



[pactoenergia.com.br](http://pactoenergia.com.br)



**PACTO ENERGIA**



# O Grupo Pacto

A Pacto Energia é uma empresa que oferece soluções em energia e possui em seu portfólio mais de 9 GW em projetos de geração por fontes renováveis.

**ONE STOP  
SHOP**



## PACTO ENERGIA



Geração e  
transmissão  
de energia



Geração  
distribuída



Eficiência  
Energética



Comercialização  
de Energia



Gestão de  
consumidores e  
geradores no  
mercado livre



Engenharia,  
administração,  
construção e  
manutenção



Venda e  
instalação  
de sistemas  
fotovoltaicos



Distribuidora  
digital de  
equipamentos  
fotovoltaicos



Comercialização  
de energia



Energy  
data



Cooperativa de  
micro e mini  
Geração de Energia



Marketplace digital  
de comercialização  
de energia no ACL



DigitalBank e  
homebroker  
de energia

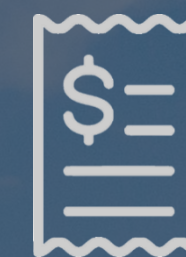
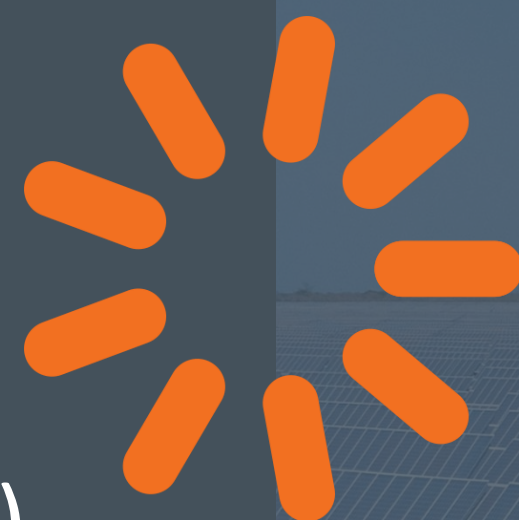


PROPOSTA COMERCIAL  
VENDA DE SISTEMA FOTOVOLTAICO  
Opção 1 - String Inverter  
Solução: Solo

CLIENTE: FADETEC  
Fundação de Apoio e Desenvolvimento  
do Ensino Tecnológico (Campus Arinos)

CNPJ: 04.043.851/0001-72

Arinos - MG  
11 de janeiro de 2021



PREVISIBILIDADE  
Vida Útil: 25 anos



MANUTENÇÃO  
Mínima



CONTRIBUIÇÃO  
Fonte complementar



ECONOMIA  
Economia Direta



# FADETEC - IFNMG ARINOS - OPÇÃO STRING INVERTER

## Introdução

---

- Implantação de um sistema de Geração de energia limpa e renovável;
- Abatimento do consumo da(s) unidade(s) disponibilizada(s) pelo cliente;
- Seguindo a resolução normativa 482/2012 da Aneel;
- Conceito de **GERAÇÃO JUNTO A CARGA**, o qual a energia gerada será compensada no mesmo local;
- Proposta dimensionada com base no **consumo, demanda contratada, área disponível para instalação da usina ou premissas** disponibilizadas pelo cliente;
- Estudo para otimização do layout;
- Escolha dos equipamentos, visando maximizar o rendimento e minimizar custos do sistema;

# FADETEC - IFNMG ARINOS - OPÇÃO STRING INVERTER

## Premissas

---

- Simulação de produção: base de dados do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais);
- **18** módulos **monocristalino Trina, Canadian, Astronergy ou Rizen** (Tier 1) de potência **410 Wp**;
- **18** módulos **policristalino Trina, Canadian, Astronergy ou Rizen** (Tier 1) de potência **410 Wp**;
- Suporte, fixação e aterramento dos módulos;
- Inversor **Huawei, SMA ou Canadian** com potência de 12 kW;
- Autotransformador: 1 com potências de pelo menos 12 kW (15 KVA);
- Estrutura metálica de fixação em **aço galvanizado à fogo** para solo;
- Quadro de Interface, utilizados para agrupamento e proteção do cabeamento dos inversores;
- Sistema supervisório integrado ao inversor;
- O processo de instalação ocorrerá durante o horário comercial, salvo acordo entre as partes;
- Foi considerado que o ponto de conexão com a usina se encontra a até **50 metros** de distância.

