



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
FACULDADE DE ARQUITETURA, ENGENHARIA E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

ALEPH MIKAEL BISPO DANTAS MOURA

**ESTUDO DE VIABILIDADE DA INSTALAÇÃO DE UMA USINA FOTOVOLTAICA NA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO CAMPUS CUIABÁ**

CUIABÁ – MT
DEZEMBRO, 2022

ALEPH MIKAEL BISPO DANTAS MOURA

**ESTUDO DE VIABILIDADE DA INSTALAÇÃO DE UMA USINA FOTOVOLTAICA NA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO CAMPUS CUIABÁ**

Trabalho Final de Curso apresentado ao Departamento de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Mato Grosso, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Elétrica.

Orientadora:
Prof. Dra. Camila dos Anjos Fantin

CUIABÁ – MT
DEZEMBRO, 2022

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

M929e Moura, Aleph Mikael Bispo Dantas.

Estudo de viabilidade da instalação de uma usina fotovoltaica na Universidade Federal de Mato Grosso campus Cuiabá [recurso eletrônico] / Aleph Mikael Bispo Dantas Moura. -- Dados eletrônicos (1 arquivo : 22 f., il. color., pdf). -- 2022.

Orientador: Camila dos Anjos Fantin.

TCC (graduação em Engenharia Elétrica) - Universidade Federal de Mato Grosso, Faculdade de Arquitetura, Engenharia e Tecnologia, Cuiabá, 2022.

Modo de acesso: World Wide Web: <https://bdm.ufmt.br>.

Inclui bibliografia.

1. Energia solar, Geração distribuída, Viabilidade de instalação. I. Fantin, Camila dos Anjos, *orientador*. II. Título.

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

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

DESPACHO

Processo nº 23108.103087/2022-97

Interessado: ALEPH MIKAEL BISPO DANTAS MOURA

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA MONOGRAFIA: ESTUDO DE VIABILIDADE DA INSTALAÇÃO DE UMA USINA FOTOVOLTAICA NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO CAMPUS CUIABÁ

ALUNO: ALEPH MIKAEL BISPO DANTAS MOURA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Arquitetura, Engenharia e Tecnologia da Universidade Federal de Mato Grosso, como requisito para a obtenção de grau de bacharel em Engenharia Elétrica.

Aprovada em 20 de dezembro de 2022.

Nota: 10,00

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Camila dos Anjos Fantin

Orientador

Prof. Dr. Saulo Roberto Sodré Dos Reis

Examinador

Prof. Dr. Fabricio Parra Santilio

Examinador



Documento assinado eletronicamente por **CAMILA DOS ANJOS FANTIN, Coordenador(a) de Ensino de Graduação em Engenharia Elétrica - FAET/UFMT**, em 20/12/2022, às 11:17, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **FABRICIO PARRA SANTILIO, Docente da Universidade Federal de Mato Grosso**, em 20/12/2022, às 11:18, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **SAULO ROBERTO SODRE DOS REIS, Docente da Universidade Federal de Mato Grosso**, em 20/12/2022, às 11:18, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufmt.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **5364268** e o código CRC **F2B124D9**.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus avós paternos e maternos (in memoriam), bem como aos meus Pais que me deram todo o suporte ao longo da faculdade, sempre com empenho e compreensão.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a minha família por prestar todo apoio e compreensão em minha trajetória neste curso, igualmente a minha namorada Emily Alves dos Santos por sempre estar ao meu lado concedendo todo apoio em momentos fundamentais da vida. De mesma maneira agradeço aos meus amigos pelo companheirismo e apoio que foram essenciais durante toda a minha trajetória neste curso. Por fim agradeço a todos aqueles que contribuíram, de alguma forma, para a realização deste trabalho enriquecendo o meu processo de aprendizado, principalmente a professora e orientadora deste trabalho Dra. Camila dos Anjos Fantin a quem sou muito grato por toda ajuda e oportunidades concedidas a mim ao longo desta graduação.

RESUMO

O presente artigo apresenta uma análise realizada pelo grupo de pesquisa GEPASE (Grupo de Pesquisa de Análise de Sistemas de Energia), e tem como objetivo um estudo de viabilidade técnica e econômica da instalação de um sistema fotovoltaico na Universidade Federal de Mato Grosso Campus Cuiabá estendendo esta análise para quatro cenários de potência de geração, sendo eles A (25%), B (50%), C (75%) e D (100%). O estudo tem como base análises realizadas sobre os demasiados gastos com energia na Universidade Federal de Mato Grosso, bem como cálculos para as condições técnicas da instalação da usina fotovoltaica no campus. O objetivo é abrir o diálogo perante a possibilidade de economia, da mesma forma que incentivar o perfil ecológico diante ao cenário mundial de desenvolvimento tecnológico e parceiro do meio ambiente.

Palavras-chave: Energia solar. Geração distribuída. Viabilidade de instalação.

ABSTRACT

This article presents an analysis made by the research group GEPASE (Energy Systems Analysis Research Group), which aims to study the technical and financial viability for the installation of a photovoltaic power system in the University of Mato Grosso, Cuiaba Campus, through the consideration of four scenarios of generation power: A (25%), B (50%), C (75%), and D (100%). The study is built upon previous analysis made about the campus energy spending as well as calculations regarding technical conditions for the installation of a photovoltaic power system on campus. The primary goal is to open a discussion about financial economy, and at the same time, encourage ecological measures in the face of the global scenario of technological development and sustainability.

Keywords: Distributed Generation. Installation feasibility. Solar Energy.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Curva de irradiação média para meses do ano de 2019.....	17
Figura 2 - UFMT Campus Cuiabá-MT Visão superior satélite Google Earth	17
Figura 3 - Curva de geração para o cenário A (25%)	18
Figura 4 - Curva de geração para o cenário B (50%)	18
Figura 5 - Curva de geração para o cenário C (75%)	18
Figura 6 - Curva de geração para o cenário D (100%).....	18

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Montante de equipamentos	16
Tabela 2 – Investimento por cenário	16
Tabela 3 – Detalhamento de valores por cenário	17
Tabela 4 – Área necessária por cenário	17
Tabela 5 – Fluxo de caixa e Payback	19
Tabela 6 – Análise da viabilidade por cenário	20

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
GD	Geração distribuída.
kW	Quilo Watt.
Wp	Watt pico.
kWp	Quilo Watt pico.
kWh	Quilo Watt hora.
VPL	Valor presente líquido.
TIR	Taxa interna de retorno.
OEM	Operação e manutenção
ROI	Retorno sobre o investimento
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia

SUMÁRIO

I. INTRODUÇÃO	15
II. METODOLOGIA	16
<i>A.</i> Quantidade de placas e inversores	16
<i>B.</i> Investimento para cada cenário	16
<i>C.</i> Irradiação local Cuiabá	17
<i>D.</i> Fatores de sombreamento local	17
<i>E.</i> Geração fotovoltaica mensal	17
<i>F.</i> Área de estudo.....	17
<i>G.</i> Simulações de geração por cenário	18
<i>H.</i> Cálculo da viabilidade econômica do projeto.....	18
III. CONCLUSÕES	20
ANEXO	22

ESTUDO DE VIABILIDADE DA INSTALAÇÃO DE UMA USINA FOTOVOLTAICA NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO CAMPUS CUIABÁ

Aleph Mikael Bispo Dantas Moura, Alexandre Cruz Nogueira, Camila dos Anjos Fantin, Fabricio Parra Santilio

Universidade Federal de Mato Grosso, Faculdade de Arquitetura, Engenharia e tecnologia, Departamento de Engenharia Elétrica, Cuiabá – Mato Grosso, mouraaleph@gmail.com; alexandrycruznogueira@gmail.com; camila.fantin@ufmt.br; fabricio.qee@gmail.com.

