

HORTATEC

Chapada dos Guimarães-MT

Rubem Dalia Meirelles

Jose Ignacio C.Meirelles

Jose Francisco C.Meirelles

Desde 1995



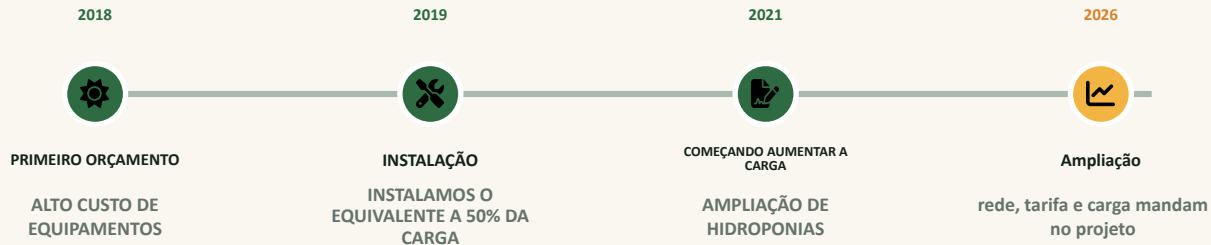
ENERGIA SOLAR

**7 anos de experiência
com olho nas próximas
ampliações**

O que já aprendemos • o que
mudou nas regras • como
crescer sem perder dinheiro
nem flexibilidade

Sete anos mudaram o jogo

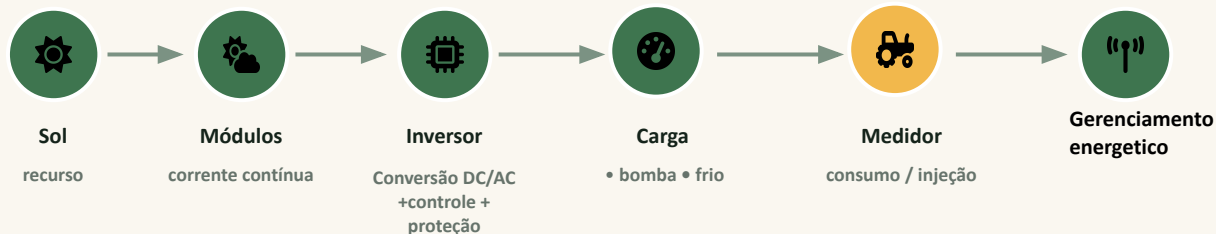
A usina envelheceu. A empresa cresceu. A regra mudou.



Pergunta certa em 2026:

“O que a minha carga, meu transformador e a rede permitem fazer daqui para frente?”

Solar na empresa é um sistema elétrico — não um monte de placas



A ampliação boa
equilibra 3 coisas:

carga real da empresa + capacidade elétrica + regra de compensação

Antes de ampliar, faça um “check-up” da usina de 7 anos



Produção real vale mais que promessa de catálogo

Foto: Parabel GmbH / Wikimedia Commons • CC BY-SA 3.0



Gerenciamento de geração e consumo

kWh/kWp por mês e por ano



Módulos

sujeira • sombra • trinca



Inversores

falhas • clipping • MPPT • ventilação



Elétrica

conectores • cabos • DPS • aterramento



Estrutura

corrosão • torque • vegetação • acesso

Degradação existe — mas deve ser medida

Falha não é “degradação”

Placa nova: potência maior não significa ampliação melhor



Compatibilidade elétrica

Voc • Vmp • corrente • faixa
MPPT • potência por entrada



Calor do campo

coeficiente de temperatura,
ventilação e tensão em dias
extremos



Durabilidade real

garantia, resistência
mecânica, ambiente corrosivo
e assistência



Conformidade

confira registro e
etiquetagem quando
aplicável — não compre só
pelo preço/Wp

Ao misturar módulos antigos e novos, o projeto de strings precisa ser refeito.

Grupo B x Grupo A: o primeiro divisor de águas

GRUPO B

Baixa tensão

até 75 kW

Regra geral para carga instalada e geração em rede aérea de baixa tensão.

- sem faturamento de excedente reativo
- custo de disponibilidade: 30 / 50 / 100 kWh

GRUPO A

Média / alta tensão OPTANTE

> 75 kW112,5KVA

Regra geral quando carga OU geração não ultrapassa 112,5KVA, observadas as condições de atendimento.

