

BRASIL **SOLAR** POWER

conferência & exposição

Geração Solar Fotovoltaica: situação atual, integração na rede e impactos, e perspectivas para GD e leilões



Geração Solar Fotovoltaica: situação atual, integração na rede e impactos, e perspectivas para GD e leilões

Danilo de Barros Herrera – GPTech Brasil

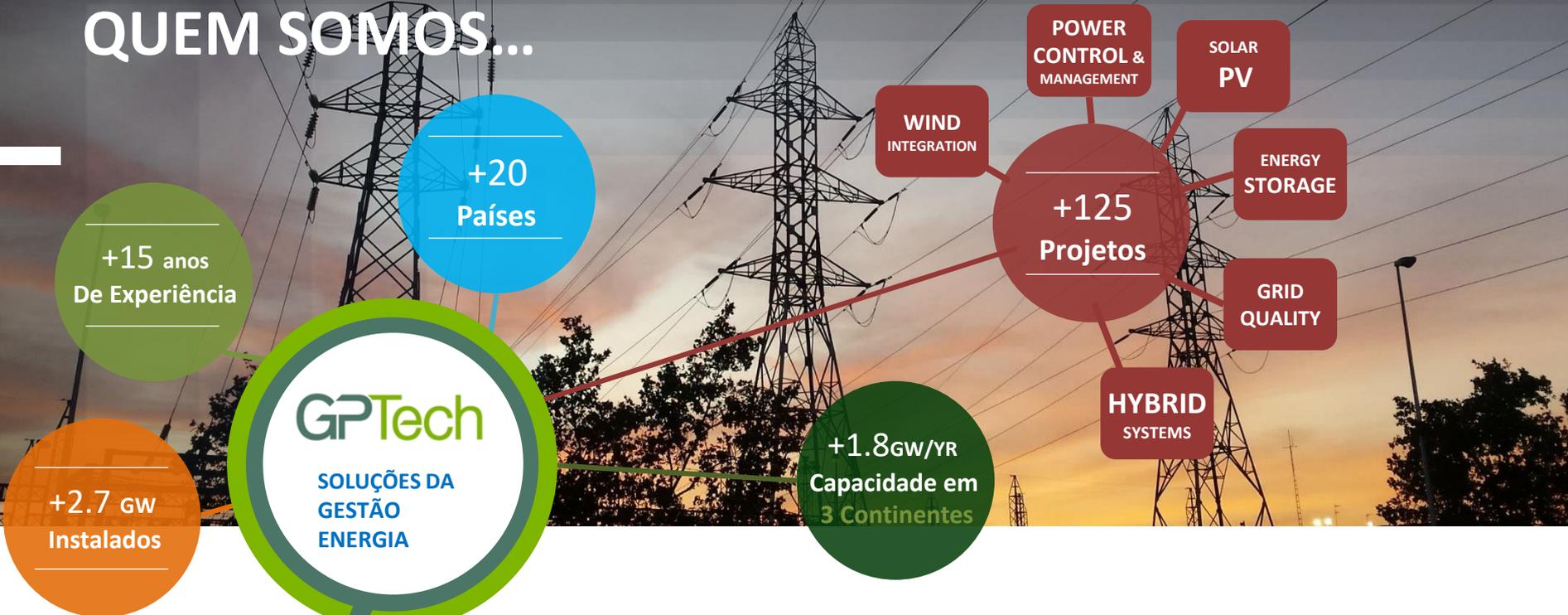


- **1ª Parte: Apresentação da GPTech Brasil**
 - Quem somos
 - Visão Geral da Empresa
- **2ª Parte: Situação dos Leilões no Brasil**
 - Realidade Atual
 - Perspectivas para os próximos Leilões
- **3ª Parte: Desafio da Geração Distribuída**
 - Qualidade no seu estudo e cliente satisfeito
- **4ª Parte: Presença no Brasil e no Mundo da GPTech**
 - Principais projetos

Apresentação da GP Tech Brasil

- Quem somos
- Visão Geral da Empresa

QUEM SOMOS...



PRODUCTS TECHNOLOGY

ENGINEERING

Grid Code Compliance

Performance Improvement

Power Quality

O&M

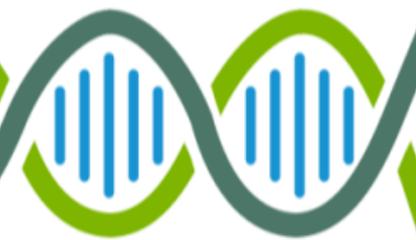
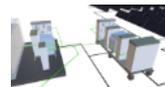
MW-scale Power Converters & Statcoms



Integrated MV Conversion Stations



Power Plant Control SW & HW



QUEM SOMOS... O QUE OFERECEMOS...

"Oferecemos uma **Versatilidade Única** com nossa Plataforma de Soluções, concebida para afrontar os desafios inerentes da integração de Energias Renováveis na Rede Eléctrica "



SOLUÇÕES PROPORCIONADAS

Linhas de Negócio

SmartPv ■ ■ ■

Soluções completas para inversores de PV plantas em larga escala com capacidade de controle e regulação de energia avançadas para atender a qualquer exigência técnica.

GridCapabilities ■ ■ ■

Líderes em soluções para STATCOMs ampliando a rede para a energia renovável e serviços auxiliares. A chave para alcançar a melhor estabilidade da energia é um maior desempenho

EnergyReserve ■ ■ ■

Produtos em armazém prontos que resolvem todos os aspectos tecnológicos com um conjunto de soluções para contrastou a gama completa de aplicações de armazenamento

EMSystems ■ ■ ■

Uma nova geração de sistemas criados para se obter um controle completo da energia a ser entregue, configurado para cada caso devido a nossa grande experiência

DieselSolar ■ ■ ■

Projetos otimizados para Energia Renovável Híbrida & Combustível para reduzir o consumo de combustível aumentando a facilidade com os nossos produtos de gestão e controle de alto desempenho.



TRACK RECORD

A Robust Track Record → Pioneers entering new markets

NORTH AMERICA (MW)

USA	110	257
México	300	
Puerto Rico	125	86

CENTRAL AMERICA (MW)

Guatemala	80	
Honduras	35	

SOUTH AMERICA (MW)

Brazil	190	2
Chile	230	268
Peru	50	80
Argentina	120	8
El Salvador	30	
Ecuador	50	2

EUROPE (MW)

Spain	1	1481
Italy		61
Portugal	5	40
France		1
Germany		2
UK	20	12
Rumania		98

MENA (MW)

Jordan	100	55
Egypt	300	
UAE	200	
Morocco	70	

ASIA (MW)

India	25	50
Taiwan		4
Malasia	150	
Vietnam		2

CENTRAL AFRICA (MW)

Kenya	40
Nigeria	100
Mozambique	30
Mali	30

SOUTHERN AFRICA (MW)