*(A potência dos módulos e inversores poderão sofrer variação, contanto que a potência mínima e as condições necessária para a melhor operação da UFV seja mantida)*



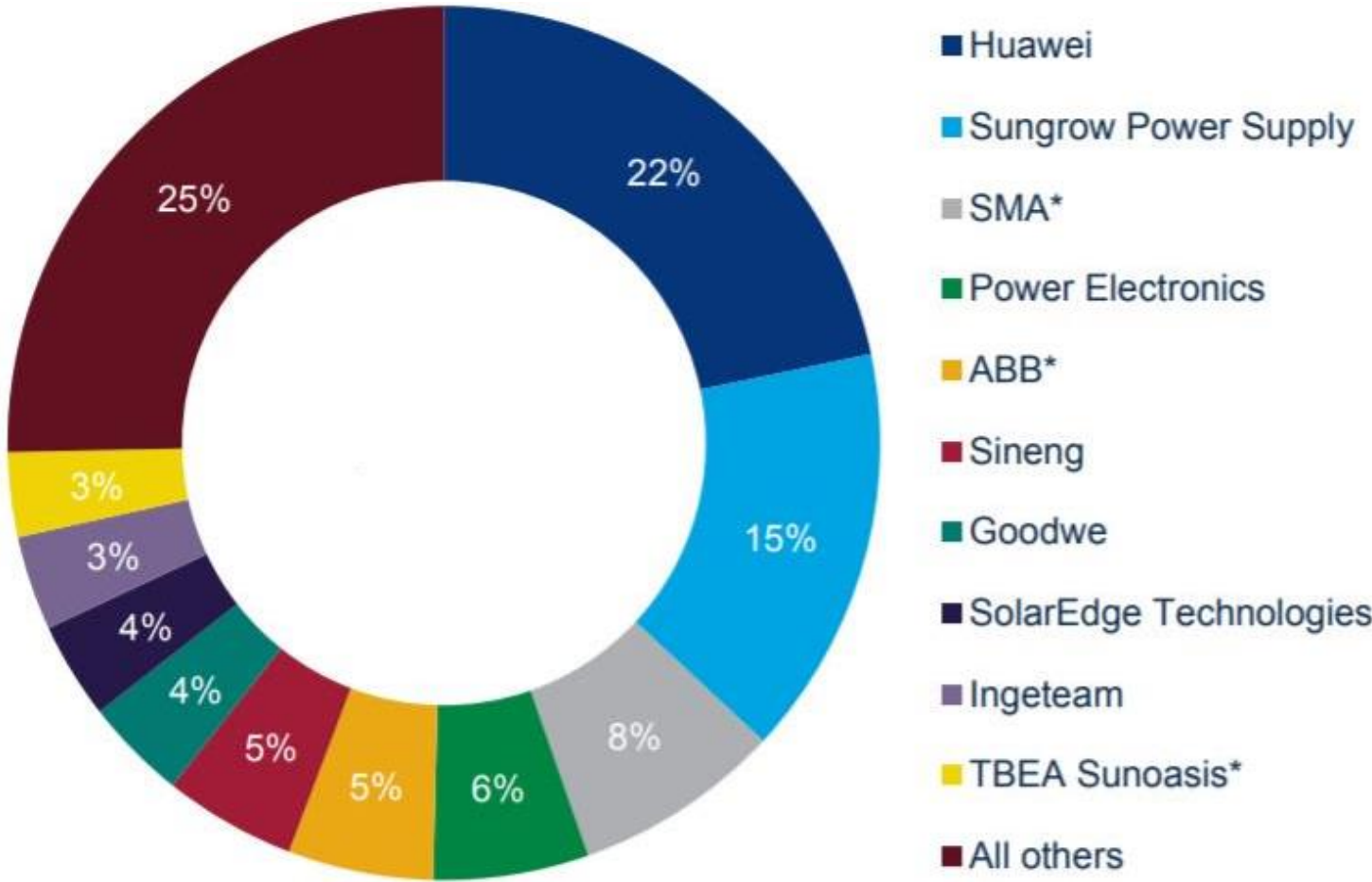
# FADETEC - IFNMG ARINOS - OPÇÃO STRING INVERTER

## Qualidade

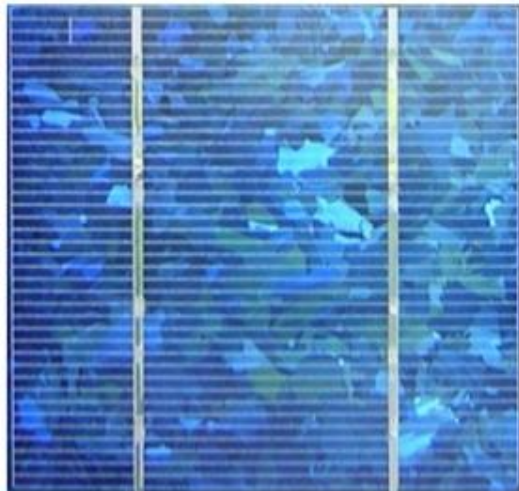
Table 3: Module manufacturers meeting Bloomberg New Energy Finance’s tier 1 criteria as of 2Q 2018

Firm/brand	Annual in-house module capacity (MW/year)	Firm/brand	Annual in-house module capacity (MW/year)
Canadian Solar*	8,110	SunPower*	1,900
Trina Solar*	8,000	BYD*	1,700
Jinko Solar*	8,000	Changzhou Almaden	1,500
Hanwha Q Cells*	8,000	China Sunergy	1,450
JA Solar*	7,000	REC Group*	1,400
