasileiro que ainda não possui acesso a esse serviço público.~~

Art. 1º Fica instituído o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica - "LUZ PARA TODOS", destinado a propiciar, até o ano de 2010, o atendimento em energia elétrica à parcela da população do meio rural brasileiro que ainda não possui acesso a esse serviço público. (Redação dada pelo Decreto nº 6442, de 2008)

~~Parágrafo único. O Ministério de Minas e Energia definirá as metas e os prazos de encerramento do Programa, em cada Estado ou por área de concessão, respeitada a data estabelecida no caput. (Incluído pelo Decreto nº 6442, de 2008)~~

§ 1º Fica prorrogado o prazo de execução do Programa "LUZ PARA TODOS" até 31 de dezembro de 2011, com o objetivo de garantir a finalização das ligações destinadas ao atendimento em energia elétrica, que tenham sido contratadas ou estejam em processo de contratação, até 30 de outubro de 2010. (Incluído pelo Decreto nº 7.324, de 2010)

§ 2º Os prazos de vigência das contratações mencionadas no § 1º, com base nos cronogramas apresentados pelos Agentes Executores, serão objeto de avaliação pela Centrais Elétricas Brasileiras S.A. - ELETROBRAS e posterior homologação pelo Ministério de Minas e Energia. (Incluído pelo Decreto nº 7.324, de 2010)

§ 3º O Ministério de Minas e Energia definirá as metas e os prazos do Programa, em cada Estado ou área de concessão, respeitada a data limite de 31 de dezembro de 2011. (Renumerado do parágrafo único pelo Decreto nº 7.324, de 2010)

Art. 2º Os recursos necessários para o custeio do Programa serão oriundos da Conta de Desenvolvimento

Energético - CDE, instituída como subvenção econômica pela Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002, da Reserva Global de Reversão - RGR, instituída pela Lei nº 5.855, de 20 de maio de 1971, de agentes do setor elétrico, da participação dos Estados, Municípios e outros destinados ao Programa.

Art. 3º O Programa "LUZ PARA TODOS" será coordenado pelo Ministério de Minas e Energia e operacionalizado com a participação das Centrais Elétricas Brasileiras S.A. - ELETROBRÁS e das empresas que compõem o sistema ELETROBRÁS.

Art. 4º A estrutura do Programa "LUZ PARA TODOS" será composta pela Comissão Nacional de Universalização, por um Comitê Gestor Nacional de Universalização, e por Comitês Gestores Estaduais que, em conjunto, garantirão a gestão compartilhada do Programa.

§ 1º A Comissão Nacional de Universalização, com a finalidade de estabelecer ações de desenvolvimento integrado no meio rural, em consonância com os diversos programas governamentais existentes, tem a seguinte composição:

- I - Ministro de Estado de Minas e Energia, que o coordenará;
- II - Ministro de Estado Chefe da Casa Civil da Presidência da República;
- III - Ministro de Estado da Fazenda;
- IV - Ministro de Estado do Planejamento, Orçamento e Gestão;
- V - Ministro de Estado do Desenvolvimento Agrário;
- VI - Ministro de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento;
- VII - Ministro de Estado Extraordinário de Segurança Alimentar e Combate à Fome;
- VIII - Ministro de Estado da Integração Nacional;
- IX - Ministro de Estado da Educação;
- X - Ministro de Estado da Saúde;
- XI - Ministro de Estado do Meio Ambiente;
- XII - Ministro de Estado da Ciência e Tecnologia;
- XIII - Ministro de Estado do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior;
- XIV - Presidente do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social;
- XV - Presidente do Fórum Nacional dos Secretários de Energia dos Estados; e
- XVI - Diretor-Geral da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL.

§ 2º O Comitê Gestor Nacional de Universalização será instituído pelo Ministro de Estado de Minas e Energia, que indicará sua composição, atribuições e competências.

§ 3º Os Comitês Gestores Estaduais serão instituídos mediante ato do Ministro de Estado de Minas e Energia, que indicará suas atribuições, competências e o seu coordenador.

§ 4º A composição dos Comitês Gestores de que trata o § 3º será estabelecida em conjunto com os respectivos Governos estaduais.

Art. 5º O Programa "LUZ PARA TODOS" observará as seguintes prioridades:

I - projetos em Municípios com índice de atendimento inferior a oitenta e cinco por cento, segundo dados do Censo 2000;

II - projetos de eletrificação rural que beneficiem populações atingidas por barragens, cuja responsabilidade não esteja definida para o executor do empreendimento;

III - projetos de eletrificação rural que enfoquem o uso produtivo da energia elétrica e que fomentem o desenvolvimento local integrado;

IV - projetos de eletrificação rural em escolas públicas, postos de saúde e poços de abastecimento d'água;

V - projetos de eletrificação rural que visem atender assentamentos rurais; e

VI - projetos de eletrificação para o desenvolvimento da agricultura familiar.

Art. 6º Serão contempladas como alternativa de atendimento da execução do Programa "LUZ PARA TODOS", a extensão de redes convencionais e ainda os sistemas de geração descentralizados, com redes isoladas ou sistemas individuais, nos termos do manual de operacionalização de que trata o art. 7º -

Art. 7º O Ministério de Minas e Energia deverá, no prazo de trinta dias, editar o manual de operacionalização do Programa e demais normas pertinentes à sua execução.

Art. 8º Este Decreto entra em vigor na data da sua publicação.

Brasília, 11 de novembro de 2003; 182º da Independência e 115º da República.

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA  
*Dilma Vana Roussef*

Este texto não substitui o publicado no D.O.U. de 12.11.2003

## 8.2 – DECRETO Nº 6.442, DE 25 DE ABRIL DE 2008.



Presidência da República  
Secretaria-Geral  
Subchefia para Assuntos Jurídicos

**DECRETO Nº 6.442, DE 25 DE ABRIL DE 2008**

Dá nova redação ao art. 1º do Decreto nº 4.873, de 11 de novembro de 2003, que institui o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da energia Elétrica - "LUZ PARA TODOS", para prorrogar o prazo ali referido.

Revogado pelo Decreto nº 10.223, de 2020 (Vigência)

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA, no uso das atribuições que lhe confere o art. 84, incisos IV e VI, alínea "a", da Constituição, e tendo em vista o disposto nos arts. 13, inciso V, e 14, § 12, da Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002,

**DECRETA:**

Art. 1º O art. 1º do Decreto nº 4.873, de 11 de novembro de 2003, passa a vigorar com a seguinte redação:

"Art. 1º Fica instituído o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica - "LUZ PARA TODOS", destinado a propiciar, até o ano de 2010, o atendimento em energia elétrica à parcela da população do meio rural brasileiro que ainda não possui acesso a esse serviço público.

Parágrafo único. O Ministério de Minas e Energia definirá as metas e os prazos de encerramento do Programa, em cada Estado ou por área de concessão, respeitado a data estabelecida no **caput**." (NR)

Art. 2º Este Decreto entra em vigor na data da sua publicação.

Brasília, 25 de abril de 2008; 187 º da Independência e 120 º da República.