Resumo – O presente artigo apresenta uma análise realizada pelo grupo de pesquisa GEPASE (Grupo de Pesquisa de Análise de Sistemas de Energia), e tem como objetivo um estudo de viabilidade técnica e econômica da instalação de um sistema fotovoltaico na Universidade Federal de Mato Grosso Campus Cuiabá estendendo esta análise em quatro cenários de potência de geração para abatimento de consumo, sendo eles A (25%), B (50%), C (75%) e D (100%). O estudo tem como base análises realizadas sobre os demasiados gastos com energia na Universidade Federal de Mato Grosso, bem como cálculos para as condições técnicas da instalação da usina fotovoltaica no campus. O objetivo é abrir o diálogo perante a possibilidade de economia, da mesma forma que incentivar o perfil ecológico diante ao cenário mundial de desenvolvimento tecnológico e parceiro do meio ambiente.

Palavras-Chave – Energia solar, Geração distribuída, Viabilidade de instalação.

FEASIBILITY STUDY OF THE INSTALLATION OF A PHOTOVOLTAIC PLANT AT THE FEDERAL UNIVERSITY OF MATO GROSSO CAMPUS CUIABÁ

Abstract - This article presents an analysis made by the research group GEPASE (Energy Systems Analysis Research Group), which aims to study the technical and financial viability for the installation of a photovoltaic power system in the University of Mato Grosso, Cuiabá Campus, through the consideration of four scenarios of generation power: A (25%), B (50%), C (75%), and D (100%). The study is built upon previous analysis made about the campus energy spending as well as calculations regarding technical conditions for the installation of a photovoltaic power system on campus. The primary goal is to open a discussion about financial economy, and at the same time, encourage ecological measures in the face of the global scenario of technological development and sustainability.

Keywords - Solar Energy, Distributed Generation, Installation feasibility.

I. INTRODUÇÃO

A demanda anual de eletricidade no mundo tem aumentado constantemente e conta ainda em sua matriz energética com diversas fontes de geração não renováveis e poluentes ao meio ambiente [1-2] bem como o Brasil que possui em sua matriz energética algumas fontes ainda poluentes e danosas ao meio ambiente visto as taxas de emissão de CO₂, sendo essas responsáveis por uma parte da matriz elétrica brasileira [2-3].

Haja vista este cenário, torna-se crescente a intensa busca por fontes alternativas e sustentáveis de geração de energia elétrica limpa no país e no mundo, como a energia solar fotovoltaica que tem crescido a cada ano mundialmente no quesito capacidade instalada [2], bem como no cenário nacional.

Deste modo, aliado ao crescente desenvolvimento tecnológico os custos de aquisição e instalação para geração energia solar fotovoltaica tem caído cada vez mais [4], auxiliando assim o cenário de geração de energia elétrica sustentável no país e no mundo de forma mais limpa e segura [5], destacando seu baixo risco de dano ambiental e zero emissão de poluentes na geração de energia elétrica como principais aspectos desta fonte [6]. Além disso, destaca-se ainda a sua questão econômica, devido ao baixo período de ROI (Retorno sobre o investimento) [7].

As projeções positivas de crescimento e da popularização do uso desta tecnologia [8-9] dão-se através dos fatores anteriormente citados e desta forma, promovem o estudo e futuras pesquisas com os objetivos de inovação tecnológica e economia e assim intensificam a sustentabilidade na geração de energia elétrica.

A geração de energia fotovoltaica se torna interessante e populariza-se tanto no mundo quanto no Brasil por conta da possibilidade de ganho e independência do consumidor com a concessionária de energia local, sendo desta forma visto também como um excelente investimento [10-11]. Contudo, há ainda alguns impedimentos como o alto custo para a aquisição e as projeções de reajuste não só referente aos tributos incidentes à geração distribuída (GD), como também no retorno da geração de crédito gerado por ela [12].

Ademais, o Brasil é caracterizado por possuir um potencial gerador de energia solar fotovoltaica devido a maior parte de seu território estar localizado entre o Trópico de Capricórnio e a linha do Equador sendo deste modo, beneficiado pela farta incidência de irradiação solar [13-14].

Em Cuiabá, cidade onde se localiza o Campus utilizado como estudo neste artigo, possui altas taxas de irradiação solar na maior parte do ano, que garantem um excelente potencial solar para a geração fotovoltaica [15-16], o que garante seu 1º lugar no ranking nacional de geração solar no primeiro semestre de 2021 [17].

Este estudo utiliza dados disponibilizados por empresas locais e banco de dados [18] os quais foram trabalhados no The Open Distribution System Simulator (OpenDSS) para obtenção dos resultados, sendo então possível realizar a análise dos diferentes cenários, possibilitando assim alcançar resultados mais próximos da realidade [19] considerando diversos fatores de perdas no sistema de distribuição presente no campus da UFMT [20]. Para a etapa do estudo econômico, foram utilizadas ferramentas matemáticas amplamente aplicadas em análises financeiras, como a análise de Payback Simples, Valor Presente Líquido-VPL e a Taxa Interna de Retorno-TIR, que juntas possibilitarão averiguar a viabilidade econômica do projeto de instalação do sistema fotovoltaico [21-22].

Em virtude disso, com o intuito de programar medidas sustentáveis e tecnológicas este artigo, apresenta um estudo de viabilidade técnica e econômica da instalação de uma usina fotovoltaica na Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT) campus Cuiabá em 4 cenários distintos de abatimento da fatura proposta, ANEXO B, A (25%) B (50%) C (75%) e D (100%) de GD para o Campus referente a fatura mensal de consumo próximo aos 1.1GW, apresentando assim, através das ferramentas financeiras e simulações utilizadas, os impactos da instalação referentes à economia e modernização da UFMT Campus Cuiabá – MT.

II. METODOLOGIA

Para este estudo de viabilidade foram elaborados 4 diferentes cenários onde a potência de geração das usinas se diferencia, referente ao abatimento da fatura proposta próximo de 1.1GW, em 25%, 50%, 75% e 100% de abatimento, sendo então denominados como cenários A, B, C e D respectivamente. Por meio de softwares de simulação como o OpenDSS foi possível alcançar os resultados das simulações das GD nos diferentes cenários de geração.