Risen	6,600	Adani/ Mundra*	1,200
Longi*	6,500	Akcome	1,000
GCL Systems*	5,400	ET Solar	1,000
Suntech/ Shunfeng*	3,300	Boviet*	700
Seraphim	3,000	Lightway Solar	660
Chint/ Astronergy*	2,500	Tata Solar Power	500
Znshine Solar	2,300	Waaree	500
First Solar*	2,200	Hansol Technics	480
Talesun	2,200	Heliene	250
Renesola	2,000	Sharp	210
Eging	2,000	Shinsung Solar	200
Phono Solar*	2,000	Swelect	110
		Total	93,870

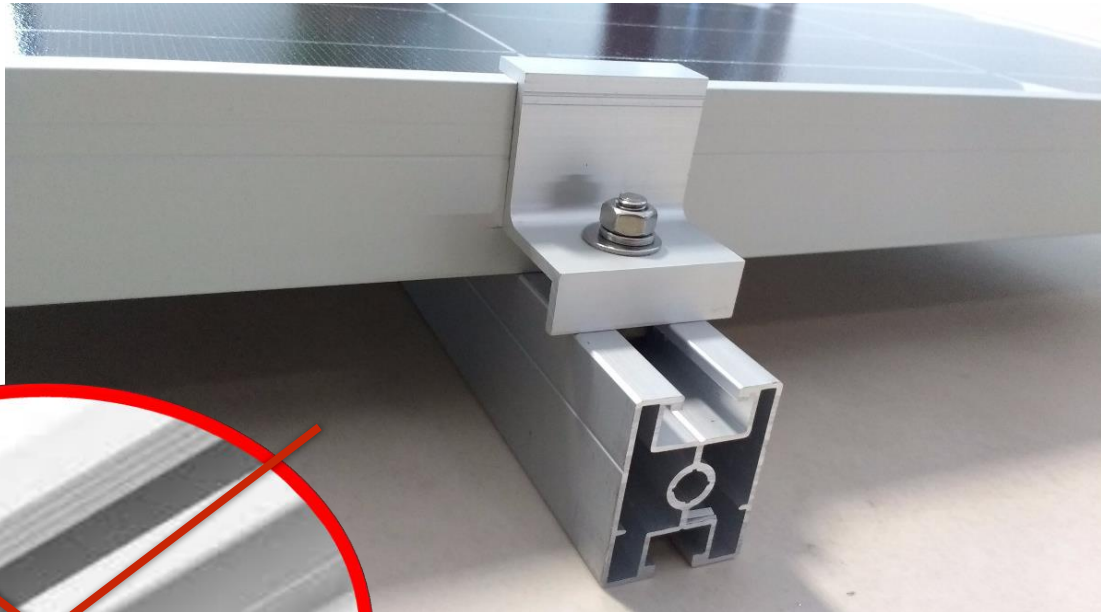
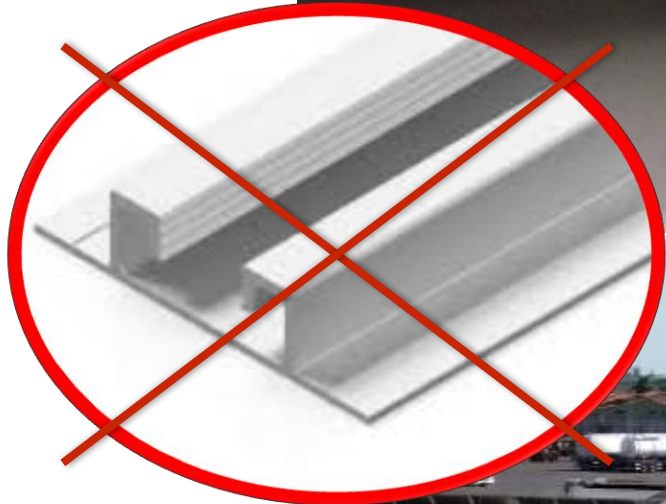
Source: Bloomberg New Energy Finance. Note: See Methodology [here](#). \* denotes module makers for which a technical due diligence report is available from DNV GL. Contact [Tara.Doyle@dnvgl.com](mailto:Tara.Doyle@dnvgl.com) for details.