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA  
Edison Lobão

Este texto não substitui o publicado no DOU de 28.4.2008

## 8.3 – DECRETO Nº 7.520, DE 08 DE JULHO DE 2011.

**Presidência da República**  
**Casa Civil**  
**Subchefia para Assuntos Jurídicos**

**DECRETO Nº 7.520, DE 8 DE JULHO DE 2011.**

[Revogado pelo Decreto nº 11.628, de 2023](#)

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.

**A PRESIDENTA DA REPÚBLICA**, no uso das atribuições que lhe confere o art. 84, incisos IV e VI, alínea "a", da Constituição, e tendo em vista o disposto nos arts. 13, inciso V, e 14, § 12, da Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002,

**DECRETA:**

~~Art. 1º Fica instituído o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica - "LUZ PARA TODOS", para o período de 2011 a 2014, destinado a propiciar o atendimento em energia elétrica à parcela da população do meio rural que não possui acesso a esse serviço público.~~

~~Art. 1º Fica instituído o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica - "LUZ PARA TODOS", até o ano de 2018, destinado a propiciar o atendimento em energia elétrica à parcela da população do meio rural que não possui acesso a esse serviço público. [\(Redação dada pelo Decreto nº 9.367, de 2014\)](#)~~

~~Art. 1º Fica instituído o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica - "LUZ PARA TODOS", até o ano 2022, destinado a propiciar o atendimento com energia elétrica à parcela da população do meio rural que não possua acesso a esse serviço público. [\(Redação dada pelo Decreto nº 9.367, de 2014\)](#)~~

~~§ 1º São beneficiários do Programa "LUZ PARA TODOS" as pessoas:~~

~~I - domiciliadas em áreas de concessão e permissão cujo atendimento resulte em elevado impacto tarifário, de acordo com critérios a serem definidos pela Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL no prazo de até trinta dias contado da publicação deste Decreto; ou~~

~~II - atendidas pelo Programa Territórios da Cidadania ou pelo Plano Brasil Sem Miséria.~~

~~§ 2º Além dos beneficiários previstos no § 1º, serão atendidos pelo Programa "LUZ PARA TODOS" projetos de eletrificação em:~~

~~I - assentamentos rurais, comunidades indígenas, quilombolas e outras comunidades localizadas em reservas extrativistas ou em áreas de empreendimentos de geração ou transmissão de energia elétrica, cuja responsabilidade não seja do respectivo concessionário; e~~

~~II - escolas, postos de saúde e poços de água comunitários.~~

~~§ 3º O Ministério de Minas e Energia definirá as metas e os prazos do Programa "LUZ PARA TODOS", em cada Estado ou área de concessão ou permissão, respeitado o período estabelecido no caput.~~

~~Art. 1º Fica instituído o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica - "LUZ PARA TODOS", até 31 de dezembro de 2026, destinado a propiciar o atendimento com energia elétrica à parcela da população do meio rural que não possua acesso a esse serviço público. [\(Redação dada pelo Decreto nº 11.111, de 2022\)](#)~~

~~§ 1º São beneficiárias do Programa "LUZ PARA TODOS" as famílias residentes na área rural que ainda não tenham acesso ao serviço público da energia elétrica, com prioridade de atendimento para: [\(Redação dada pelo Decreto nº 9.357, de 2018\)](#)~~

~~I - famílias de baixa renda inscritas no Cadastro Único de Programas Sociais do Governo federal;~~

[\(Redação dada pelo Decreto nº 9.357, de 2018\)](#)

II - famílias beneficiárias de programas de Governo que tenham por objeto o desenvolvimento social e econômico; [\(Redação dada pelo Decreto nº 9.357, de 2018\)](#)

III - assentamentos rurais, comunidades indígenas, quilombolas e outras comunidades localizadas em reservas extrativistas ou impactadas diretamente por empreendimentos de geração ou de transmissão de energia elétrica, cuja responsabilidade não seja do próprio concessionário; e [\(Incluído pelo Decreto nº 9.357, de 2018\)](#).

IV - escolas, postos de saúde e poços de água comunitários. [\(Incluído pelo Decreto nº 9.357, de 2018\)](#)

§ 2º O Ministério de Minas e Energia definirá as metas e os prazos do Programa "LUZ PARA TODOS", em cada Estado ou em área de concessão ou permissão, e considerará: [\(Redação dada pelo Decreto nº 9.357, de 2018\)](#)

I - o atendimento a beneficiários com prioridade, conforme estabelecido no § 1º; [\(Redação dada pelo Decreto nº 9.357, de 2018\)](#)

II - a redução do impacto tarifário decorrente da realização do Plano de Universalização; [\(Redação dada pelo Decreto nº 9.357, de 2018\)](#)

~~III - a contribuição do Programa "LUZ PARA TODOS" para a antecipação do ano de universalização; [\(Incluído pelo Decreto nº 9.357, de 2018\)](#); [\(Revogado pelo Decreto nº 11.111, de 2022\)](#)~~

IV - a disponibilidade orçamentária e financeira da Conta de Desenvolvimento Energético - CDE, e [\(Incluído pelo Decreto nº 9.357, de 2018\)](#)

~~V - os anos limites estabelecidos no Plano de Universalização. [\(Incluído pelo Decreto nº 9.357, de 2018\)](#)~~

V - as metas de quantitativo de ligações de energia elétrica estabelecidas nos Planos de Universalização. [\(Redação dada pelo Decreto nº 11.111, de 2022\)](#)

~~§ 2º O Ministério de Minas e Energia poderá, ouvida a Agência Nacional de Energia Elétrica - Aneel, estabelecer exceções ao prazo previsto no inciso V do § 2º nas hipóteses em que houver perspectiva de revisão dos prazos de universalização da área de concessão ou permissão. [\(Redação dada pelo Decreto nº 9.357, de 2018\)](#)~~

§ 3º O Ministério de Minas e Energia poderá, ouvida a Agência Nacional de Energia Elétrica - Aneel, estabelecer meta adicional àquelas previstas no inciso V do § 2º, nas hipóteses em que houver perspectiva de revisão das metas de universalização ou elevado impacto na tarifa da área de concessão ou permissão decorrente do atendimento da demanda com recursos próprios das distribuidoras. [\(Redação dada pelo Decreto nº 11.111, de 2022\)](#)

~~Art. 1º A. Os contratos celebrados na forma do disposto no § 1º do art. 1º do Decreto nº 4.872, de 11 de novembro de 2003, cujos objetos não tenham sido concluídos até 31 de dezembro de 2011, poderão ser incluídos no Programa "LUZ PARA TODOS", para o período de 2011 a 2014. [\(Incluído pelo Decreto nº 7.658, de 2011\)](#)~~

~~Art. 1º A. Os contratos celebrados no âmbito do Programa "LUZ PARA TODOS", cujos objetos não tenham sido concluídos até 31 de dezembro de 2018, poderão ser incluídos no período de 2010 a 2022. [\(Redação dada pelo Decreto nº 9.357, de 2018\)](#)~~

~~§ 1º As regras de transição aplicáveis aos contratos a que se refere o caput serão definidas pelo Ministério de Minas e Energia de modo a compatibilizar o cumprimento de seus respectivos objetos com as metas e as prioridades do Programa "LUZ PARA TODOS", para o período de 2011 a 2014. [\(Incluído pelo Decreto nº 7.658, de 2011\)](#)~~

