



**Universidade de Brasília**

Estagio Supervisionado Gestão do Agonegocio FUP : Sistemas Fotovoltaicos.

Aluno: Leandro Alves de Ataide

Supervisor: Antonio Jose Alves de Brito – Eng. Elétrico – CREA 24990/D – DF

Orientadora: Profª. Drª Donária Coelho Duarte

## **RELATÓRIO DE ESTÁGIO REALIZADO NA EMPRESA DE ENERGIA RENOVÁVEL ELSOLAR**

**SETOR ADMINISTRATIVO E GESTÃO DE INSTALAÇÃO**

**BRASÍLIA - DF**

**2022**



**Universidade de Brasília**

Estagio Supervisionado Gestão do Agonegocio FUP : Sistemas Fotovoltaicos.

Aluno: Leandro Alves de Ataide

Supervisor: Antonio Jose Alves de Brito – Eng. Elétrico – CREA 24990/D – DF

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Donária Coelho Duarte

## **RELATÓRIO DE ESTÁGIO REALIZADO NA EMPRESA DE ENERGIA RENOVÁVEL ELSOLAR**

### **SETOR ADMINISTRATIVO E GESTÃO DE INSTALAÇÃO**

Relatório final de Estágio  
Supervisionado Obrigatório  
apresentado à Universidade de  
Brasília - Faculdade UnB Planaltina,  
como requisito parcial para obtenção  
do título de bacharel em Gestão do  
Agronegócio

**Orientador(a):**  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Donária Coelho Duarte

Brasília - DF

2022



## Sumário

<b>1.</b>	<b>Introdução .....</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>Caracterização da empresa.....</b>	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>Dimensionamento do sistema fotovoltaico.....</b>	<b>7</b>
<b>4.</b>	<b>Funcionamento do inversor .....</b>	<b>10</b>
<b>5.</b>	<b>Tecnologia Module Level Power Electronics (MLPE) .....</b>	<b>13</b>
<b>6.</b>	<b>Instalação do inversor, micro inversor e placa fotovoltaica .....</b>	<b>14</b>
<b>7.</b>	<b>Configuração do sistema fotovoltaico de monitoramento .....</b>	<b>15</b>
<b>8.</b>	<b>Propostas Comerciais.....</b>	<b>15</b>
<b>9.</b>	<b>Proposta do Sistema Fotovoltaico .....</b>	<b>20</b>
<b>10.</b>	<b>Contribuições pessoais.....</b>	<b>29</b>
<b>11.</b>	<b>Contribuições profissionais.....</b>	<b>29</b>



## **1. Introdução**

Realização do estágio na empresa de projetos e instalações de usinas fotovoltaicas, direcionadas em instalações elétricas de empresas do Agronegócio, Urbanas e Residências. A empresa Elsolar, é uma companhia que presta serviços, como terceirizada, para pequenas, médias e grandes empresas de engenharia e concessionárias de energia elétrica nas respectivas áreas de seus projetos em execução.

O programa de estágio é oferecido para: eletricitistas, técnicos eletricitistas, e estudantes de cursos de formação técnica e superior como eletrotécnica, eletrônica, eletromecânica, domótica, robótica, instrumentação, geração, transmissão de energia elétrica, gestão do agronegócio, administração, gestão de projetos e técnico projetista de *autocad*. A seleção dos currículos se baseia na experiência dos candidatos e disponibilidade para viagens. É preferível ter habilitação categoria “D” e “AE”, além de deter conhecimento em inglês técnico-instrumental.

A participação do Treinamento em NR-10 – Prevenção de Acidentes com Eletricidade é requerida. A Norma Regulamentadora NR-10 estabelece os requisitos e condições mínimas para a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de instalações elétricas, visando garantir segurança e saúde aos trabalhadores que atuam nessas instalações e demais serviços envolvendo eletricidade. As medidas de controle previstas na NR-10 são aplicadas às fases de geração, transmissão, distribuição e consumo; incluindo as etapas de projeto, construção, montagem, operação, manutenção das instalações elétricas e quaisquer trabalhos correlatos que sejam realizados nas proximidades. O Treinamento de prevenção de acidentes com eletricidade tem objetivo de orientar e habilitar os trabalhadores que atuam em instalações elétricas e serviços de eletricidade a adotarem medidas preventivas de controle do risco elétrico e de outros perigos adicionais, por meio de técnicas de análise de riscos, garantindo a segurança e a saúde no trabalho. Embora alguns candidatos a estágio possuam certificação NR-10, a empresa Elsolar fornece reciclagem destes cursos, com acréscimo de qualificação apropriada para Energia Fotovoltaica.

As usinas fotovoltaicas geralmente estão centralizadas em grandes centros de produção, porém, algumas destas localizam-se a longas distancias de concentrações comerciais. O crescimento da produção agrícola, bem como o beneficiamento dos produtos do agronegócio, provocou um consumo de energia elétrica exagerado e, uma vez que o fornecimento das distribuidoras de energia elétrica não acompanha o esperado, acabou ocasionando grandes perdas de cargas elétricas na tentativa de suprir tais necessidades.



## **2. Caracterização da empresa**

A empresa Elsolar atende diversos seguimentos, agricultura familiar, médias e grandes empresas do Agronegocio, Residências, instalações comerciais e industriais.

