

Relatório Técnico de Execução do Projeto

**Projeto de Geração Fotovoltaica nos Blocos do Setor 1 da
UFMS: Dimensionamento e Análise de Investimento**

**Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Instituto de Biociências**

Dezembro de 2019

Índice

Lista de Figuras e Tabelas.....	3
Escopo de relatório	4
1. Introdução às necessidades da Pró-Reitoria de Administração e Infraestrutura.	5
2. Avaliação do Potencial Energético Solar.....	5
2.1. Estudos e análises da área disponível e aproveitável para a definição dos arranjos.	5
2.1.1. Visita Técnica.....	5
4. Análise Econômico-Financeira.....	9
4.1. Estudos de avaliação da economia com gastos em energia elétrica.	9
4.2. Estimativa do custo de instalação.....	9
4.3. Estimativa de Payback.	10
5. Apresentação do Arranjo do Sistema Fotovoltaico	13
5.1. Detalhamento da tecnologia a ser adotada.....	13
5.1.2.1. Requisitos.....	15
5.1.2.2. Proteções e Monitoramentos.....	15
5.1.2.3. Certificação, Conexões e Interfaces de Comunicação.....	16
5.2. Seleção dos componentes.....	17
5.3. Arranjo do sistema.	17
6. Conclusão.....	18

Lista de Figuras e Tabelas

Figuras

Figura 1 - Identificação da cobertura do prédio do INBIO via imagem de satélite.....	6
Figura 2 - Imagem do telhado do INBIO.....	6
Figura 3 - Layout da posição dos módulos	8

Tabelas

Tabela 1 - Estimativa de produção mensal.....	8
Tabela 2 - Preços para o Cliente Final – R\$/Wp – referência pesquisa Greener.....	10
Tabela 3 - Simulação do consumo do INBIO.....	11
Tabela 4 - Planilha de Fluxo de Caixa.....	12
Tabela 5 - Fluxo de caixa acumulado. Anos x Caixa acumulado.....	13

Escopo de relatório

Este relatório aborda o Projeto de Geração Fotovoltaica nos Blocos do Setor 1 da UFMS: Dimensionamento e Análise de Investimento.

Os aspectos contemplados neste relatório estão descritos cronologicamente de acordo com sua realização.

- 1. Introdução às necessidades da Pró-Reitoria de Administração e Infraestrutura**
- 2. Avaliação do Potencial Energético Solar:**
 - a. Estudo e análise da área disponível e aproveitável para a definição dos arranjos;
 - b. Estudo e análise referentes ao consumo de energia elétrica.
- 3. Estudos de Dimensionamento do gerador fotovoltaico/ inversor/ arranjo elétrico:**
 - a. Estudos de definição e dimensionamento da capacidade instalada/ nominal, inversor e arranjo elétrico;
 - b. Avaliação do recurso solar;
 - c. Plantas em nível de estudo de viabilidade.
- 4. Análise Econômico-Financeira:**
 - a. Estudos de Avaliação da economia com gastos em energia elétrica (a partir dos atuais custos de tarifas);
 - b. Estimativa de custo de instalação (em função dos custos de instalação/manutenção e economia financeira gerada);
 - c. Estimativa de Payback descontado.
- 5. Apresentação do Arranjo do Sistema Fotovoltaico:**
 - a. Estudos de definição da tecnologia a ser adotada.
- 6. Conclusão**

1. Introdução às necessidades da Pró-Reitoria de Administração e Infraestrutura.

Conforme solicitado no Edital AGINOVA/PROPP/UFMS Nº 02 de 13 de março de 2019, este projeto teve início em uma ideia de gerenciamento de recursos financeiros da UFMS.

Este projeto teve por objetivo exemplificar como realizar um sistema de geração de energia elétrica fotovoltaica para reduzir os gastos de energia da universidade, mostrar o quão significativo seria um investimento deste porte e qual o seu resultado final.

A Pró-Reitoria escolhida foi a PROADI (Pró-Reitoria de Administração e Infraestrutura), pois é a unidade responsável pela superintendência, orientação, coordenação e avaliação das atividades do sistema administrativo e de infraestrutura da Universidade.

Após a apresentação da ideia ao Pró-Reitor Augusto Cesar Portella Malheiros, o projeto foi desenvolvido através das etapas descritas em tópicos abaixo.

