

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS E
ECONÔMIA**

Curso de Ciências Econômicas - FACE

GISELE MORENO DE OLIVEIRA

**O AVANÇO DA ENERGIA SOLAR NO ESTADO DE MATO
GROSSO DO SUL NO PERÍODO DE 2017 À 2021**

**Dourados - MS
2024**

GISELE MORENO DE OLIVEIRA

**O AVANÇO DA ENERGIA SOLAR NO ESTADO DE MATO GROSSO
DO SUL NO PERÍODO DE 2017 À 2021**

Trabalho de Graduação II, apresentado à Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Economia da Universidade Federal da Grande Dourados, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Professor Dr. Enrique D. Romero.

Banca Examinadora:

Professor(a) Dr. Leandro Vinícios Carvalho

Professor(a) Dr. Alexandre de Souza Corrêa

**Dourados - MS
2024**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

O48a Oliveira, Gisele Moreno De

O avanço da energia solar estado de Mato Grosso do Sul no período de 2017 à 2021
[recurso eletrônico] / Gisele Moreno De Oliveira. -- 2024.

Arquivo em formato pdf.

Orientador: Dr. Enrique Duarte Romero.

TCC (Graduação em Ciências Econômicas)-Universidade Federal da Grande
Dourados, 2024.

Disponível no Repositório Institucional da UFGD em:
<https://portal.ufgd.edu.br/setor/biblioteca/repositorio>

1. Energia Fotovoltaica. 2. Incentivos em Energia Solar. 3. Matriz Energética. I.
Romero, Dr. Enrique Duarte. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS E
ECONOMIA - FACE/UFGD



ATA DE APROVAÇÃO DE BANCA EXAMINADORA DE TRABALHO DE
GRADUAÇÃO II, SEMESTRE LETIVO 2023.2

**O AVANÇO DA ENERGIA SOLAR NO ESTADO DO MATO
GROSSO DO SUL NO PERÍODO DE 2017 A 2021**

Gisele Moreno de Oliveira

Esta monografia, realizada presencialmente, foi julgada adequada para aprovação na atividade acadêmica específica de Trabalho de Graduação II, que faz parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas pela Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Economia – FACE, da Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD.

Apresentado à Banca Examinadora integrada pelos professores:

Prof. Dr. Enrique Duarte Romero
(Presidente)

Prof. Dr. Alexandre de Souza Corrêa
(Avaliador 1)

Prof. Dr. Leandro Vinícios Carvalho
(Avaliador 2)

DOURADOS-MS, 22 de fevereiro de 2024

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus pelo dom da vida e por me dar sabedoria, persistência e estar presente em cada momento de minha vida, demonstrando seu amor e cuidado nos pequenos detalhes.

Ao meu esposo Vagno por ser a base de nosso lar, sempre me incentivando aos estudos, me apoiando e cuidando de nosso filho Lucas para que eu pudesse concluir meus estudos. Te agradeço por demonstrar que eu sempre posso ir além, que o mundo tenha mais esposos como você que incentivem suas esposas e comemorem suas conquistas. Meu muito obrigada por tornar meus dias mais leves.

Aos meus pais por sempre me incentivarem a estudar, desde pequena demonstrando que o estudo é o melhor caminho.

Ao professor Dr. Enrique Duarte Romero, meu orientador, que nunca desistiu de mim, que persistiu, que me mostrou que eu podia concluir mesmo quando eu pensava em desistir. Seu amor pela educação não existe igual, obrigada por ser um professor de excelência, que demonstrou amor e cuidado através de seus ensinamentos, que me orientou e guiou durante o trabalho de graduação, serei eternamente grata a ti, sem sua orientação não seria possível ir tão longe.

Por fim aos meus amigos que me ajudaram com o fornecimento de documentos para compor esta pesquisa, obrigado.

RESUMO

O presente trabalho está baseado na produção de energia solar no estado de Mato Grosso do Sul no período de 2017 a 2021, demonstrando a expansão do seu uso, da popularização do seu uso na região e dos incentivos do Governo. E através dos dados coletados fazer um comparativo dos anos estudados no período. Visando também se é uma forma de produção válida e se essa forma de produzir irá se manter em crescimento. Quanto a metodologia utilizada foi realizada uma revisão bibliográfica, utilizando sites oficiais do governo federal e também do governo do estado que trazem informações sobre a matriz energética de Mato Grosso do Sul, e sobre o avanço da energia fotovoltaica. Portanto o objetivo foi verificar os impactos do avanço da energia solar no estado. Sendo assim, concluiu-se que a produção de energia fotovoltaica se mantém em crescimento tendendo a ir substituindo outras formas de produção de energia, sendo a energia fotovoltaica uma energia limpa e o Estado com altos índices de incidência solar que proporcionam um ambiente favorável para a produção da energia solar.

Palavras-chave: Energia Fotovoltaica; Incentivos em Energia Solar; Matriz Energética.

ABSTRACT

The present work is based on the production of solar energy in the State of Mato Grosso do Sul in the period from 2017 to 2021, showing the expansion of its use, growth, popularization of use in the region and Government incentives. And through the data collected, make a comparison of the years studied in the period. Also looking at whether it is a valid form of production and whether this way of producing will continue to grow. As for the methodology used, it was a Bibliographic Review, using official websites from the Federal Government and also from the State Government that provide information about the Energy Matrix of Mato Grosso do Sul, and about the advancement of photovoltaic energy. Therefore, the objective was to verify the impacts of the advancement of Solar Energy in the State. Therefore, it was concluded that the production of photovoltaic energy continues to grow, tending to replace other forms of energy's production, with photovoltaic energy being a clean energy and the State with high levels of solar incidence that provide a favorable environment for production of solar energy.

Keywords: Photovoltaic Solar Energy; Solar Energy Incentives; Energy Matrix.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
1.2 DEFINIÇÃO DA PROBLEMÁTICA	8
1.3 OBJETIVOS	9
1.3.1 OBJETIVO GERAL	9
1.3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO	9
1.4 JUSTIFICATIVA	9
2. REVISÃO BIBIOGRÁFICA	10
2.1. ANÁLISE DA GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL	10
2.2. ANÁLISE DA MATRIZ ENERGÉTICA DO MS	12
2.3. ANÁLISE DOS INCENTIVOS À GERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR NO ESTADO DO MATO GROSSO DO SUL	14
3. METODOLOGIA	16
3.1. DELINIAMENTO DA PESQUISA	16
3.2. DEFINIÇÃO DE ÁREA DE ABRANGÊNCIA	16
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	16
4.1. IDENTIFICAÇÃO DA MATRIZ ENERGÉTICA DO ESTADO DO MATO GROSSO DO SUL	16
4.2. ANÁLISE DOS SETORES COM MAIORES CONSUMO DE ENERGIA	19
4.3. ANÁLISE DOS INVESTIMENTOS REALIZADOS	21
4.4. ANÁLISE DOS INCENTIVOS DO GOVERNO PARA O USO DA ENERGIA SOLAR	22
4.5. OS BENEFÍCIOS DO USO DA ENERGIA SOLAR À LONGO PRAZO	24
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
REFERÊNCIAS	27
ANEXO A	34
ANEXO B	35

1. INTRODUÇÃO

A produção de energia é essencial para o desenvolvimento da economia pois a energia é um insumo necessário para manter a produção (Plano MS Renovável, 2023), sendo que as formas de produzir e consumir estão se transformando e vêm alterando a dinâmica do mercado, fazendo com que as empresas se adaptem de forma rápida e busquem por soluções inovadoras (Fundação Getúlio Vargas Energia - FGV Energia, 2020).

Ao longo dos anos é possível verificar um aumento do consumo de energia, sendo que os consumidores exigem cada vez mais qualidade e menor custo, demandando soluções personalizadas, assim aumentando o número daqueles que passam a produzir sua própria energia para suprir suas necessidades (FGV Energia, 2020). Conforme os dados da Empresa de Pesquisa Energética – (EPE), o consumo total de energia elétrica no Brasil no ano de 2021 foi de 497 TWh¹, cerca de 4,6% maior do que no ano anterior, e a maior fonte de energia é a de origem hidráulica, responsável por 55,3% da energia elétrica gerada em 2021, enquanto as demais fontes energéticas representam 44,7% , da energia elétrica gerada naquele ano (EPE, 2022).

Em um maior esforço para a produção de energia de outras fontes, observa-se um maior crescimento nos últimos anos da energia solar. De acordo com a Empresa de Pesquisa Energética – (EPE) as pesquisas mostram que a produção de energia solar vem ganhando destaque no cenário econômico, e somente do ano de 2019 para 2020 houve um aumento de 61,1% na produção de energia fotovoltaica, equivalendo a 1,7% da energia total produzida no país durante o período (EPE, 2021). Já no ano de 2021 a produção de energia solar representou 2,6% da energia total produzida no período (EPE, 2022), uma elevação de 52,94% e tal fato impactou na criação de novos empregos, na geração de renda, na criação de novas empresas, e também em um aumento na produção de energia de fontes renováveis.