Embora alguns candidatos a estágio possuam certificação NR10. A empresa Elsolar fornece reciclagem destes cursos, com acréscimo de qualificação apropriada para Energia Fotovoltaica. Áreas atendidas; Usinas Solares Nova Olinda – Piauí; Usina Bom Jesus da Lapa, Bahia – Cristalândia – Bahia.

Reservados os direitos de imagem. Proibida a divulgação sem autorização por escrito.

CGN ENERGY INTERNATIONAL – BRASIL.- CNPJ: 31.973.393/0001-43 -

Endereço, Av. Candido de Abreu, 70 Conj. 51 – Curitiba PR.

São Gonçalo do Gurguéia – Piauí, com capacidade para gerar 741,9MW de potência:



Fonte: Cineshop.com.br/ Usina Fotovoltaica São Gonçalo da Gurguéia – Piauí – Construída pela Enel Green Power – vendida para a CGN Energy International Holdings Co., Limited (CGNEI) Imagens de construção, manutenção. A CGN detém o direito de licença de fotos e imagens de suas instalações. Fica proibida sua publicação, por parte de seus funcionários, prestadores de serviços e estudantes.



Fonte: Cineshop.com.br/ Usina Fotovoltaica São Gonçalo da Gurguéia – Piauí – Construída pela Enel Green Power – vendida para a CGN Energy International Holdings Co., Limited (CGNEI) Imagens de construção, manutenção. A CGN detém o direito de licença de fotos e imagens de suas instalações. Fica proibida sua publicação, por parte de seus funcionários, prestadores de serviços e estudantes.

### 3. Dimensionamento do sistema fotovoltaico

Trata-se da estrutura montada na base de geração de energia, telhados, estruturas no solo até mesmo sobre represas. Por ser um processo corriqueiro realizado por instaladores, carece de supervisão profissional qualificada a fim de evitar danos nos equipamentos.

Exemplos de componentes: módulos fotovoltaicos, estrutura do modulo, *o tracker*, a fundação, cabos solares, *string box*, cabos de baixa e média tensão, bem como as valas para passagem destes cabos, inversores e transformadores.

Os perfis para as fundações são pré-definidos pelo fabricante, de igual modo são as estruturas de apoio aos módulos. a instalação da estaca consiste em uma atividade crítica, pois considera-se profundidade, ação do vento e movimentação do sol como também as principais características do solo, assentando, assim, as devidas fundações.

#### PULL OUT TEST (POT)

O teste de verificação *Pull ou test* tem sido aplicado em campos solares fotovoltaicos. Geralmente os fornecedores dos *trackers* seguem as devidas instruções e procedimentos na construção dos complexos fotovoltaicos.

Cravadora de estacas em usinas solares fotovoltaicas (hincadora).



Fonte: Consórcio SETA- Araxá (2020).

O teste supracitado geralmente está contido na Metodologia de Projeto de sistemas fotovoltaicos integrados na rede e conta com a participação de técnicos e estagiários recebendo treinamentos em duas etapas: as atividades do projeto no escritório e campo, ambas sob supervisão dos engenheiros e mestres de obras. Em cada escala de OS (ordem de serviço), os estagiários recebem oportunidades de aplicar seu conhecimento prévio e experiência adquirida em escolas técnicas ou universidades, sob supervisão por parte da Engenharia.

- Análise do local
- Escolha dos Equipamentos
- Determinação de tensão
- Caixas de proteção
- Proteção contra descargas atmosféricas
- Análise de sombreamentos
- Determinação de potência
- Número máximo de painéis por fileira
- Dimensionamento de cabos e proteções

Os painéis solares, recebem a luz do sol e produzem energia elétrica. Interferências desta luminosidade, devido ao sombreamento causado por vegetações, árvores, prédios vizinhos, morros e colinas podem ocorrer. O Sombreamento nos painéis compromete a produção de energia das placas, mesmo que seja um sombreamento parcial, prejudica a geração de energia prevista. Erros de instalações fotovoltaicas são frequentes em telhados de residências. Dentro os mais comuns, exemplifica-se: profissionais que não se atentam para os pontos cardeais, fixando as placas que, por questões de estética de arquitetura, podem fugir totalmente dos padrões requeridos para seu melhor funcionamento.

Objetivando o sucesso e eficácia do projeto, faz-se necessária a coleta de dados no campo. Os engenheiros e projetistas de plantas de *autocad*, necessitam desses dados para confecção das plantas. A empresa fornece treinamento de conceitos básicos de agrimensura, com o intuito de posicionar a equipe no campo. Além disso, são recebidas instruções acerca da utilização de aparelhos chamados de piranômetro – que é utilizado para medir a radiação solar – que se faz uma ferramenta vital nas mais diversas atividades de estudo e produção, sendo mais usual na meteorologia, climatologia e física de engenharia de construção e em sistemas fotovoltaicos. Devido ao alto custo de um piranômetro importado, a empresa lança mão de vários protótipos, adquiridos no Campus de Fortaleza CE. – Instituto Federal de Educação e Ciência e Tecnologia do Ceará, a baixo custo.