Silício monocristalino (mono-Si)  
• Rendimento: 18%



Silício policristalino (poly-Si)  
• Rendimento: 16%





# FADETEC - IFNMG ARINOS - OPÇÃO STRING INVERTER

## Escopo

---

- Solução “Turnkey”, seremos responsáveis por todo o processo de fornecimento do sistema:
- Desenvolvimento de projeto básico e executivo;
- Emissão de ART correspondente ao sistema que totalizam a potência global de **14,76 kWp**;
- Entrega de documentação completa “As-Built”, incluindo desenhos, manuais e folha de dados;
- Fornecimento dos materiais necessários para instalação do sistema fotovoltaico (frete incluso);
- Malha de aterramento da estrutura e modulo da UFV;
- Homologação e registro do sistema solar fotovoltaico junto à distribuidora de energia elétrica;
- Testes e comissionamento / Start-up da plantas e aprovação junto à concessionária local;
- Treinamento de leitura do sistema / conta de energia.
- Serviços de Instalação e montagem estrutura e dos módulos;
- Instalação dos inversores, conexões CC, CA e aterramento do sistema;

# FADETEC - IFNMG ARINOS - OPÇÃO STRING INVERTER

## Comissionamento

---

- Após a conclusão da montagem dos módulos fotovoltaicos serão realizadas medições/testes funcionais com o intuito de otimizar o desempenho da usina, tais como:
- Inspeção visual para avaliar as condições gerais da usina;
- Inspeção nas estruturas metálicas, módulos e conectores;
- Inspeção dos transformadores;
- Inspeção dos condutores, eletrodutos e eletrocalhas;
- Inspeção dos inversores;
- Inspeção do quadro CA do sistema fotovoltaico (QDI);
- Medição de equipotencialização das estruturas metálicas do sistema FV;
- Termografia de módulos e quadro elétricos;
- Traçado de curva  $I \times V$ , teste de tensão e polaridade resistência de isolamento de cada string;



# FADETEC - IFNMG ARINOS - OPÇÃO STRING INVERTER

## Exclusão do Escopo

---

- Corte de árvores, arbustos, entre outros e licenças ambientais para o corte (caso necessário);
- Adequações de infraestrutura elétrica da concessionária (caso necessário);
- Movimentação pesada de terra (Terraplenagem com drenagem, compactação do terreno e etc);
- Serviço de O&M;
- Armazenamento e vigia dos equipamentos fornecidos;
- Calçamento e pavimentação de acesso;
- Iluminação e equipamentos de segurança do perímetro da usina;
- Monitor ou computador para monitoramento remoto;
- Sala de operação (caso necessário);
- Disponibilidade de energia elétrica e ponto de água (não potável) para canteiro de obras;
- Fornecimento de internet no local de instalação do sistema.