A simulação no software OpenDSS teve como objetivo aplicar os dados de irradiação local obtidos do INMET num sistema de distribuição como o da UFMT, sendo assim, na programação da simulação foram adicionadas também as variáveis de temperatura de trabalho dos equipamentos, irradiação do mês a ser analisado e também as possíveis perdas do sistema. As demais como sombreamento e poluição já estão inclusas nos valores obtidos através do INMET.

Ademais, é possível observar na programação, ANEXO A, que estão presentes os respectivos cenários seguidos pela ordem A (25%) B (50%) C (75%) D (100%). Com o objetivo de manter a organização somente um dos cenários está habilitado, de forma que os demais fiquem na forma de comentário, sendo então simulado um cenário por vez para cada respectivo mês do ano.

A unidade consumidora referida, a Universidade Federal de Mato Grosso, consta em sua fatura modelo um consumo médio próximo dos 1.100.000 KWh por mês, sendo esse

então o valor de potência de geração esperado para que se alcance o cenário D (100%). Em sequência os demais cenários C (75%), B (50%) e A (25%) foram calculados também de forma proporcional referentes à fatura modelo.

Estes diferentes cenários foram elaborados para que se pudesse encontrar um ideal próximo entre economia e a possibilidade da instalação no Campus da Universidade, visto o custo do investimento, buscando a viabilidade da aquisição e instalação do sistema fotovoltaico [5], como também analisar os fatores de irradiação e perdas por sombreamento dos módulos solares utilizados [23].

Em primeiro plano buscou-se calcular, com base na fatura modelo, todo o consumo da Universidade. Na sequência foi utilizado um orçamento executado por uma empresa local para o cenário D (100%) de modo que fosse utilizado como parâmetro dos cálculos para as demais proporções de GD. Em segundo plano foi implementado o uso do software de simulação OpenDSS, acrescentando a ele o número de módulos fotovoltaicos bem como o consumo da Universidade.

Após isto, foram adicionadas nas simulações as variantes de sombreamento e irradiação da base de dados do Instituto Nacional de Meteorologia [18], que proporcionou maior precisão aos cálculos, visto que a cidade conta com altos índices de queimadas e incêndios florestais em determinados períodos do ano, que podem interferir diretamente na eficiência de geração dos módulos [23-24].

A. Quantidade de placas e inversores

A quantia de placas solares e inversores para cada um dos cenários, bem como a potência de trabalho e modelo de cada um deles, foram determinados a partir do cálculo de abatimento da potência demandada pela Universidade, sendo então apresentados na Tabela I. O modelo dos módulos fotovoltaicos escolhidos foram os da marca BYD de 335Wp e os inversores foram da marca SMA de 150kW.

TABELA I
Montante de equipamentos

Cenário	Placas	Inversores
A (25%)	6081	12
B (50%)	10161	21
C (75%)	18242	32
D (100%)	24322	42

B. Investimento para cada cenário

Os valores dos demais cenários em Tabela II usam como parâmetro o cenário D (100%), que foi obtido a partir do orçamento da empresa de energia solar local. Para os demais cenários os valores foram aproximados de forma proporcional, em Tabela II estão inclusos os valores dos equipamentos, insumos e demais custos, sendo desconsiderado os custos de operação e manutenção.

TABELA II
Custos por cenário

Cenário	Investimento
A (25%)	R\$6.495.000,00
B (50%)	R\$12.999.000,00
C (75%)	R\$19.485.000,00
D (100%)	R\$25.980.000,00

Sendo assim, a partir de uma pesquisa de mercado que teve como objetivo obter valores de referência para os módulos fotovoltaicos, inversores e também demais insumos da instalação, foi possível detalhar os valores dos equipamentos em cada cenário.

TABELA III
Detalhamento de valores por cenário

Cenário	Módulo fotovoltaico BYD (335Wp)	Inversor SMA (150kW)	Demais insumos
A (25%)	R\$4.554.669	R\$963.549	R\$979.781
B (50%)	R\$9.108.589	R\$1.686.211	R\$2.204.199
C (75%)	R\$13.663.258	R\$2.569.465	R\$3.252.276
D (100%)	R\$18.217.178	R\$3.372.423	R\$4.390.398

C. Irradiação local Cuiabá

Os dados utilizados de irradiação e sombreamento proporcionaram às simulações uma maior aproximação da realidade para este estudo, haja vista que a base de medições se encontra na cidade de Cuiabá-MT, local onde este estudo foi realizado.

Os valores obtidos do INMET [18], coletaram diariamente a média de irradiação do local, já com os fatores de sombreamento, a partir disso esses valores foram integrados ao software OpenDSS para que em seguida fossem realizadas as simulações com maior precisão.

D. Fatores de sombreamento local

Como sabemos, os sistemas solares fotovoltaicos geram eletricidade com base na quantidade de luz solar recebida. Logo, quando quaisquer objetos, árvores, poeira e até mesmo nuvens muito densas projetam sombras na célula fotovoltaica a geração de energia pode ser reduzida em até 75% [23-24].

Em consequência disto, este problema afeta diretamente a vida útil dos módulos pois quando sombreada, a área do módulo em questão atua como um resistor, fazendo com que a eletricidade gerada seja dissipada na forma de calor, deste modo podendo danificar as células fotovoltaicas a longo prazo.

Ademais, após questionar empresas locais referente às características do sombreamento na cidade de Cuiabá-MT, elas afirmaram que é comum que o sombreamento por fumaça e fuligem de incêndios e queimadas influenciem diretamente em até 8% de perda como uma característica local e poeira acumulada em até 20% de perda na geração diária de energia fotovoltaica.

E. Geração fotovoltaica mensal

Os dados de irradiação mensal para o ano de 2019 foram gerados através do software OpenDSS, com os dados coletados [18] e já contendo variáveis de sombreamento. Com isso, foi feita uma média de irradiação para cada mês do ano de 2019, dispostos em Figura 1.

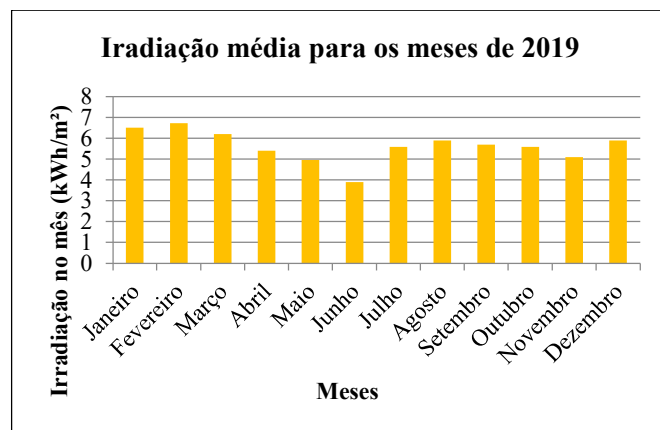


Fig. 1. Curva de irradiação média para meses do ano de 2019.