2. Avaliação do Potencial Energético Solar.

2.1. Estudos e análises da área disponível e aproveitável para a definição dos arranjos.

2.1.1. Visita Técnica.

- Local: Instituto de Biociências da UFMS.
- Data da visita: 06/07/2019.
- Endereço: Rua UFMS, s/n – Cidade Universitária, Campo Grande – MS



Figura 1 - Identificação da cobertura do prédio do INBIO via imagem de satélite.

Na visita técnica, foram tiradas fotos do prédio, além de avaliações detalhadas das condições dos telhados e dos locais possíveis para a instalação dos inversores. As dimensões do prédio foram mensuradas e utilizadas de base para o dimensionamento do sistema. Além disso, foi verificado o local de conexão com a rede e se a proteção está de acordo com a potência sugerida para a instalação.



Figura 2 - Imagem do telhado do INBIO

No levantamento foi obtida uma área total para a instalação de aproximadamente 900 m². Dessa forma, poderão ser instalados 240 painéis de 350Wp de forma a alcançar uma potência máxima de 84 kWp fazendo com que o sistema proposto se enquadre como microgerador (potência dos inversores menor que 75 kW) em virtude da facilidade e burocracia de implantação do sistema.

3. Estudos de Dimensionamento do gerador fotovoltaico/ inversor/ arranjo elétrico:

3.1. Estudos de definição e dimensionamento da capacidade instalada/ nominal, inversor e arranjo elétrico.

Como dito previamente, utilizaremos o máximo de potência possível para que o sistema se enquadre na microgeração. Deste modo, os componentes do sistema e seus resultados previstos estão discriminados abaixo.

Para o cálculo da potência gerada, foram selecionados alguns equipamentos:

- Painéis de potência nominal de 350 Wp.
- Otimizadores de potência para cada 02 painéis
- 02 Inversores de potência nominal de 15 kW - 220/127V.
- 01 Inversor de potência nominal de 45 kW- 220/127V.

Para o cálculo do inversor será utilizada um fator proporcional à potência da planta fotovoltaica, chamado de *overpaneling*. Como não é possível definir previamente qual será a marca do inversor, será considerado um fator de *overpaneling* padrão utilizado pelo mercado. O fator de *overpaneling* representa a razão de quantas vezes, acima ou abaixo, a potência da planta está em relação ao inversor. O *overpaneling* varia por marca, mas geralmente se encontra em uma faixa de 80% a 120% da potência do inversor. Para esse estudo, utilizaremos um fator de 112%. Exceder a potência nominal do inversor não traz prejuízos ao aparelho, inclusive é uma recomendação do fabricante, desde que respeite os limites definidos para cada modelo.

3.2. Avaliação do recurso solar.

Para a avaliação do recurso solar, foi utilizado o banco de dados do site da CRESESB (Centro de Referência de Energia Solar e Eólica Sérgio Brito). O CRESESB é um centro amplamente reconhecido e fonte para vários estudos de sistemas fotovoltaicos.

Para o cálculo da simulação de produção, utiliza-se a média diária de irradiação solar.

3.3. Plantas em nível de estudo de viabilidade.

Considerando a simulação citada acima, foi simulada a disposição das placas no telhado. O resultado encontra-se abaixo.

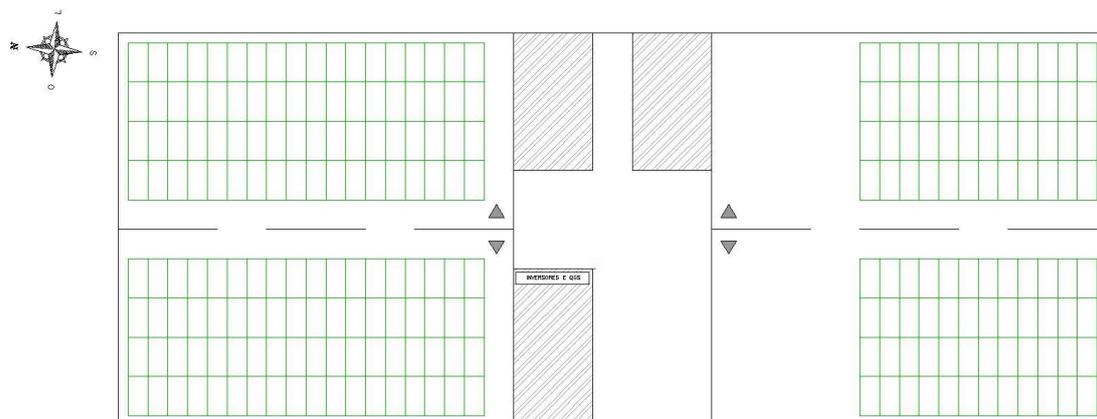


Figura 3 - Layout da posição dos módulos

Alguns resultados quantitativos dessa disposição são retratados abaixo:

- Quantidade de painéis: 240;
- Potência Total: 80 kWp;
- Potência Total dos Inversores: 75 kW.