South Africa	150	38
Swazilandia		1
Namibia	30	

Pipeline Roll-up | References

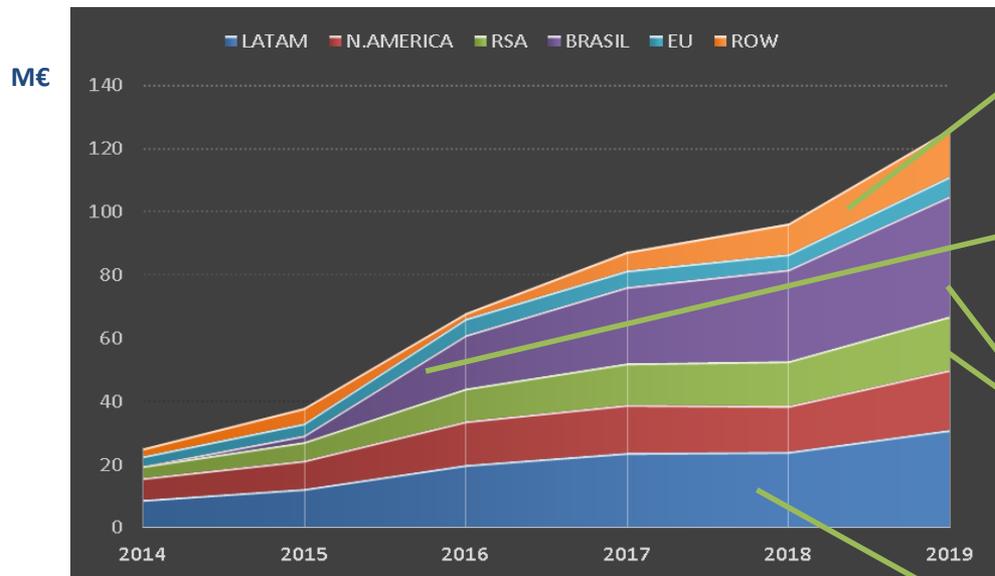
Version: 6-Jun-16

Situação dos Leilões no Brasil

- Realidade Atual
- Perspectivas para os próximos Leilões

PLANO DE NEGÓCIOS PARA O BRASIL

Plano de Vendas Global - Brasil é considerado um mercado-chave para os próximos anos



Focados em mercados com Sistemas de Transmissão Distribuídos

Implementação no Brasil é a meta principal para 2015

Devido ao nosso modelo de produção flexível, países que exigem Produção local são especialmente importantes

LATAM e Brasil são os mercados chaves da companhia

Vendas de Distribuição por Região

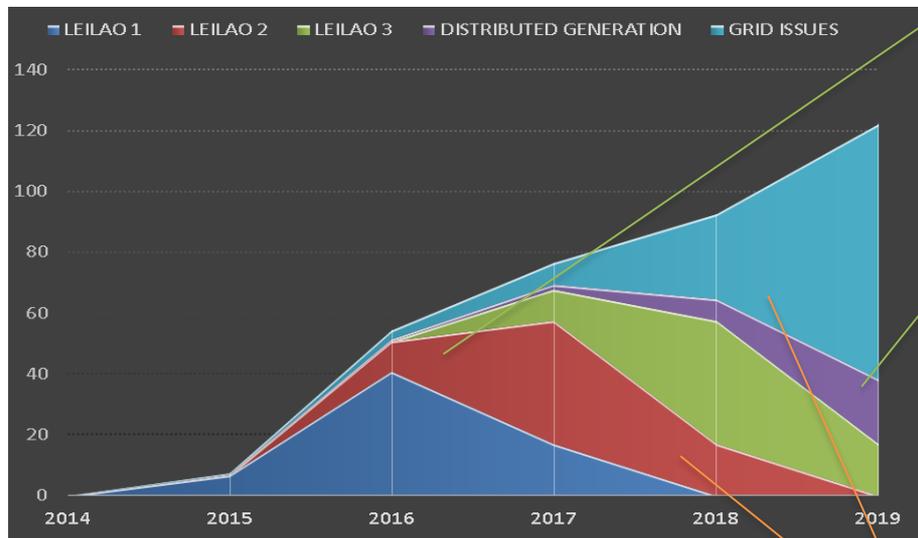
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
LATAM	8867	12235	20074	23764	24073	31195
N.AMERICA	6991	9010	13807	15266	14444	18717
RSA	3925	5843	10345	13215	14444	17016
BRASIL	0	2281	16966	23932	28888	38190
EU	3040	3666	5257	5438	4815	6239
ROW	2511	4989	1414	5773	9629	14684
TOTAL	25334	38024	67862	87389	96292	126041

PLANO DE NEGÓCIOS PARA O BRASIL

Planos de Venda para o Brasil

Brasil espera que as vendas por segmento

M R\$



Sales Distribution by segment (K R\$)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
LEILAO 1	0	6770	40621	16926	0	0
LEILAO 2	0	0	10155	40621	16926	0
LEILAO 3	0	0	0	10155	40621	16926
DISTRIBUTED GENERATION	0	106	703	1776	6979	21057
GRID ISSUES	0	424	2810	7105	27915	84227
TOTAL	0	7301	54290	76584	92440	122210

Primeira oportunidade real será os "Leilões de FV"

Geração Distribuída mercados atraentes.

Redes nacionais precisam se adaptar a si mesmos a este novo modelo de transmissão

Há oportunidades ocultas devido à complexidade do mercado da eletricidade.
Armazenamento, Híbridação ou Estabilidade da Rede irá gerar diferentes projetos

SITUAÇÃO GLOBAL DOS LEILÕES ATUAIS

Resumo Atual dos Leilões do Brasil:

- **Leilão de descontração deve acontecer até fim de agosto/2017.**

- MME define: duas fases, inicial e contínua

- **Leilão de 2017, sai ou não sai ???**

- MME comenta que seria para agosto/setembro 2017

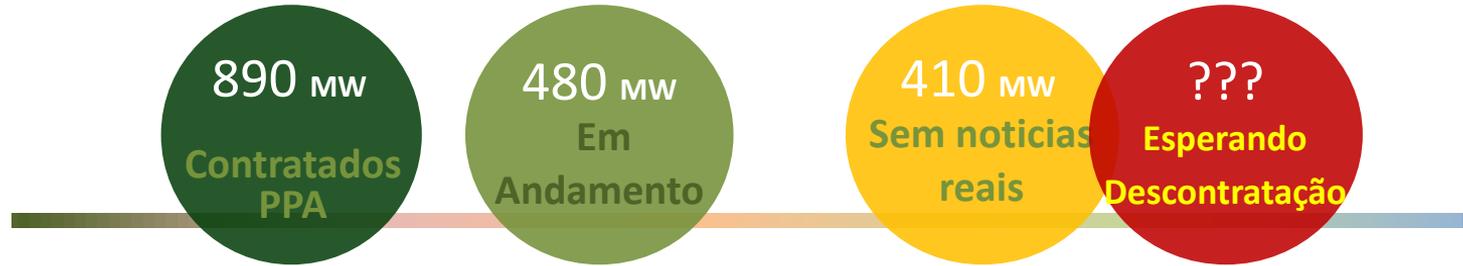
Ano Ref.	Leilão Nº	MW	Data do Leilão	Data de COD	Duração em Anos
2014	1º Leilão	889,66	ago-14	01/10/2017	3
2015	1º Leilão	833,81	ago-15	01/08/2017	2
2015	2º Leilão	929,34	nov-15	31/11/2018	3
2016	1º Leilão	-	29/06/2016	NA	2
2016	2º Leilão	-	16/12/2016	31/12/2019	3
2017	1º Leilão	???	Ago / Set - 2017	31/09/(2019 / 20)	2 ou 3