# FADETEC - IFNMG ARINOS - OPÇÃO STRING INVERTER

## Monitoramento Online e Operação Assistida

---

- A geração de energia poderá ser monitorada remotamente via plataforma do fabricante dos inversores pelo gestor da usina e pela equipe Pacto, que ficará encarregada pelo fornecimento do relatório de geração de energia no primeiro ano de operação da usina.
- Encontra-se incluso nesta proposta, após a instalação do medidor bidirecional, os seguintes itens:
- Inspeção Visual do sistema (1x / ano), pelo período de 1(um) ano, desde que o relatório de geração da UFV apresente distorções na geração prevista;
- Relatório de Geração das UFV's – a ser emitido ao final dos 12 meses de operação da usina;



# FADETEC - IFNMG ARINOS - OPÇÃO STRING INVERTER

## Dados Geração

DADOS DE GERAÇÃO		
Local	Arinos	MG
Média Solar	5,85	kWh/m² dia
Performance Ratio	78%	
Tempo	Mês	365,00
Potência dos Módulos	410,00	
Quantidade de Módulos	36,00	
Potência dos Inversores	12,00	
Quantidade de Inversores	1,00	
Potência Instalada CC	14,76	
Potência Instalada CA	12,00	
Energia Gerada	2.048,56	mês
Energia Gerada	24.582,71	ano
Produção Específica	1,67	kWh/kWp/ano
Fator de Capacidade DC	19,01%	
Fator de Capacidade AC	23,39%	
Fator Dimensionamento DC/AC	123%	1,20 a 1,29
Energia Gerada	24.091,05	1 Ano

#	Ângulo	Inclinação	Irradiação solar diária média mensal [kWh/m².dia]													
			Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média	Delta
☑	Plano Horizontal	0° N	6,12	6,38	5,53	5,45	5,05	4,78	5,17	5,94	6,04	5,95	5,42	5,93	5,65	1,60
☑	Ângulo igual a latitude	16° N	5,63	6,10	5,59	5,90	5,85	5,73	6,13	6,68	6,28	5,80	5,05	5,41	5,85	1,63
☑	Maior média anual	18° N	5,55	6,05	5,57	5,93	5,92	5,82	6,22	6,75	6,28	5,76	4,99	5,32	5,85	1,75
☑	Maior mínimo mensal	8° N	5,91	6,29	5,60	5,71	5,49	5,30	5,69	6,36	6,20	5,92	5,27	5,70	5,79	1,10

## DADOS PRINCIPAIS

Potência do Sistema:	14,76 kWp
Módulos:	36 de 410 Wp
Geração 1° ano*:	24.091 kWh/ano
Tipo de Estrutura:	Solo
Área estimada:	200 m²





# FADETEC - IFNMG ARINOS - OPÇÃO STRING INVERTER

## DNA Verde / Overview do Projeto



Mais de **13,3 toneladas** de CO2 deixados de serem emitidos no meio ambiente por ano



Que equivalem a mais de **58 árvores** plantadas



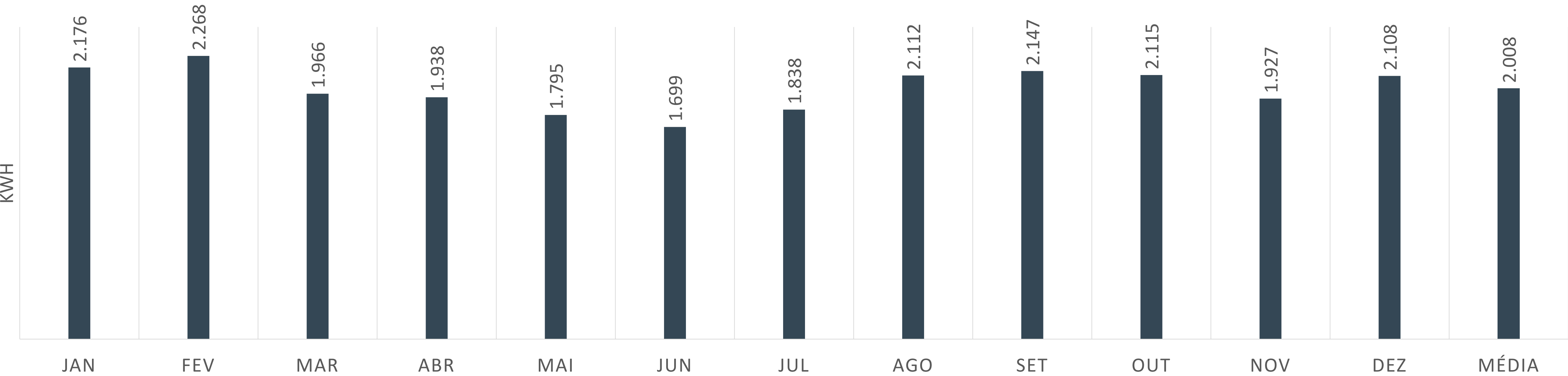
Que equivalem a mais de **36.450 km** rodados por um veículo/ano sem emissão de CO2