Entende-se por energia sustentável a produção de energia que é obtida por fontes renováveis que são a partir de recursos inesgotáveis. Ou seja, para a produção de energia ser sustentável ela precisa atender as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de geração de energia futura. São consideradas energia sustentável, toda energia elétrica produzida através fontes renováveis que não

¹ TWh: é uma unidade de medida de energia equivalente a 1000 GWh.

causam impactos no meio ambiente, sendo exemplos dessa produção a energia solar e a energia eólica.

No ano de 2022, a energia solar chegou a corresponder a 8,4% da matriz energética do país, ficando atrás apenas das usinas hidrelétricas e eólicas, sendo hoje a terceira principal fonte de geração de energia elétrica do Brasil (Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica – ABSOLAR, 2022). Destacando ainda que as usinas solares de grande porte são capazes de gerar energia elétrica com preço até dez vezes menores que as termelétricas fósseis emergenciais ou a energia elétrica importada dos países vizinhos (ABSOLAR, 2022).

1.2 DEFINIÇÃO DA PROBLEMÁTICA

Todos os 79 municípios do estado de Mato Grosso do Sul já fazem o uso de energia por placas solares, possuindo um total de 26.678 mini usinas² concentradas nas principais cidades do estado, como; Campo Grande, Dourados, Três Lagoas, Nova Andradina, Paranaíba, Naviraí, Corumbá, Ponta Porã, Aquidauana e Aparecida do Taboado (Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento, Ciência, Tecnologia e Inovação – SEMADESC, 2022).

O governo do estado de Mato Grosso do Sul tem criado incentivos para a instalação desse sistema como o programa “Ilumina Pantanal” que tem levado energia nas áreas mais distantes, sendo que esse programa já beneficiou 2.167 unidades consumidoras no Pantanal Sul-mato-grossense. Em torno de 5 mil habitantes já foram beneficiados³ pelo programa (Governo Federal – GOV, 2022).

Outro programa de incentivo oferecido foi pelo governo para incentivar a implantação de energia solar no estado Mato Grosso do Sul foi a isenção do ICMS nas operações com equipamentos destinados à geração de energia solar por um período, onde o incentivo foi ofertado até o mês de abril de 2022 (SEMADESC 2022). Com isso, o estado avança para a produção de energia de fonte limpa e sustentável. Em que se tem cada vez mais procurado investir nestas novas energias por meio da Lei n. 5.807 (de 16 de dezembro de 2021), que instituiu o Programa Estadual de

² Min usinas é determinada pela potência de geração de energia a cima de 75KWh e menor que 3Mhw

³ Informações disponíveis no site do Governo federal através do link <<https://www.gov.br/pt-br/noticias/energia-minerais-e-combustiveis/2022/03/governo-federal-conclui-1a-fase-do-programa-ilumina-pantanal>> acesso em 09 fev 2024>

Incentivo ao Desenvolvimento das Fontes Renováveis de Produção de Energia Elétrica - MS Renovável (Secretaria Estadual de Governo - SEGOV, 2023).

Com isso pretende-se analisar, a evolução do uso da energia solar no Estado de Mato Grosso do Sul. Quais impactos esta nova forma de energia renovável está trazendo para o estado? Mostrando o quanto ela é mais viável e o que traz de economia para o estado.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Verificar o avanço do uso da energia solar no estado de Mato Grosso do Sul, no período de 2017 a 2021.

1.3.2 Objetivos Específicos

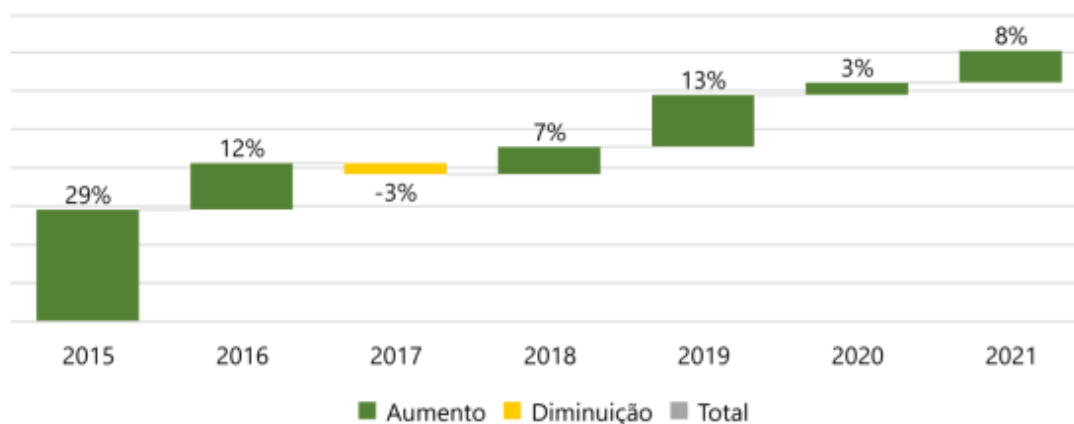
- Identificar a principal matriz energética do estado do Mato Grosso do Sul.
- Analisar em qual setor está tendo maior consumo de energia, sendo os setores; domiciliar, comercial ou industrial.
- Analisar os investimentos realizados no setor de energia solar.
- Analisar os incentivos do governo estadual para a ampliação do uso da energia solar.
- Verificar os benefícios do uso da energia solar em longo prazo⁴.

1.4 JUSTIFICATIVA

Com os crescentes reajustes do valor da energia elétrica no estado do Mato Grosso do Sul Conforme Figura 1 abaixo, os consumidores passaram a demandar outras fontes de produção de energia e somente no ano de 2021 foi aprovado pela Agência Nacional de Energia Elétrica – (ANEEL) um aumento no tarifário de 8% (Canal Energia, 2022) para quem recebe energia elétrica pela concessionária.

⁴ Estipula se o período de 7 anos para o longo prazo nesta pesquisa.

Figura 1 – **Evolução média anual das tarifas de energia em Mato Grosso do sul.**



Fonte: Plano MS Renovável, 2023.

Ainda conforme a Figura 1 observa-se que apenas no ano de 2017 houve redução da tarifa de energia, enquanto nos demais anos de 2018 à 2021 teve crescimento tarifário, impactando significativamente nos valores pagos pelos consumidores.

Esse aumento das tarifas de energia reflete principalmente no setor produtivo, sobretudo em pequenas empresas, que muitas vezes já possuem uma estrutura de custos enxuta (Plano MS Renovável, 2023).

Portanto os consumidores buscam por reduzir seus custos e esta pesquisa ajudará a mostrar os impactos de uma fonte renovável que é a energia Solar para a economia, sua viabilidade e os benefícios para sua implantação.

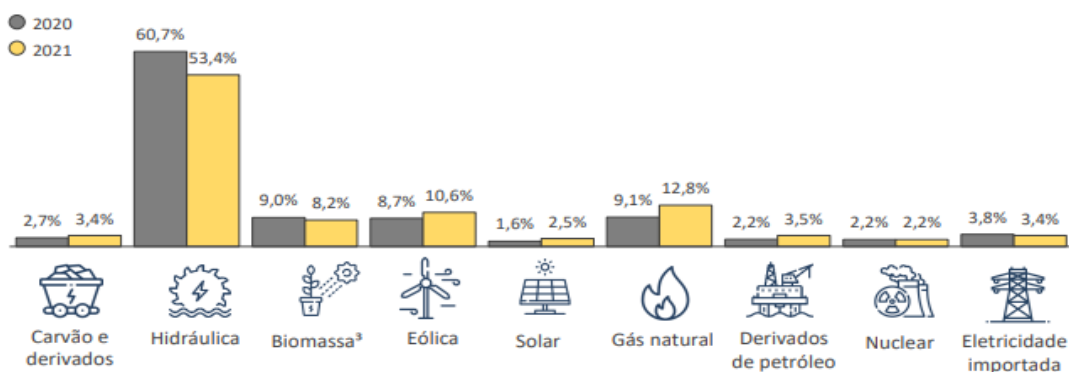
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. ANÁLISE DA GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL

No ano de 2021, ocorreu um aumento no consumo da energia elétrica no Brasil em 4,2%, enquanto a oferta de energia disponibilizada no mesmo período subiu 3,9% (Balanço Energético Nacional – Ben, 2022). A principal fonte de geração dessa energia são as hidroelétricas, sendo que a escassez de chuvas em 2021 provocou uma redução do nível dos reservatórios das principais hidrelétricas do país e a consequente redução da oferta de hidroeletricidade.

Portanto a energia produzida nas hidroelétricas representa mais da metade de toda a produção do país, conforme ilustrado na Figura 2, e a diminuição da energia produzida por esta fonte hidráulica foi compensada pelas demais fontes, como o aumento da oferta de outras fontes de energia, como o carvão vapor (25,93%), gás natural (40,66%), eólica (21,84%) e solar fotovoltaica (56,25%) (Ben, 2022).

Figura 2 – Distribuição da produção de energia elétrica no país.