~~7.656, de 2011)~~

~~§ 1º As regras de transição aplicáveis aos contratos a que se refere o caput serão definidas pelo Ministério de Minas e Energia de modo a compatibilizar o cumprimento dos seus objetos com as metas e as prioridades do Programa "LUZ PARA TODOS" para o período de 2010 a 2022. (Redação dada pelo Decreto nº 9.357, de 2010)~~

~~§ 2º A inclusão dos contratos a que se refere o caput, com base nos novos cronogramas apresentados pelos agentes executores, será objeto de avaliação pelas Centrais Elétricas Brasileiras S.A. - ELETROBRAS e posterior homologação pelo Ministério de Minas e Energia. (Incluído pelo Decreto nº 7.656, de 2011)~~

~~§ 3º A inclusão dos contratos a que se refere o caput no Programa "LUZ PARA TODOS", para o período de 2011 a 2014, não prejudicará a aplicação das sanções cabíveis pela Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL. (Incluído pelo Decreto nº 7.656, de 2011)~~

Art. 1º-A Os contratos firmados no âmbito do Programa "LUZ PARA TODOS", cujos objetos não tenham sido concluídos até 31 de dezembro de 2022, poderão ser prorrogados com prazo de aplicação de recursos até 2025. (Redação dada pelo Decreto nº 11.111, de 2022)

§ 1º As regras de transição aplicáveis aos contratos a que se refere o caput serão estabelecidas pelo Ministério de Minas e Energia, de modo a compatibilizar o cumprimento dos seus objetos com as metas e as prioridades do Programa "LUZ PARA TODOS" para o período de 2023 a 2026. (Redação dada pelo Decreto nº 11.111, de 2022)

§ 2º A inclusão dos contratos a que se refere o caput, com base nos novos cronogramas apresentados pelos agentes executores, será objeto de avaliação pelo órgão ou pela entidade responsável pela operacionalização do Programa e de homologação pelo Ministério de Minas e Energia. (Redação dada pelo Decreto nº 9.357, de 2018)

§ 3º A prorrogação dos cronogramas de que trata o caput não prejudicará a aplicação das sanções cabíveis pela Aneel. (Redação dada pelo Decreto nº 9.357, de 2018)

~~Art. 1º B Os atendimentos às Regiões Remotas dos Sistemas Isolados de que trata o Decreto nº 7.248, de 20 de junho de 2010, deverão ser contratados pelo Programa "LUZ PARA TODOS", aplicando-se os regimentos que o Programa adota para os contratos firmados no âmbito do Sistema Interligado Nacional - SIN e o disposto neste Decreto, e conforme diretrizes do Ministério de Minas e Energia. (Incluído pelo Decreto nº 9.403, de 2016). (Revogado pelo Decreto nº 10.221, de 2020)~~

~~§ 1º Nos casos de atendimentos às Regiões Remotas dos Sistemas Isolados a que se refere o caput, para todos os efeitos, os ativos de geração, com ou sem redes associadas, serão considerados vinculados à distribuição. (Incluído pelo Decreto nº 9.403, de 2016). (Revogado pelo Decreto nº 10.221, de 2020)~~

~~§ 2º Para os atendimentos realizados nos termos do caput, a Agência Nacional de Energia Elétrica - Aneel estabelecerá o preço referente à prestação do serviço de operação e manutenção de sistemas de geração com ou sem redes associadas. (Incluído pelo Decreto nº 9.403, de 2016). (Revogado pelo Decreto nº 10.221, de 2020)~~

~~Art. 2º Os recursos necessários para o custeio do Programa "LUZ PARA TODOS" serão oriundos da Conta de Desenvolvimento Energético - CDE, instituída como subvenção econômica pela Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002, da Reserva Global de Reversão - RGR, instituída pela Lei nº 5.856, de 20 de maio de 1971, e de agentes do setor elétrico.~~

Art. 2º Os recursos necessários para o custeio do Programa "LUZ PARA TODOS" serão oriundos da Conta de Desenvolvimento Energético - CDE, instituída como subvenção econômica pela Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002, e de agentes do setor elétrico. (Redação dada pelo Decreto nº 9.022, de 2017)

~~Parágrafo único. As liberações de recursos financeiros da CDE obedecerão ao disposto na Lei nº 10.438, de 2002, no Decreto nº 9.022, de 31 de março de 2017, e no Manual de Operacionalização do Programa "LUZ PARA TODOS", editado pelo Ministério de Minas e Energia. (Incluído pelo Decreto nº 9.357, de 2010). (Revogado pelo Decreto nº 11.111, de 2022)~~

§ 1º As liberações de recursos financeiros da CDE obedecerão ao disposto na Lei nº 10.438, de 2002, no

[Decreto nº 9.022, de 31 de março de 2017](#), e no Manual de Operacionalização do Programa "LUZ PARA TODOS", editado pelo Ministério de Minas e Energia. [\(Incluído pelo Decreto nº 11.111, de 2022\)](#)

§ 2º Os contratos firmados no âmbito do Programa "LUZ PARA TODOS" terão prazo de aplicação de recursos financeiros da CDE limitado a 31 de dezembro de 2025 e encerramento de crédito limitado a 31 de dezembro de 2026. [\(Incluído pelo Decreto nº 11.111, de 2022\)](#)

~~Art. 3º As solicitações para o atendimento de domicílios rurais com ligações monofásicas ou bifásicas, quando não enquadradas nas condições de que tratam os §§ 1º e 2º do art. 1º, poderão receber recursos da CDE, a título de subvenção econômica, para a instalação do ramal de conexão, do kit de instalação interna e do padrão de entrada sem o medidor, conforme regulação da ANEEL.~~

~~Art. 2º As solicitações para o atendimento de domicílios rurais com ligações monofásicas ou bifásicas, destinadas a famílias de baixa renda, conforme definido pelo [Decreto nº 6.135, de 28 de junho de 2007](#), inscritas no Cadastro Único para Programas Sociais do CadÚnico do Governo federal, quando não enquadradas nas condições de que tratam os §§ 1º e 2º do art. 1º, deverão receber recursos da CDE, a título de subvenção econômica, para a instalação do ramal de conexão, do kit de instalação interna e do padrão de entrada sem o medidor, conforme regulação da ANEEL. [\(Redação dada pelo Decreto nº 9.357, de 2018\)](#)~~

~~Art. 2º As solicitações para o atendimento de domicílios rurais com ligações monofásicas ou bifásicas, destinadas a famílias de baixa renda, conforme definido pelo [Decreto nº 6.135, de 28 de junho de 2007](#), inscritas no Cadastro Único de Programas Sociais do Governo federal, escolas e postos de saúde públicos localizados no meio rural, quando não forem atendidas com recursos do Programa "LUZ PARA TODOS", receberão recursos da CDE, a título de subvenção econômica, para a instalação do ramal de conexão, do kit de instalação interna e do padrão de entrada sem o medidor, conforme regulação da Aneel. [\(Redação dada pelo Decreto nº 9.357, de 2018\)](#)~~