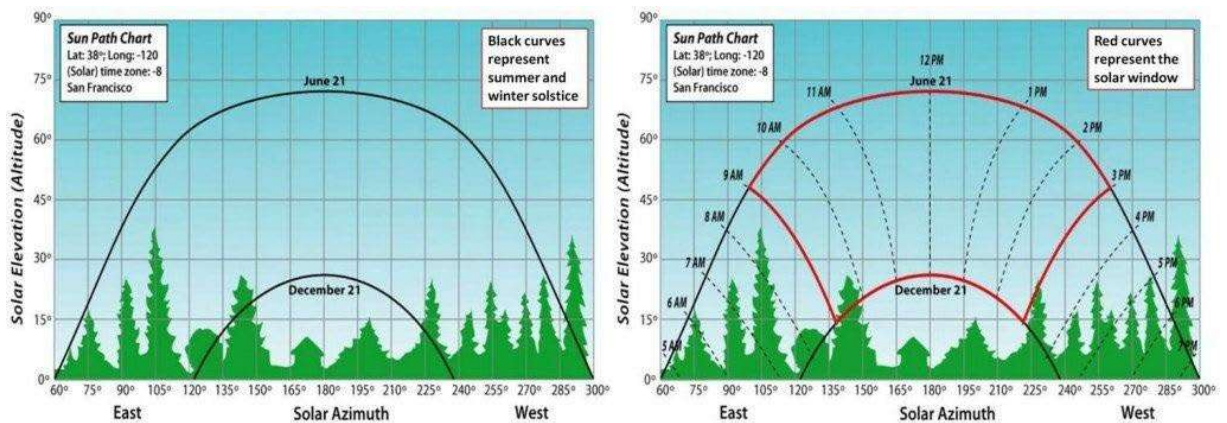
Sob supervisão técnica de um físico de engenharia de construção, os técnicos eletricitas formam duplas com os estagiários e ajudantes em seus respectivos canteiros de obras de instalação de usinas fotovoltaicas. A coleta de dados ocorre em vários pontos da futura obra. Solicita uma carta solar depois do envio das coordenadas, ao Observatório Nacional (ON) do Rio de Janeiro cujos cálculos podem ser processados com o auxílio de um aplicativo *mobile* chamado *Skyview*.



Demonstração de coleta de dados da posição do sol



Imagem cedida: Igor Rocha de Sousa, Elias Teodoro Silva Jr. (área de Sistemas Computacionais Embarcados) e Cláudio Marques de Sá Medeiros (área de Redes Neurais), Instituto Federal do Ceará – Campus Fortaleza



Referências:

1. [www.solarschoolhouse.org](http://www.solarschoolhouse.org)
2. [https://mymilescity.com/how-to-solar-power/tilting\\_solar\\_panels.html](https://mymilescity.com/how-to-solar-power/tilting_solar_panels.html)
3. [https://oikos.com/library/solar\\_site\\_design/index.html](https://oikos.com/library/solar_site_design/index.html)
4. <https://mothermana.com/2012/08/23/1535/>
5. [https://www.ecowho.com/articles/6/The\\_importance\\_of\\_building\\_orientation.html](https://www.ecowho.com/articles/6/The_importance_of_building_orientation.html)
6. <https://thesoilhuggersjourney.wordpress.com>



#### 4. Funcionamento do inversor

Distribuição dos painéis fotovoltaicos para cada Inversor. Funções realizadas por técnicos eletricitas, os estagiários (sob supervisão da engenharia) que têm a finalidade de conferir o dimensionamento compactação do solo para fixação dos suportes dos painéis solares, sombreamento e posição.

De acordo com os números de painéis fotovoltaicos, para alcançar a potência requerida. Obtido pelo número de painéis pela divisão pela potência da central e a potência de cada painel. Todo o processo é demonstrado tanto didaticamente, quanto na prática; ou seja, executando o serviço, o que proporciona o aperfeiçoamento dos estagiários inseridos no programa.

$$N_{\text{painéis}} = \frac{P_{\text{Central}}}{P_{\text{painel}}}$$

onde  $N_{\text{painéis}}$  é o número de painéis da central,  $P_{\text{Central}}$  é a potência instalada na central e  $P_{\text{painel}}$  é a potência de cada painel.

Recorrendo à expressão (5.1), a central necessitará de 2070 painéis fotovoltaicos para alcançar uma potência de instalação de 124,2 kWp.

Fonte: (ALVES, VITOR ALEXANDRE MOREIRA) Relatório de projeto realizado em âmbito de mestrado integrado em engenharia eletrônica major energia



Fonte: flukeacademy.com.br

O inversor solar é um componente do sistema fotovoltaico (SFV), que controla a energia gerada em corrente contínua (CC) pelas placas solares, para corrente alternada (CA), alimentando as cargas. Os sistemas fotovoltaicos entregam 50% de sua potência nominal, quando o inversor estiver subdimensionado, sua eficiência ainda é superior a 90%, mesmo que os níveis de irradiação baixos.

A calibração programada, é garantia de precisão e do bom funcionamento do equipamento, estabilização após exposição a condições adversas, além de mudanças climáticas como o clima, por exemplo, que talvez sejam alguns dos pontos cruciais dos sistemas fotovoltaicos. Os principais e mais danosos sinistros observados pelos engenheiros são os incêndios causados por circunstância do mal uso dos equipamentos, ou mesmo de instalação precária.

O crescimento acelerado – aliado à falta de conhecimento da maior parte dos consumidores – ocasiona a entrada de empresas e profissionais despreparados. Empresas, como Elsolar, investem pesado em treinamentos, capacitações e certificações de seu quadro técnico, devido à grande demanda já existente e crescente, visando o reparo de instalações em residências, indústria e comércio e de propriedades rurais, até por representar a fatia mais requisitada de serviços prestados pela Empresa.