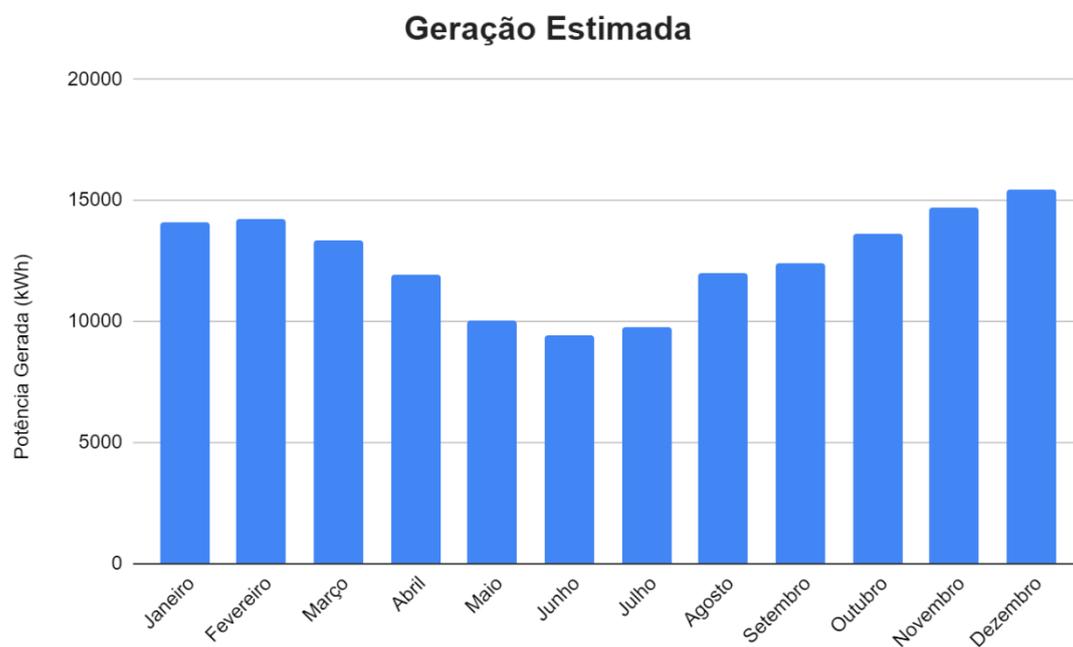


Tabela 1 - Estimativa de produção mensal

O resultado da produção média por ano ficou em 12.579 kWh.

4. Análise Econômico-Financeira

4.1. Estudos de avaliação da economia com gastos em energia elétrica.

O sistema fotovoltaico conectado à rede elétrica utiliza do mecanismo de abatimento de consumo que, em síntese, determina que o valor tarifado de energia elétrica será a diferença entre o valor gerado pelos módulos e o valor consumido proveniente da rede da concessionária. Portanto, a economia se dá quanto maior for a geração de energia elétrica.

Para se chegar no valor de economia, alguns parâmetros devem ser respeitados, são eles:

- Tarifa média de energia elétrica: Já especificada anteriormente, a tarifa média leva em conta todos os componentes da fatura de energia e foi calculada dividindo o valor médio da fatura pelo valor do consumo médio mensal.
- Adicional de bandeira: O custo adicional das bandeiras não está sendo considerado, apesar de ser abatido da mesma maneira que a tarifa e os impostos, pois ao se projetar um sistema considerando um futuro adicional de bandeira coloca-se em risco a precisão do investimento e seu retorno.
- Inflação da Energia: Será considerado 13,7% de reajuste anual do valor da tarifa.
- Tamanho do Sistema: Quantidade de placas que efetivamente serão instaladas, respeitando o espaço físico disponível e/ou as limitações do sistema.
- Perda de Produção: Assim como todo aparelho eletrônico, o sistema fotovoltaico tem perda de produtividade ao longo dos anos. O tempo de garantia médio de mercado é considerado para o cálculo da perda. Como em 25 anos a perda é de no máximo 20%, podemos aplicar uma perda linear de 7% ao ano.
- Recurso Solar: Quantidade de hora de sol pico que o local está recebendo.

Considerando todos esses fatores, a economia calculada é dada pela multiplicação da produção estimada pelo valor ponderado da tarifa, corrigido anualmente pela inflação e pela perda da produção.