F. Área de estudo

A UFMT, apresentada em Figura 2, local de estudo deste artigo, está localizada na cidade de Cuiabá-MT e situada nas coordenadas 15° 35' 46" S e 56° 05' 48" W. Importante mencionar que a área do estudo possui diversas edificações com telhados resistentes e planos do tipo laje que proporcionam uma ampla área de instalação dos módulos fotovoltaicos como também resistência física apropriada considerando o peso do sistema a ser instalado, além da sua grande extensão entre estacionamentos e pátios.



Fig. 2. UFMT Campus Cuiabá-MT Visão superior satélite Google Earth.

1) *Área necessária para cada cenário* - Nesta etapa foi calculada a área demandada para cada cenário considerado da instalação da GD. Vale notar que cada módulo fotovoltaico ocupa aproximadamente 2m² de área mínima para a instalação. Considerando o montante de equipamentos apresentados em Tabela I, foi estimada a área mínima necessária para cada cenário como pode ser visto em Tabela IV. A área ocupada pelos inversores e demais insumos como cabos e proteções foi desprezada visto que ocupariam a estrutura e o interior de cada edifício.

TABELA IV
Área necessária por cenário

Cenário	Área necessária
A (25%)	12.162m²
B (50%)	24.322m²
C (75%)	36.484m²
D (100%)	48.644m²

2) *Área disponível para uso* - Após realizar os cálculos de área mínima para uso das instalações em cada um dos cenários como na Tabela IV, foram calculadas as áreas disponíveis para a instalação dentro do Campus através da ferramenta Google Earth, que possibilitou visualizar toda a área tridimensionalmente e realizar as projeções de sombreamento para as superfícies com margem de erro de 3,5% [25]. Nas medições realizadas foram consideradas apenas telhados e estacionamentos, desconsiderando totalmente as regiões e superfícies que tinham grandes áreas com sombreamento e sem possibilidade de adequação dos módulos solares, totalizando então uma área útil de 62.359m² evidenciando, deste modo, que qualquer um dos cenários sugeridos e estudados é compatível com as instalações da universidade. Entretanto, levando em consideração a mudança de posição natural do sol no decorrer do ano referente a superfície terrestre, poderão surgir novas adversidades como novas áreas de sombreamento sobre os módulos fotovoltaicos planejados para cada cenário. Em vista disso outra opção viável para a alocação dos módulos fotovoltaicos é na fazenda da UFMT, onde se dispõe de uma grande área que poderia alocar qualquer um dos cenários propostos.

G. Simulações de geração por cenário

Para as simulações de geração em cada cenário foram ignorados os perfis de carga da Universidade, visto que para este estudo importam somente os valores de geração dos cenários para abatimento do consumo médio previamente determinado.

Dispondo o sistema de distribuição de energia da Universidade junto das curvas de irradiação e sombreamento como também os dados técnicos de cada cenário incorporados ao software OpenDSS, foi possível iniciar as simulações de geração dos cenários. Os dados foram gerados de modo diário e posteriormente transpassados para resultados mensais e anuais respectivamente, de forma a se manter o modelo de análise. Nas Figuras 3-6 são apresentadas as curvas de geração para os cenários A (25%), B (50%), C (75%) e D (100%) respectivamente.

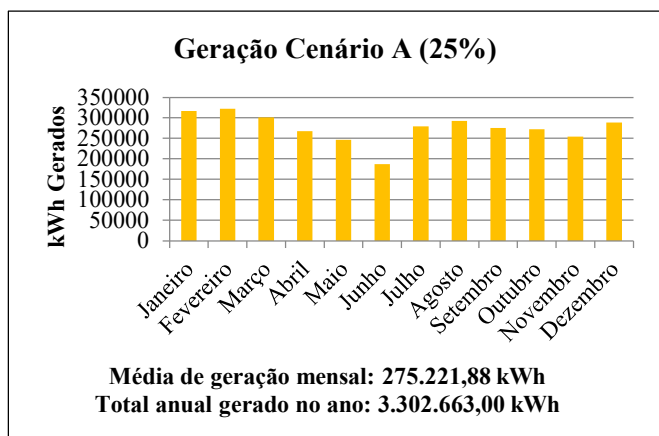


Fig. 3. Curva de geração para o cenário A (25%)

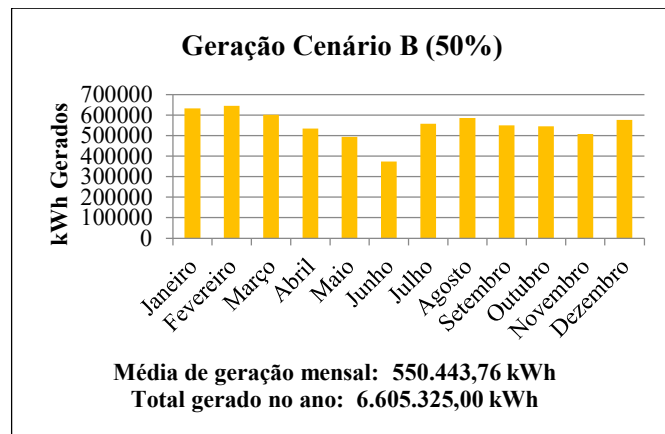


Fig. 4. Curva de geração para o cenário B (50%)

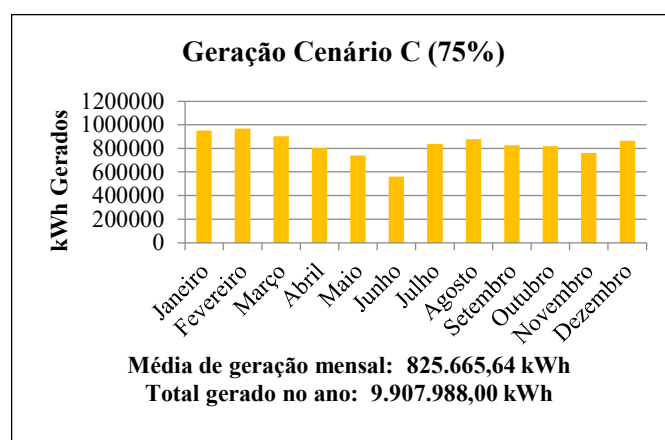


Fig. 5. Curva de geração para o cenário C (75%)