# FADETEC - IFNMG ARINOS - OPÇÃO STRING INVERTER

## Produção – (1º ANO)



PRODUÇÃO MÉDIA (1º ANO)		ATENDIMENTO (%)
Anual	Mensal	Produção x Consumo
24.091	2.008	N/D
R\$ 11.563,70	R\$ 963,64	Tarifa de R\$ 0,48

Com base nas informações disponibilizadas pelo cliente. Tarifa estimada (média ponderada de todas as contas disponibilizadas).



# FADETEC - IFNMG ARINOS - OPÇÃO STRING INVERTER

## Cronograma

Item	VISÃO PACTO	Meses	MÊS -01	MÊS 00	MÊS 01	MÊS 02	MÊS 03	MÊS 04	RESPONSÁVEL
		Dias	30	60	90	120	150	180	
01.	ASSINATURA DA PROPOSTA (PRÉ-OPERACIONAL)								CLIENTE
02.	VISITA TÉCNICA (PRÉ-OPERACIONAL)								CLIENTE
03.	ASSINATURA DO CONTRATO (PRÉ-OPERACIONAL)								CLIENTE
04.	PAGAMENTO 1 PARCELA (PRÉ-OPERACIONAL)								CLIENTE
05.	ADEQUAÇÃO DA INFRA ELETRICA E CIVIL DO CLIENTE (PRÉ-OPERACIONAL)								CLIENTE
06.	REFORÇO TELHADO (PRÉ-OPERACIONAL)								CLIENTE
07.	PARECER DE ACESSO								PACTO
08.	ENTREGA DOS MATERIAIS NO LOCAL DA OBRA								PACTO
09.	EXECUÇÃO DA INSTALAÇÃO ATINGE 50 %								PACTO
10.	CONCLUSÃO DE INSTALAÇÃO DA UFV								PACTO
11.	TESTES E MEDIÇÕES COM APROVAÇÃO DO ENGENHEIRO DA OBRA								PACTO
12.	OPERAÇÃO DA UFV								PACTO
Item	VISÃO CLIENTE	Meses			MÊS 01	MÊS 02	MÊS 03	MÊS 04	RESPONSÁVEL
		Dias			30	60	90	120	

Os prazos requeridos pela concessionária local para relacionamento operacional e conexão do SISTEMA à rede elétrica (parecer de acesso, realização da vistoria técnica, emissão do relatório da visita e instalação de medidor bidirecional) – necessário para o início da operação do SISTEMA – sobre os quais a PACTO não tem controle e, portanto, não poderá ser responsabilizada caso haja atraso em seu cumprimento.



# FADETEC - IFNMG ARINOS - OPÇÃO STRING INVERTER

## Garantia

EQUIPAMENTO	TEMPO DE GARANTIA
MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	10 ANOS – DEFEITO DE FABRICAÇÃO
MÓDULOS FOTOVOLTAICOS (80% DE EFICIÊNCIA)	25 ANOS – GARANTIA DE EFICIÊNCIA
INVERSOR	5 ANOS – DEFEITO DE FABRICAÇÃO
ESTRUTURA METÁLICA	12 ANOS – DEFEITO DE FABRICAÇÃO
SERVIÇO	1 ANO
BATERIAS	10 ANOS – DEFEIRO DE FABRICAÇÃO

## Observações

Registro e Conexão à Rede – Prazo de conexão: de 74 à 120 dias após pedido de conexão à distribuidora de energia, previsto na Resolução Normativa nº482 da ANEEL.