CASO OPTANTE SUB-GRUPO B, A GERAÇÃO ACIMA DE 75KW DE INVERSORES PAGARÁ A TUSD

Transformador: SITUAÇÃO ACIMA DE 112,5KW



>> 112,5KVA...ATÉ...300KVA

ENQUADRAMENTO OBRIGATÓRIO NO SUB-GRUPO A:

ATENDIMENTO RAMAL PRIMÁRIO 13,8KV-A4

ATENDIMENTO RAMAL PRIMARIO 34,5KV-A3

ATENDIMENTO RAMAL PRIMARIO 69KV-A2

ATENDIMENTO RAMAL PRIMARIO 138KV-A1

**COM RELAÇÃO A DEMANDA A SER CONTRATADA SUB
GRUPO A**

- ✓ DEMANDA CONTRATADA PONTA E FORA DE PONTA IGUAIS EM TARIFA VERDE
- ✓ DEMANDA CONTRATADA PONTA E FORA DE PONTA DISTINTAS EM TARIFA AZUL
- ✓ DEMANDA DE GERAÇÃO OU TUSDG (tarifa de uso do sistema de
- ✓ distribuição para geração)

Grupo A: USINA FOTOVOLTAICA CONTRIBUE NO CONTROLE DA DEMANDA



kW

Demanda

- A RESULTANTE ENTRE A CONTRIBUIÇÃO DA GERAÇÃO FV E A CONTRIBUIÇÃO CONCESSIONÁRIA ACONTECE NO PONTO ELÉTRICO, OU REFERENCIA DA MEDIÇÃO DE FATURAMENTO.
- DISPOR DE UM GERENCIAMENTO DA CARGA E DA GERAÇÃO SE MOSTRA MUITO IMPORTANTE.
- A DEMANDA A SER CONTRATADA DEVE SER RESULTADO DE UM BOM GERENCIAMENTO DA CURVA DE CARGA DA UNIDADE CONSUMIDORA.
- A DEMANDA DE GERAÇÃO OU TUSDG É RESULTADO DA POTENCIA INSTALADA DE INVERSORES



-0,92 a +0,92

Energia reativa

- Para Grupo A, o fator de potência deve se manter dentro da faixa regulamentada de -0,92 a +0,92.
- **-0,92**...a...-0,99, indica um reativo capacitivo.
- +0,99 a **+0,92**, indica um reativo indutivo.
reativa
- Penalidade por excedente de reativo ocorrerão caso o seu medidor de faturamento registrar o Fator de potencia fora dessa faixa permitida.

Importante: consumidor do Grupo B que é “optante B” ainda pode ter faturamento de excedente reativo.