Art. 3º As solicitações para o atendimento de domicílios rurais com ligações monofásicas ou bifásicas, destinadas a famílias de baixa renda, nos termos do disposto no [Decreto nº 11.016, de 29 de março de 2022](#), inscritas no Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal, de escolas e de postos de saúde públicos localizados no meio rural, quando não forem atendidas com recursos do Programa "LUZ PARA TODOS", receberão recursos da CDE, a título de subvenção econômica, para a instalação do ramal de conexão, do kit de instalação interna e do padrão de entrada sem o medidor, conforme regulação da Aneel. [\(Redação dada pelo Decreto nº 11.111, de 2022\)](#)

~~Art. 4º O Programa "LUZ PARA TODOS" será coordenado pelo Ministério de Minas e Energia e operacionalizado com a participação das Centrais Elétricas Brasileiras S.A. - ELETROBRAS e das empresas de seu grupo empresarial.~~

Art. 4º O Programa "LUZ PARA TODOS" será coordenado pelo Ministério de Minas e Energia, operacionalizado por órgão ou entidade que venha a ser designado por aquele Ministério e executado na forma prevista nos Manuais de Operacionalização do Programa vigentes e nas demais normas complementares que disciplinem a matéria. [\(Redação dada pelo Decreto nº 9.357, de 2018\)](#)

Parágrafo único. O Ministério de Minas e Energia poderá designar novo responsável pela operacionalização do Programa "LUZ PARA TODOS" e estabelecer regras de transição para a operacionalização. [\(Incluído pelo Decreto nº 9.357, de 2018\)](#)

~~Art. 5º A estrutura do Programa "LUZ PARA TODOS", para o período de 2011 a 2014, será composta por um Comitê Gestor Nacional de Universalização e por Comitês Gestores Estaduais, que exercerão a gestão compartilhada do Programa.~~

~~Art. 5º A estrutura do Programa "LUZ PARA TODOS", até o ano de 2018, será composta de um Comitê Gestor Nacional de Universalização e dos Comitês Gestores Estaduais, que exercerão a gestão compartilhada do Programa. [\(Redação dada pelo Decreto nº 9.357, de 2018\)](#)~~

~~Parágrafo único. Ficam mantidas a composição, as atribuições e as competências do Comitê Gestor Nacional de Universalização e dos Comitês Gestores Estaduais, constituídos nos termos do [Decreto nº 4.073, de 11 de novembro de 2002](#).~~

Art. 6º A estrutura do Programa "LUZ PARA TODOS" será composta pela Coordenação Nacional, exercida pelo Ministério de Minas e Energia, e por comitês gestores estaduais, que exercerão a gestão compartilhada do Programa. ~~(Redação dada pelo Decreto nº 9.357, de 2018)~~ [\(Revogado pelo Decreto nº 11.111, de 2022\)](#)

Art. 6º Alterações na composição, nas atribuições e nas competências do Comitê Gestor Nacional de Universalização e dos Comitês Gestores Estaduais serão realizadas por ato do Ministro de Estado de Minas e Energia.

Parágrafo único. As alterações na composição dos Comitês Gestores Estaduais serão definidas pelo Ministério de Minas e Energia em conjunto com os respectivos Governos estaduais.

Art. 6º As alterações na composição, nas atribuições e nas competências dos comitês gestores estaduais serão efetuadas em ato do Ministro de Estado de Minas e Energia. ~~(Redação dada pelo Decreto nº 9.357, de 2018)~~ [\(Revogado pelo Decreto nº 11.111, de 2022\)](#)

Art. 7º As prioridades e as alternativas tecnológicas para os atendimentos previstos no Programa "LUZ PARA TODOS", no período de 2011 a 2014, observarão o disposto no Manual de Operacionalização e no Manual de Projetos Especiais, a serem editados pelo Ministério de Minas e Energia.

Art. 7º As prioridades e as alternativas tecnológicas para os atendimentos previstos no Programa "LUZ PARA TODOS", até o ano de 2018, observarão o disposto no Manual de Operacionalização e no Manual de Projetos Especiais, a serem editados pelo Ministério de Minas e Energia. ~~(Redação dada pelo Decreto nº 9.357, de 2018)~~

Art. 7º As prioridades e as alternativas tecnológicas para os atendimentos previstos no Programa "LUZ PARA TODOS" observarão o disposto nos Manuais de Operacionalização editados pelo Ministério de Minas e Energia. [\(Redação dada pelo Decreto nº 9.357, de 2018\)](#)

Parágrafo único. O Manual de Operacionalização, o Manual de Projetos Especiais e as demais regras expedidas sob a vigência do ~~Decreto nº 4.873, de 2003~~, permanecerão válidos e eficazes até que sejam substituídos pelos novos Manuais de que trata o caput.

Parágrafo único. O Manual de Operacionalização, o Manual de Projetos Especiais e as demais regras expedidas permanecerão válidos e eficazes até que sejam substituídos pelos novos Manuais de que trata o caput. ~~(Redação dada pelo Decreto nº 9.357, de 2018)~~

Parágrafo único. O Manual de Operacionalização e o Manual de Atendimento às Regiões Remotas dos Sistemas Isolados e as demais normas complementares permanecerão válidos e eficazes até que sejam substituídos pelos Manuais de que trata o caput. ~~(Redação dada pelo Decreto nº 9.357, de 2018)~~

Parágrafo único. Os Manuais de Operacionalização e as demais normas complementares permanecerão válidos e eficazes até que sejam substituídos pelos Manuais de que trata o caput. [\(Redação dada pelo Decreto nº 11.111, de 2022\)](#)

Art. 8º Este Decreto entra em vigor na data da sua publicação.

Brasília, 8 de julho de 2011; 190º da Independência e 123º da República.

DILMA ROUSSEFF  
Edison Lobão

Este texto não substitui o publicado no DOU de 11.7.2011

## 8.4 – DECRETO Nº 9.357, DE 27 DE ABRIL DE 2018.



CÂMARA DOS DEPUTADOS  
Centro de Documentação e Informação

**DECRETO Nº 9.357, DE 27 DE ABRIL DE 2018**

*(Revogado pelo Decreto nº 11.628, de 4/8/2023)*

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".

**O PRESIDENTE DA REPÚBLICA**, no uso das atribuições que lhe confere o art. 84, *caput*, incisos IV e VI, alínea "a", da Constituição, e tendo em vista o disposto nos art. 13, *caput*, inciso V, e art. 14, § 12, da Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002,

**DECRETA:**

Art. 1º O Decreto nº 7.520, de 8 de julho de 2011, passa a vigorar com as seguintes alterações:

"Art. 1º *(Revogado parcialmente na parte em que altera o "caput" do art. 1º do Decreto nº 7.520, de 8/7/2011, pelo Decreto nº 11.111, de 29/6/2022)*

§ 1º São beneficiárias do Programa "LUZ PARA TODOS" as famílias residentes na área rural que ainda não tenham acesso ao serviço público da energia elétrica, com prioridade de atendimento para:

- I - famílias de baixa renda inscritas no Cadastro Único de Programas Sociais do Governo federal;
- II - famílias beneficiárias de programas de Governo que tenham por objeto o desenvolvimento social e econômico;
- III - assentamentos rurais, comunidades indígenas, quilombolas e outras comunidades localizadas em reservas extrativistas ou impactadas diretamente por empreendimentos de geração ou de transmissão de energia elétrica, cuja responsabilidade não seja do próprio concessionário; e
- IV - escolas, postos de saúde e poços de água comunitários.