4.2. Estimativa do custo de instalação

Avaliando todo o potencial energético do local e utilizando a potência máxima de forma e enquadrar o sistema como microgerador devido ao tempo de implantação e burocracia reduzidas, teremos, assim, 240 placas como já especificado anteriormente. Tendo como base o estudo da Greener, que é a empresa referência em pesquisa no Brasil e atua desde 2007 no mercado

fotovoltaico, feito em 2019, podemos encontrar o preço médio máximo de mercado para uma instalação de até 150 kWp, que é de 3,37 R\$/Wp.

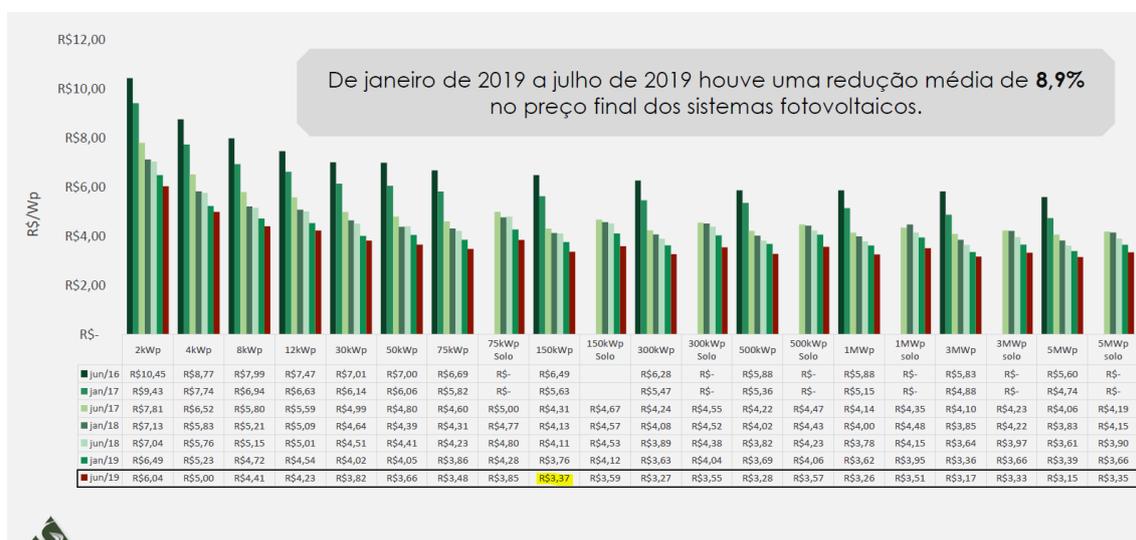


Tabela 2 - Preços para o Cliente Final – R\$/Wp – referência pesquisa Greener.

Utilizando este dado podemos estimar o custo do sistema em aproximadamente R\$ 283.080,00.

O custo de manutenção médio anual do sistema é de 0,3% do valor do investimento inicial e a reposição dos inversores, que é feita a cada 13 anos, é em torno de 14% do valor do sistema. Estes dados foram obtidos através do artigo americano “Best Practices in Photovoltaic System Operation and Maintenance 2nd Edition NREL – National Renewable Energy Laboratory”.

4.3. Estimativa de Payback.

Como a motivação deste estudo é a diminuição dos gastos com energia elétrica da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, foi considerada uma fatura de energia elétrica equivalente à quantidade de geração de energia que o sistema proporcionará, pois o consumo de energia elétrica do INBIO está contido na fatura do Setor 01 da UFMS. Este consumo simulado está descrito abaixo.