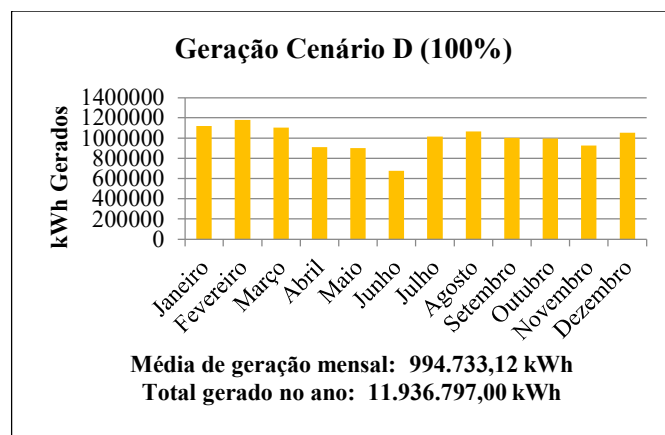


Fig. 6. Curva de geração para o cenário D (100%)

H. Cálculo da viabilidade econômica do projeto

Para o cálculo da viabilidade do projeto utilizaremos ferramentas como o Payback Simples, o Valor Presente Líquido-VPL e a Taxa Interna de Retorno-TIR [21-22], sendo que o Payback Simples é o tempo necessário para recuperar o custo do investimento, considerando somente o valor investido sem considerar a variação do valor do dinheiro no tempo. Ou seja, ele representa o período de recuperação do investimento, isto é o período em que a

receita acumulada passa a ser igual o valor do investimento inicial.

Portanto, é necessário fazer esta estimativa antes de decidir realizar o investimento em uma usina fotovoltaica como exemplo. Deste modo o resultado do cálculo de Payback notificará sobre o tempo mínimo para recuperar a aplicação inicial do projeto. Sendo assim, este cálculo torna-se essencial para determinar a atratividade do investimento, bem como para a análise de viabilidade deste.

O VPL é mais uma das ferramentas utilizadas para a análise de viabilidade de um projeto que tem como propósito medir o lucro deste, de forma a comparar o valor do investimento inicial com uma aplicação segura e de baixo risco. Assim sendo, quando positivo indicará que o projeto é viável, além da possibilidade de geração de receita. De forma contrária, quando o VPL indicar resultados negativos, quer dizer que a realização deste projeto trará prejuízo.

Já a TIR é caracterizada por ser uma ferramenta comumente empregada para análises de viabilidade de um projeto, sendo então aplicada afim de verificar se a taxa de retorno do projeto é melhor que outros investimentos quando comparada a uma taxa geralmente estabelecida por investimentos conservadores no mercado como o Tesouro Direto.

1) Análise da viabilidade econômica para o cenário D (100%) Nesta etapa, com o objetivo de se analisar o Payback Simples do projeto, é necessário apresentar uma tabela que demonstre a depreciação do valor investido pelo valor economizado nas faturas de energia ao longo do período estabelecido de 10 anos. Este período se dá por conta da garantia estabelecida pelo fabricante da eficiência dos módulos e vida útil dos inversores utilizados no sistema. Vale lembrar que no valor de investimento deve-se incluir o custo do projeto de R\$25.980.000,00 e também o de custo de operação e manutenção (OEM) ao longo de 10 anos de R\$2.598.000,00 sendo então um total de R\$28.578.000,00. O fluxo de caixa foi estabelecido de acordo com os valores de entrada e saída de caixa, levando em consideração o valor médio pago nas faturas da Universidade no decorrer de um ano, portanto um valor de R\$12.000.000,00.

TABELA V
Fluxo de caixa e Payback

Período	Valor do investimento	Fluxo de caixa	Payback
Ano 0	R\$28.578.000		
Ano 1		R\$ 12.000.000	-R\$ 16.578.000
Ano 2		R\$ 12.000.000	-R\$ 4.578.000
Ano 3		R\$ 12.000.000	R\$ 7.422.000
Ano 4		R\$ 12.000.000	R\$ 19.422.000
Ano 5		R\$ 12.000.000	R\$ 31.422.000
Ano 6		R\$ 12.000.000	R\$ 43.422.000
Ano 7		R\$ 12.000.000	R\$ 55.422.000
Ano 8		R\$ 12.000.000	R\$ 67.422.000
Ano 9		R\$ 12.000.000	R\$ 79.422.000
Ano 10		R\$ 12.000.000	R\$ 91.422.000

De acordo com os dados da tabela V, nota-se que o retorno do investimento do projeto será alcançado no terceiro ano. Logo os próximos fluxos de caixa após esse ano serão de lucro de forma que ao fim do período de 10 anos o lucro será de R\$91.422.000,00.

Entretanto, a análise do Payback Simples somente não basta pois não leva em consideração a variação do valor do dinheiro no decorrer do período do investimento. Para tal, os cálculos de VPL e TIR possibilitam a análise de condições de viabilidade do projeto, sendo este.

$$VPL = -CF_0 + \sum \frac{CF_j}{(1+i)^n} \quad (1)$$

Onde:

- CF₀ - Fluxo de caixa inicial
- Σ - Somatório
- CF_j - Fluxos de caixa
- n - Período de movimento do fluxo

Em Equação (1), o fluxo de caixa inicial (-CF₀) está representando o investimento inicial do projeto, sendo negativo por este motivo. Em sequência o somatório dos fluxos de caixa (CF_j), descontado pelo período do investimento até a linha do período zero. Mediante a isto, o VPL poderá ser dado pelo investimento inicial de R\$28.578.000,00 mais a somatória de fluxo de caixa descontado pela taxa de 7,36% [21] por 10 períodos. Após realizado o cálculo, o (VPL) atingiu o valor de R\$54.320.114,00 categorizando-o então como positivo.

Em sequência, para a obtenção da TIR, deve-se seguir a Equação (2), onde (CF) é o fluxo de caixa e n é o período do movimento de fluxo de caixa.

$$CF_0 \sum \frac{CF_n}{(1+TIR)^n} = 0 \quad (2)$$

Onde:

- CF₀ - Fluxo de caixa inicial
- Σ - Somatório
- CF_n - Período de fluxo de caixa
- n - Período de movimento do fluxo

Deste modo, obtém-se que o fluxo de caixa inicial será de -R\$28.578.000,00 seguido pelo fluxo de caixa de entrada de R\$12.000.000,00 durante 10 períodos. O valor da TIR obtido foi de 41%, sendo maior que a taxa de atratividade do investimento estabelecido previamente, representando que o projeto foi aprovado para a análise de viabilidade econômica.

2) Análise da viabilidade para os demais cenários - Nesta etapa são apresentados na Tabela IV os resultados dos cálculos de viabilidade para todos os cenários.

TABELA VI
Análise de viabilidade por cenário

Cenário	Payback	VPL	TIR
Cenário A	3º Ano	R\$13.580.028	41%
Cenário B	3º Ano	R\$27.150.157	41%
Cenário C	3º Ano	R\$40.740.086	41%
Cenário D	3º Ano	R\$54.320.114	41%

Após esta etapa concluída junto aos cálculos de viabilidade, percebe-se que todos os cenários são viáveis economicamente devido à alta taxa de retorno e ao fluxo de caixa médio estabelecido para a análise.