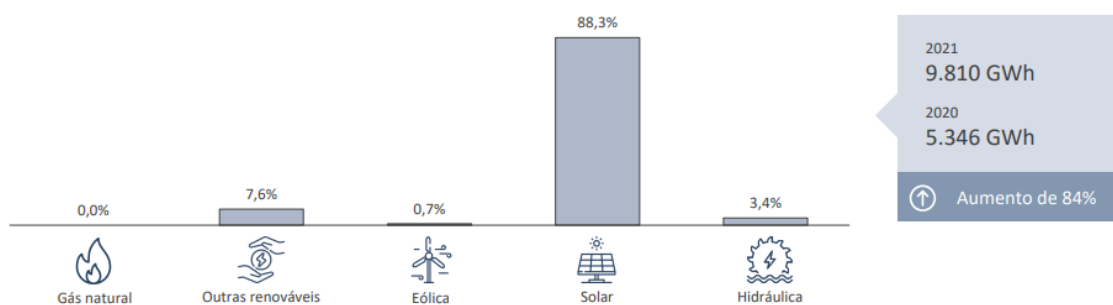
Fonte: Ben, 2022

Com a Resolução Normativa da ANEEL nº482/2012 o consumidor brasileiro pode passar a produzir a sua própria energia a partir de fontes renováveis, o consumidor pode fornecer excedente de sua produção para a rede de distribuição de sua localidade (ANEEL, 2023). Esse sistema de produção trata-se da Microgeração e da Minigeração Distribuídas de Energia Elétrica – (MMGD).

São classificadas como microgeração distribuída quando a central de geração tem a potência de produção de até 75 quilowatts (KW)⁵. Já minigeração distribuída possui a potência acima de 75 kW e menor ou igual a 3 megawatts (MW) (ANEEL, 2023). Tanto o sistema de micro e minigeração de energia são conectadas a rede de distribuição de energia local (ANEEL, 2023). Essa forma de produção teve um aumento no ano de 2021 de 84% em relação à 2020, com destaque para a produção de energia fotovoltaica que cresceu 88,3% conforme exposto na Figura 3. (Ben, 2022).

⁵ Quilowatt-hora (kWh) é uma medida usada para quantificar a energia elétrica consumida sendo o kWh o consumo de 1.000 watts por hora. MWh equivale ao consumo de 1.000 kWh e GWh equivale ao consumo de 1.000 MWh.

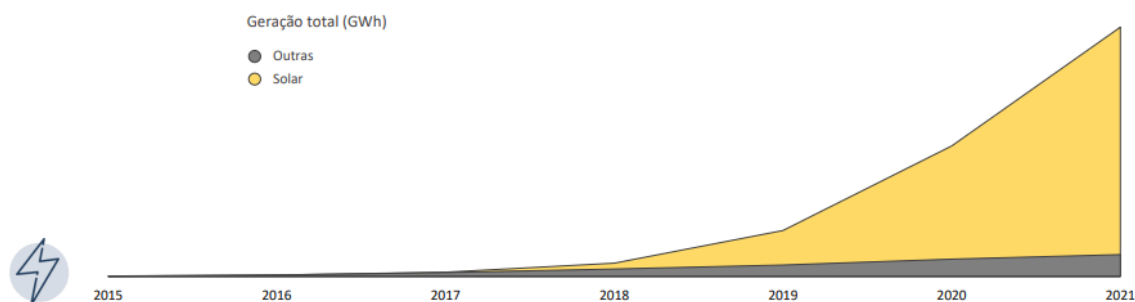
Figura 3 – Crescimento das micro e minigerações distribuída.



Fonte: BEN, 2022

Com isso os dados mostram um crescimento da energia solar em comparação as outras fontes, que segue conforme exposto na Figura 4 tem um acelerado ritmo de crescimento.

Figura 4 – Crescimento comparativo energia solar e outras fontes.



Fonte: BEN, 2022

A micro e minigeração distribuída no Brasil com base em geração solar fotovoltaica atingiu 8.771 MW de potência instalada e 9.019 GWh de geração em 2021(Bem, 2022).

2.2. ANÁLISE DA MATRIZ ENERGÉTICA DO MS

O estado de Mato Grosso do Sul segue a mesma tendência nacional que é possuir uma matriz energética predominantemente renovável, com fonte hídricas, termos, eólicas, solar, biomassa e biogás (Plano MS Renovável, 2023).

Conforme dados do Sistema de Informações Energéticas – (SIE Brasil), a maior produção de energia do estado de Mato Grosso do Sul está concentrada na produção de energia hidráulica e de biomassa. Dessas fontes produtoras de energia a produção de energia via hidráulica é considerada uma fonte com oferta estável, mesmo com estiagens pontuais que ocorrem, é uma energia armazenável, despachável e distribuível (Plano MS Renovável, 2023).

Conforme o Plano MS Renovável apresenta que o estado possui potência para a implantação da energia eólica, mas até o ano de 2021 ainda não era produzida no estado. Já a produção via energia solar fotovoltaica vem ganhando cada vez mais espaço no estado de Mato Grosso do sul, conforme a Tabela 01 com informações do Ministério de Minas e energia, a produção passou de 2,44GWh em 2017 para 290,13 GWh em 2021(SIE Brasil, 2023).

Tabela 01 - Produção de Energia no Estado de Mato Grosso do Sul em GWh

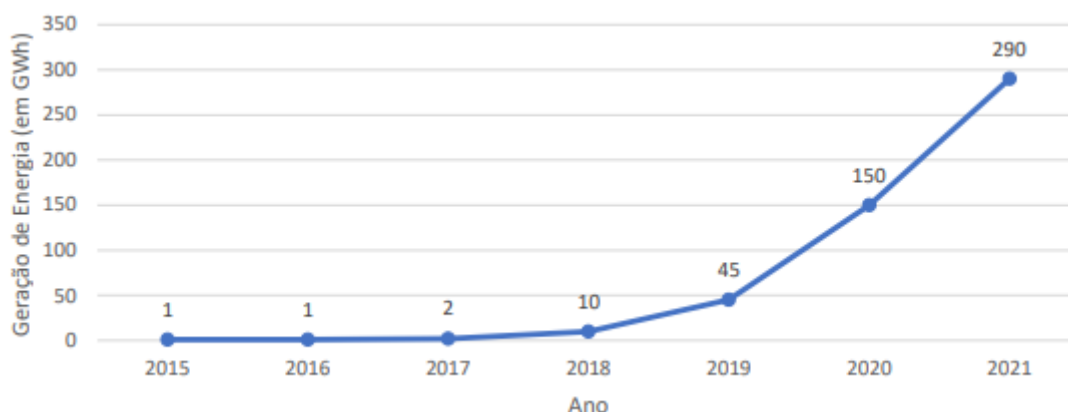
Fontes de produção em GWh	2017	2018	2019	2020	2021
Hidro	16.874	17.208	17.246	17.548	13.360
Eólica					
Solar	2	10	45	150	290
Nuclear					
Termo:	7.253	7.991	8.167	7.781	9.027
Bagaço de cana	3.381	3.516	3.757	3.527	3.245
Lenha	48	63	61	67	64
Lixívia	2.047	3.044	2.949	3.093	3.494
Outras Fontes renováveis	77	108	97	97	194
Carvão vapor					
Gás natural	1.698	1.260	1.301	997	1.878
Gás de coqueria					
Óleo combustível					
Óleo diesel	1	1	1	1	153
Geração total	24.129	25.209	25.458	25.479	22.678

Tabela de Elaboração própria através dos dados do SIE BRASIL – Ministério de Minas e Energia;

Na Tabela 01 é exposto os dados da nossa matriz energética que a hidráulica iniciou 2017 com 16.874 GWh e encerrou o ano de 2021 com a produção de 13.360 GWh, sendo até a responsável pela maior parte da produção energética do estado do MS, e a produção de energia termoeletrônica a segunda maior fonte produtora de energia iniciou o ano de 2017 com a produção de 7.253 GWh e encerrou o ano de 2021 com a produção de 9.027 GWh.

O Mato Grosso do Sul também é produtor de energia através da biomassa, o bagaço da cana-de-açúcar é uma das principais matérias orgânicas utilizadas para obter essa energia (Plano MS Renovável 2023). A energia obtida da combustão de biomassa é armazenável, firme, despachável, distribuível e flexível.

Figura 5 – **Geração de Energia Solar no Estado do Mato Grosso do sul em GWh.**



Fonte: Plano MS Renovável, 2023.

Na Figura 5, apresenta o crescimento da geração de energia solar no MS, conforme exposto no ano de 2017 a produção era de 1 GWhm e chegou ao ano de 2021 com a produção de 290 GWh.

2.3. ANÁLISE DOS INCENTIVOS À GERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR NO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL

A energia solar é uma fonte de energia limpa e renovável, que pode ser utilizada para duas finalidades diferentes de acordo com a tecnologia utilizada: i) placas fotovoltaicas para geração de energia elétrica em casas, empresas e agronegócios e ii) coletores solares para aquecimento da água. O sistema de geração de energia solar através de placas fotovoltaicas gera energia elétrica por meio dos raios solares, e essa energia é capaz de suprir todo o consumo de uma casa, ou empresa (ABSOLAR 2020).