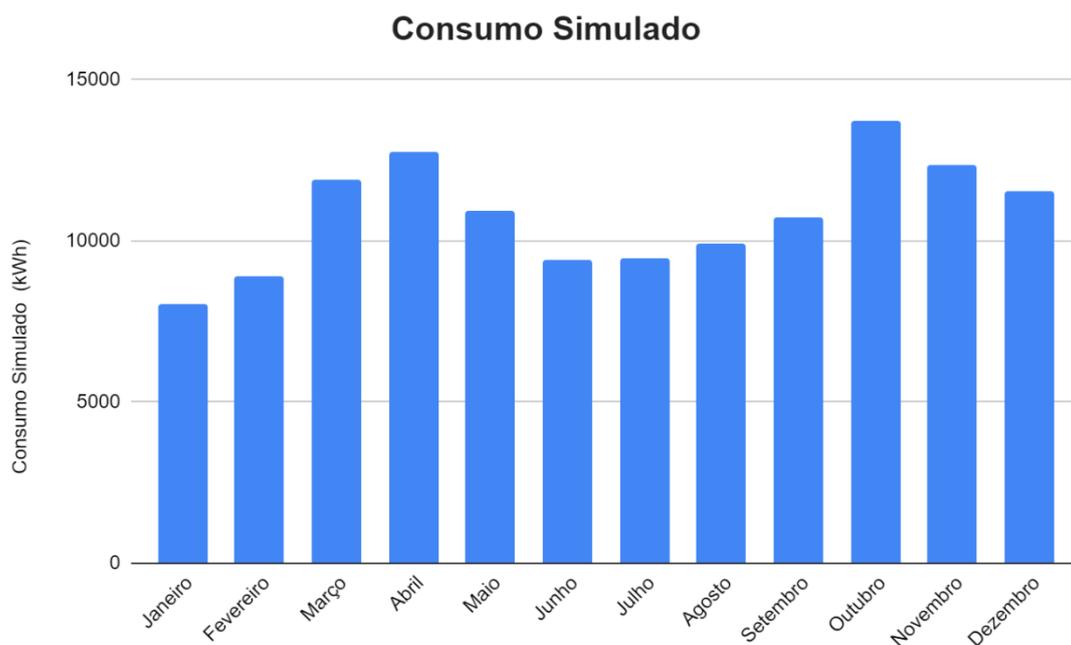


Tabela 3 - Simulação do consumo do INBIO.

A economia gerada anualmente pelo sistema é a soma da conversão dos kWh para reais, isto é, o valor que seria gasto com energia elétrica por mês.

Considerando as economias geradas e os custos relativos ao sistema fotovoltaico, foi gerada uma projeção de fluxo de caixa que servirá de base para o cálculo dos indicadores financeiros do estudo. Conforme vão se passando os anos, serão incluídas as inflações de reajuste do valor da energia, a perda de produção do sistema e o custo de manutenção, alterando o saldo acumulado. Quando o saldo acumulado atingir o valor 0, temos o payback do sistema. Para análise comparativa entre investimentos, foi considerada uma taxa de correção monetária baseada na poupança, que atualmente é de 4,55% ao ano.

Então, considerando tudo o que já foi descrito anteriormente, foi projetado o fluxo de caixa conforme descrito abaixo.

ANO	Economia Reajustada pela Tarifa e pela Perda de Eficiência	Fluxo de Caixa Acumulado Corrigido	Manutenções ou Despesas Diversas	Investimento corrigido	Retorno do Investimento (ROI) - Diferença entre Investimento Corrigido e o Fluxo de Caixa Acumulado
1	R\$ 86.780,28	R\$ 86.780,28		R\$ 259.490,00	-R\$ 172.709,72
2	R\$ 98.175,83	R\$ 188.904,61		R\$ 271.296,80	-R\$ 82.392,19
3	R\$ 110.509,66	R\$ 308.009,42		R\$ 283.640,80	R\$ 24.368,62
4	R\$ 123.764,74	R\$ 445.788,59		R\$ 296.546,46	R\$ 149.242,13
5	R\$ 137.906,10	R\$ 603.978,07		R\$ 310.039,32	R\$ 293.938,75
6	R\$ 152.879,25	R\$ 784.338,32		R\$ 324.146,11	R\$ 460.192,21
7	R\$ 168.609,00	R\$ 988.634,71		R\$ 338.894,76	R\$ 649.739,96
8	R\$ 184.998,64	R\$ 1.218.616,23		R\$ 354.314,47	R\$ 864.301,76
9	R\$ 201.929,71	R\$ 1.475.992,98		R\$ 370.435,78	R\$ 1.105.557,20
10	R\$ 219.262,35	R\$ 1.736.464,01	-R\$ 25.949,00	R\$ 387.290,60	R\$ 1.349.173,40
11	R\$ 236.836,22	R\$ 2.052.309,34		R\$ 404.912,33	R\$ 1.647.397,02
12	R\$ 254.472,23	R\$ 2.400.161,65		R\$ 423.335,84	R\$ 1.976.825,81
13	R\$ 271.974,83	R\$ 2.781.343,84		R\$ 442.597,62	R\$ 2.338.746,22
14	R\$ 289.135,09	R\$ 3.197.030,07		R\$ 462.735,81	R\$ 2.734.294,26
15	R\$ 305.734,33	R\$ 3.648.229,27		R\$ 483.790,29	R\$ 3.164.438,98
16	R\$ 321.548,44	R\$ 4.135.772,14		R\$ 505.802,75	R\$ 3.629.969,40
17	R\$ 336.352,53	R\$ 4.660.302,30		R\$ 528.816,77	R\$ 4.131.485,53
18	R\$ 349.926,04	R\$ 5.222.272,10		R\$ 552.877,93	R\$ 4.669.394,16
19	R\$ 362.057,97	R\$ 5.821.943,45		R\$ 578.033,88	R\$ 5.243.909,57
20	R\$ 372.552,22	R\$ 6.433.445,10	-R\$ 25.949,00	R\$ 604.334,42	R\$ 5.829.110,68
21	R\$ 381.232,69	R\$ 7.107.399,54		R\$ 631.831,64	R\$ 6.475.567,90
22	R\$ 387.948,10	R\$ 7.818.734,32		R\$ 660.579,98	R\$ 7.158.154,34
23	R\$ 392.576,32	R\$ 8.567.063,06		R\$ 690.636,37	R\$ 7.876.426,69
24	R\$ 395.027,96	R\$ 9.351.892,39		R\$ 722.060,32	R\$ 8.629.832,07
25	R\$ 395.249,18	R\$ 10.172.652,67		R\$ 754.914,07	R\$ 9.417.738,60
26	R\$ 393.223,53	R\$ 11.028.731,89		R\$ 789.262,66	R\$ 10.239.469,24
27	R\$ 388.972,78	R\$ 11.919.511,98		R\$ 825.174,11	R\$ 11.094.337,87
28	R\$ 382.556,67	R\$ 12.844.406,44		R\$ 862.719,53	R\$ 11.981.686,92
29	R\$ 374.071,57	R\$ 13.802.898,51		R\$ 901.973,27	R\$ 12.900.925,24
30	R\$ 363.648,06	R\$ 14.794.578,45		R\$ 943.013,05	R\$ 13.851.565,40