III. CONCLUSÕES

Muito ainda se discute quanto a viabilidade da instalação de sistemas de geração de energia fotovoltaica devido ao elevado custo de investimento inicial, assim como o tempo de retorno do valor investido. Para acompanhar o retorno financeiro, constatou-se necessária a análise completa das variáveis que envolvem o investimento a longo prazo.

Neste estudo foram realizadas análises de viabilidade sobre a aquisição e implantação de uma usina fotovoltaica para o Universidade Federal De Mato Grosso-UFMT Campus Cuiabá simultaneamente para quatro possíveis cenários de abatimento de consumo levando em consideração variáveis como irradiação e sombreamento local ao longo de um ano. Para as análises foram utilizados simuladores como o OPENDSS e ferramentas de análise financeiras como Payback Simples, VPL e TIR que juntos proporcionaram uma maior aproximação da realidade, trazendo então maior segurança e confiabilidade para futuros investimentos e estudos.

Os indicadores utilizados demonstraram que o investimento obteve um tempo de retorno financeiro abaixo da média dos sistemas fotovoltaicos do mercado, que se encontram numa média acima de 4 anos. Desta forma, podemos concluir que apesar de seu alto custo de aquisição, a implantação do sistema fotovoltaico para o Campus é bastante viável e lucrativa, visto seu tempo de Payback Simples e os resultados de VPL e TIR, bem como, a implementação do projeto proporciona uma possibilidade de modernização ao campus e ainda uma maior sustentabilidade referente à sua geração e consumo de energia elétrica.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), instituição ligada ao Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações para incentivo à pesquisa no Brasil e pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] IEA (2020), Global Energy Review 2019, IEA, Paris. [Online]. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2019>.
[2] REN21. *Renewables 2021 Global Status Report*.

- [3] EPE. “Matriz energética e elétrica”, jun. 2019. [Online]. Disponível em: www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica
[4] Naruto, Denise Tieko. “Vantagens e desvantagens da geração distribuída e estudo de caso de um sistema solar fotovoltaico conectado à rede elétrica”. Orientador: Sebastião Ércules Melo de Oliveira, D. Sc. 2017. 84 p. *TFC (Bacharelado em Engenharia Elétrica) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro-RJ, 2017*.
[5] Marchioro, Alison Fernando; Dahmer, Rodrigo Diogo; Souza, Rosiel Camargo. *Congresso Brasileiro de Energia Solar*. “Metodologia para análise da viabilidade técnica econômica para geração de energia fotovoltaica”, Gramado-RS, ano 2018, ed. 7, p. 1-8, 2018.
[6] Marchioro, Alison Fernando; Dahmer, Rodrigo Diogo; Souza, Rosiel Camargo. *Encontro Nacional de Engenharia de Produção*. “Análise da viabilidade para implantação de energia fotovoltaica com utilização para sombreamento de estacionamento”, João Pessoa/PB, ano 2016, ed. 36, p. 1-14, 2016.
[7] Haas, Günther. “Avaliação do custo-benefício de um sistema fotovoltaico instalado em uma residência”. Orientador: Miguel Aloysio Sattler. 2020. 84 p. *Conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre - RS, 2020*.
[8] Cassa, Caio V L; Rodrigues, Gabriel C; Peixoto, Victor D S Peixoto; Bernini, Denise S D Bernin. “Análise da expansão da energia solar fotovoltaica no Brasil”, [s. l.], ano 2020, p. 1-21, 2020.
[9] Bezerra, Francisco Diniz. *Energia Solar. Crescimento da Energia Solar*, Fortaleza-CE, ano 2021, v. 6, ed. 6, p. 1-14, 2021.
[10] Dassi, Jonatan Antonio; Zanin, Antonio; Bagatini, Fabiano Marcos; Tibola, Ademar; Barichello, Rodrigo; Moura, Geovanne Dias. “Análise da viabilidade econômico-financeira da energia solar fotovoltaica em uma Instituição de Ensino Superior do Sul do Brasil”, *XXII Congresso Brasileiro de Custos*, ano 2015, ed. 22, p. 1-16, 2015.
[11] Coutinho, Fernando Jubran. “Uso de energia fotovoltaica em edificação – Vantagens e desvantagens em relação a energia elétrica convencional”. Orientador: Prof. Jorge dos Santos. 2019. 74 p. *TFC (Bacharelado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro-RJ, 2019*.
[12] Altoé, Leandra. “Incentivo ao uso da energia renovável e eficiência energética como critério da lei de ICMS ecológico”. Orientador: Delly Oliveira Filho. 2016. 161 p. *Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 2016*.
[13] Martins, Fernando Ramos; Pereira, Enio B.; Abreu, Samuel Luna; Colle, Sergio. *Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*. “Mapas de irradiação solar para o Brasil – Resultados do Projeto SWERA”, São José dos Campos, SP, p. 1-9, 2005.
[14] Martins, fernando R.; Pereira, Enio B.; Guarnieri, Ricardo A.; Yamashita, Cristina S.; Silva, Sheila A. B.; Chagas, Rafael C.; Corrá, Hugo J.; Souza, Helton P.; Abreu, Samuel Luna de. “Mapeamento dos recursos de energia solar no Brasil”, São José dos Campos, SP, p. 1-14, 2005.

- [15] Magalhães, Natália Amorim; Santos, Felipe Gustavo C.; Luz, Emília G.; Nogueira, Marta C. J. A.; Nogueira, José DE Souza; Santos, Flávia M. M. Análise do potencial da utilização de energia solar em Cuiabá/MT, Cuiabá-MT, v. 10, ed. 3, p. 115-123, 2019.
- [16] Magalhães, Natália AMORIM. “Análise do potencial de utilização de energia solar para a área urbana da cidade de Cuiabá – MT”. Orientador: Prof^a. Dr^a. Marta Cristina de Jesus Albuquerque Nogueira. 2020. 76 p. Tese (*Pós-graduação em Física Ambiental*) - Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá-MT, 2020.
- [17] ABSOLAR. “Energia solar fotovoltaica no Brasil”, jun. 2021. [Online]. Disponível em: www.absolar.org.br/mercado/infografico/.
- [18] INMET, “Banco de dados meteorológicos do INMET”. [Online]. Disponível em: <https://bdmep.inmet.gov.br/>.
- [19] J. Tello-Maita, A. Marulanda and A. Pavas, "Simulation of Modern Distribution Systems Using Matlab and OpenDSS," 2019 FISE-IEEE/CIGRE Conference - *Living the energy Transition* (FISE/CIGRE), 2019, pp. 1-6, doi: 10.1109/FISECIGRE48012.2019.8984949.
- [20] Andrade, Hebert S. “Análise dos níveis de tensão no alimentador da UFMT como uma função do índice de penetração da geração distribuída fotovoltaica”. *Revista Contemporânea – Revista de Ética e Filosofia Política*, v. 2, n. 5, set./out. 2022.
- [21] Santos, Fabrício Almeida; Souza, Carlos Alberto; Dalfior, Vanda A. O. “Energia Solar: um estudo sobre a viabilidade econômica de instalação do sistema fotovoltaico em uma residência em Ipatinga-MG”, *XIII SEGET*, ano 2016, ed. 13, p. 1-14, 2016.
- [22] Lata, Daniel Ribeiro.” Viabilidade econômica na implantação de energia fotovoltaica: estudo de caso na UFGD”. Orientador: Prof. Rafael Martins Noriller. 2019. 24 p. TFC (*Bacharel em Ciências Contábeis*) - Universidade Federal da Grande Dourados, Dourado-MS, 2019.
- [23] Santos, Juan Carlos A; Migliano, Antônio Carlos C. “Estudo do sombreamento e intempéries para melhor aproveitamento e eficiência energética dos painéis fotovoltaico”, São Paulo- SP, ano 2020, v. 9, n. 5, p. 1-59, 2020.
- [24] *Congresso Brasileiro De Energia Solar*, VII., 2018, Gramado. Congresso [...]. Gramado-RS: [s. n.], 2018. 8 p. Tema: “Relação entre distribuições não uniformes de sujidade e parâmetros de desempenho de módulos fotovoltaicos de tecnologias silício cristalino e telureto de cádmio”.
- [25] Pinto, Jeanne Moro. “Método de caracterização do sombreamento de espaços públicos abertos gerado por edificações no entorno”. Orientador: Prof. Dr. Eduardo Leite Krüger. 2019. 179 p. Tese (*Pós Graduação em Engenharia Civil*) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba-PR, 2019.