A PACTO declara que a usina objeto desta proposta, será capaz de gerar a produção apresentada, podendo este valor sofrer variação de até 10% (dez por cento), desde que o CLIENTE se certifique de fornecer ao sistema a manutenção adequada e que as condições meteorológicas sejam idênticas aos dados de irradiação medidos pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) dentre outros. Para fins de comparação, a apuração deverá medir pelo menos 4 (quatro) estações climáticas físicas distintas para a cidade em questão. A produção estimada nesta proposta não considera qualquer sombreamento que venha ser causado por qualquer objeto que esteja acima do nível onde será instalado o sistema. Proposta sujeita a viabilidade técnica no local.

A potência do módulo e ou inversores poderão ser alterados, contanto que seja mantido no mínimo, a potência total descrita nesta proposta.

O dimensionamento do sistema objeto desta Proposta foi estruturado levando em consideração: consumo médio mensal de energia elétrica das instalações do cliente, e a área física disponível para instalação. Assim sendo, na hipótese de registro de consumo superior ao inicialmente informado, a manutenção proporcional do benefício registrado pelo cliente só será possível com a readequação do sistema e aquisição de novos equipamentos, os quais não figuram objeto desta Proposta.



# FADETEC - IFNMG ARINOS - OPÇÃO STRING INVERTER

## Investimento x Retorno (valor atual médio pago na tarifa)

Potência do Sistema	14,76 kWp
Módulos, Inversores (KIT CC)	R\$ 58.636,89
Mão de Obra	R\$ 4.925,68
Material Elétrico (CA)	R\$ 9.630,69
Transformador e Outros	R\$ 1.926,14
Valor Total do Projeto	R\$ 75.119,40
*Economia Real Prevista no 1º ano	R\$ 11.563,70/ano   R\$ 963,64/mês
*Economia Prevista em 25 anos	R\$ 480.267,10
Custo Equivalente da Energia Solar	R\$ 0,19
Tarifa Concessionária	R\$ 0,48
Payback Aproximado	5 anos e 9 meses
TIR (correção anual da tarifa: 2%)	18,31%
VPL (Taxa de desconto: 6%)	R\$ 132.431,47

Condição de Pagamento	
Assinatura do Contrato	40%
Entrega dos Equipamentos	30%
Fim da Implantação	25%
Aprovação e Conexão	5%
Tarifa de R\$ 0,48 e correção anual de 2%. Para análise financeira, foi considerado também um OPEX (aprovisionamento) de 1,50% do CAPEX ao ano para manutenção e troca dos inversores no 12º ano, garantindo sua operação ao longo dos 25 anos. Esse OPEX não está incluso na proposta, podendo ser contratado posteriormente.	



# FADETEC - IFNMG ARINOS - OPÇÃO STRING INVERTER

## Operação Assistida

---



Gestão e Acompanhamento  
Produção / Usina (1 ano)



Relatório de Geração e Economia  
(1 ano)



Gestão da Fatura (1 ano)



Calibragem / Balanço Energético  
Anual (1 ano)



Operação e Manutenção (1 ano)



Assertividade, Inovação e  
Controle



# FADETEC - IFNMG ARINOS - OPÇÃO STRING INVERTER

## Termos e Condições - Venda

---

O preço apresentado nesta proposta foi estabelecido levando em conta que o SISTEMA será instalado em local que atenda todas as condições necessárias para execução da obra, disponibilizado pelo CLIENTE. Caso, por qualquer motivo justificado pela PACTO, haja qualquer alteração nas condições consideradas, a PACTO se reserva o direito de modificar o preço, mediante assinatura do contrato efetivo de compra e venda.

A presente proposta será considerado rescindido, sem ônus para as partes, na hipótese de ser detectada, pela PACTO, a inviabilidade técnica e econômica de instalação do SISTEMA no local disponibilizado pelo cliente, ou caso a concessionária de energia vede, por qualquer motivo, a sua instalação.

Ocorrendo a revogação da proposta diante da hipótese acima exposta, é garantido à PACTO o direito de reaver todos os equipamentos que já tenham sido instalados, bem como o direito do CLIENTE de receber parcialmente os valores já efetuados à PACTO.