A energia solar fotovoltaica é a mais utilizada das energias solares, pois devido à abundância da incidência solar no Brasil essa tecnologia tem crescido nos últimos anos (ABSOLAR 2020). Há duas formas utilizadas dessa tecnologia o Sistema *Off-grid* que contam com sistemas de baterias para armazenar a energia excedente produzida pelas placas fotovoltaicas, e o Sistema *On-grid* esse é o sistema com

conexão na rede elétrica pública. Todo o excedente produzido na forma do Sistema *On-grid* gera créditos para o consumidor, e quando não há produção de energia esses créditos voltam na forma de compensação. Essa forma *On-grid* acaba tendo um custo menor para o consumidor, pelo fato de não ser necessário adquirir as baterias, também é mais eficiente pelo fato de ser conectado na rede (Metalsol Importações, Comercio e Serviços de Energia Solar - METASOL 2021).

O estado de Mato Grosso do Sul já é referência na produção de energia renovável sem impactos ambientais, e desde 2017 vem expandindo o uso dos sistemas de energia solar. A região leste do Mato Grosso do Sul é a mais procurada para a instalação de novas produções de energia solar, isso se deve ao fato de que nessa região há maior ocorrência de altas temperaturas e períodos mais longos de insolação 2021⁶ (Agências de Notícias do Governo do Mato Grosso do Sul, GOV MS 2021)

Com isso o governo do estado de Mato Grosso do Sul tem buscado incentivar a produção de energias limpas e renováveis, concedendo incentivos à sua prática, fomentando pesquisas, subsidiando recursos, implantando empreendimentos de energia e levando energia para as comunidades mais distantes dos centros (Plano MS Renovável, 2023). Algumas das formas na prática que o governo do MS realizou conforme mostrado no plano MS Renovável e também no canal Portal Solar foi a implantação de programas como o Ilumina Pantanal, que levou luz a comunidades ribeirinhas do Pantanal pela energia fotovoltaica, e conseguiu alcançar sua meta de no ano de 2022 de atender a 2,8 mil famílias. No total foram investidos 134 milhões nos municípios de Corumbá, Aquidauana, Coxim, Ladário, Porto Murtinho, Rio Verde e Miranda (Portal Solar, 2022).

Os incentivos criados pelo Governo do Mato Grosso do Sul estimularam a produção fotovoltaica e do final do ano de 2021 a início de 2022 a procura por esse sistema fotovoltaico para a geração de energia distribuída aumentou em 25%. Até o final de 2021 nos 79 municípios do Mato Grosso do Sul haviam um total de 21.309 usinas, e no início de 2022 já totalizavam 26.678. Essa alta na procura acontece em virtude da popularização do uso desses sistemas e também pelos incentivos que vem sendo concedidos pelo governo estadual (Canal Solar, 2022).

⁶ informação disponível no site do Governo do Mato Grosso do Sul, através o link <http://agenciadenoticias.ms.gov.br/mato-grosso-do-sul-ja-e-um-dos-estados-que-mais-produzem-energia-solar/> acesso em 17 de Abr 2023.

3. METODOLOGIA

3.1. DELINEAMENTO DA PESQUISA

Este estudo foi realizado por meio de revisões bibliográficas, que consiste no levantamento dos dados, na análise e nas descrições de artigos científicos. Assim como pesquisa documental mediante a apresentação de consumos de energia elétrica que contenham o uso de painéis solares e utilização da energia sem os painéis fotovoltaicos. Os dados utilizados são dados públicos dos órgãos governamentais, bem como Ministério de Minas e Energia, ANEEL, Governo do Mato Grosso do Sul, SEMAGRO, SEMADESC, Empresa de Pesquisa Energética, Balanços Energéticos dos anos de 2017 a 2021 e dados disponíveis pela Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica.

3.2. DEFINIÇÃO DE ÁREA DE ABRANGÊNCIA

A pesquisa será de abrangência estadual, tendo o foco como o estado de Mato Grosso do Sul e o avanço do uso da energia solar no estado. Com em compreender sobre os impactos gerados a partir do avanço do uso da energia solar no estado de Mato Grosso do Sul.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. IDENTIFICAÇÃO DA MATRIZ ENERGÉTICA DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL

Segundo os dados dos balanços energéticos a matriz energética do MS, a produção de energia teve um crescimento de 2017 a 2020 de 5,6% , e no ano de 2021 a produção de eletricidade em GWh houve uma redução conforme demonstrado na Tabela 02. Sendo que essa diminuição na produção segue o padrão da região Centro Oeste e do Brasil, que se deve ao fato da crise hídrica que teve início em 2021. No ano de 2021, houve a pior seca dos 91 anos anteriores, e o Ministério de Minas e

Energia reconheceu a crise hídrica e pontuou que ela atingiu em especial às regiões Sudeste e Centro Oeste (Além da Energia - ENGIE 2021).

Tabela 02 - Geração de Energia na Região Centro-Oeste em GWh

Região	2017	2018	2019	2020	2021
Mato Grosso do Sul	24.129	25.209	25.458	25.479	22.678
Mato Grosso	19.952	23.513	26.772	24.567	23.236
Goiás	21.375	25.058	26.456	29.685	22.604
Distrito Federal	67	98	115	176	192
Centro Oeste	65.523	73.878	78.801	79.907	68.710
Brasil	587.962	601.396	626.328	621.251	656.109

Tabela Elaboração própria a partir da base de dados do BEM 2017 a 2021;

No período de 2017 a 2021 os outros estados da região Centro-Oeste tiveram apresentaram crescimento geração de energia em GWh, o Mato Grosso apresentou crescimento de 16,5% e Goiás crescimento de 5,75% conforme a Tabela 02.

Conforme o Serviços de Informações do Brasil do governo federal no ano de 2021, chegou a ser reativada uma usina termoeletrica que estava parada desde 2017, essa reativação ocorreu em virtude das secas que a região enfrentou. Na época o então Ministro de Minas Energia, Bento Albuquerque, destacou a importância do crescimento das energias renováveis como a solar, a eólica e de biomassa, que são muito importantes em períodos de escassez hídrica e pontuou ainda que essas fontes renováveis são fundamentais para que o Brasil tenha maiores condições de segurança energética.⁷

Sobre a Matriz Energética do estado de Mato Grosso do Sul pode-se pontuar que ela conta com a maior parte de sua produção de energia de fontes hídrica conforme mostrado na Tabela 03.

Depois temos a energia por via Termoeletrica que é composta por algumas fontes de produção que pode se destacar o Bagaço de Cana e Lixívia. Já a Energia Solar que é a fonte desta pesquisa no ano de 2021 estava na quinta posição na quantidade de GWh produzidos de energia, contanto com uma geração de 290 GWh, conforme o site de Minas e Energia.

Sendo que a produção de Energia Solar se mantém em crescimento acelerado em comparação com o ano de base de 2020 para 2021 o crescimento foi de 93,33%,

⁷ Informações disponíveis no site do Serviço de Informações do Brasil do Governo Federal através do link: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/energia-minerais-e-combustiveis/2021/07/usina-termoeletrica-entra-em-operacao-em-campo-grande>

agora durante todo o período de 2017 a 2021 que é o foco deste estudo conta com um acumulado de crescimento de 14.400%, conforme os dados da Tabela 03.

Tabela 3 - Crescimento acumulado da produção de Energia no Mato Grosso do Sul em GWh

produção por fonte em GWh	2017	2018	2019	2020	2021	Δ% (21/17)
Hidro	16.874	17.208	17.246	17.548	13.360	-21%
Eólica						
Solar	2	10	45	150	290	14.400%
Nuclear						
Termo:	7.253	7.991	8.167	7.781	9.027	24%
Bagaço de cana	3.381	3.516	3.757	3.527	3.245	-4%
Lenha	48	63	61	67	64	33%
Lixívia	2.047	3.044	2.949	3.093	3.494	71%
Outras Fontes renováveis	77	108	97	97	194	152%
Carvão vapor						
Gás natural	1.698	1.260	1.301	997	1.878	11%
Gás de coqueria						
Óleo combustível						
Óleo diesel	1	1	1	1	153	15.200%
Outras Fontes não renováveis						
Geração total	24.129	25.209	25.458	25.479	22.678	-6%

Tabela Elaboração própria a partir da base de dados do BEM 2017 a 2021;

Ainda de acordo com a Tabela 03 que 58,9% da matriz energética do estado é dependente da energia hídrica, sendo assim ficando sujeito as variações climáticas como a que ocorreu em 2021. No ano de 2021 houve escassez das chuvas, que impactaram diretamente na produção da energia hidráulica. Até o ano de 2020 era possível ver um crescimento da produção de energia via hídrica e sofreu forte impacto no ano de 2021 contando com a redução de mais de 4 mil GWh em sua produção.

Portanto é possível observar ainda de acordo com a Tabela 03 que a participação da energia fotovoltaica na matriz energética do Mato Grosso do Sul tem crescido cada vez mais, e a tendência é que continue em expansão, devido as condições climáticas propícias no estado. Essa forma de produção deve alcançar patamares ainda mais elados e ser ainda mais relevante na Matriz Energética do estado (Ben, 2022).

No ano de 2021, que é o ano final de levantamento de dados desta pesquisa, o Mato Grosso do Sul somando todas as fontes de geração de energia produziu um total de 22.678 GWh, sendo que dessa produção apenas 290GWh foi gerada da energia solar, portanto a energia produzida via solar representaria aproximadamente apenas 1,28% de toda energia produzida pelo Mato Grosso do Sul no período do de

2021. Enquanto isso conforme a Tabela 04 outros estados da Região Centro Oeste como Mato Grosso e Goiás encerraram 2021 produzindo 636 e 480 GWh respectivamente.