Perspectiva Atual:



LEILÃO SOLAR DE 2014 - BRASIL

Principais perspectivas e necessidades



Principais Dificuldades:

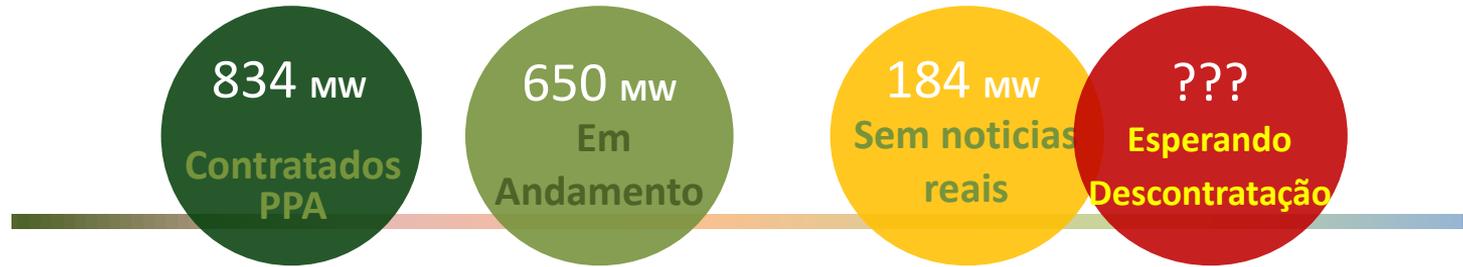
- Taxa de Cambio
- Mercado Novo no Brasil
- Preços sem Bases Concretas
- Incerteza de fabricação local
- Solicitam tempo para conexão (2016)
- Enfraquecimento do Mercado

Projetos Executados: (Por que?)

- Grandes Empresas do Mercado Solar
- Poder participar nos próximos leilões sem penalidades
- Investimento Privado / Incentivado
- Fabricante / Desenvolvedor

1º LEILÃO SOLAR DE 2015 - BRASIL

Principais perspectivas e necessidades



Principais Dificuldades:

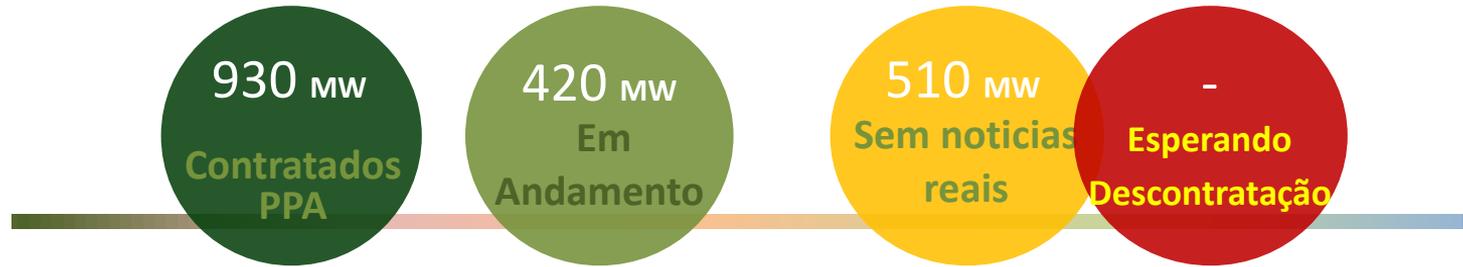
- Mercado Novo no Brasil
- Primeiras Plantas a serem conectadas
- Dúvidas técnicas e possíveis erros
- Solicitam tempo para conexão (2016)
- Enfraquecimento do Mercado

Projetos Executados: (Por que?)

- Preço mais alto no PPA
- Poder participar nos próximos leilões sem penalidades
- Investimento Privado / Incentivado
- Fabricante / Desenvolvedor

2º LEILÃO SOLAR DE 2015 - BRASIL

Principais perspectivas e necessidades



Vantagens para este leilão:

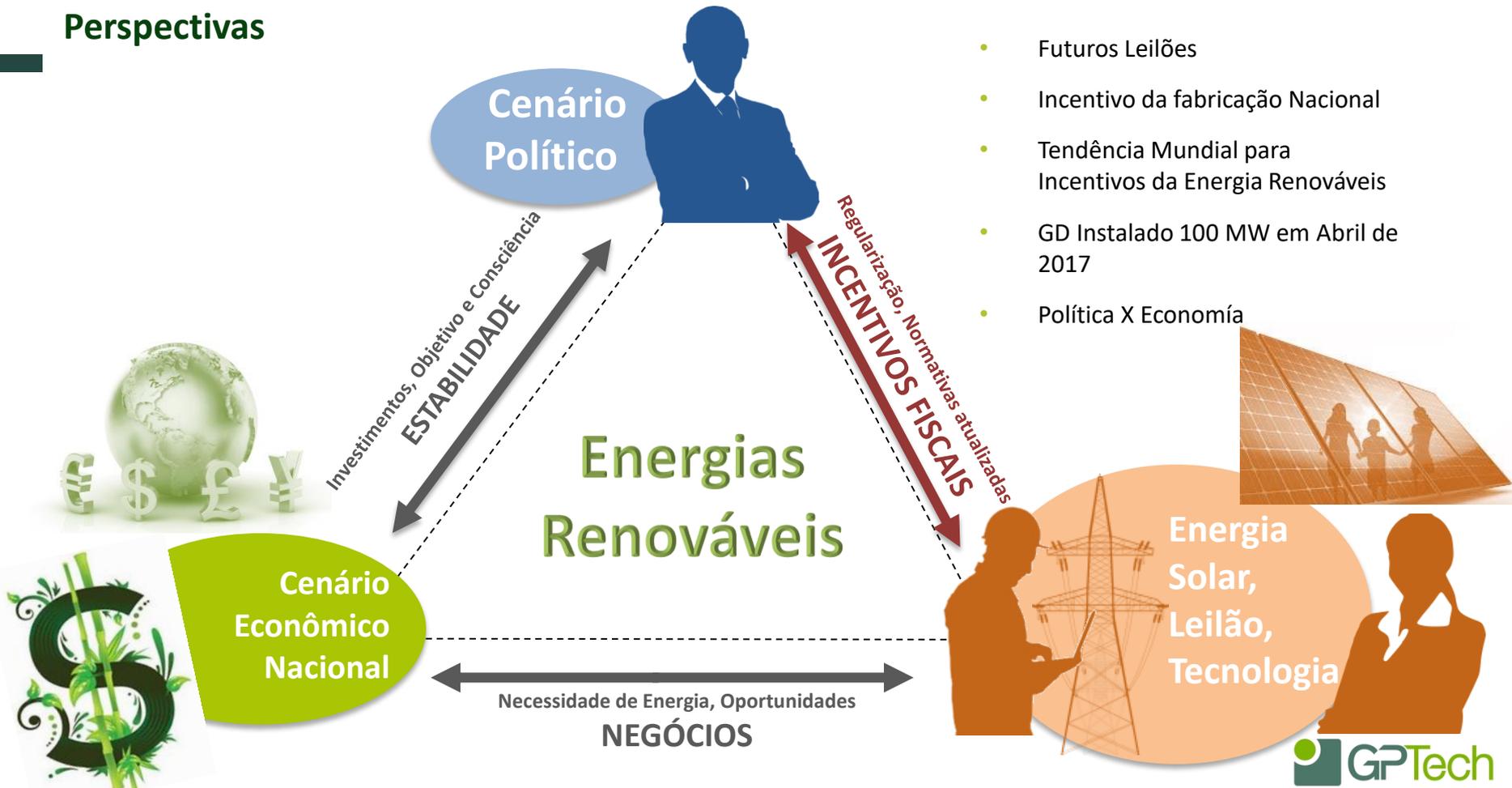
- Projetos contratados em conjunto com os outros leilões
- Tecnologia já avançada localmente e melhores preços locais
- Erros de usinas nacionais minimizados