### Incêndios em Placas Solares



Crédito foto: UL FSRI <https://www.firerescue1.com>

Segundo o Tenente Coronel Alysson Kruger Figueira, presidente da CONACI (Comitê Nacional de Combate a Incêndio) aumento considerável de ocorrências de incêndios em sistemas fotovoltaicos, tem chamado a atenção das autoridades brasileiras.

Fonte Canal Solar: Bombeiros solicitam normas para conter incêndios em sistemas solares Carta pede urgência na criação de normas de segurança que visem diminuir o risco de fogo em usinas. Autor: [Henrique Hein](#) 14 de abril de 2022.

Uma das principais causas de incêndio, “O Arco Elétrico”. O ar em volta das instalações elétricas pode ser considerado como um bom isolante, de tal maneira que, para uma diferença de tensão entre dois condutores expostos distanciados em 10 centímetros formar um arco e conduzir corrente é necessária uma tensão de aproximadamente 300 Kv. Defeitos de instalações realizadas por profissionais que não seguem as especificações referentes ao torque, ao aperto dos componentes e ausência de torquímetro são comuns. Um torquímetro é uma ferramenta usada para apertar porcas e parafusos com um valor de torque pré-determinado.

Unidades de medida comumente utilizadas em torquímetros: Newton metro (N.m), Quilograma – força metro (Kgf.m), Libra – força polegada (lbf.in), Libra – força pé (lbf.ft). Por intermédio do Programa de gestão, é disponibilizado aos técnicos eletricitas instruções corretas de instalação e segurança no manuseio de ferramentas e outros utensílios necessários para a execução do trabalho.

## 5. Tecnologia Module Level Power Electronics (MLPE)

A sigla MLPE (*Module Level Power Electronics*) – significa eletrônica de potência à nível de módulo. Inclui-se em otimizador CC.

Figura A



Figura B



Figura C



Figuras A, B e C: fonte:viking-tech

## 6. Instalação do inversor, micro inversor e placa fotovoltaica

Nessa etapa, a equipe de Gestão (engenharia, técnicos e estagiários) orienta os procedimentos a seguir, juntamente com as instruções de segurança e os requisitos de instalação técnicas. Seguem os procedimentos de instalação e componentes adicionais:

- Distribuição do cabo tronco;
- Fixação dos Micro inversores nas bases das placas;
- Aterrar todo o sistema fileira por fileira;
- Conectar micro inversores ao cabo tronco;
- Instalar o END CAP ao final do cabo tronco;
- Conectar os módulos fotovoltaicos aos micro inversores;
- Datasheet;
- QS1 Acessórios;
- Seguir criteriosamente o manual de segurança, para evitar acidentes fatais; e
- *Qualified Personnel*: Todos os técnicos, devem estar familiarizados e possuir certificação com os requisitos de segurança, sistemas elétricos e EMC e estar autorizados a energizar, aterrar e identificar equipamentos.



## 7. Configuração do sistema fotovoltaico de monitoramento

A fase de instalação do dispositivo de monitoramento, GPRS ou via rádio, cuja interface pode ser instalada no computador do usuário e no aparelho celular, que oferece:

- Visão geral da planta;
- Visão geral do rendimento de todas as suas plantas fotovoltaicas;
- Visão geral da energia de saída, gastos e rendimentos, potência atual;
- Resumo de todas as informações da planta, todos os dados de instalação, dados de localização; e
- Exibição de todos os eventos de aviso da planta fotovoltaica, status, principais parâmetros de cada período medido.

## 8. Proposta comercial

A equipe de escritório da Elsolar, proporciona a imersão do complexo de venda, emitindo propostas comerciais bem elaboradas abrangendo cálculos de retorno financeiro, gastos com a energia elétrica. Fornece, tanto para a própria empresa quanto para outras empresas e pequenos instaladores. Neste ponto do programa de estágio, os participantes devem estar familiarizados com os conceitos de propostas comerciais, a qual incluem elaborar VPL e TIR, análise de projeto de investimento. O estudo de viabilidade econômica dos projetos de investimentos, a VPL (Valor Presente Líquido) e a TIR (Taxa interna de Retorno), são métodos que apoiam a tomada de decisões por analisar cenários possíveis de investimento que a empresa pode realizar. Também requer análise e interpretação de dados e gráficos estatísticos, análise de dados via Microsoft Excel, análise de riscos de gerenciamento de projetos, bem como conhecimentos de fórmulas, usadas em Estatística, como por exemplo:

$$V_{PL} = \sum_{n=1}^{n=N} \frac{FC_t}{(1+i)^n}$$

A seguir, constam imagens referentes à proposta comercial da denominada Feira dos Goianos:



Praça de Alimentação da Feira dos Goianos. Imagem cedida pela Empresa Elsolar





Faixa lateral (norte) da Feira dos Goianos. Imagem cedida pela Empresa Elsolar



Faixa frontal da Feira dos Goianos. Imagem cedida pela Empresa Elsolar



Faixa lateral (sul) da Feira dos Goianos. Imagem cedida pela Empresa Elsolar

BRASIL - ÁREA DE SERVIÇOS PÚBLICOS - LOTE C - CEP: 71.215-900 BRASÍLIA - DF - CNPJ: 07.522.869/0001-82  
 CNPJ: 07.522.869/0001-82 - REGIME ESPECIAL - ATO DECLARATÓRIO Nº 021/2008 MURSP / 02233 / DTRR / QUADRO C-SEF / Nº F. FATURA DE ENERGIA ELÉTRICA / SERVIÇOS SÉRIE U Nº 050742917

**SEU CÓDIGO**  
 USAR PARA DEBITO AUTOMÁTICO  
**1119854-0**

FL. 1/1 FATCAM  
 A TARIFA SOCIAL DE ENERGIA ELÉTRICA - TSEE FOI CRIADA PELA LEI Nº 19.438, DE 28 DE ABRIL DE 2002.