Tabela 04 - comparativos da produção de energia em GWh na região Centro-Oeste no ano de 2021

Geração por fonte	MS	MT	GO	DF	Centro-Oeste	Brasil
Hidro	13.360	20.110	17.601	81	51.152	362.818
Eólica						72.286
Solar	290	636	480	107	1.513	16.752
Nuclear						14.705
Termo	9.027	2.489	4.523	5	16.044	189.548
Bagaço de cana	3.245	584	3.660		7.489	34.342
Lenha	64	297	23		384	2.224
Lixívia	3.494				3.494	15.144
Outras Fontes renováveis	194	262	38	3	497	3.308
Carvão vapor						17.585
Gás natural	1.878	1.327	36		3.241	86.861
Gás de coqueria						1.666
Óleo combustível			209		209	9.665
Óleo diesel	153	19	511	1	684	8.579
Outras Fontes não renováveis			46		46	10.173
Geração total	22.678	23.236	22.604	192	68.710	656.109

Tabela Elaboração própria a partir da base de dados do BEM 2021;

A região Centro-Oeste já consta com o total de 1.513 GWh de energia por produção fotovoltaica representando aproximadamente 2,2% de sua produção. Em um comparativo a nível de Brasil o País já soma 16.752 GWh de produção de Energia por fonte solar, sendo um total de 2,56% da energia total produzida no País, que foi o maior destaque de crescimento (EPE 2022).

4.2. ANÁLISE DOS SETORES COM MAIORES CONSUMO DE ENERGIA

A Empresa de Pesquisa Energética – EPE divide em oito os setores de consumo de energia, sendo eles classificados como; Residencial, Industrial, Comercial, Rural, Poder Público, Iluminação Pública, Serviço Público e Consumo Próprio (EPE, 2022). Cujas evoluções seguem descritas na Tabela 05.

Tabela 05 - Consumo em GWh do ano de 2017 a 2021 por setor em Mato Grosso do Sul

	2017	2018	2019	2020	2021	$\Delta\%$ (21/17)	Part. % (2021)
Residencial	1.903	1.962	2.150	2.250	2.271	19%	35,8
Industrial	1.144	1.252	1.352	1.455	1.545	35%	24,4
Comercial	1.250	1.245	1.283	1.225	1.167	-7%	18,4
Rural	562	591	621	657	665	18%	10,5
Poder Público	259	258	274	222	227	-12%	3,6
Iluminação Pública	246	244	236	226	225	-9%	3,5
Serviço Público	197	207	219	229	233	18%	3,7
Consumo Próprio	7	7	7	7	8	6%	0,1
Consumo (GWh)	5.569	5.765	6.142	6.271	6.341	14%	100,0

Fonte: Dados Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2022

Observa-se na Tabela 05 o setor que possui um maior consumo de energia no estado de Mato Grosso do Sul é o setor Residencial, com um consumo total de 2.271GWh em 2021, logo após temos os setores Industrial e Comercial com 1.545 e 1.167 GWh respectivamente, isso equivale ao consumo de aproximadamente 13,5% de toda a produção de energia do estado. sendo que o setor que apresentou maior crescimento no consumo foi o setor industrial com uma variação de 35%. Em termos de porcentagem no ano de 2021 o setor Residencial consumiu um total de 35,8%, enquanto o Industrial ficou com 24,4% e o Comercial representou 18,4 % do consumo total do Estado (Anuário Estatístico de Energia Elétrica, 2022).

A pandemia deixou impactos na economia do país, no início do ano de 2020 houve uma aceleração nos casos de covid 19, sendo que esse crescimento da pandemia também afetou o setor elétrico. Medidas preventivas como isolamento social, fechamento temporário do comércio, entre outras medidas protetivas, que foram sendo feitas, geraram efeitos que puderam ser sentidos a partir de março de 2020 (EPE, 2020).

Esse efeito da Covid 19 no setor elétrico, podem ser notados na Tabela 5 nos anos de 2020 e 2021 onde quando observados verifica-se a diminuição da quantidade de GWh consumido pelo setor de Comércio. Em contra partida existe um aumento no consumo residencial, esse também está ligado a pandemia, pois como fechamento do comércio houve uma migração para os serviços de *home office* por parte as empresas (Clacker Energia, 2021).

Outra medida que também contribuiu no aumento do consumo de energia residencial durante o período de pandemia foram as medidas tomadas pela ANEEL como a Resolução Normativa 878/2020 em que se previa uma série de medidas a

serem tomadas em que as concessionárias de energia não podiam interromper o fornecimento de energia elétrica para residências, e também a prorrogação dos vencimentos das contas de energia durante o período de pandemia (ANNEL, 2021).

Na Tabela 6 é possível verificar que o ano de 2021 foi encerrado com um total de 1.189.682 unidades consumidoras, isso representa um crescimento em 10% em relação ao ano de 2017 no estado de Mato Grosso do Sul segundo o Anuário Estatístico de Energia Elétrica, 2022. Analisando ano a ano é possível verificar um crescimento linear do quantitativo de unidades, ou seja, cada vez mais existirá novas unidades demandando consumo de energia.

Tabela 06 - Número de consumidores (unidades) em Mato Grosso do Sul

	2017	2018	2019	2020	2021	$\Delta\%$ (21/17)	Part. % (2021)
Residencial	883.454	888.842	911.472	939.888	988.288	12%	83,1
Industrial	8.751	8.197	7.717	7.707	7.508	-14%	0,6
Comercial	84.901	83.984	84.246	85.021	86.062	1%	7,2
Rural	94.667	94.330	94.393	93.713	93.502	-1%	7,9
Poder Público	9.293	9.375	9.416	9.076	9.423	1%	0,8
Iluminação Pública	2.686	2.774	2.835	3.300	3.063	14%	0,3
Serviço Público	1.373	1.406	1.449	1.509	1.592	16%	0,1
Consumo Próprio	220	234	240	234	244	11%	0,0
Consumidores (unidades)	1.085.345	1.089.142	1.111.768	1.140.448	1.189.682	10%	100,0

Fonte: Dados Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2022

Conforme exposto na Tabela 06, o setor industrial passou por uma redução no número de unidades consumidoras, isso se deve ao fato de que desde 2012 as indústrias brasileiras diminuíram em 8,6% sua ocupação, sendo o setor industrial também afetado pela Covid 19, e tendo o ano de 2020 com baixa atividade indústria. Entre 2012 a 2021 houve queda do salário mínimo médio pago pelo setor industrial e as indústrias que se mantiveram em atividades passaram por redução de porte (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2023).

4.3. ANÁLISE DOS INVESTIMENTOS REALIZADOS EM ENERGIA SOLAR NO MATO GROSSO DO SUL.

O estado de Mato Grosso do Sul recebeu investimentos no setor de energia solar tanto do poder público como do setor privado, e possui em sua projeção para os

próximos anos continuar recebendo ainda mais investimentos no setor de energia solar como é o caso do grupo espanhol Solatio Energia que irá investir 8,5 bilhões de reais para a construção de uma fazenda de energia solar em Mato Grosso do Sul, com a capacidade de gerar 2,5GW de energia Elétrica com previsão de início de funcionamento da usina para o ano de 2025 (AGÊNCIA ESTADUAL DE NOTÍCIAS DO GOVERNO DO MATO GROSSO DO SUL, 2023). No ano de 2022, foi inaugurada uma usina de energia solar no Parque de Exposições Lúcia Calabretta Massi, na cidade de Ivinhema/MS, esse investimento foi realizado pelo Sistema de Cooperativas de Crédito (Sicredi), contando com um total de 2.670 painéis fotovoltaicos e uma capacidade de geração de 1MW de energia (CANAL BIO ENERGIA 2022).

Em 2020, foi inaugurada naquele ano a maior Usina Fotovoltaica do Centro-Oeste que pertencia a CASSEMS (Caixa de Assistência dos Servidores do Mato Grosso do Sul), o empreendimento ocupa uma área de 6 hectares e produzia 5,7MW de energia, sendo que para a obra a CASSEMS financiou R\$ 19 milhões do FCO (Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste) que equivalia a 70% do valor da obra e o plano de saúde arcou com mais R\$ 8 milhões de recursos próprios (Instituto do Meio Ambiente do Mato Grosso do Sul - IMASUL, 2020). A Federação das Indústrias do Mato Grosso do Sul – FIEMS, também investe para a produção de energia limpa, contando que no estado 95% das unidades do Serviço Social da Indústria - Sesi e do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI já são abastecidas pela Energia Fotovoltaica, e em 2023 está construindo mais uma usina de produção de energia solar com a capacidade de produzir 3,4 MW (FIEMS, 2023).

4.4. ANÁLISE DOS INCENTIVOS DO GOVERNO PARA O USO DA ENERGIA SOLAR

Desde de o ano de 2017 o estado de Mato Grosso do Sul tem expandido o uso da energia solar, com o crescimento de micro e miniusinas⁸ fotovoltaicas de geração distribuída instaladas, e dessa forma o Estado foi crescendo na geração de energia limpa e renovável (GOV MS, 2021)⁹.