A presente propostas será considerado rescindido sem ônus entre as partes caso o Parecer de Acesso (Documento pelo qual a distribuidora consolida os estudos e avaliações de viabilidade da solicitação de acesso requerida para uma conexão ao sistema elétrico e informa ao acessante os prazos, o ponto de conexão e as condições de acesso) da concessionária de energia local não seja favorável, impossibilitando a conexão da usina à rede elétrica. A plena validade da presente proposta está condicionada à viabilidade técnica, financeira e de liberação de financiamento.

No caso de rescisão ou interrupção imotivada, a parte que der causa pagará a título de multa, o valor correspondente a 5% do valor descrito nesta proposta.

Esta proposta tem caráter vinculante, sendo considerado como um pré-contrato civil.



# FADETEC - IFNMG ARINOS - OPÇÃO STRING INVERTER

## Aceite Geral da Proposta

---

Razão Social: \_\_\_\_\_

CNPJ: \_\_\_\_\_

Nome do Responsável Legal da Empresa: \_\_\_\_\_

RG (Responsável): \_\_\_\_\_ CPF: \_\_\_\_\_

E-mail para envio da nota: \_\_\_\_\_

Telefone para Contato: \_\_\_\_\_ Cidade de Instalação do Sistema: \_\_\_\_\_

Declaro estar ciente da proposta e confirmo que através deste aceite estou de acordo com as condições e os termos propostos, e após visita técnica, confirmando as condições e valores descritos, concordo com a execução da obra para compra ou locação da usina.

Assinatura do Cliente: \_\_\_\_\_

( ) Autorizo a divulgação de imagens da instalação do meu sistema solar.

( ) Autorizo a fixação de placa, na entrada de minha residência/empresa informando que o estabelecimento gera sua própria energia.

( ) Disponibilizo todas as Conta de Energia e informações necessárias para o desenvolvimento do projeto.

( ) Disponibilizo, minha CNH ou qualquer documentação necessária para relacionamento operacional com a distribuidora.



EXPERIÊNCIA COMPROVADA  
(Solo / GD)

Potência: 2.027,40 kWp

Tipo: Geração Compartilhada

Localização: Minas Gerais

Concessionária: CEMIG



Geração: 3.142 MWh/ano



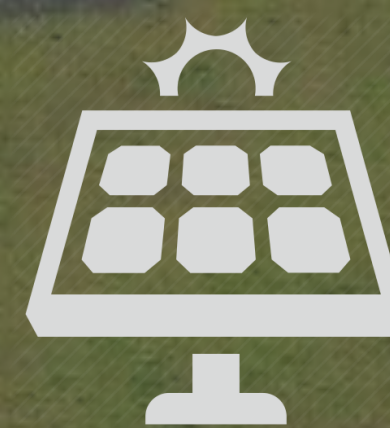
EXPERIÊNCIA COMPROVADA  
(Solo / GD)

Potência: 5.895,10 kWp

Tipo: Autoconsumo Remoto

Localização: Minas Gerais

Concessionária: CEMIG



Geração: 9.290 MWh/ano



EXPERIÊNCIA COMPROVADA

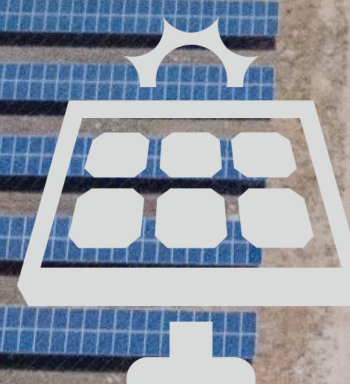
GC (uma das 5 maiores usinas do BR)

Complexo Solar Apodi

Potência: **162,00 MWp**

Localização: **Quixeré - CE**

Status: **Operacional**



Geração: **330.000 MWh/ano**





Mais de 2.150  
clientes atendidos



Mais de 22.500 MWh  
produzidos / ano



Mais de 60MM  
transacionados



Mais de 15 MWp  
instalados



**PACTO ENERGIA**

WWW.PACTOENERGIA.COM.BR  
55 11 4550-4601  
CONTATO@PACTOENERGIA.COM.BR



SP

R. CASA DO ATOR, 1117 - CJ. 151

SÃO PAULO



MG

AV OSCARINA C CHAVES 333

UBERLÂNDIA



GO

R. 86, 37 - SETOR SUL

GOIÂNIA