Preocupações:

- No mercado local, existe suficiente fornecimento para todas as plantas?

PRINCIPAIS AGENTES PARA O FUTURO DA ENERGIA SOLAR

Perspectivas

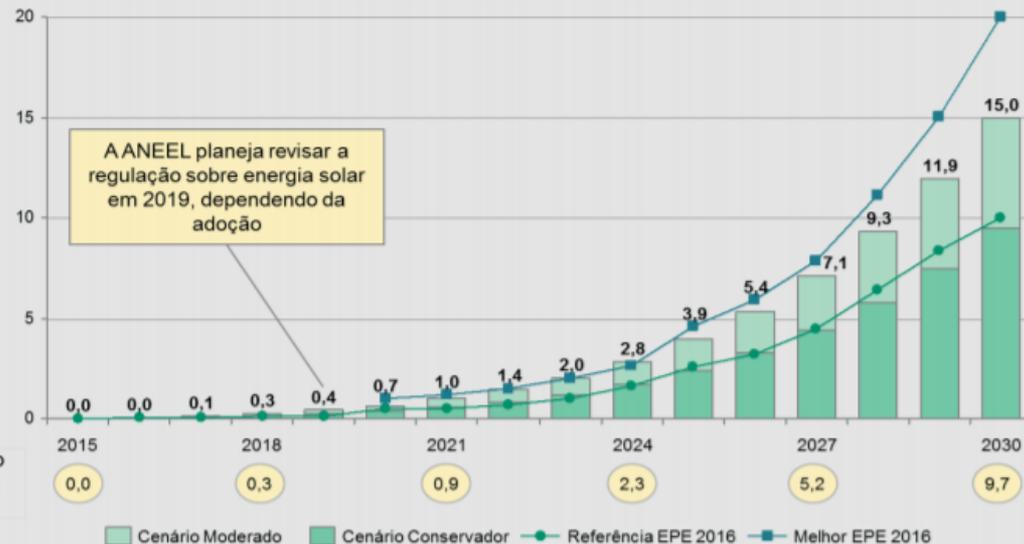


GERAÇÃO DISTRIBUÍDA- GD

Alternative Scenario for PV: Distributed generation in Brazil

NO CENÁRIO MODERADO, A GERAÇÃO SOLAR DISTRIBUÍDA COM CAPACIDADE INSTALADA PODE ATINGIR APROXIMADAMENTE 2% DO PICO DE DEMANDA EM 2024

Capacidade acumulada instalada (GW)



% do pico de carga (base)

- Grande Crescimento em poucos anos.
- Incentivo de fabricação Nacional
- Incentivo de crescimento de operação
- GD alcança em abril de 2017, 100MW instalados
- Oportunidades grandes de negócio:
 - Tarifa de energia alta
 - Soluções híbridas Diesel – Solar (Hybrid Solution)

Fonte:

bcg.perspectives
by THE BOSTON CONSULTING GROUP

Desafio da Geração Distribuída

- Qualidade no seu estudo
- Cliente Satisfeito

DESAFIO DA GERAÇÃO DISTRIBUÍDA

As partes interessadas têm interesses conflitantes? É este um jogo justo?

Entidades Públicas &
Operadores da Rede



- Assegurar Equilíbrio entre oferta/procura e estabilidade da Rede
- Otimizar distintas fontes de energia no Sistema de Energia
- Tecnologias de Geração Versátil, capazes de se adaptar às exigências futuras
- Melhorar o valor da Energia para o consumidor final

Estabilidade e flexibilidade



EPCs &
Desenvolvedores & IPPs

- Melhores retornos competitivos em LCoE (Custo Nivelado da Energia)
- Níveis de Produção Previsíveis
- Planta Solar “capacidade de aprendizagem” desenvolvimento contínuo de melhorias no desempenho
- Evitar investimentos de modernização futuros

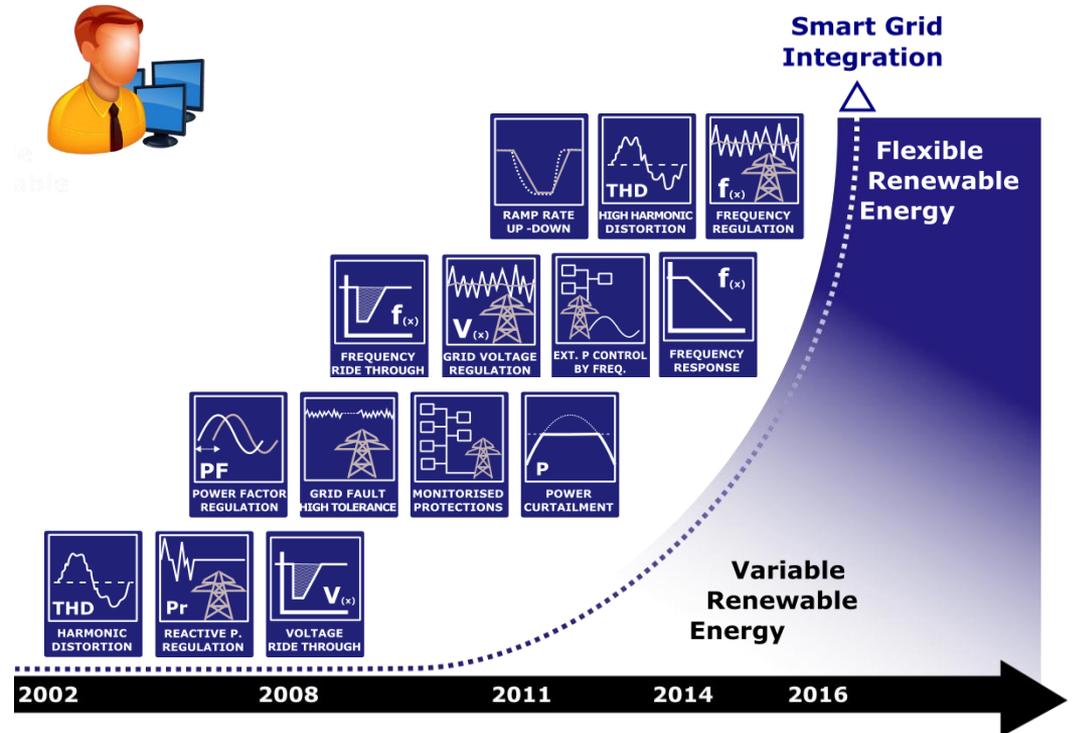
Previsibilidade de Retorno (R\$)