⁸ São classificadas como microusina quando a central de geração tem a potência de produção até 75 quilowatts (KW). Já miniusina possui a potência acima de 75 kW e menor ou igual a 3 megawatts (MW) (ANEEL, 2023).

⁹ Informação disponível no site do Governo de MS no link <https://agenciadenoticias.ms.gov.br/com-apoio-do-governo-do-estado-energia-solar-expande-em-mato-grosso-do-sul>

Umas das formas usadas pelo governo para incentivar de expansão do uso da energia solar foi a isenção do ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços) nas operações de equipamentos destinados a energia solar. Na época o então Presidente e fundador da Associação Movimento Solar Livre, Hewerton Martins destacou que o crescimento da Energia Solar distribuída impactava positivamente na geração de novos empregos no estado e a importância da isenção do ICMS para incentivar esse crescimento (GOV MS, 2021).

Outro programa criado pelo governo do estado de Mato Grosso do Sul foi o Projeto Ilumina Pantanal que foi reconhecido como o prêmio Solar & Storage Live 2021. O Programa Ilumina Pantanal foi concluído com 2,8 mil ligações em Mato Grosso do Sul, com as instalações de placas solares nas regiões ribeirinhas do Pantanal Sul-mato-grossense (Correio do Estado, 2023)¹⁰.

O Programa Ilumina Pantanal foi desenvolvido em parceria com o Grupo Energisa, os municípios abrangidos foram Corumbá, Aquidauana, Coxim, Ladário, Porto Murtinho, Rio Verde e Miranda. As famílias contempladas pelo programa receberam um kit de geração de Energia Solar contendo quatro placas fotovoltaicas e uma bateria de lítio, além de tomadas e lâmpadas em LED (PORTAL SOLAR, 2022). Segundo o Ministério de Minas e Energia essa iniciativa de levar energia solar ao Pantanal surgiu após cinco anos de pesquisas considerando a preservação do bioma local, destaca-se a ainda a importância da chegada da energia a esses locais mais remotos que ajudam a ampliar e aprimorar pesquisas científicas (PORTAL SOLAR, 2022).

Visando a produção de energia limpa e renovável o Estado do Mato Grosso do Sul criou a lei nº 5.807, de 16 de dezembro de 2021, sancionada pelo então governador Reinaldo Azambuja, em que instituiu o MS Renovável (Programa Estadual de Incentivo ao Desenvolvimento das Fontes Renováveis de Produção de Energia Elétrica), como objetivo de tornar o Mato Grosso do Sul um território que neutraliza suas emissões de carbono (SEMADESC, 2022).

O MS Renovável consiste em seu objetivo estimular a implantação ou ampliação de sistemas geradores de energia a partir de fontes renováveis, como eólica, termossolar, fotovoltaica, pequenas centrais hidrelétricas, biomassa, biogás, hidrogênio, entre outras fontes alternativas. Sendo que em contra partida os

¹⁰ Informação disponível no site do Correio do Estado no link <https://correiodoestado.com.br/economia/ilumina-pantanal-e-concluido-com-28-mil-familias-recebendo-energia-de/410174>

beneficiados do programa obtém isenções tributárias (SEMADESC, 2022). Outro incentivo para o mercado de energia solar foi a sanção da lei que institui no país o Marco Legal da Geração Distribuída (Lei nº. 14.300/2022), que consiste em garantir segurança jurídica para os investidores em geração de energia solar e estimula novos investimentos no setor (SEMADESC, 2022).

4.5. OS BENEFÍCIOS DO USO DA ENERGIA SOLAR A LONGO PRAZO

Será considerado longo prazo para esse estudo o período compreendido de tempo sete anos e há diversos benefícios do uso da energia solar, sendo alguns como a sua vida útil longa, sua maior economia e também valorização do imóvel (Portal Solar, 2023). Em alguns casos o uso da energia solar chegou a ter uma economia de 90% na conta de luz, sendo que esse sistema tem uma vida útil de 25 anos, e por mais que se tenha um custo inicial alto, esse investimento em média se paga em até 7 anos (Portal Solar, 2023). Além do mais a produção de energia solar é considerada uma como uma fonte renovável que não polui, sendo limpa e silenciosa, com mínima necessidade de manutenção, podendo ser instalada em áreas remotas da rede elétrica, sendo que o Laboratório Nacional Lawrence Berkeley, nos Estados Unidos apontou um estudo onde um imóvel com energia solar passa por uma valorização de 4 a 6% (Portal Solar, 2023).

Dentre os diversos benefícios da geração de energia solar um deles é o fato de auxiliar a aliviar a operação da matriz elétrica brasileira, gerando assim uma economia de água dos reservatórios das hidroelétricas e redução do uso de termelétricas que possuem altos custos e são poluentes, em consequência acaba resultando em uma economia até para os que não investem em energia solar (ABSOLAR, 2020).

Por fim será exposto na Tabela 07, os dados de consumo de duas unidades consumidoras, conforme informações de suas contas de consumo de energia elétrica, em respeito aos consumidores foram omitidos seus dados,¹¹ chamaremos aqui apenas como consumidor A, tal consumidor possui energia fotovoltaica instalada em sua casa, com isso ele consumiu para o mês de dezembro o equivalente a 525 KWh, e irá pagar o valor de R\$ 131,36 para a concessionária de energia Energisa.

¹¹ Contas de consumos apresentadas no anexo A

O consumidor A fez um financiamento de energia por um período de 4 anos e paga o valor fixo para a empresa que executou e financiou a sua energia fotovoltaica o valor de R\$ 536,40. Portanto somando o valor fixo que ele paga pela instalação de sua energia R\$ 536,40 mais o valor que ele paga de encargos que vem em sua conta de consumo de energia, esse consumidor A paga o equivalente a R\$ 667,76 por 525 KWh, saindo por tanto o valor médio de R\$ 1,27 o KWh já incluso os encargos e outras taxas que esse consumidor precisa pagar.

Tabela 07 - Comparativo do consumo energia elétrica entre consumidores A e B

	consumidor A	consumidor B
Consumo em KWh	525	205
Valor pago	R\$ 131,36	R\$ 273,78
Financiamento/placas Solares	R\$ 536,40	R\$ -
Valor KWh	1,27	1,34
Tipo de consumo	com energia solar	sem energia solar

Tabela Elaboração própria a partir de fonte documental cedida pelos consumidores;¹²

O Consumidor A paga esse valor fixo pelo financiamento de seu sistema fotovoltaico, portanto se ele teve consumido menos energia que os 525 KWh o valor médio do seu KWh teria custo mais elevado, exemplo se ele tivesse consumido apenas 350 KWh no mês o seu KWh teria custado em média R\$1,90. Em contrapartida ao consumidor A temos o consumidor B, que não utiliza a energia fotovoltaica, e conforme Tabela 07 da sua conta de energia elétrica referente ao mês de dezembro/2023 pagou o equivalente a R\$273,78 pelo consumo de 205 KWh, portanto o valor do seu KWh custa o valor médio R\$ 1,33.

Portanto este consumidor A, que utiliza a energia fotovoltaica pagou no mês comparado aqui um valor menor em seu KWh no curto prazo, no longo prazo ele terá maior benefício que é deixar de ter o custo do financiamento de seu sistema fotovoltaico e tendo o custo apenas com a manutenção deste sistema. Ou seja, ao final de 4 anos ele terá uma redução significativa no valor pago. Enquanto o consumidor B continuará sofrendo com as altas dos valores da energia elétrica.

Portanto em comparação dos consumidores A e B é possível verificar que quem possui melhor benefício no longo prazo é o consumidor que se utiliza da energia Solar.

¹² Conta de consumo de energia elétrica disponível no anexo A

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto conforme os dados apresentados nessa pesquisa foi possível verificar que existe um crescimento expressivo no uso da energia solar no Estado do Mato Grosso do Sul, e essa tendência se mantém ao longo do período estudado. Sendo que este traz um impacto positivo para a economia, aumentando a produção de empregos locais, rendas, investimentos, arrecadação, entre outros vistos neste estudo.

Em longo prazo o uso da energia solar traz benefícios por ser uma energia limpa, de produção constante e de abundância no estado, conforme mostrado o investimento para instalação de placas fotovoltaicas consegue ser pago em média de 7 anos e depois ter retorno deste valor, tornando-se assim um investimento viável.

A tendência é que o poder público continue investindo nesta fonte de produção de energia para diminuir a dependências de outras fontes como o caso da produção de energia hídrica que pode ser afetada pelas questões climáticas como escassez das chuvas anuais.

É possível verificar também que o uso da energia solar impacta positivamente na vida do consumidor, pois ela trás redução de custos, e quando há uma redução de custos o consumidor consegue realocar esses valores para adquirir outros bens e consumos, gerando assim melhor qualidade de vida.

Por fim, foi verificado que essa forma de geração de energia continua a crescer e ela sofreu com a pandemia do Covid 2019, algo que poderia ser melhor explanado, mas para tanto não caberia nesta pesquisa. Portanto esse tema do avanço da energia solar no Mato Grosso do Sul e o efeito da pandemia merece uma avaliação mais profunda a ser elaborada em trabalhos futuros.