Tabela 4 - Planilha de Fluxo de Caixa.

Considerando os valores desta projeção, chega-se nos seguintes resultados de indicadores financeiros.

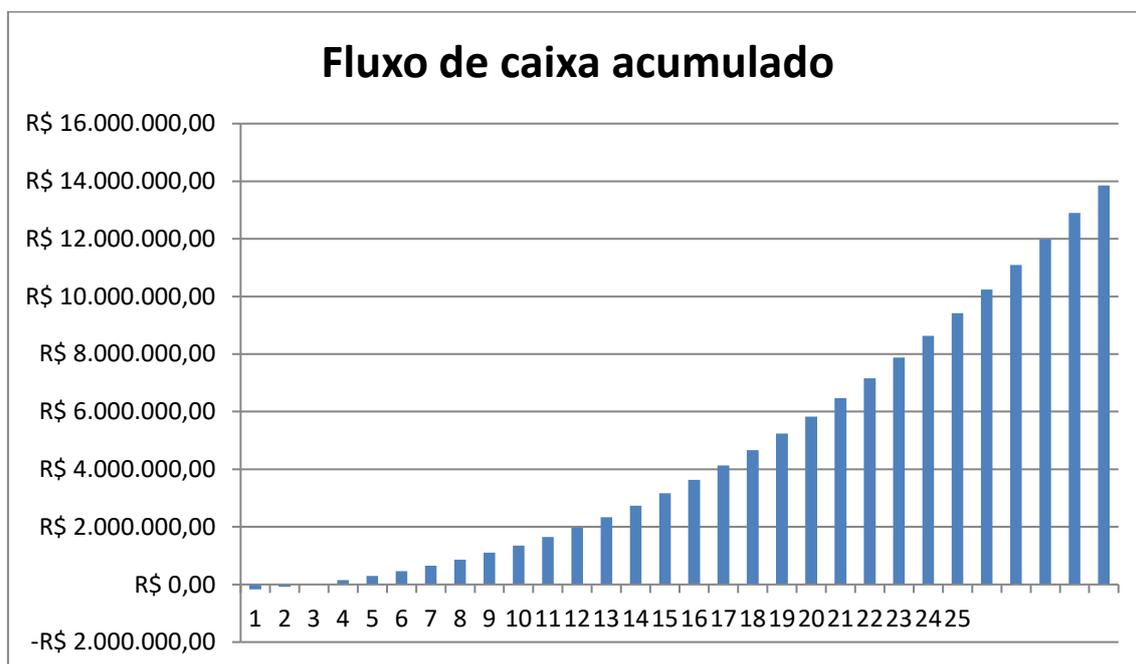


Tabela 5 - Fluxo de caixa acumulado. Anos x Caixa acumulado.