DESAFIO DA GERAÇÃO DISTRIBUÍDA

Entidades Públicas & Operadores da Rede

- Assegurar Equilíbrio entre oferta/procura e estabilidade da Rede
- Otimizar distintas fontes de energia no Sistema de Energia
- Tecnologias de Geração Versátil, capazes de se adaptar às exigências futuras
- Melhorar o valor da Energia para o consumidor final

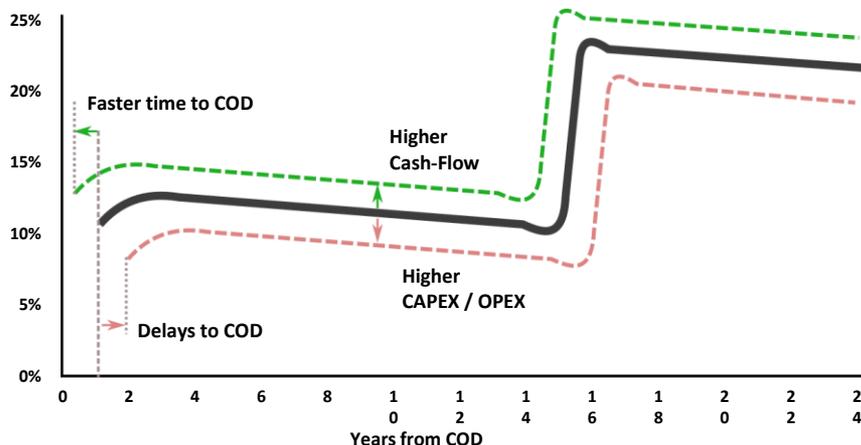
Estabilidade e Flexibilidade



DESAFIO DA GERAÇÃO DISTRIBUÍDA

As partes interessadas têm interesses conflitantes? É este um jogo justo?

$$\text{Yield}(\%) = \text{CF}/\text{EQ}$$



EPCs & Desenvolvedores & IPPs



- Melhores retornos competitivos em LCoE (Custo Nivelado da Energia)
- Níveis de Produção Previsíveis
- Planta Solar “capacidade de aprendizagem” desenvolvimento contínuo de melhorias no desempenho
- Evitar investimentos de modernização futuros

• Sistema de Rede Confiável



Previsibilidade de Retorno!!!

DESAFIO DA GERAÇÃO DISTRIBUÍDA

... Na verdade, há uma oportunidade de círculo vicioso ...
... Mas a consciência da situação e habilidades de navegação são essenciais ...

Entidades Públicas &
Operadores da Rede



Requisitos do Sistema de
Energia alinhada com o
crescimento da capacidade de
energia

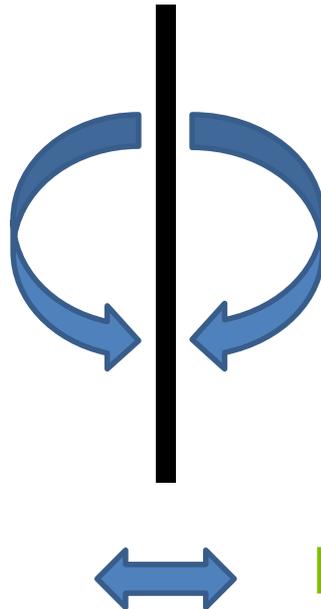
**Estabilidade e
Flexibilidade**

EPCs & Desenvolvedores & IPPs



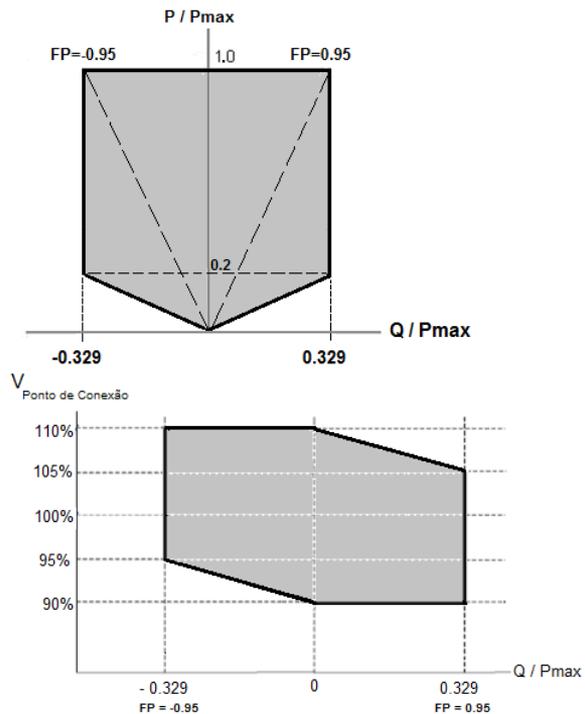
Confiabilidade com base
nos requisitos do Sistema
de Energia