CONTA MÊS	VENCIMENTO	TOT. KWH FATUR.	TOTAL A PAGAR (R\$)
NOV/2021	08/12/2021	28960	28.068,95

DATAS		DADOS DA UNIDADE CONSUMIDORA	
LEITURA ATUAL:	19/11/2021	NÚM. DIAS:	29
LEITURA ANTERIOR:	21/10/2021	CNPJ/CPF:	000029111681153
PRÓXIMO MÊS:	21/12/2021	NÚMERO DA UC:	929310
APRESENTAÇÃO:	19/11/2021	CLASSIFICAÇÃO:	COMERCIAL/TRIFÁSICO
		MEDIDOR(ES):	00001418089

KWH TOTAL	DEBITADO	KWH TOTAL	DEBITADO	KWH TOTAL	DEBITADO	KWH TOTAL	DEBITADO
LEIT. ATUAL:	22272	LEIT. ANT.:	21910	CONSTANTE:	80,00	APURADA:	28960
RESÍDUO:	0	MEDIDO:	28960	FATURADO:	28960		

**DESCRIÇÃO DA CONTA**  
 TARIFA FAIXA CONSUMO: 28960 KWH A R\$ 0,942/557 = 27.302,20  
 CONTRIBUIÇÃO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA: 766,75  
 BANDEIRA ESCASSEZ HÍDRICA = 4.112,31

*Pg para conta 20/12/2021*  
 **NOVEMBRO**

**MENSAGENS IMPORTANTES**  
 Sua meta 26.559,9999 kWh e redução apurada acumulada: 426,8132 kWh ref (NOV/2021).  
 A RESOLUÇÃO HOMOLOGATORIA 2.966/2021-ANEEL, COM VIGÊNCIA A PARTIR DE 22/10/2021, REAJUSTOU AS TARIFAS DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA DA REGIÃO BRASÍLIA, COM AUMENTO MÉDIO DE 11,10% PARA OS CONSUMIDORES.

Reservado ao Fisco: 0C35, DA41, 4ZE7, 2AC4, BCF7, FB74, D074, 7CF7

COMP. DA TARIFA	%	R\$
RES. ANEEL 196/05		
ENERGIA:	43,89	11.985,63
DISTRIBUIÇÃO:	15,53	3.214,79
TRANSMISSÃO:	7,81	1.616,71
TRIBUTOS:	14,01	6.601,66
ENC. SETORIAIS:	12,05	2.618,91
PERDAS SIST. E:	6,11	1.264,30

INDICADORES DE CONTINUIDADE			
APURADO	MENSAL:	DIC: 0,00	FIC: 0,00
LIMITE	MENSAL:	4,83	3,05
	TRIM:	9,67	6,10
	ANUAL:	19,02	12,45
CONJ. ELET. TAGUATINGA NORTE		MÊS DE REF.: 09/2021 ENC. USO R\$: 8.833,78	

IMPOSTOS		%	R\$
BASE CÁLCULO:			27.302,20
ICMS TARIFA:	21,00		5.733,46
ICMS SUBV.:			5.733,46
TOTAL ICMS:			5.733,46
PIS/PASEP:	0,57		155,62
COFINS:	2,81		742,58

HISTÓRICO DE CONSUMO (kWh)			
OUT/21:	2920	JUN/21:	30320
SET/21:	32490	MAR/21:	25600
AGO/21:	39440	ABR/21:	22400
JUL/21:	24880	MAI/21:	15640
MÉDIA ANUAL:	27120		

SEU CÓDIGO	TOTAL A PAGAR (R\$)
1119854-0	28.068,95
MÊS FATURADO	VENCIMENTO
NOV/2021	08/12/2021

83650000280 0 68950005283 2 81111985432 1 11198542111 9



Conta de energia base para cálculos de redução do consumo utilizando o sistema fotovoltaico.



Proposta do Sistema Fotovoltaico  
**237,97 kWp**

**Cliente:**

ALMIR LOPES DE OLIVEIRA

**Responsável comercial:**

Daniel Asfora  
(61) 98111-0201

**Representante:**

André Ataíde  
(61) 98174-6168

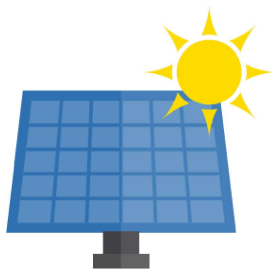


## CONHEÇA A CHANGE ENERGIA SOLAR

Somos uma empresa especializada no desenvolvimento de soluções de energia fotovoltaica para residências, empresas, indústrias e agronegócios.

Nosso comprometimento é o de garantir a produção de energia e performance do seu sistema e oferecer a você e ao seu negócio soluções exclusivas de financiamento.