LUTANDO CONTRA A ENERGIA REATIVA

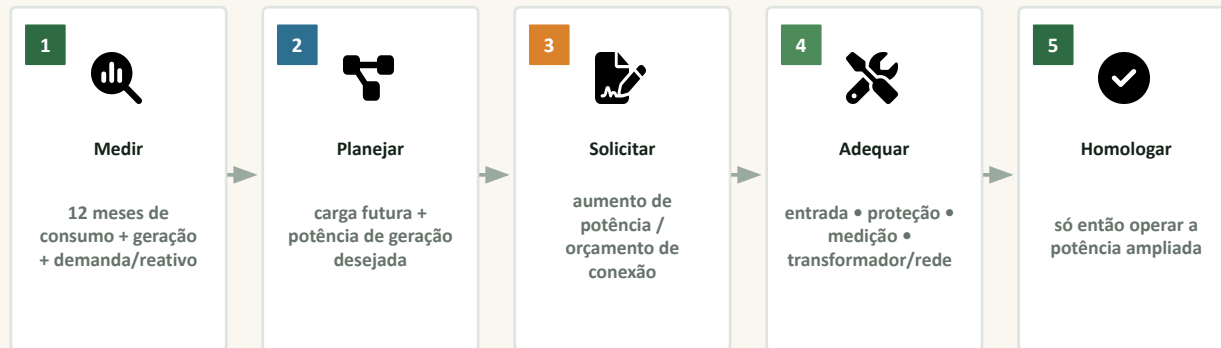
NOSSO GRUPO DE CAPACITORES



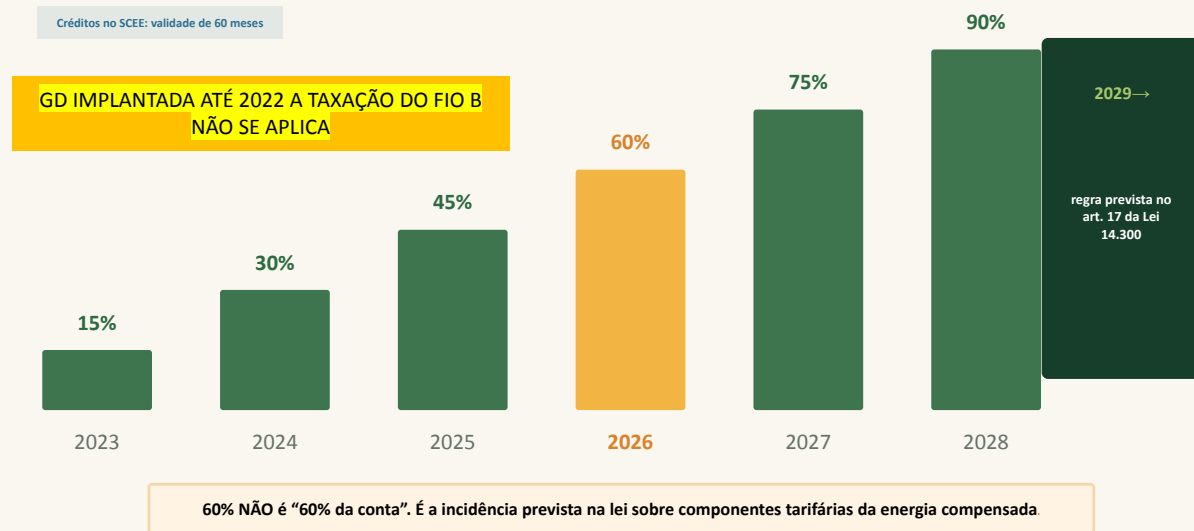
CONTROLADOR DE FATOR DE
POTENCIA, BUSCA DA FAIXA IDEAL



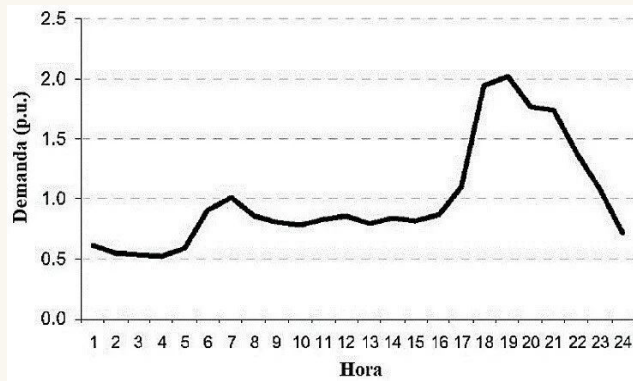
AMPLIAÇÃO: UM PRE-GERENCIAMENTO PERMITE UM BOM PLANEJAMENTO DAS AMPLIAÇÕES.



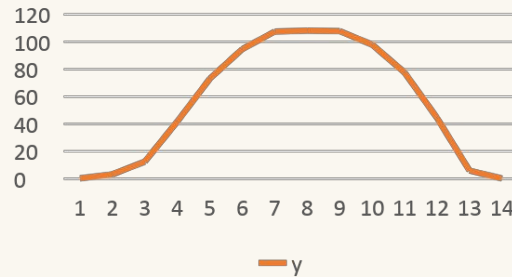
2026: a transição do “Fio B” chegou a 60%



CURVAS DE DADOS DE GERAÇÃO E CONSUMO-AUXILIO NO DIMENSIONAMENTO

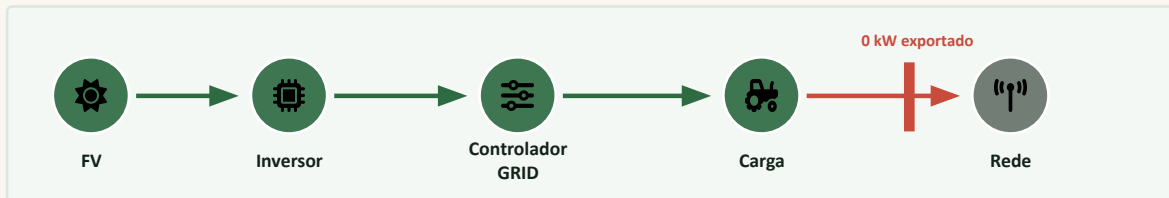


CURVA DE CARGA

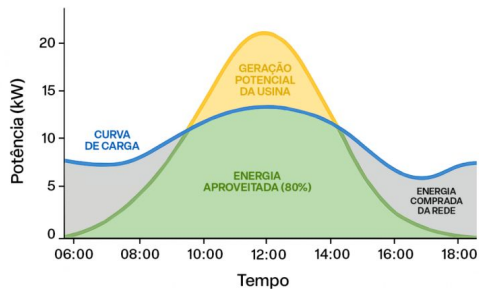


CURVA DE GERAÇÃO

Grid Zero: crescer sem exportar energia para a rede



Simulação de um sistema grid zero com 80% de simultaneidade



BATERIA-O FUTURO JÁ DISPONIVEL - BESS



STAND-BY

GARANTIA ÀS CARGAS PRIORITÁRIAS



GRID-ZERO OU GRID CONTROL

CONTROLE DA INVERSÃO OU CONTROLE ZERO GRID



Use bateria quando ela resolve um problema claro.