Retorno Previsível

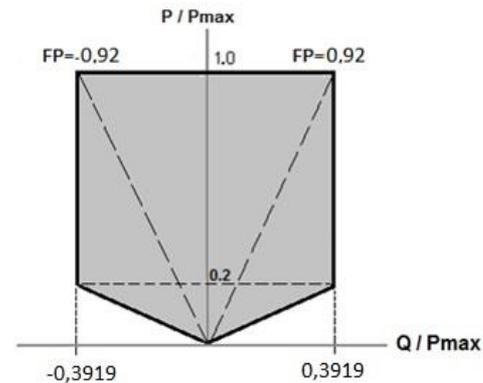


EXIGÊNCIAS DO SISTEMA DE REDE BRASILEIRO ANEEL

Leilão – Plantas Larga Escala



Geração Distribuída até 5MW

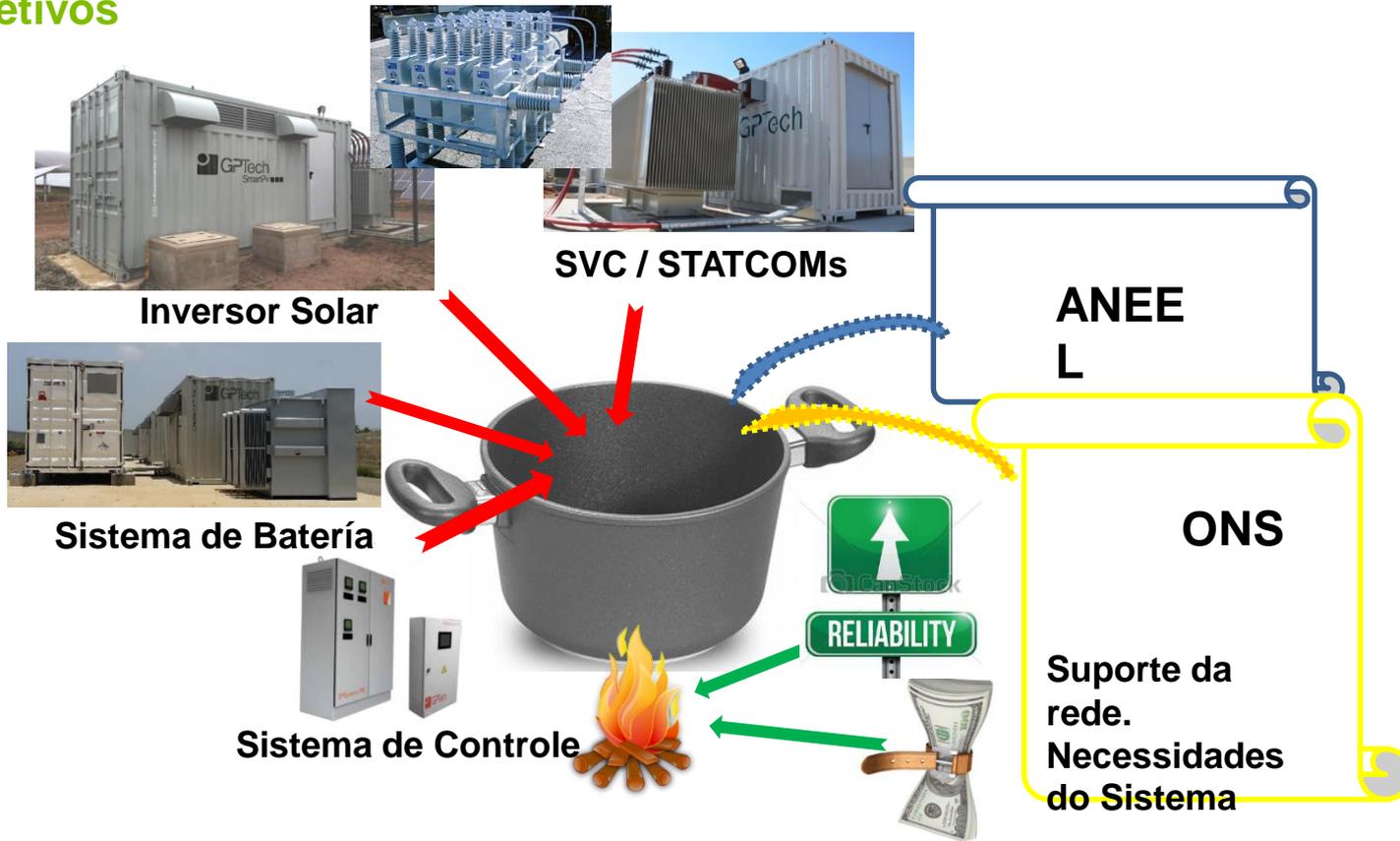


- Variação de Tensão + - 10%

ANEXO 9 X PRODIST (Mód. 3 e 9)

DESAFIO DA GERAÇÃO DISTRIBUÍDA

Desenho de planta desde a perspectiva AC – Inversor -
Objetivos



— Análise de uma Planta Solar para Geração Distribuída.

- Perfil do Cliente

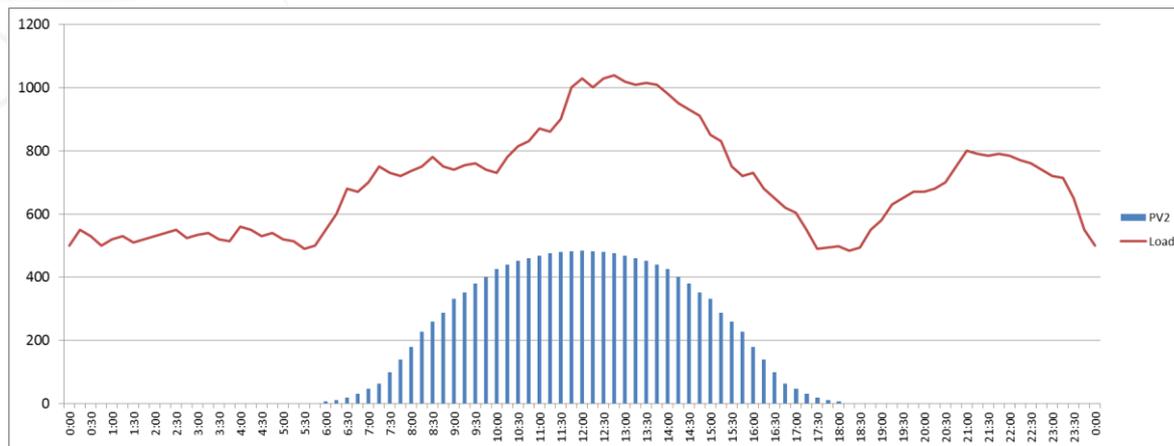
GERAÇÃO DISTRIBUÍDA

Tirando o Máximo proveito da sua Instalação

Como chegar ao ideal de % da penetração da energia

Cenário 1: Moderado

- Ótimo recurso solar.
- Perfil de Carga Regular.
- **30% de Energia Renovável, sem excesso de eletricidade. 60% da demanda de pico coberto pela geração PV.**



GERAÇÃO DISTRIBUÍDA

Tirando o Máximo proveito da sua Instalação

Como chegar ao ideal de % da penetração da energia

Cenário 2:

- Ótimo recurso solar.
- Perfil de Carga Regular.
- **Até 90% de energias renováveis, sem excesso de eletricidade. 100% da demanda de pico coberto pela geração PV**