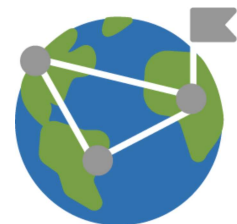
Tudo para viabilizar a implementação do seu sistema fotovoltaico, sendo todo o processo conduzido pela CHANGE ENERGIA SOLAR, inclusive junto à distribuidora de energia.



**800 KWp**  
de potência  
instalada



+ de **60**  
Sistemas  
homologados



Presente  
em  
04 Estados



## SUA PROPOSTA INCLUI



Dimensionamento do sistema, com proposta inicial do projeto



Desenvolvimento do projeto de engenharia



Importação de equipamentos e logística de entrega



Ativação do sistema, comissionamento e testes de performance



Instalação do sistema fotovoltaico e do sistema de monitoramento



Instalação de software de Gestão de balanço energético



Agendamento de vistoria junta à concessionária



## CASES DE SUCESSO



Sistema em Condomínio 12kWp



Sistema Comercial 53kWp



Sistema Residencial 9.8kWp



Sistema em Solo Fazenda (AGRO) 75kWp



## ALGUNS CLIENTES



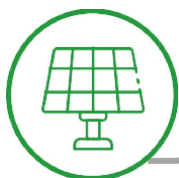
Sr. Leandro e equipe Change Solar.

“Foi o melhor investimento que poderia ter feito na padaria”...



Sr. Júlio e Sra. Cristina.

“Pense na alegria de pagar R\$40,00 por mês, com direito a ar condicionado e bomba de piscina?!!”



## ENERGIA FOTOVOLTAICA

### COMO FUNCIONA?

A

**Painéis Solares:** Os painéis instalados no telhado captam a energia do Sol e a transformam em energia elétrica.

B

**Inversor:** Converte a energia elétrica gerada pelos painéis em um formato idêntico ao fornecido pela distribuidora de energia.

C

**Quadro de Distribuição:** A energia é conectada ao quadro de distribuição para que possa ser utilizada em qualquer equipamento interno.

D

**Medidor de Energia Bidirecional:** O medidor de energia bidirecional mede tanto o consumo do local como a energia injetada na rede.

E

**Rede de Distribuição:** Absorve qualquer excedente de energia injetada e fornece energia à noite e nos momentos de geração baixa.



## REGULAMENTAÇÃO NO BRASIL

A Resolução Normativa da ANEEL nº 482/2012 tornou obrigatório o sistema de compensação de créditos, também conhecido como *net metering*. Assim, o usuário que desejar gerar sua própria energia **pode injetar todo o excedente na rede elétrica e gerar créditos.**

A Resolução Normativa da ANEEL nº 687/2015 definiu dois novos modelos de utilização da energia fotovoltaica.

Um dos modelos é denominado geração compartilhada, onde a usina principal é construída em um local e a energia produzida pode ser utilizada remotamente em outras unidades consumidoras, desde que estejam na mesma concessão. **Os créditos de energia gerados são válidos por até 60 meses.** Há ainda a possibilidade de o consumidor **utilizar esses créditos em outras unidades** (desde que as unidades consumidoras estejam na **mesma área de concessão e sejam do mesmo titular**).



# DIFERENCIAIS CHANGE ENERGIA SOLAR

## SOLUÇÕES FINANCEIRAS

### FINANCIAMENTOS

Temos parcerias com diversos bancos como Santander, BV Financeira, SolFácil, SICOOB, Banco do Brasil, dentre outros.

Faça uma análise da sua taxa real com a gente.

## GARANTIAS INCLUSAS

GARANTIA CHANGE SOLAR		MÓDULOS FOTOVOLTAICOS		INVERSORES	
INSTALAÇÃO	1 ANO	EQUIPAMENTO	10 ANOS	INVERSORES	7 ANOS
		PERFORMANCE	25 ANOS	MICROINVERSORES	12 ANOS

OBS: Após 1 ano de instalação, a garantia dos equipamentos é de responsabilidade dos fabricantes.

## FORNECEDORES

Para maximizar a qualidade de geração e vida útil do sistema, trabalhamos apenas com os principais líderes do segmento mundial, listados como TIER 1 na classificação Bloomberg.

Alguns dos nossos fornecedores:

MÓDULOS

FOTOVOLTAICOS:



CanadianSolar

JA SOLAR

Jinko<sup>Solar</sup>



OSD<sup>Solar</sup>  
Germany Technology

Trinasolar

INVERSORES:

SUNGROW



ABB



solis



## COMO É GERADA SUA CONTA

Nós calculamos a sua média de consumo energético mensal e, por meio de um software de engenharia, o número de placas necessárias para suprir a sua demanda.

## DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA

O sistema foi dimensionado baseando-se em análise das imagens por satélite e adotando-se como premissa que a área disponível é adequada para a instalação.