§ 2º O Ministério de Minas e Energia definirá as metas e os prazos do Programa "LUZ PARA TODOS", em cada Estado ou em área de concessão ou permissão, e considerará:

- I - o atendimento a beneficiários com prioridade, conforme estabelecido no § 1º;
- II - a redução do impacto tarifário decorrente da realização do Plano de Universalização;

III - *(Revogado parcialmente na parte em que altera o inciso III do § 2º do art. 1º do Decreto nº 7.520, de 8/7/2011, pelo Decreto nº 11.111, de 29/6/2022)*

IV - a disponibilidade orçamentária e financeira da Conta de Desenvolvimento Energético - CDE, e

V - *(Revogado parcialmente na parte em que altera o inciso V do § 2º do art. 1º do Decreto nº 7.520, de 8/7/2011, pelo Decreto nº 11.111, de 29/6/2022)*

§ 3º *(Revogado parcialmente na parte em que altera o § 3º do art. 1º do Decreto nº 7.520, de 8/7/2011, pelo Decreto nº 11.111, de 29/6/2022)*" (NR)

"Art. 1º-A. *(Revogado parcialmente na parte em que altera o "caput" do art. 1º-A do Decreto nº 7.520, de 8/7/2011, pelo Decreto nº 11.111, de 29/6/2022)*

§ 1º *(Revogado parcialmente na parte em que altera o § 1º do art. 1º-A do Decreto nº 7.520, de 8/7/2011, pelo Decreto nº 11.111, de 29/6/2022)*

§ 2º A inclusão dos contratos a que se refere o *caput*, com base nos novos cronogramas apresentados pelos agentes executores, será objeto de avaliação pelo órgão ou pela entidade responsável pela operacionalização do Programa e de homologação pelo Ministério de Minas e Energia.

§ 3º A prorrogação dos cronogramas de que trata o *caput* não prejudicará a aplicação das sanções cabíveis pela Aneel.

....." (NR)

"Art. 2º ....."

Parágrafo único. *(Revogado parcialmente na parte em que altera o parágrafo único do art. 2º do Decreto nº 7.520, de 8/7/2011, pelo Decreto nº 11.111, de 29/6/2022)*" (NR)

"Art. 3º *(Revogado parcialmente na parte em que altera o art. 3º do Decreto nº 7.520, de 8/7/2011, pelo Decreto nº 11.111, de 29/6/2022)*" (NR)

"Art. 4º O Programa "LUZ PARA TODOS" será coordenado pelo Ministério de Minas e Energia, operacionalizado por órgão ou entidade que venha a ser designado por aquele Ministério e executado na forma prevista nos Manuais de Operacionalização do Programa vigentes e nas demais normas complementares que disciplinem a matéria.

Parágrafo único. O Ministério de Minas e Energia poderá designar novo responsável pela operacionalização do Programa "LUZ PARA TODOS" e estabelecer regras de transição para a operacionalização." (NR)

"Art. 5º *(Revogado parcialmente na parte em que altera o art. 5º do Decreto nº 7.520, de 8/7/2011, pelo Decreto nº 11.111, de 29/6/2022)*" (NR)

"Art. 6º *(Revogado parcialmente na parte em que altera o art. 6º do Decreto nº 7.520, de 8/7/2011, pelo Decreto nº 11.111, de 29/6/2022)*" (NR)

"Art. 7º As prioridades e as alternativas tecnológicas para os atendimentos previstos no Programa "LUZ PARA TODOS" observarão o disposto nos Manuais de Operacionalização editados pelo Ministério de Minas e Energia.

Parágrafo único. Revogado parcialmente na parte em que altera o parágrafo único do art. 7º do Decreto nº 7.520, de 8/7/2011, pelo Decreto nº 11.111, de 29/6/2022" (NR)

Art. 2º Ficam revogados:

- I - o Decreto nº 7.656, de 23 de dezembro de 2011; e
- II - o Decreto nº 8.387, de 30 de dezembro de 2014.

Art. 3º Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 27 de abril de 2018; 197º da Independência e 130º da República.

MICHEL TEMER  
W. Moreira Franco

---

## 8.5 – DECRETO Nº 10.221, DE 05 DE FEVEREIRO DE 2020.



**Presidência da República**  
**Secretaria-Geral**  
**Subchefia para Assuntos Jurídicos**

**DECRETO Nº 10.221, DE 5 DE FEVEREIRO DE 2020**

[Revogado pelo Decreto nº 11.628, de 2023](#)

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

O **PRESIDENTE DA REPÚBLICA**, no uso das atribuições que lhe confere o art. 84, **caput**, incisos IV e VI, alínea "a", da Constituição, e tendo em vista o disposto no art. 13, **caput**, inciso I, da Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002,

**DECRETA:**

Art. 1º Fica instituído o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica na Amazônia Legal - Mais Luz para a Amazônia, com a finalidade de fornecer o atendimento com energia elétrica à população brasileira residente em regiões remotas da Amazônia Legal.

§ 1º São beneficiárias do Programa Mais Luz para a Amazônia as famílias e as respectivas unidades de apoio socioeconômico e as demais unidades consumidoras situadas em:

I - regiões remotas da Amazônia Legal que ainda não tiveram acesso ao serviço público de energia elétrica;

e

II - regiões remotas da Amazônia Legal que tenham geração de fonte de energia elétrica não renovável.

§ 2º São prioridades para o atendimento:

I - as famílias de baixa renda inscritas no Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal;

II - as famílias beneficiárias de programas de governo federal, estadual ou municipal que tenham por objeto o desenvolvimento social e econômico;

III - os assentamentos rurais, as comunidades indígenas, os territórios quilombolas e as demais comunidades localizadas em reservas extrativistas ou impactadas diretamente por empreendimentos de geração ou de transmissão de energia elétrica cuja responsabilidade não seja do próprio concessionário;

IV - as escolas, os postos de saúde e os poços de água comunitários; e

V - as famílias residentes em unidades de conservação.

§ 3º Consideram-se regiões remotas os pequenos grupamentos de consumidores situados em sistema isolado, afastados das sedes municipais, e caracterizados pela ausência de economias de escala ou de densidade, conforme disposto no [inciso II do caput do art. 2º do Decreto nº 7.248, de 28 de julho de 2010](#).

§ 4º O Ministério de Minas e Energia articulará, com os demais Ministérios e com outros órgãos e entidades que julgar conveniente, a implementação de ações de desenvolvimento socioeconômico para as quais seja

necessária a disponibilidade do serviço público da energia elétrica.

Art. 2º O Ministério de Minas e Energia definirá as metas e os prazos do Programa Mais Luz para a Amazônia de acordo com as metas de universalização estabelecidas pela Agência Nacional de Energia Elétrica - Aneel em cada Estado ou cada área de concessão ou de permissão, considerados:

- I - o atendimento a beneficiários com prioridade conforme estabelecido no § 2º do art. 1º; e
- II - a disponibilidade orçamentária e financeira dos recursos previstos no art. 6º.

§ 1º As concessionárias, as permissionárias e as autorizadas de serviço público de instalações de distribuição de energia elétrica que atuam na Amazônia Legal ficam obrigadas a aderir ao Programa Mais Luz para a Amazônia, considerada a necessidade de atendimento à totalidade do mercado prevista na [Lei nº 12.111, de 9 de dezembro de 2009](#).