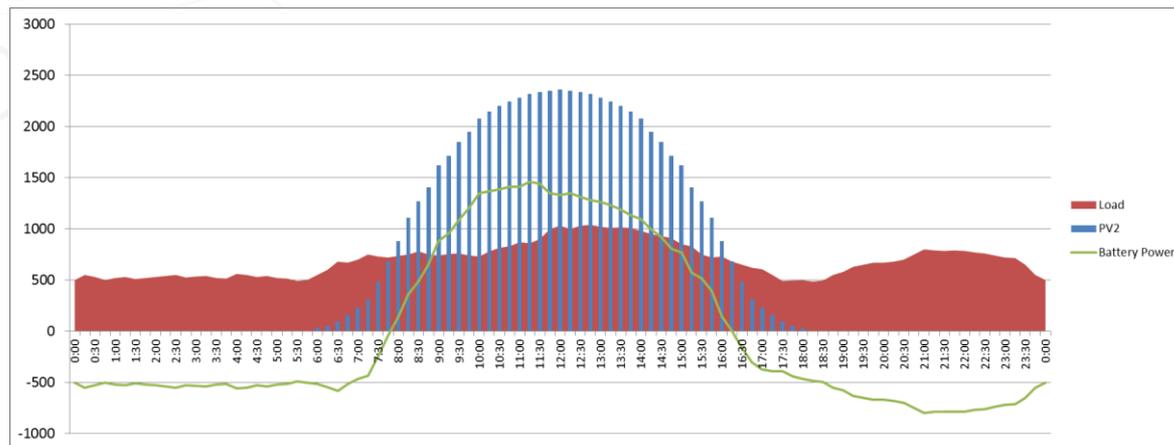
GERAÇÃO DISTRIBUÍDA

Tirando o Máximo proveito da sua Instalação

Como chegar ao ideal de % da penetração da energia

Cenário 3: Agressivo – Ótimo para o Brasil

- Ótimo recurso solar.
- Perfil de Carga Regular.
- **Até 100% da demanda de energia renovável cobertas por geração PV.**



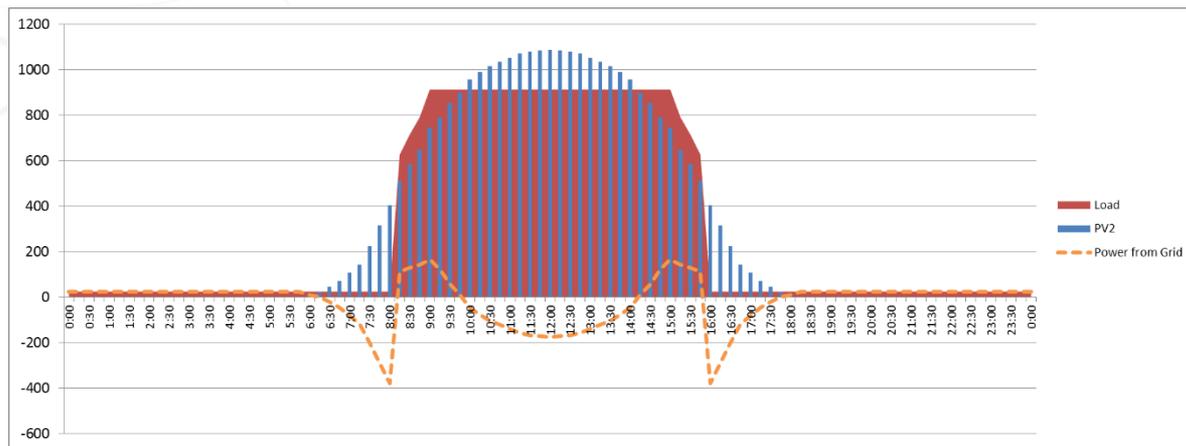
GERAÇÃO DISTRIBUÍDA

Tirando o Máximo proveito da sua Instalação

Como chegar ao ideal de % da penetração da energia

Cenário 4: (Com a gestão do lado da carga):

- Recurso solar ideal.
- Gestão do lado da carga
- **Até 100% da demanda de energia renovável cobertas por geração PV**



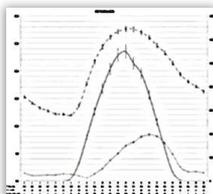
AVALIAÇÃO DO ESTUDO

Aquisição de Dados

Load profile



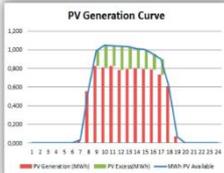
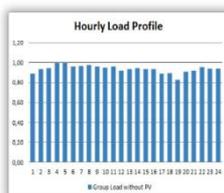
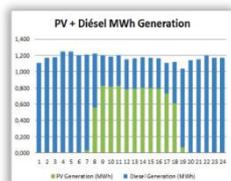
Resource



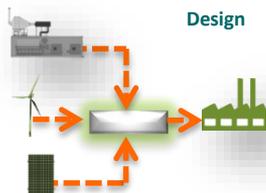
Estudos de viabilidade

Studies

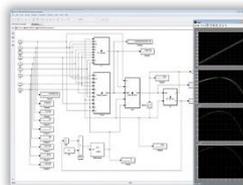
- Diesel consumption
- General electric characteristics
- Simulations tools
- Specific production
- Initial topology study



Desenho e Simulação



Technical study and simulations



Solução Ótima

Technical results



Financial results



Construindo a Solução

Test bench

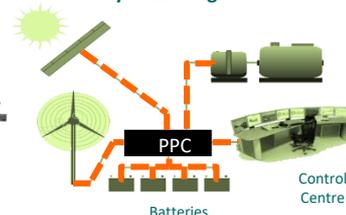


EPC – O&M

Installation



System integration



Commissioning



O&M



Presença no Brasil e no Mundo da GP Tech

- Principais Projetos
- Principais dificuldades

GPTECH NO BRASIL

Amapá / Manaus - 2016



- Produção
- Centro de Serviço
- Centro Técnico e Comercial

Bahia - 2017



São Paulo - 2016



Santa Catarina - 2015



Rio Janeiro - 2015



Sao Paulo - 2015



GPTECH IN BRASIL

Presença Local - FINAME



Produtos Credenciados no CFI do
BNDDES Código:

3294344

WD3 1500 V



WD2 – 1000 Vdc

Índice de Nacionalização em Valor do Produto

71,33%

Índice de Nacionalização em Peso do Produto

89,88%

Índice de Nacionalização em Valor do Produto

68,33%

Índice de Nacionalização em Peso do Produto

86,38%



Produtos Credenciados no CFI do
BNDDES Código:

3238498

WD2 1000 V



AUTOR INTERNACIONAL EM E. RENOVÁVEIS

Referências de Projetos por todo o Mundo.



Serviços Auxiliares para Planta de 10MW em Porto Rico.