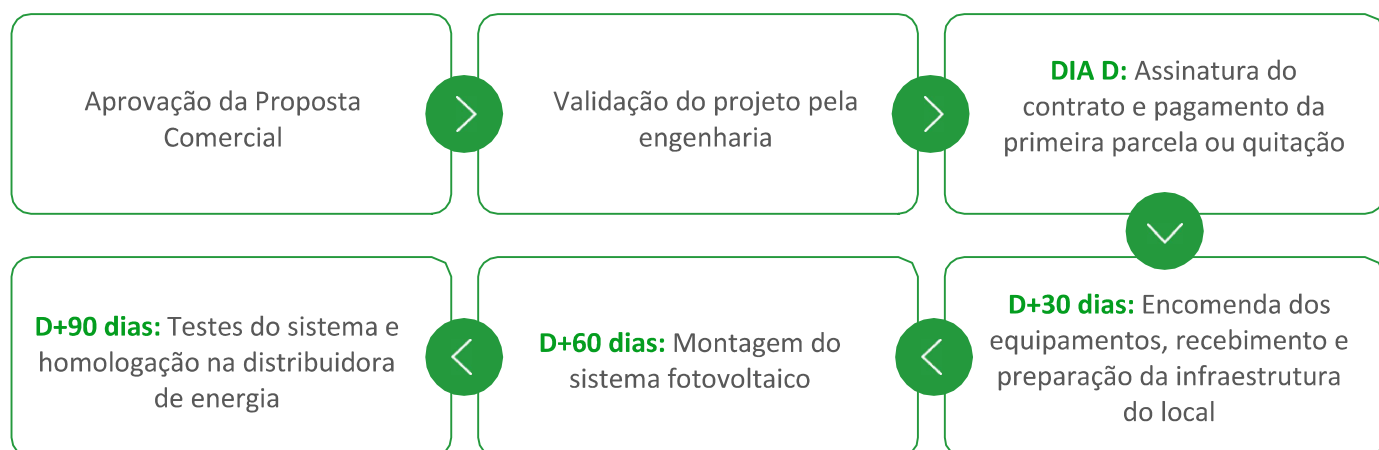


## PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS INCLUSOS

ITEM	MODELO	QUANTIDADE
Módulos fotovoltaicos	JINKO JKM530M-72HL4-TV 530 Wp	449
Inversor(es)	GROWATT / GROWATT MAX 125KTL3-X LV / MAC 60KTL3-X LV	2

## CRONOGRAMA

Iremos cuidar de todo o processo do início ao fim.





## ANÁLISE FINANCEIRA DO INVESTIMENTO

---

Somos seu provedor completo de energia solar. Além dos equipamentos, nossa proposta inclui todos os materiais, seguros e mão de obra da instalação. Quando comparado a qualquer outra aplicação de baixo risco, é nítida a vantagem de um sistema fotovoltaico. A análise abaixo é específica para seu investimento de **R\$ 915.489,94**.

**2 anos e 7 meses**

PAYBACK



**R\$ 2.773.594,46**

VPL



**63,18%**

TIR



## CONDIÇÕES COMERCIAIS

---

### FORMAS DE PAGAMENTO

À vista

**R\$ 915.489,94**



## ACEITE DA PROPOSTA

### VALIDADE

Emissão da Proposta: 01/04/2022

Esta proposta é válida em todos seus termos por **15 dias** corridos contados a partir da data de envio.

### FORMA DE PAGAMENTO ESCOLHIDA

#### INVESTIMENTO

À vista

R\$ 915.489,94

Brasília, em 1 de abril de 2022.

ALMIR LOPES DE OLIVEIRA

Change Energia Solar CNPJ:  
34.541.384/0001-71



### CONTATOS

Responsável Comercial:

Daniel Asfora

61981110201

daniel@changesolar.com.br

Responsável Comercial:

Daniel Asfora

61981110201

daniel@changesolar.com.br



### NOSSO ENDEREÇO



SAAN Quadra 02, LOTE 430 Brasília-DF

CEP: 70.632.210

Bairro: Zona Industrial



## FLUXODECAIXA DO PROJETO

Ano	Geração Anual (KWh)	Tarifa (R\$)	Economia Anual (R\$)	Investimento (R\$)	Saldo (R\$)
0	362.466	0,94	336.748,15	-915.489,94	-578.741,79
1	359.567	0,98	347.416,33	0,00	-231.325,45
2	356.690	1,02	358.422,48	0,00	127.097,03
3	353.837	1,06	369.777,31	0,00	496.874,34
4	351.006	1,10	381.491,85	0,00	878.366,19
5	348.198	1,14	393.577,51	0,00	1.271.943,70
6	345.412	1,19	406.046,05	0,00	1.677.989,75
7	342.649	1,24	418.909,59	0,00	2.096.899,34
8	339.908	1,28	432.180,64	0,00	2.529.079,98
9	337.189	1,34	445.872,13	0,00	2.974.952,11
10	334.491	1,39	459.997,36	0,00	3.434.949,47
11	331.815	1,44	474.570,07	0,00	3.909.519,54
12	329.161	1,50	489.604,45	0,00	4.399.123,99
13	326.527	1,56	505.115,12	0,00	4.904.239,11
14	323.915	1,63	521.117,17	0,00	5.425.356,28
15	321.324	1,69	537.626,16	-183.097,99	5.779.884,46
16	318.753	1,76	554.658,16	0,00	6.334.542,61
17	316.203	1,83	572.229,73	0,00	6.906.772,34
18	313.674	1,90	590.357,97	0,00	7.497.130,30
19	311.164	1,98	609.060,51	0,00	8.106.190,81
20	308.675	2,06	628.355,54	0,00	8.734.546,35
21	306.205	2,14	648.261,85	0,00	9.382.808,20
22	303.756	2,22	668.798,78	0,00	10.051.606,98
23	301.326	2,31	689.986,33	0,00	10.741.593,31
24	298.915	2,41	711.845,09	0,00	11.453.438,40



## **10. Contribuições pessoais**

Apesar de ser severamente exigente no quesito de qualificação profissional, o estágio abrange uma ampla classe de profissionais: sejam eles experientes, estudantes ou engenheiros técnicos. A empresa forneceu treinamentos empregando uma linguagem universal, sem eximir-se das exigências do mercado. As equipes se rotacionaram no emprego de diversas atividades.