O retorno do investimento estimado é de R\$13.851.565,00 e se dá no 3º ano.

5. Apresentação do Arranjo do Sistema Fotovoltaico

5.1. Detalhamento da tecnologia a ser adotada.

A tecnologia adotada deve seguir os padrões especificados para cada tipo de componente listado abaixo.

5.1.1. Módulos fotovoltaicos.

Os módulos fotovoltaicos podem ser de dois tipos: policristalinos e monocristalino. Eles são feitos de silício e a principal diferença entre as tecnologias é o método utilizado na fundição dos cristais. No policristalino, os cristais são fundidos em um bloco, desta forma preservando a formação de múltiplos cristais. Os painéis monocristalinos são feitos a partir de um único cristal de silício ultrapuro.

A tecnologia monocristalina é a mais antiga e possui a eficiência dos módulos mais alta, entre 15% e 22%. A eficiência de módulos solares policristalinos é tipicamente entre 13 a 20%. Isso é devido, principalmente, a menor pureza do polisilício.

Porém, módulos solares monocristalinos são mais caros. Do ponto de vista financeiro, um módulo solar que é feito de silício policristalino pode ser uma escolha melhor para uma compra com foco em custo. Os módulos policristalinos são mais fáceis de encontrar disponíveis no mercado. As principais características deles são:

- Potencia nominal do modulo fotovoltaico: > 167 Wp/m²;
- Peso Máximo: 13kg/m²
- Certificação: IEC 61646 (*Thin-film terrestrial photovoltaic modules – Design qualification and type approval*), e atender as suas exigências, mediante certificação de instituição idônea.
- Certificação: UL 1703 (*Standard for Safety Flat-Plate Photovoltaic Modules and Panels*), e atender as suas exigências, mediante certificação de instituição idônea.
- Certificação: IEC 61730 (*Photovoltaic module safety qualification*), e atender as suas exigências, mediante certificação de instituição idônea.
- Certificação: IEC 61215 - *Crystalline Silicon Terrestrial Photovoltaic Modules: Design Qualification and Type Approval*, e atender as suas exigências, mediante certificação de instituição idônea.
- Classe de proteção II segundo a norma IEC 61215.
- A potência de pico deve ser avaliada nas condições padrão de teste – STC – Standard Test Conditions (1000W/m²; 25°C, AM 1,5) definido nas normas IEC 61646 e IEC 60904-3.
- Cada módulo deve ter uma caixa de conexão com conectores com grau de proteção IP67, diodos de *by-pass* já montados e engate rápido do tipo MC4.
- Garantia de no mínimo de cinco anos para substituição de módulos que apresentem defeitos em termos das exigências da norma IEC 61646.
- Garantia de potência para substituição de módulos que apresentem uma degradação de potência acima de:
 - 8% relativo a potência nominal estabilizada nos primeiros 10 anos;
 - 16% relativo a potência nominal estabilizada em 20 anos e;
 - 20% relativo a potência nominal estabilizada em 25 anos.

Os módulos fotovoltaicos devem ter garantia do fabricante de no mínimo 25 anos em caso de defeitos de fabricação e o fabricante deve possuir representante comercial no Brasil.

5.1.2. Inversores.

A topologia dos inversores propostos para o sistema fotovoltaico é do tipo mini-central, descentralizado. Em inversores com esta topologia, eventuais reparos ou substituições nos equipamentos são feitos com maior velocidade reduzindo o downtime de operação. Por serem de pequeno porte, o custo de equipamentos reservas tende a ser menor, se comparado aos custos de grandes inversores centrais. Além de facilidade na manutenção, inversores de pequeno porte garantem maior eficiência global do sistema devido a menores perdas por mismatching (não homogeneidade entre a potência máxima de módulos individuais “idênticos”).

Os inversores devem possuir garantia do fabricante de no mínimo 5 anos em caso de defeitos de fabricação e o fabricante deve possuir representante comercial no Brasil.

5.1.2.1. Requisitos.

- Saída trifásica 220V (208 a 240V);
- Potência Máxima AC: 9,9kW;
- Tensão Máxima CC: 900V;
- Tensão de operação CC: 350V a 1.000V;
- Eficiência Máxima: $\geq 97,7\%$;
- Frequência Nominal: 60 Hz;
- Grau de Proteção: IP 65 – Interno e Externo;
- Temperatura máxima de trabalho: +60 °C;
- THD máximo: 3,5%.