ANEXO

ANEXO A – Código da programação utilizada no software The Open Distribution System Simulator (OPENDSS).

```
New XYCurve.PVS npts=4
xarray=[0 25 75 100] yarray=[1.2 1.0 0.8 0.6]
```

```
New XYCurve.Eficiencia npts=4
xarray=[.1 .2 .4 1.0] yarray=[.96 .98 .98 .99]
```

```
New Loadshape.ernet npts=24 interval=1
mult=[0 0 0 0 0 0.01 0.09 0.22 0.35 0.51 0.70 0.57 0.59 0.61 0.44 0.29 0.16 0.03 0 0 0 0 0 0]
```

```
New Tshape.Temperatura npts=24 interval=1
temp=[25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 0 0 0 0]
```

```
/*
New PVSystem.PV bus=PVSystem kv=0.48 kva=2076 pf=0.98
Pmpp=2035 irrads=1 temperature=25 effcurve=eficiencia p-tcurve=PVS daily=ernet Tdaily=Temperatura
```

```
New Transformer.Trafo_PVSystem phases=3 windings=2 xhl=5 %loadloss=0.0381 %noloadloss=0.56 %imag=2 LeadLag=Lag
~ wdg=1 bus=PVSystem kV=0.48 kva=2076 conn=wye
~ wdg=2 bus=P55 kV=13.8 kva=2076 conn=wye
```

```
New monitor.PV_variables1 element=pvsystem.PV terminal=1 mode=3
New monitor.PTrafo_PVMATEUS element=Transformer.Trafo_PVSystem terminal=1 mode=1 ppolar=no
*/
```

```
/*
New PVSystem.PV bus=PVSystem kv=0.48 kva=4152 pf=0.98
Pmpp=4070 irrads=1 temperature=25 effcurve=eficiencia p-tcurve=PVS daily=ernet Tdaily=Temperatura
```

```
New Transformer.Trafo_PVSystem phases=3 windings=2 xhl=5 %loadloss=0.0381 %noloadloss=0.56 %imag=2 LeadLag=Lag
~ wdg=1 bus=PVSystem kV=0.48 kva=4152 conn=wye
~ wdg=2 bus=P55 kV=13.8 kva=4152 conn=wye
```

```
New monitor.PV_variables1 element=pvsystem.PV terminal=1 mode=3
New monitor.PTrafo_PVMATEUS element=Transformer.Trafo_PVSystem terminal=1 mode=1 ppolar=no
*/
```

```
New PVSystem.PV bus=PVSystem kv=0.48 kva=6228 pf=0.98
Pmpp=6105 irrads=1 temperature=25 effcurve=eficiencia p-tcurve=PVS daily=ernet Tdaily=Temperatura
```

```
New Transformer.Trafo_PVSystem phases=3 windings=2 xhl=5 %loadloss=0.0381 %noloadloss=0.56 %imag=2 LeadLag=Lag
~ wdg=1 bus=PVSystem kV=0.48 kva=6228 conn=wye
~ wdg=2 bus=P55 kV=13.8 kva=6228 conn=wye
```

```
New monitor.PV_variables1 element=pvsystem.PV terminal=1 mode=3
New monitor.PTrafo_PVMATEUS element=Transformer.Trafo_PVSystem terminal=1 mode=1 ppolar=no
```

```
/*
New PVSystem.PV bus=PVSystem kv=0.48 kva=8304 pf=0.98
Pmpp=8140 irrads=1 temperature=25 effcurve=eficiencia p-tcurve=PVS daily=ernet Tdaily=Temperatura
```

```
New Transformer.Trafo_PVSystem phases=3 windings=2 xhl=5 %loadloss=0.0381 %noloadloss=0.56 %imag=2 LeadLag=Lag
~ wdg=1 bus=PVSystem kV=0.48 kva=8304 conn=wye
~ wdg=2 bus=P55 kV=13.8 kva=8304 conn=wye
```

```
New monitor.PV_variables1 element=pvsystem.PV terminal=1 mode=3
New monitor.PTrafo_PVMATEUS element=Transformer.Trafo_PVSystem terminal=1 mode=1 ppolar=no
*/
```

ANEXO B – Fatura Modelo

Domicílio de Entrega:
UFMT - FUNDACAO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
AV. FERNANDO CORREA DA COSTA - PREFEITURA DO CAMPUS CEP: 78
GUIABA MT (AG: 5)

Unidade Consumidora:
FUNDACAO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
AV. FERNANDO CORREA DA COSTA, S/N - 055305110200-7806600
BOA ESPERANCA
GUIABA I (AG: 5)

Classificação: 33.004.540/0001-00
Roteiro: 022 - 0005 - 901 - 0250
Nº de Medidor: 0002507307
MATRICULA: 0000068285-2019-06-1
DOM. ENT.: 9992421054

Ligação: TRIFASICO
DOM. BANC.:
CNPJ/CPF: 33.004.540/0001-00
Ins. Est.: ISENTO

energisa
FUNDACAO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
ENERGISA MATO GROSSO - DISTRIBUIDORA DE ENERGIA S.A.
Rua Vereador João Barbôsa Caramuru, 184
Cuiabá MT - CEP 78010-900
CNPJ 03.467.321/0001-99 - Ins. Est. 13.001.425-0
Nota Fiscal/Conta de Energia Elétrica
Série: B - NF: 004.912.214

Atendimento ao Cliente: ENERGISA
Ao ligar, tenha sempre em mãos a conta.