§ 2º A Aneel verificará o cumprimento das metas definidas, em periodicidade, no máximo, igual àquela estabelecida nos contratos de concessão para cada revisão tarifária, de modo que os desvios repercutam no resultado dos processos tarifários, conforme regulamentação editada pela Aneel.

~~Art. 3º - O Programa Mais Luz para a Amazônia vigorará até 31 de dezembro de 2022, com possibilidade de prorrogação até a conclusão da universalização do acesso à energia elétrica nas regiões remotas dos Estados da Amazônia Legal.~~

Art. 3º O Programa Mais Luz para a Amazônia vigorará até 31 de dezembro de 2030. ([Redação dada pelo Decreto nº 11.111, de 2022](#))

Art. 4º Os atendimentos nas regiões remotas serão realizados por meio de fontes renováveis de geração de energia elétrica, com vistas a integrar a eficiência energética às opções tecnológicas estabelecidas no manual de operacionalização do Programa Mais Luz para a Amazônia, a ser editado pelo Ministério de Minas e Energia.

§ 1º O Ministério de Minas e Energia definirá a potência que o sistema de geração de energia elétrica disponibilizará no ponto de entrega, a fim de atender às instalações elétricas da unidade consumidora.

§ 2º O aumento da potência disponibilizada ficará condicionado ao pagamento da participação financeira do consumidor, conforme regulamentação editada pela Aneel.

Art. 5º Os atendimentos às regiões remotas, de que trata o [Decreto nº 7.246, de 2010](#), serão contratados pelo Programa Mais Luz para a Amazônia, conforme diretrizes estabelecidas pelo Ministério de Minas e Energia.

§ 1º Para os atendimentos às regiões remotas a que se refere o **caput**, os ativos de geração de energia elétrica, com ou sem redes associadas, serão considerados, para todos os efeitos, vinculados à distribuição de energia elétrica.

§ 2º Para os atendimentos às regiões remotas a que se refere o **caput**, a Aneel estabelecerá o custo referente à prestação do serviço de operação e de manutenção de sistemas de geração, com ou sem redes associadas.

Art. 6º Os recursos necessários ao custeio do Programa Mais Luz para a Amazônia serão oriundos:

I - de agentes do setor elétrico;

II - da Conta de Desenvolvimento Energético, instituída como subvenção econômica pela [Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002](#); e

III - de outras fontes a serem regulamentadas pelo Ministério de Minas e Energia, em conjunto com outros órgãos governamentais.

~~Parágrafo único. As liberações dos recursos financeiros obedecerão ao disposto na [Lei nº 10.438, de 2002](#), no [Decreto nº 9.022, de 31 de março de 2017](#), e no manual de operacionalização do programa Mais Luz para a Amazônia. (Revogado pelo Decreto nº 11.111, de 2022)~~

§ 1º As liberações dos recursos financeiros obedecerão ao disposto na [Lei nº 10.438, de 2002](#), no [Decreto nº 9.022, de 31 de março de 2017](#), e no manual de operacionalização do Programa Mais Luz para a Amazônia. (Incluído pelo Decreto nº 11.111, de 2022)

§ 2º Os contratos firmados no âmbito do Programa Mais Luz para a Amazônia terão prazo de aplicação de recursos financeiros da Conta de Desenvolvimento Energético limitado a 31 de dezembro de 2029 e encerramento de crédito limitado a 31 de dezembro de 2030. (Incluído pelo Decreto nº 11.111, de 2022)

Art. 7º O Ministério de Minas e Energia coordenará o Programa Mais Luz para a Amazônia e designará órgão ou entidade responsável por operacionalizá-lo.

Parágrafo único. O Programa Mais Luz para a Amazônia será executado na forma prevista no Manual de Operacionalização do Programa Mais Luz para a Amazônia e nas demais normas complementares que disciplinem a matéria.

Art. 8º Os contratos celebrados em conformidade com o Manual para Atendimento às Regiões Remotas dos Sistemas Isolados destinados ao atendimento dos beneficiários descritos no § 1º do art. 1º que estejam vigentes na data de publicação deste Decreto terão suas metas e seus custos incluídos no Programa Mais Luz para a Amazônia.

Art. 9º Fica revogado o [art. 1º-B do Decreto nº 7.520, de 8 de julho de 2011](#).

Art. 10. Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 5 de fevereiro de 2020; 199º da Independência e 132º da República.

JAIR MESSIAS BOLSONARO  
*Bento Albuquerque*

Este texto não substitui o publicado no DOU de 6.2.2020.

## 8.6 – DECRETO Nº 11.628, DE 04 DE AGOSTO DE 2023.



**Presidência da República**  
**Casa Civil**  
**Secretaria Especial para Assuntos Jurídicos**

**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.

**O PRESIDENTE DA REPÚBLICA**, no uso das atribuições que lhe confere o art. 84, **caput**, incisos IV e VI, alínea "a", da Constituição, e tendo em vista o disposto no art. 13, **caput**, inciso I, da Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002, no art. 1º, **caput**, inciso V, da Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000, e no art. 1º da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010,

**DECRETA:**

**CAPÍTULO I**

**DO PROGRAMA NACIONAL DE UNIVERSALIZAÇÃO DO ACESSO E USO DA ENERGIA ELÉTRICA - LUZ PARA TODOS**

Art. 1º O Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica - Luz para Todos tem por finalidade fornecer o atendimento com energia elétrica à população do meio rural e à população residente em regiões remotas da Amazônia Legal que não possuem acesso ao serviço público de distribuição de energia elétrica.

Parágrafo único. São regiões remotas aquelas assim definidas no [inciso II do caput do art. 2º do Decreto nº 7.248, de 28 de julho de 2010](#).

**CAPÍTULO II**

**DOS OBJETIVOS**

Art. 2º São objetivos do Programa Luz para Todos:

I - democratizar e viabilizar o acesso e o uso da energia elétrica à população residente no meio rural, prioritariamente por meio de extensão de redes de distribuição de energia elétrica, e em regiões remotas da Amazônia Legal, por meio de sistemas isolados de geração de energia elétrica;

II - promover a sustentabilidade e a continuidade na prestação do serviço público de distribuição de energia elétrica no meio rural e em regiões remotas da Amazônia Legal;

III - reduzir as desigualdades sociais e regionais do País, promover a inclusão social e produtiva de comunidades vulneráveis, e promover a cidadania e a qualidade de vida no meio rural e em regiões remotas da Amazônia Legal, por meio do combate à pobreza energética;

IV - valorizar e respeitar a cultura dos povos indígenas, das comunidades quilombolas e das comunidades tradicionais, de modo a priorizar o seu atendimento pelo Programa;

V - incentivar a descarbonização energética da Amazônia Legal por meio da utilização de fontes de energia limpa e renovável para a geração de energia elétrica;

VI - respeitar o meio ambiente e o bioma Amazônia; e

VII - capacitar mão de obra local associada à prestação do serviço público de distribuição de energia elétrica em regiões remotas da Amazônia Legal.