REFERÊNCIAS

ABSOLAR. **Brasil atinge em agosto 17 GW de energia solar, 3ª maior fonte do País**, 2022, Disponível em < <https://www.absolar.org.br/noticia/brasil-atinge-em-agosto-17-gw-de-energia-solar-3a-maior-fonte-do-pais/>> Acesso em: 11 Abr de 2023.

ABSOLAR. **Energia Solar é limpa? Entenda seus conceitos e Tecnologias**, 2020, Disponível em < <https://www.absolar.org.br/noticia/energia-solar-e-limpa-entenda-seu-conceito-e-tecnologias/>> Acesso em: 17 Abr de 2023.

ABSOLAR. **Energia Solar**, 2020, Disponível em <<https://www.absolar.org.br/noticia/energia-solar/#:~:text=Os%20benef%C3%ADcios%20incluem%20ganhos%20pela,infraestrutura%20de%20distribui%C3%A7%C3%A3o%20entre%20outros.>> Acesso em: 16 Jun de 2023.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELETRICA (ANEEL) . **Micro e Minigeração Distribuída**, 2023, Disponível em < <https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/geracao-distribuida>> Acesso em: 16 Abr de 2023.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELETRICA (ANEEL) . **Resolução Normativa nº 878, de 24 de março de 2020**, Disponível em < <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-normativa-n-878-de-24-de-marco-de-2020-249621270>> Acesso em: 16 Fev de 2024.

ALÉM DA ENERGIA. **Ministro de Minas e Energia exalta robustez do setor elétrico e minimiza os riscos de apagões**, 2021, Disponível em <<https://www.alemdaenergia.engie.com.br/ministro-de-minas-e-energia-exalta-avanco-do-setor-eletrico-e-minimiza-risco-de-apagoes/>> Acesso em: 04 Jul de 2023.

CANAL BIO ENERGIA. **Nova Usina é inaugurada no interior do MS com 2670 painéis fotovoltaicos**, 2022, Disponível em < <https://www.canalbioenergia.com.br/nova-usina-solar-e-inaugurada-no-interior-do-ms-com-2-670-paineis-fotovoltaicos/>> Acesso em: 11 Jul de 2023

CANAL ENERGIA, **Tarifas aumentarão em média 18,16% em MS e 22,55% em MT**, 2022, Disponível em < <https://www.canalenergia.com.br/noticias/53208220/tarifas-aumentarao-em-media-1816-em-ms-e-2255-em-mt>> Acesso em: 11 Abr de 2023.

CANAL SOLAR. **Procura por painéis solares dispara no Mato Grosso do Sul**, 2022, Disponível em <<https://canalsolar.com.br/procura-por-paineis-solares-dispara-em-mato-grosso-do-sul/>> Acesso em: 17 Abr de 2023.

CLARKE ENERGIA, **Um ano de pandemia: o que mudou no setor elétrico?**, 2021 Disponível em: < <https://clarke.com.br/um-ano-de-pandemia-o-que-mudou-no-setor-eletrico/>> Acesso em: 16 de Fev. de 2024.

CORREIO DO ESTADO. **Ilumina Pantanal é concluído com 2,8 mil famílias recebendo energia**, 2023, Disponível em <<https://correiodoestado.com.br/economia/ilumina-pantanal-e-concluido-com-28-mil-familias-recebendo-energia-de/410174/#:~:text=ENERGIA%20RENOV%C3%81VEL-,Ilumina%20Pantanal%20%C3%A9%20conclu%C3%ADdo%20com%202%2C8%20mil,recebendo%20energia%20de%20placas%20solares&text=Reconhecido%20com%20o%20melhor%20programa%20do%20mundo%2C%20Ilumina%20Pantanal%20%C3%A9,energia%20el%C3%A9trica%20na%20regi%C3%A3o%20pantaneira.>> Acesso em: 16 Jul de 2023.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Anuário Estatístico de energia Elétrica**, 2022, Disponível em <<https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/anuario-estatistico-de-energia-eletrica>> Acesso em: 11 Abr de 2023.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Balanco Covid-19 - Impactos nos mercados de energia no Brasil: 1º semestre de 2020**, 2020, Disponível em <<https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-covid-19-impactos-nos-mercados-de-energia-no-brasil-1-semester-de-2020>> Acesso em: 16 Fev de 2024.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Balanco Energético Nacional 2018**, 2018, Disponível em <<https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2018>> Acesso em: 21 Jun de 2023.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Balanco Energético Nacional 2019**, 2019, Disponível em <<https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-377/topico-494/BEN%202019%20Completo%20WEB.pdf>> Acesso em: 22 Jun de 2023.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Balanco Energético Nacional 2020**, 2020, Disponível em <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-479/topico-528/BEN2020_sp.pdf> Acesso em: 26 Jun de 2023.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Balanco Energético Nacional 2021**, 2021, Disponível em <<https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-601/topico-596/BEN2021.pdf>> Acesso em: 28 Jun de 2023.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Balanco Energético Nacional 2022**, 2022, Disponível em <<https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2022>> Acesso em: 13 Abr de 2023.

FGV ENERGIA. **Boletim de Conjuntura do Setor Energético**, 2020 Disponível em <https://fgvenergia.fgv.br/sites/fgvenergia.fgv.br/files/janeiro_-_2020_v3.pdf> Acesso em: 11 Abr de 2023.

FIEMS. **Fiems investe na construção de usinas fotovoltaicas para gerar energia limpa em MS**, 2023, Disponível em < <https://www.fiems.com.br/noticias/fiems-investe-na-construcao-de-usinas-fotovoltaicas-para-gerar-energia-limpa-em-ms/38403> > Acesso em: 11 Jul de 2023.

GOVERNO DE MATO GROSSO DO SUL. **Com Apoio do Governo do Estado Energia Solar expande em Mato Grosso do Sul**, 2021, Disponível em < <https://agenciadenoticias.ms.gov.br/com-apoio-do-governo-do-estado-energia-solar-expande-em-mato-grosso-do-sul/>> Acesso em: 16 Jun de 2023.

GOVERNO DE MATO GROSSO DO SUL. **Investimento de R\$ 8,5 bilhões em usina solar em MS é anunciado por grupo espanhol**, 2023, Disponível em <<https://agenciadenoticias.ms.gov.br/grupo-espanhol-anuncia-investimento-de-r-85-bilhoes-em-usina-solar-fotovoltaica-em-ms>> Acesso em: 11 Jul de 2023.

GOVERNO DE MATO GROSSO DO SUL. **Mato Grosso do Sul já é um dos estados que mais produzem energia solar**, 2021, Disponível em < <http://agenciadenoticias.ms.gov.br/mato-grosso-do-sul-ja-e-um-dos-estados-que-mais-produzem-energia-solar/>> Acesso em: 17 Abr de 2023.

GOVERNO FEDERAL (GOV). **Governo Federal conclui 1ª fase do programa Ilumina Pantanal**, 2022, Disponível em < <https://www.gov.br/pt-br/noticias/energia-minerais-e-combustiveis/2022/03/governo-federal-conclui-1a-fase-do-programa-ilumina-pantanal>> Acesso em: 11 Abr de 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA – IBGE. **PIA 2021: ocupação na indústria cresce 5,3% mas não recupera perdas dos últimos 10 anos**, 2023, Disponível em < <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/37246-pia-2021-ocupacao-na-industria-cresce-5-3-mas-nao-recupera-perdas-dos-ultimos-dez-anos>> Acesso em: 23 Fev de 2024.

IMASUL. **Maior Usina Fotovoltaica do Centro-Oeste vai atender rede de hospitais do MS**, 2020, Disponível em < <https://www.imasul.ms.gov.br/maior-usina-fotovoltaica-do-centro-oeste-vai-atender-rede-de-hospitais-em-ms/> > Acesso em: 11 Jul de 2023.

METASOL. **On-grid e Off-grid, entenda as diferenças entre os Sistemas**, 2021, Disponível em < <https://metasol.com.br/diferenca-entre-sistema-on-grid-e-off-grid/>> Acesso em: 17 Abr de 2023.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **SIE BRASIL**, 2023, Disponível em <<https://www.mme.gov.br/SIEBRASIL/consultas/reporte-dato42-jerarquizado.aspx?oc=254&or=666&ss=1&v=1>> Acesso em: 16 Abr de 2023.

PORTAL SOLAR. **Energia Solar em Mato Grosso do Sul**, 2023, Disponível em < <https://www.portalsolar.com.br/energia-solar-fotovoltaica-em-mato-grosso-do-sul> > Acesso em: 11 Jul de 2023.

PORTAL SOLAR. **Energia Sustentável: o que é as principais fontes**, 2023, Disponível em < [Energia Sustentável: o que é e principais fontes | Portal Solar](#) > Acesso em: 06 Mar de 2024.

PORTAL SOLAR. **kWh: o que é kilowatts e como converter kW para kWh**, 2024, Disponível em <<https://www.portalsolar.com.br/kw-e-kwh-qual-e-a-diferenca> > Acesso em: 11 Fev de 2024.