AUXILIO NA LIMITAÇÃO DAS DEMANDAS CONTRATADAS

POSTERGAÇÃO DE INVESTIMENTO DE AMPLIAÇÃO DE TRANSFORMAÇÃO



MELHORAR O PERFIL DA CURVA DE CARGA-DIMINUIR CUSTO

AUMENTAR O CONSUMO EM CARGA FORA DE PONTA E DIMINUIR O CONSUMO PONTA

A conta precisa incluir ciclos, garantia, perdas e reposição

Com Bom Gerenciamento Energético -Amplie Conforme suas necessidades futuras



Dimensione hoje o “corredor de crescimento”:

entrada • transformador • espaço • proteção • inversor • comunicação

Depois de 7 anos, Monitoramento/Gerenciamento se torna imprescindível



compare meses e anos



Alarmes

inversor parado precisa aparecer



Strings

diferença entre entradas denuncia falha



Limpeza

faça por necessidade, não por calendário cego



Termografia

use em inspeções conforme risco/projeto

Meta: descobrir a perda antes que a fatura descubra

No meio rural, raio, poeira e imprevisto custam caro



DPS + aterramento

coordenação de proteção contra surtos e descargas



Seccionamento

manobra e manutenção segura em CC e CA



Identificação

placas, diagramas e documentação atualizada



Cabos e conectores

sem mistura improvisada; instalação adequada ao ambiente



Acesso

proteja de animais, máquinas e pessoas não autorizadas

Ampliação é hora de corrigir defeitos antigos

Checklist antes de assinar a ampliação

- ✓ ANALISE DAS FATURAS E REGISTROS DE CURVAS DE GERAÇÃO E CONSUMO.
- ✓ MOMENTO DE REAVALIAR ENQUADRAMENTO TARIFÁRIO
- ✓ ANALISAR NECESSIDADE DE ALTERAÇÃO DE PADRÃO DE ENTRADA/TRANSFORMAÇÃO
- ✓ DESENVOLVER E PROTOCOLAR PROJETO DE AMPLIAÇÕES NA CONCESSIONARIA
- ✓ MANTER OS DIREITOS ADQUIRIDOS EM PROJETOS APROVADOS ANTERIORMENTE

ESCOLHER O INTEGRADOR COM CAPACIDADE TECNICA PARA IMPLEMENTAR CORRETAMENTE O PLANEJADO.

Três regras de quem já tem 7 anos de estrada

1



Projete pela carga

O melhor kWh é o que resolve a operação da empresa no horário certo.

2



Trate rede e transformador como parte da usina

Peça barata fica cara quando exige obra que ninguém previu.

3



Amplie dentro da regra

Preserve direitos antigos e deixe espaço para a próxima expansão.

Perguntas que valem dinheiro:

Posso ampliar? • Preciso trocar transformador? • Grid Zero faz sentido? • Meu reativo está correto?

Fontes principais e normas consultadas

ANEEL — REN 1.000/2021 (consolidada)

Arts. 23, 31, 73-A, 292, 302–304: grupos, potência, grid zero, optante B e reativo.

Lei 14.300/2022 — Marco Legal da MMD

Arts. 17, 26 e 27: direito adquirido, ampliação e transição tarifária.

ANEEL — Micro e Minigeração Distribuída

Definições, SCEE, custos mínimos do Grupo B e demanda do Grupo A.

PRODIST — ANEEL

Requisitos técnicos e qualidade para conexão à distribuição.

INMETRO — Portarias 140/2022 e 515/2023

Conformidade, registro e etiquetagem de equipamentos fotovoltaicos no escopo.

NREL — PV Lifetime Project 2024

Degradação e desempenho de módulos em campo.

Energy (2025) — auditoria de FV rural no Brasil

Problemas de orientação, sujeira, sombreamento, rotulagem e instalação.

GGOMES SERVIÇOS-PROJETOS-MONTAGENS-MANUTENÇÃO