Planta de 24 MW em Califórnia, USA



80 MW em Guatemala

PROJETOS NO BRASIL

Experiência no Brasil desde 2011



Teporti FV – 2016

- Capacidade: 1 MW
- Alcance: PV950WD2
- Localização: Itajaí – Santa Catarina

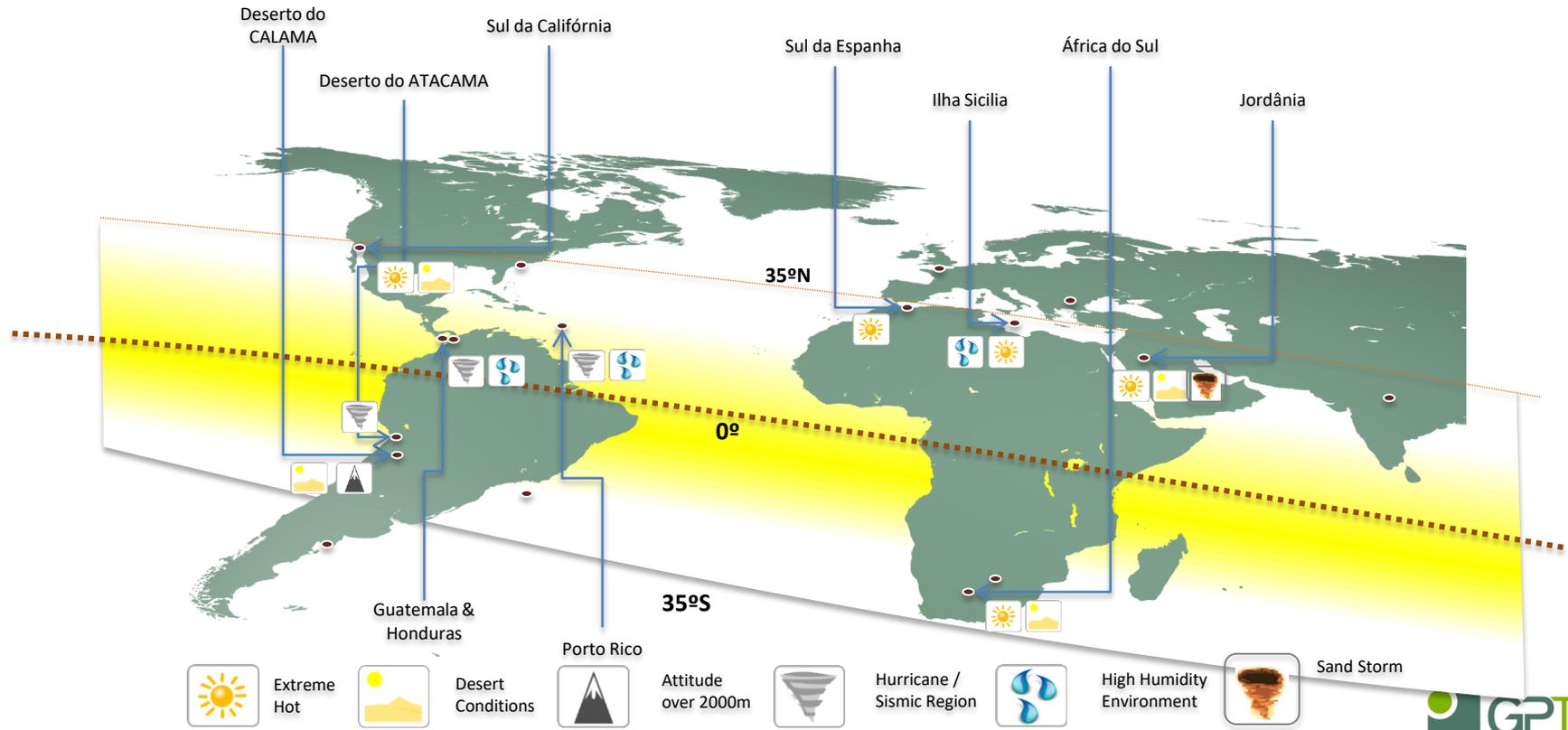


CEGASA (AMPLA) - Sistema de Armazenamento Móvel – 2011

- Capacidade: 0,2 MW – 0,2 MWh
- Alcance: 2x BPCS100 e um Power Plant Controller, Sistema de Baterias e Estabilidade da Rede
- Localização: Móvel pelo Estado do Rio de Janeiro

REFERÊNCIAS

Soluções GP Tech executadas em condições ambientais extremas



DESENHOS ROBUSTOS PARA TODOS OS AMBIENTES

Instalações representativas



Calama Desert, Chile – 1MW (2011)

The altitude and the hardness conditions in density of dust hinder the normal operation of the equipment.

GP Tech has provided PV inverters which offer **full operation at 2400 m above sea level**, as well as a number of daily hours of operation above the mean.

- Full operation at **2400 m above sea level**
- Daily hours of operation above the mean, with a **maximum performance over 98%** to achieve **plant factor of 31%** (information provided by the customer)
- Usually working to power levels higher than the initially rated



Sicily, Italia – 10MW (2010)

- **Extreme temperature range (-2° a 45°)**, with great presence of **dust and high humidity**
- **Protected against power failures and voltage level variations** in the grid, common events in the island grid infrastructure

DESENHOS ROBUSTOS PARA TODOS OS AMBIENTES

Instalações representativas



Ilumina, Puerto Rico – 20MW (2011)

- Work environment with an **ambient conditions of 100%** in **tropical weather**
- Approved for the **stricts MTRs** established by **PREPA**:
 - **Reactive control**
 - **Storage in batteries** using hybrid solutions
 - Support **voltage dips over 600 m**
 - **Remote control of power limit**
 - **Control of power variations ramps**
 - Response to **Network voltage and frequency variations**



Observatory of La Silla, Chile – 3MW (2016)

- Approximate altitude of 2000 m above sea level in desert conditions
- High performance integration
- Special protection against spread of fire
- Optimum adaptation to different solar panel technologies



DESENHOS ROBUSTOS PARA TODOS OS AMBIENTES

Instalações representativas



El Centro, California (USA) – 20MW (2013)

- Outdoor solution for high temperatures (**above 50°C**)
- IP54 protection
 - Supply of *skid-based integration*
 - *Californian Grid code comply*
 - *Remote control of power limit*
 - *Control of power variations ramps*
 - Response to **Network voltage and frequency variations**



Ma'an, Jordania – 25MW (2015)

- Great presence of **dust and sand storms**
- Ventilation system designed with various **filtering stages**
- **Smart regulation** of reactive power

GPTECH NA AMÉRICA LATINA

Instalações representantes

Tacna Solar, Perú (20 MW)

Availability* 99%

Panamérica Solar, Perú (20 MW)

Availability* 99%

Ilumina, Puerto Rico (20 MW)

Macrovia, Honduras (35 MW)

Availability 99%

Pozo Almonte 1, Chile (9 MW)

Availability 99%

Majes-Repartición, Perú (40 MW)

Availability* 99%

Cañada, Argentina (5,5 MW)

Salinas, Puerto Rico (10 MW)

Storage Solution for Availability 99%

Horus, Guatemala (80 MW)

Availability* 99%

✓ **Maior planta PV em Central-América**



CONCLUSÃO

Para um fabricante de Inversor e um
incentivador do Mercado Solar Nacional

- Estabilidade e Crescimento contínuo do Mercado Solar no Brasil
- Incentivos e objetivos comuns para evitar trocas na política
- Otimização do desenvolvimento de Planta
- Tecnologia Solar de 1500V – Futuro Mundial
- Geração Distribuída – Projeto Completo e com Qualidade
- Fabricação, Manutenção e Presença Nacional



Obrigado pela atenção...



Danilo de Barros Herrera
GPTech Brasil – Country Manager
dherrera@gptech-brasil.com