Um ponto importante foi notar que, mesmo realizando tarefas simples ocasionalmente, o objetivo principal foca na gestão de projetos. Os resultados são muito positivos, mudando a vida de profissionais, por mais experientes que sejam e influenciando positivamente os novos engenheiros, técnicos e gestores. A empresa segue na vanguarda no quesito de trabalho em equipe, onde cada um, em sua esfera de atuação, pode desenvolver o seu potencial máximo de produtividade, sem os estresses comumente aderente a esse tipo de serviço, como bater metas.

Por se tratar de um programa que prioriza o reconhecimento de um simples ajudante de obras até um físico da engenharia de construção, desde o conceito até a menor das peças do relógio são imprescindíveis para o seu funcionamento perfeito. O desenvolvimento humano é estritamente profissional, incluindo nos processos a diversidade de pessoas: membros de assentamentos rurais convivendo com quilombolas, idosos e jovens, mulheres e homens e LGBT+.

O ritmo é acelerado, a comunicação, transparente, a cadeia de comando se dissipa no dia a dia das atividades, dando a impressão de que o técnico do time está na beira do campo, e a equipe tem uma função tática para vencer o jogo. A empresa toca os negócios, tal qual faz um camaleão, se adaptando aos mais diversos ambientes rapidamente nos variados serviços que presta como terceirizada, absorvendo as políticas de cada empresa contratante e repassando para sua equipe seus costumes, objetivos e valores.

Uma constante e dinâmica luta na gestão de pessoas, fazendo com que o ambiente se torne familiar. Os profissionais mais antigos têm a característica de proporcionar boas experiências para todos com os quais convivem, inclusive para um estagiário com uma semana cheia de trabalho. Lições importantes são aprendidas em pouco tempo. Saber ouvir e ensinar são doutrina base da empresa.

## **11. Contribuições profissionais**

Faz-se comum o uso da expressão “Profissional Camaleão”, como um novo conceito no desenvolvimento de várias atividades e rápida adaptabilidade. O estágio pode ser comparado como uma reciclagem para alguns, workshop para outros, mas todos concordam que se trata de programa inovador de vanguarda para uma empresa de porte médio. Não são medidos esforços para garimpar novos profissionais de grande potencial, ressaltando-se que fatores como inteligência emocional, criatividade e trabalho duro são a essência da gestão de pessoas.



O auto reconhecimento, estrelismo e a glória dos homens são desaconselháveis, a política do “time” e o uso do pronome “nós”, ao invés de “eu”, ações que vão de encontro com conceitos difundidos por palestrantes atualmente. O trabalho é muito valorizado, mas o reconhecimento é dado à equipe, se um falhar, todos perdem. Não existe profissional do mês, e sim a equipe conseguiu pontos positivos.

São várias técnicas aplicadas no campo da instalação, um número muito grande de disposição de *software*, aplicativos, à disposição. Deparamos com novas tecnologias a todo instante, mesmo assim, os setores diversificados absorvem facilmente seus profissionais em treinamento e estagiários. Em cada fase dos processos os estagiários têm tarefas e responsabilidades. O aprendizado é um incentivo constante e persistente, pequenos detalhes que as vezes passam despercebidos aos novos profissionais, que são fortemente encorajados a tomar notas de suas impressões. Talvez por assimilação e influência de culturas de empresas americanas, europeias e até chinesas, o exercício de ponderar (ou meditar) remete a reconhecer pontos importantes no processo de melhoria de cada um, sem que seja advertido pelos seus superiores.

A energia renovável é um vasto campo a ser explorado, detentora de conceitos muito acentuado desde o primeiro dia de trabalho, a empresa determina a observância das novas tecnologias em desenvolvimento. Como prestadora de serviços, os erros e falhas de empresas contratadas, não são ignorados, não obstante é evitado a todo custo tecer críticas aos profissionais de tais empresas. As anotações nos relatórios de campo, são, de fato, uma demonstração de que a empresa se preocupa em ser cada vez mais eficiente. Lições aprendidas no campo são consideradas capital intelectual organizacional. O material é riquíssimo, respeitando sempre a privacidade e a segurança da informação de seus clientes, omitindo nomes, locais ou qualquer dado que possa servir de instrumento de divulgação não autorizada.

Outro ponto notável é a longevidade das oportunidades profissionais aos participantes do quadro de pessoal. Um engenheiro eletricista pode ser tornar um concorrente, todavia pode acabar se tornando um parceiro inestimável, tendo em vista o crescimento do setor. As abas das demandas não param de surgir, os prazos são curtos, ainda que sejam longas as distâncias a percorrer, além disso, uma avalanche de capital estrangeiro desembarca no setor de maneira gradativa. A demanda energética no Agronegócio é impressionante, o campo de oportunidades é extenso, algumas *startups* começam a florescer.