PORTAL SOLAR. **Projeto Ilumina Pantanal alcança meta de acesso a energia em municípios do MS**, 2022, Disponível em <<https://www.portalsolar.com.br/noticias/politica/executivo/projeto-ilumina-pantanal-alcanca-meta-de-acesso-a-energia-em-municipios-do-ms>> Acesso em: 17 Abr de 2023.

PORTAL SOLAR. **Vantagens da Energia Solar**, 2023, Disponível em < <https://www.portalsolar.com.br/vantagens-da-energia-solar>> Acesso em: 17 Abr de 2023.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE, DESENVOLVIMENTO, CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (SEMADESC). **Geração de energia elétrica por meio de painéis solares é realidade presente nos 79 municípios de Mato Grosso do Sul**, 2022, Disponível em < <https://www.semadesc.ms.gov.br/geracao-de-energia-eletrica-por-meio-de-paineis-solares-e-realidade-presente-nos-79-municipios-de-mato-grosso-do-sul/>> Acesso em: 11 Abr de 2023.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE, DESENVOLVIMENTO, CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (SEMADESC). **Programa que incentiva geração de energia sustentável amplia em 25% a instalação de placas solares em MS**, 2022, Disponível em < <https://www.semadesc.ms.gov.br/programa-que-incentiva-geracao-de-energia-sustentavel-amplia-em-25-a-instalacao-de-placas-solares-em-ms/#:~:text=Al%C3%A9m%20disso%2C%20para%20incentivar%20a,30%20de%20abril%20de%202022.>> Acesso em: 11 Abr de 2023.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE, DESENVOLVIMENTO, CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (SEMADESC). **Plano Estadual de incentivo ao desenvolvimento das fontes renováveis de produção de energia – MS Renovável**, 2023, Disponível em < <https://www.semadesc.ms.gov.br/wp-content/uploads/2023/02/Semadesc-Plano-MS-Renovavel-Digital.pdf>> Acesso em: 16 Abr de 2023.

SERVIÇO DE INFORMAÇÕES DO BRASIL. **Usina Termelétrica entra em operação em Campo Grande**, 2021, Disponível em <<https://www.gov.br/pt-br/noticias/energia-minerais-e-combustiveis/2021/07/usina-termelétrica-entra-em-operacao-em-campo-grande>> Acesso em 16/01/2024.

SERVIÇO DE INFORMAÇÕES DO BRASIL. **Usina Termoelétrica entra em operação em Campo Grande**, 2021, Disponível em <<https://www.gov.br/pt-br/noticias/energia-minerais-e-combustiveis/2021/07/usina-termoeletrica-entra-em-operacao-em-campo-grande>> Acesso em: 04 Jul de 2023.

ANEXOS

Anexo A - Unidade consumidora com energia fotovoltaica.¹³

energisa DANF3E - DOCUMENTO AUXILIAR DA NOTA FISCAL DE ENERGIA ELÉTRICA ELETRÔNICA
ENERGISA MATO GROSSO DO SUL - DISTR. DE ENERGIA S.A.
Av. Gury Marques, 8000
Campo Grande/MS - CEP 79072-900
CNPJ 15.413.825/0001-50 Insc. Est. 28.105.553-0

ROTEIRO: DI
MATRÍCULA:
DOM. BANC.: DOM. ENT:

Data de Apresentação: 12/01/2024
Cadastre sua Fatura em Débito Automático.
Utilize o Código:

Classificação: MTC-CONVENCIONAL BAIXA TENSÃO / B1
RESIDENCIAL / RESIDENCIAL
CONJUGES: LIGAÇÃO: BIFÁSICO

TENSÃO NOMINAL EM VOLTS DISP: Lim. Min.: 117 Lim. Max.: 7 a

79800000

VILA VIEIRA
DOURADOS (AG: 10)

CNPJ/CPF/RANI: 78X.XXX.XX1-68
Insc. Est.:

CÓDIGO DO CLIENTE
CÓDIGO DA INSTALAÇÃO

Datas de Leituras	Leitura Anterior	Leitura Atual	Nº Dias	Próxima Leitura
	12/12/2023	09/01/2024	28	07/02/2024

REF: MÊS / ANO	VENCIMENTO	TOTAL A PAGAR
Janeiro / 2024	19/01/2024	R\$ 131,36

Itens da Fatura	Unid.	Quant.	Preço unit (R\$)	com tributos	Valor (R\$)	PIS/COFINS (R\$)	Base Calc. ICMS (R\$)	% Aliq. ICMS	ICMS (R\$)	Tarifa Unit (R\$)	Tributo	Base de Calc. (R\$)	Alíquota (%)	Valor (R\$)
Consumo em KWh	KWH	525,00	1,129470	592,97	29,92	592,97	17	100,80	0,880470		PIS	46,90	1,0845	0,51
Energia Ativ Injetada	KWH	398,00	1,129470	-449,53	-22,69	-449,53	17	-76,42	0,880470		COFINS	46,90	4,9955	2,34
Energia Ativ Injetada mUC 9/2022 mPT	KWH	50,00	1,129470	-56,47	-2,85	-56,47	17	-9,60	0,880470		ICMS	56,48	17,00	9,60
Energia Ativ Injetada mUC 10/2022 mPT	KWH	27,00	1,129470	-30,49	-1,53	-30,49	17	-5,18	0,880470					
LANÇAMENTO DE SERVIÇO														
CONTIL-PUB-CP MUNICIPAL				73,15	0,00	0,00	0	0,00						
JUROS DE MORA 12/2023				0,36	0,00	0,00		0,00						
MULTA 12/2023				1,25	0,00	0,00		0,00						
ATUALIZAÇÃO MONETÁRIA 12/2023				0,10	0,00	0,00		0,00						

CONSUMO FATURADO	Nº DIAS FAT
JAN/24	28
DEZ/23	32
NOV/23	27

Fonte: Documental, conta de consumo de energia, 2024.

¹³ Conta de consumo de energia elétrica cedida por consumidor, em respeito aos mesmo seus dados foram ocultados.

Anexo B – Unidade consumidora sem energia fotovoltaica¹⁴

DANF3E - DOCUMENTO AUXILIAR DA NOTA FISCAL DE ENERGIA ELÉTRICA ELETRÔNICA

energisa
ENERGISA MATO GROSSO DO SUL - DISTR. DE ENERGIA S.A.
Av. Gury Marques, 8000
Campo Grande/MS - CEP 78072-800
CNPJ 15.413.828/0001-60 Insc. Est. 28.106.663-0

Classificação: MTC-CONVENCIONAL BAIXA TENSÃO / B1
RESIDENCIAL/RESIDENCIAL Tipo de Fornecimento: BIFASICO

TENSÃO NOMINAL EM VOLTS: 127 Disp.: 127 Lim. mín.: 117 Lim. max.: 127

CÓDIGO DO CLIENTE: - JARDIM NOVO
CÓDIGO DA INSTALAÇÃO: [REDACTED]

CEP 79822340 - DOURADOS / MS (AG: 10)
Roteiro: [REDACTED]
CPF/CNPJ/RANI: [REDACTED]

REF: MÊS / ANO	VENCIMENTO	TOTAL A PAGAR
DEZ/2023	16/01/2024	R\$ 273,78

- Encargo de Uso do Sistema de Distribuição (Ref 10/2023): R\$ 126,78

- ITAUGO DE VENCIMENTO: Caso a(s) futura(s) adme relacão(n)s permaneça(m) em atraso, o fornecimento poderá ser suspenso a partir de 12/01/2024. Confirme: Resposta em 48h. O pagamento após essa data não elimina a possibilidade de devida suspensão do fornecimento, caso o mesmo não seja comunicado ou as contas pagas não estejam na unidade consumidora para comprovação. Caso já tenha efetuado o pagamento da(s) futura(s) adme, desconsidere essa mensagem. Fatura sujeita a inclusão em dígitos de proteção ao crédito no caso de inadimplimento. - A AUSÊNCIA DE PAGAMENTO CAUSARÁ O ENVIO DE SEU CPF PARA PROTESTO EM CARTÓRIO, GERANDO ADICIONALMENTE CUSTAS DE EMOLUMENTOS CARTORÁRIOS (S.D. Nº 9.482/1987).

Datas de Leituras	Leitura Anterior	Leitura Atual	Nº Dias	Próxima Leitura
	29/11/2023	28/12/2023	29	29/01/2024

ITENS DA FATURA	Unid.	Quant	Preço unit. c/ tributos (R\$)	Valor Total (R\$)	PIS/ Cofins (R\$)	Base Calc. ICMS (R\$)	Alíq. ICMS (%)	ICMS (R\$)	Tarifa unit. (R\$)
Consumo em kWh		205	1,171830	240,22	11,67	240,22	20	48,04	0,880470
LANÇAMENTOS E SERVIÇOS									
CONTIL.PUB-CIP MUNICIPAL				25,53	0,00	0,00	0	0,00	
ATUALIZAÇÃO MONETÁRIA 10/2023				0,52					
MULTA 10/2023				5,30					

Fonte: Documental, conta de consumo de energia, 2024.

¹⁴ Conta de consumo de energia elétrica cedida por consumidor, em respeito aos mesmo seus dados foram ocultados.