5.1.2.2. Proteções e Monitoramentos.

- Proteção contra reversão de polaridade em CC;
- Proteção contra surtos de tensão CC por meio de Varistores;
- Chave seccionadora CC integrada ao inversor;
- Proteção contra curtos-circuitos CA;
- Monitorador de falhas de terra;
- Monitorador de fusíveis internos, quando houver proteção por fusíveis;
- Monitorador da rede elétrica CA.

5.1.2.3. Certificação, Conexões e Interfaces de Comunicação.

- IEC 62116 (VDE 0126-2) – Testing procedure of islanding prevention measures for utility interactive photovoltaic inverters
- Conexões CC: Compatíveis com as do módulo fotovoltaico
- Interface de Comunicação: RS485, Bluetooth, ou rede ethernet (LAN / WLAN)
- Possibilidade de parametrização das características elétricas (tensão Min. e Max., frequência Min. e Max., etc) via interface WEB.

Os inversores devem possuir garantia do fabricante de no mínimo 5 anos para substituição em caso de defeitos. O fabricante deve possuir representante comercial no Brasil e capacidade instalada de inversores no mundo superior a 1 GW.

5.1.3. Otimizadores de Potência

No sistema fotovoltaico tradicional, o inversor conta com o dispositivo MPPT (Ponto Rastreador Potência Máxima), onde esse busca elevar a transferência de energia, entretanto, uma nova modelagem de sistemas fotovoltaicos vem ganhando destaque no mercado e trazendo mais eficiência para o mesmo. Neste novo sistema um elemento de correção de eficiência vem sendo utilizado em série com os módulos, ele se chama Otimizador de Potência.

O Otimizador de Potência maximiza a geração de energia ao nível dos módulos fotovoltaicos, baixando, ao mesmo tempo, os custos da energia produzida pelo sistema solar fotovoltaico.

São quatro as principais características dos otimizadores de potência:

- Maior Segurança;
- Maior Geração de Energia;
- Menores Custos de Operação e Manutenção;
- Design Flexível.

As características técnicas são:

- Até 25% mais energia;
- Eficiência superior (99,5%);
- Redução de custo: 50% menos cabos, fusíveis, string-boxes;
- Rápida instalação com apenas um parafuso;
- Manutenção avançada a com monitoramento a nível módulo;

- Desligamento a nível de módulo para segurança do instalador e dos bombeiros;

5.1.4. Cabos Elétricos

Os cabos utilizados para conexões dos painéis fotovoltaicos devem ser flexíveis, do tipo solar, com condutor estanhado, resistente a raios UV e as mudanças de temperatura.

Os cabos devem ser formado por fios de cobre eletrolítico estanhado, têmpera mole, encordoamento classe 5. Sua isolação deve ser de composto termofixo não halogenado com baixa emissão de fumaça, não propagante a chama, proteção contra raios UV, temperatura de 120^o em serviço contínuo e tensão de isolação de 1 kV, conforme NBR16612.

5.2. Seleção dos componentes.

Além das especificações técnicas descritas previamente, os componentes devem se adequar aos valores de projeto abaixo:

- Potência dos módulos: 350 Wp;
- Potência do(s) Inversor(es): 75 kW;
- Potência de entrada dos Otimizadores de potência: 730 W.

5.3. Arranjo do sistema.

O projeto de arranjo do sistema foi executado segundo a norma NBR 5410 e montado em prancha de tamanho A1. Além disso, o documento contendo todos os materiais e modo de instalação dos mesmos foi desenvolvido e disponibilizado à PROADI no dia da entrega deste relatório.

As pranchas contendo o arranjo do sistema e todas as suas peculiaridades estão disponíveis, em sua versão final, no servidor da Engefour, e podem ser consultadas por seus membros para qualquer dúvida que possa aparecer.

6. Conclusão

Este projeto foi desenvolvido através da parceria entre a Engefour Júnior e a AGINOVA, que se deu através do edital de fomento ao empreendedorismo n°2, que buscava conseguir soluções inovadoras para problemas enfrentados pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

O projeto foi um desafio para a equipe da Engefour Júnior e os resultados do mesmo são gratificantes, mostrando o quanto a inovação é necessária para a solução de problemas.

Acreditamos que este projeto renderá frutos e poderá ser escalonado para outros blocos da UFMS, para que assim os custos com energia elétrica sejam reduzidos ao máximo e o dinheiro economizado neste processo seja convertido em investimentos em tecnologia, inovação, pesquisa, extensão e empreendedorismo.



Gabriel Silva Silvestri
Diretor Presidente da Engefour Jr.