### CAPÍTULO III

#### DOS BENEFICIÁRIOS

Art. 3º São beneficiários do Programa Luz para Todos, nos termos do seu Manual de Operacionalização, as famílias, os espaços coletivos, as instalações de apoio e de desenvolvimento socioeconômico local e as demais unidades consumidoras:

I - situadas no meio rural;

II - situadas nas regiões remotas da Amazônia Legal que não disponham de acesso ao serviço público de energia elétrica; e

III - situadas nas regiões remotas da Amazônia Legal atualmente atendidas por meio de geração de energia elétrica de fonte não renovável.

Parágrafo único. Observado o disposto no [§ 12 do art. 14 da Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002](#), são prioridades para o atendimento:

I - as famílias de baixa renda definidas nos termos do disposto no [inciso II do caput do art. 5º do Decreto nº 11.016, de 29 de março de 2022](#);

II - as famílias inscritas no Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal - CadÚnico;

III - as famílias beneficiárias de programas de Governo federal, distrital, estadual ou municipal que tenham por objeto o desenvolvimento socioeconômico;

IV - as comunidades indígenas, as comunidades quilombolas, os assentamentos rurais e as comunidades localizadas em unidades de conservação ou impactadas diretamente por empreendimentos de geração ou de transmissão de energia elétrica cuja responsabilidade não seja do concessionário titular desses empreendimentos;

V - as escolas, as unidades de saúde e os poços de água comunitários;

VI - as instalações de serviços públicos de conectividade à internet e de acesso à água; e

VII - os espaços coletivos e as instalações de apoio e de desenvolvimento socioeconômico local, nos termos do Manual de Operacionalização do Programa Luz para Todos.

### CAPÍTULO IV

#### DAS METAS

Art. 4º O Ministério de Minas e Energia estabelecerá as metas e os prazos do Programa Luz para Todos, de acordo com as metas de universalização dos serviços públicos de energia elétrica estabelecidas pela Agência Nacional de Energia Elétrica - Aneel, em cada área de concessão ou permissão de distribuição de energia elétrica, e considerará:

I - o atendimento a beneficiários prioritários de que trata o parágrafo único do art. 3º;

II - a redução do impacto tarifário decorrente do Programa Luz para Todos;

III - a contribuição do Programa Luz para Todos para a antecipação da universalização dos serviços públicos de energia elétrica;

IV - a disponibilidade orçamentária e financeira dos recursos previstos no art. 5º;

V - as metas de quantitativo de ligações de energia elétrica estabelecidas para cada concessionária ou permissionária de serviço público de distribuição de energia elétrica para atender a parcela da população sem acesso à energia elétrica no meio rural; e

VI - as metas de quantitativo de ligações de energia elétrica estabelecidas para cada concessionária de serviço público de distribuição de energia elétrica para atender a parcela da população sem acesso à energia elétrica em regiões remotas da Amazônia Legal.

§ 1º O Ministério de Minas e Energia poderá, ouvida a Aneel, estabelecer meta adicional àquelas previstas nos incisos V e VI do **caput**, consideradas:

I - a perspectiva de revisão das metas de quantitativo de ligações de energia elétrica estabelecidas pela Aneel para atender a parcela da população sem acesso à energia elétrica no meio rural;

II - a perspectiva de revisão das metas de quantitativo de ligações de energia elétrica estabelecidas pela Aneel para atender a parcela da população sem acesso à energia elétrica em regiões remotas da Amazônia Legal; ou

III - a avaliação, realizada pela Aneel, do impacto na tarifa dos serviços de energia elétrica da área de concessão ou permissão decorrente do atendimento da demanda com recursos próprios das distribuidoras.

§ 2º O Ministério de Minas e Energia poderá, ouvida a Aneel, estabelecer meta excepcional para o atendimento dos pedidos de novas ligações de unidades consumidoras rurais em Municípios cuja universalização dos serviços públicos de energia elétrica tenha sido considerada atingida.

§ 3º A meta excepcional prevista no § 2º contemplará apenas os beneficiários prioritários de que trata o parágrafo único do art. 3º e será aprovada por ato do Ministro de Estado de Minas e Energia.

§ 4º Para o estabelecimento da meta excepcional de que trata o § 2º, o Ministério de Minas e Energia considerará a avaliação do impacto tarifário realizada pela Aneel, na hipótese de o atendimento da demanda ser realizado com recursos próprios das distribuidoras.

## CAPÍTULO V

### DAS FONTES DE RECURSO

Art. 5º Os recursos necessários para o custeio do Programa Luz para Todos serão provenientes:

I - de agentes do setor elétrico;

II - da Conta de Desenvolvimento Energético - CDE, instituída como subvenção econômica pela [Lei nº 10.438, de 2002](#); e

III - de outras fontes autorizadas por lei.

§ 1º As liberações de recursos financeiros da CDE obedecerão ao disposto na [Lei nº 10.438, de 2002](#), no [Decreto nº 9.022, de 31 de março de 2017](#), e no Manual de Operacionalização do Programa Luz para Todos.

§ 2º Os contratos firmados no âmbito do Programa Luz para Todos para atender a população do meio rural terão o prazo de aplicação de recursos financeiros limitado a 31 de dezembro de 2026 e o de encerramento de crédito limitado a 31 de dezembro de 2027.

§ 3º Os contratos firmados no âmbito do Programa Luz para Todos para atender a população residente em regiões remotas da Amazônia Legal terão o prazo de aplicação de recursos financeiros limitado a 31 de dezembro de 2028 e o de encerramento de crédito limitado a 31 de dezembro de 2029.

## CAPÍTULO VI

### DA GESTÃO E DA OPERACIONALIZAÇÃO

Art. 6º O Ministério de Minas e Energia coordenará o Programa Luz para Todos e designará órgão ou entidade para atuar como operacionalizador do Programa.

§ 1º O Programa Luz para Todos será operacionalizado e executado na forma estabelecida no seu Manual de Operacionalização e nas normas complementares que disciplinarem a matéria.

§ 2º O Manual de Operacionalização do Programa Luz para Todos disporá sobre:

I - a forma de execução do Programa Luz para Todos, priorizado o atingimento das metas estabelecidas; e

II - os instrumentos necessários para dar transparência ao processo de execução do Programa Luz para Todos.

§ 3º Na hipótese de designação de novo responsável pela operacionalização do Programa Luz para Todos, o Ministério de Minas e Energia estabelecerá as regras de transição para a operacionalização.

Art. 7º Os atendimentos nas regiões remotas serão realizados por meio de soluções de suprimento que envolvam fontes renováveis de geração de energia elétrica.

§ 1º O dimensionamento das soluções de suprimento deverá integrar capacidade de geração de energia elétrica com eficiência energética das unidades consumidoras e considerar requisitos existentes e potenciais de cada unidade consumidora, respeitados os critérios estabelecidos no Manual de Operacionalização do Programa Luz para Todos.

§ 2º O aumento da potência disponibilizada ficará condicionado ao pagamento da participação financeira do consumidor, conforme regulação da Aneel.

Art. 8º A contratação e a execução da implantação das soluções de suprimento que se enquadrarem no Programa Luz para Todos ocorrerão pelas concessionárias de serviço público de distribuição de energia elétrica que atuem na Amazônia Legal e seguirão as diretrizes estabelecidas pelo Ministério de Minas e Energia.