0800 646 4196 ligação gratuita
Acesse: www.energisa.com.br

Emissão: 11/06/2019
Identificador para Débito Automático: 0000068285-6

CONTA REFERENTE A	APRESENTAÇÃO	DATA PREVISTA DA PROXIMA LEITURA	UC - UNIDADE CONSUMIDORA
Junho/2019	02/07/2019	09/07/2019	6/68285-6

DEMONSTRATIVO

CCl Descrição	Quantidade	Tarifa s/ Tributos	Tarifa c/ Tributos	Valor Total (R\$)	Base Calc. ICMS (R\$)	Aliq. ICMS	ICMS (R\$)	Base Calc. PIS/COFINS (R\$)	PIS(R\$)	COFINS(R\$)
0601 Consumo em kWh - Ponta	113.400,000	1,612820	2,410060	273.302,13	273.302,13	27	73.791,57	273.302,13	2.963,96	13.652,92
0601 Consumo em kWh - Fora Ponta	895.800,000	0,349610	0,522420	469.559,87	469.559,87	27	126.781,16	469.559,87	5.092,39	23.456,86
0601 Adic. B. Amarela				12.290,69	12.290,69	27	3.318,50	12.290,69	133,20	613,95
0601 Energia Restrita Exced em kWh - Ponta	4.200,000	0,279480	0,417630	1.754,05	1.754,05	27	473,59	1.754,05	19,02	87,62
0601 Energia Restrita Exced em kWh - Ponta	33.600,000	0,279480	0,417630	14.032,46	14.032,46	27	3.768,78	14.032,46	152,18	700,99
0602 Demanda de Potência Média - Fora Ponta	4.116,000	16,830000	25,149430	103.515,06	103.515,06	27	27.949,07	103.515,06	1.122,62	5.171,09
0603 Demanda Potência Não Consumida - F Ponta	884,000	16,830000	17,919500	15.840,84	0,00	0	0,00	15.840,84	171,73	791,33
LANÇAMENTOS E SERVIÇOS										
0807 Contrib. de Ilum. Pub				179,28	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00
0806 PARCELAMENTO DE DÉBITO 03/0018				316.508,03	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00
0903 IMPOSTO RENDA (-) 06/2019				-14.980,35	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00
0903 CONT. SOCIAL (-) 06/2019				-8.902,95	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00
0903 COFINS (-) 06/2019				-26.706,85	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00
0903 PIS/PASEP (-) 06/2019				-5.786,91	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00
Total:				1.150.603,35	874.454,26		236.102,66	890.295,10	9.855,25	44.474,69

CCl: Código de Classificação do Item

COMPOSIÇÃO DO CONSUMO	VENCIMENTO	TOTAL A PAGAR																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIÇÃO</th> <th>VALOR (R\$)</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SERVIÇO DISTRIBUIÇÃO ENERGISA MT</td> <td>201.590,99</td> <td>17,52</td> </tr> <tr> <td>COMPRA DE ENERGIA</td> <td>314.372,75</td> <td>27,33</td> </tr> <tr> <td>SERVIÇO DE TRANSMISSÃO</td> <td>16.681,69</td> <td>1,45</td> </tr> <tr> <td>ENCARGOS SETORIAIS</td> <td>68.047,09</td> <td>5,91</td> </tr> <tr> <td>IMPOSTOS DIRETOS E ENCARGOS</td> <td>396.411,87</td> <td>34,38</td> </tr> <tr> <td>OUTROS SERVIÇOS</td> <td>316.508,03</td> <td>27,33</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>1.150.603,35</td> <td>100,00</td> </tr> </tbody> </table>	DESCRIÇÃO	VALOR (R\$)	%	SERVIÇO DISTRIBUIÇÃO ENERGISA MT	201.590,99	17,52	COMPRA DE ENERGIA	314.372,75	27,33	SERVIÇO DE TRANSMISSÃO	16.681,69	1,45	ENCARGOS SETORIAIS	68.047,09	5,91	IMPOSTOS DIRETOS E ENCARGOS	396.411,87	34,38	OUTROS SERVIÇOS	316.508,03	27,33	TOTAL	1.150.603,35	100,00	28/07/2019	R\$ 1.150.603,35
DESCRIÇÃO	VALOR (R\$)	%																								
SERVIÇO DISTRIBUIÇÃO ENERGISA MT	201.590,99	17,52																								
COMPRA DE ENERGIA	314.372,75	27,33																								
SERVIÇO DE TRANSMISSÃO	16.681,69	1,45																								
ENCARGOS SETORIAIS	68.047,09	5,91																								
IMPOSTOS DIRETOS E ENCARGOS	396.411,87	34,38																								
OUTROS SERVIÇOS	316.508,03	27,33																								
TOTAL	1.150.603,35	100,00																								

Reservado ao Fisco

4777.719d.6c02.0c4c.99b2.f66e.5876.bc99

RECIBO DO PAGADOR

BANCO DO BRASIL | 001-9 | Efetuar pagamento através da Fatura Unificada.

LOCAL DE PAGAMENTO: **PAGAR PREFERENCIALMENTE NO BANCO DO BRASIL**

BENEFICIÁRIO: **ENERGISA MATO GROSSO - DISTRIBUIDORA DE ENERGIA S.A.** CNPJ: **03.467.321/0001-99**

AGÊNCIA/CÓDIGO BENEFICIÁRIO: **3064-3 / 110830-1**

ENDEREÇO: **R. VEREADOR JOÃO BARBOSA CARAMURU, 184 - BANDERANTE - CUIABÁ / MT - CEP 78010-900**

NOSSO NÚMERO: **31168930002337971**

DATA DO DOCUMENTO: **11/06/2019** Nº DOCUMENTO: **68285-2019-06-1** ESPECIE DOC: **DS** ACETE: **N** DATA DO PROCESSAMENTO: **11/06/2019**

VALOR DO DOCUMENTO: **1.150.603,35**

USO DO BANCO: **17** ESPÉCIE: **R\$** QUANTIDADE: **1** VALOR: **1.150.603,35**

INSTRUÇÕES:

OS VALORES DA MULTA/JUROS DE MORA POR ATRASO SÓ SERÃO COBRADOS NA PRIMEIRA FATURA APÓS O PAGAMENTO DESTA.

TÍTULO SUJEITO A PROTESTO A PARTIR DO DÉCIMO DIA CORRIDO APÓS O VENCIMENTO.

NÃO ACEITAMOS DEPÓSITO EM CONTA CORRENTE. CASO OCORRA, O MESMO NÃO QUITARÁ ESTA FATURA.

PAGADOR: **FUNDACAO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO** CNPJ/CPF: **33.004.540/0001-00**

AVENIDA FERNANDO CORREA DA COSTA, S/N - 055305110200-7806600

CUIABÁ I (AG: 5)

SACADOR/AVALISTA

ODD DE BASTA

Autenticação Mecânica

Ficha de Compensação