§ 1º O recebimento de recursos do Programa Luz para Todos ficará vinculado à adesão das concessionárias de serviço público de distribuição de energia elétrica que atuem na Amazônia Legal ao Programa, considerada a necessidade de atendimento à totalidade do mercado prevista na [Lei nº 12.111, de 9 de dezembro de 2009](#).

§ 2º Os atendimentos às regiões remotas serão contratados pelo Programa Luz para Todos, conforme diretrizes estabelecidas pelo Ministério de Minas e Energia.

§ 3º Os ativos de geração e armazenamento de energia elétrica, com ou sem redes associadas, serão considerados, para todos os efeitos, vinculados à concessão dos serviços públicos de distribuição de energia elétrica.

§ 4º A Aneel estabelecerá o limite regulatório de custo referente à prestação do serviço de operação e de manutenção de sistemas de geração, com ou sem redes associadas.

§ 5º As concessionárias de serviço público de distribuição de energia elétrica poderão contratar empresas ou instituições especializadas para executar a implantação das soluções de suprimento para fins de cumprimento das metas do Programa Luz para Todos, no âmbito do atendimento à população residente em regiões remotas da Amazônia Legal.

§ 6º Após avaliar o desempenho do cumprimento das metas do Programa Luz para Todos, referente ao atendimento à população residente em regiões remotas da Amazônia Legal, o Ministério de Minas e Energia poderá estabelecer diretrizes para a realização de chamadas públicas para a contratação de empresas especializadas para executar as soluções de suprimento pelas concessionárias de serviço público de distribuição de energia elétrica ou, de forma extraordinária, pelo órgão ou pela entidade designada para atuar como operacionalizador do Programa.

Art. 9º As concessionárias e permissionárias de serviço público de distribuição de energia elétrica que integrem o Programa Luz para Todos poderão utilizar recursos do Programa de Eficiência Energética para destinar equipamentos eficientes energeticamente às unidades consumidoras atendidas, desde que observados os requisitos dos dois Programas.

Art. 10. O recebimento de recursos do Programa Luz para Todos pelas concessionárias e permissionárias de serviço público de distribuição de energia elétrica ficará vinculado à execução da gestão integrada e do gerenciamento de resíduos sólidos associados à implementação do Programa, incluídos os perigosos, nos termos do disposto na [Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010](#).

Art. 11. O Ministério de Minas e Energia articulará com outros órgãos e entidades que julgar convenientes a execução de ações para acelerar a implementação do Programa e promover o desenvolvimento socioeconômico local onde for necessária a disponibilidade do serviço público da energia elétrica.

Art. 12. Caberá à Aneel fiscalizar a implementação do Programa Luz para Todos e propor ao Ministério de Minas e Energia a execução de ações destinadas ao cumprimento das metas e dos prazos estabelecidos.

Parágrafo único. A Aneel verificará, conforme estabelecido em sua regulação, o cumprimento das metas do Programa Luz para Todos em periodicidade, no máximo, igual àquela estabelecida nos contratos de concessão para cada revisão tarifária, de modo que os desvios em relação à meta estabelecida repercutam no resultado dos processos tarifários.

## CAPÍTULO VII

### DISPOSIÇÕES TRANSITÓRIAS

Art. 13. Permanecerão válidos e eficazes, até que sejam substituídos pelo novo Manual de Operacionalização do Programa Luz para Todos, a ser editado pelo Ministério de Minas e Energia:

I - o Manual de Operacionalização do Programa Luz para Todos e as demais normas complementares editadas durante a vigência do [Decreto nº 7.520, de 8 de julho de 2011](#); e

II - o Manual de Operacionalização do Programa Mais Luz para a Amazônia e as demais normas complementares editadas durante a vigência do [Decreto nº 10.221, de 5 de fevereiro de 2020](#).

Art. 14. Os contratos firmados em conformidade com o Manual de Operacionalização do Programa Mais Luz para a Amazônia vigentes na data de publicação deste Decreto terão suas metas e seus custos incluídos no Programa Luz para Todos.

Art. 15. As regras de transição aplicáveis aos contratos vigentes serão estabelecidas pelo Ministério de Minas e Energia, de modo a compatibilizar o cumprimento dos seus objetos com as metas e as prioridades do Programa Luz para Todos.

Art. 16. Os contratos firmados cujos objetos não tenham sido concluídos até 31 de dezembro de 2023 poderão ser prorrogados com prazo de aplicação de recursos até 2026.

§ 1º A prorrogação dos contratos a que se refere o **caput**, considerados os novos cronogramas apresentados pelas distribuidoras, será objeto de avaliação pelo órgão ou pela entidade responsável pela operacionalização do Programa Luz para Todos e de homologação pelo Ministério de Minas e Energia.

§ 2º A prorrogação dos contratos de que trata o **caput** não prejudicará a aplicação das sanções cabíveis pela Aneel.

#### CAPÍTULO VIII

##### DA VIGÊNCIA

Art. 17. O Programa Luz para Todos terá duração até:

I - 31 de dezembro de 2026, para o atendimento à população do meio rural; e

II - 31 de dezembro de 2028, para o atendimento à população residente em regiões remotas da Amazônia Legal.

#### CAPÍTULO IX

##### DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 18. As concessionárias e permissionárias de serviço público de distribuição de energia elétrica apresentarão ao Ministério de Minas e Energia o planejamento para o atendimento da totalidade das demandas por acesso à energia elétrica em sua área de concessão ou permissão, considerado o prazo de duração do Programa Luz para Todos, nos seguintes prazos, contados a partir da data de publicação deste Decreto:

I - seis meses, no âmbito do atendimento à população do meio rural; e

II - doze meses, no âmbito do atendimento à população residente em regiões remotas da Amazônia Legal.

Art. 19. Se não for realizado com recursos do Programa Luz para Todos, o atendimento de unidades consumidoras localizadas em área rural ou em regiões remotas, com ligações monofásicas ou bifásicas, poderá ser executado com recursos da CDE, a título de subvenção econômica, quando contemplar:

I - as famílias de baixa renda definidas nos termos do disposto no [inciso II do caput do art. 5º do Decreto nº 11.018, de 2022](#), inscritas no CadÚnico; e

II - as escolas e as unidades de saúde.

Parágrafo único. Os recursos de que trata o caput serão aplicados apenas na instalação do ramal de conexão, do kit de instalação interna e do padrão de entrada, com exceção do medidor, conforme estabelecido em regulação da Aneel.

Art. 20. Ato do Ministro de Estado de Minas e Energia editará as normas complementares necessárias à governança e à operacionalização do Programa Luz para Todos.

Art. 21. Ficam revogados:

I – o [Decreto nº 7.520, de 2011](#);

II - o [art. 38 do Decreto nº 9.022, de 2017](#);

III – o [Decreto nº 9.357, de 27 de abril de 2018](#);

IV – o [Decreto nº 10.221, de 2020](#); e

V – o [Decreto nº 11.111, de 29 de junho de 2022](#).

Art. 22. Este Decreto entra em vigor na data da sua publicação.

Brasília, 4 de agosto de 2023; 202º da Independência e 135º da República.

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA  
*Alexandre Silveira de Oliveira*

Este texto não substitui o publicado no DOU de 7.8.2023.