

AIOT: Resignifying Electricity Demand & Supply In a Warmer Planet!

Paulo Nobre, Ph.D.

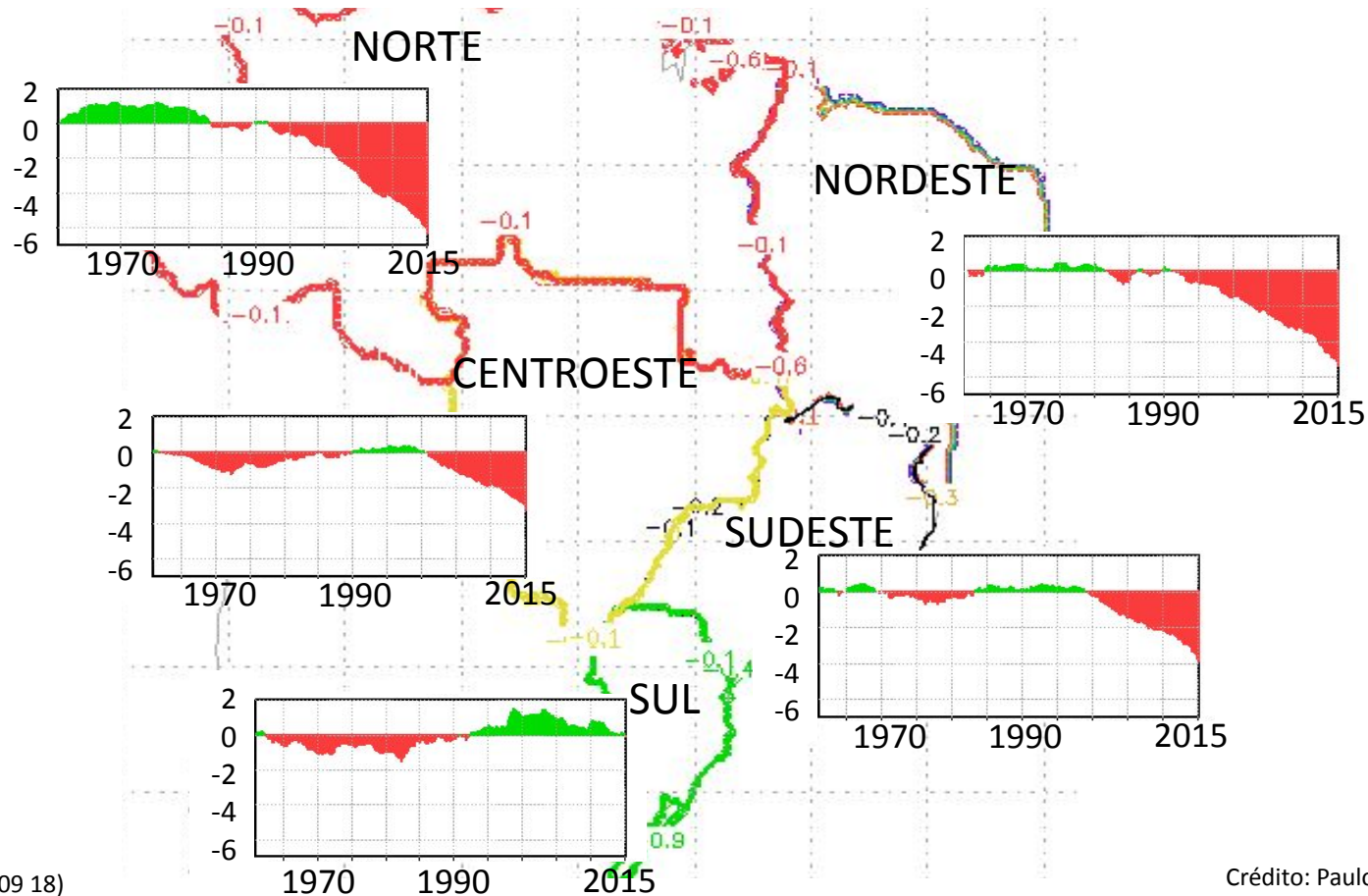
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE

Campinas, SiDi, 18 de setembro de 2024

An aerial photograph showing a vast, dry, and cracked riverbed of the Solimões River. The ground is a light brown color with visible ripples and cracks. A small figure of a person is visible in the lower left, providing a sense of scale. In the background, a line of green trees marks the horizon under a grey, overcast sky.

November 2023: Solimões River: Crossing on foot!

Histórico do Balanço Pluviométrico Nacional





TR
NÍ

Usina de Três Marias pode deixar de gerar energia nos próximos dias

Reservatório está com 3,8% de água de sua capacidade total, volume mais baixo da história

MINAS GERAIS | Do R7

18/10/2014 - 00H15 (ATUALIZADO EM 18/10/2014 - 11H04)

COMPARTILHE:



🔍 A- A+



Usina de Três Marias está entre as 156 maiores hidrelétricas do País, mas sua capacidade de geração de energia foi afetada pela seca

CEMIG/DIVULGAÇÃO

A estiagem que atinge a região Sudeste do Brasil já começa a afetar os reservatórios de hidrelétricas em Minas Gerais. Segundo informações da Cemig (Companhia Energética de Minas Gerais), a situação da represa de Três Marias, no norte do Estado, é crítica e, nesta sexta-feira (17), o nível do reservatório era de apenas 3,8% da capacidade total.

Ainda conforme dados diários



DORAS

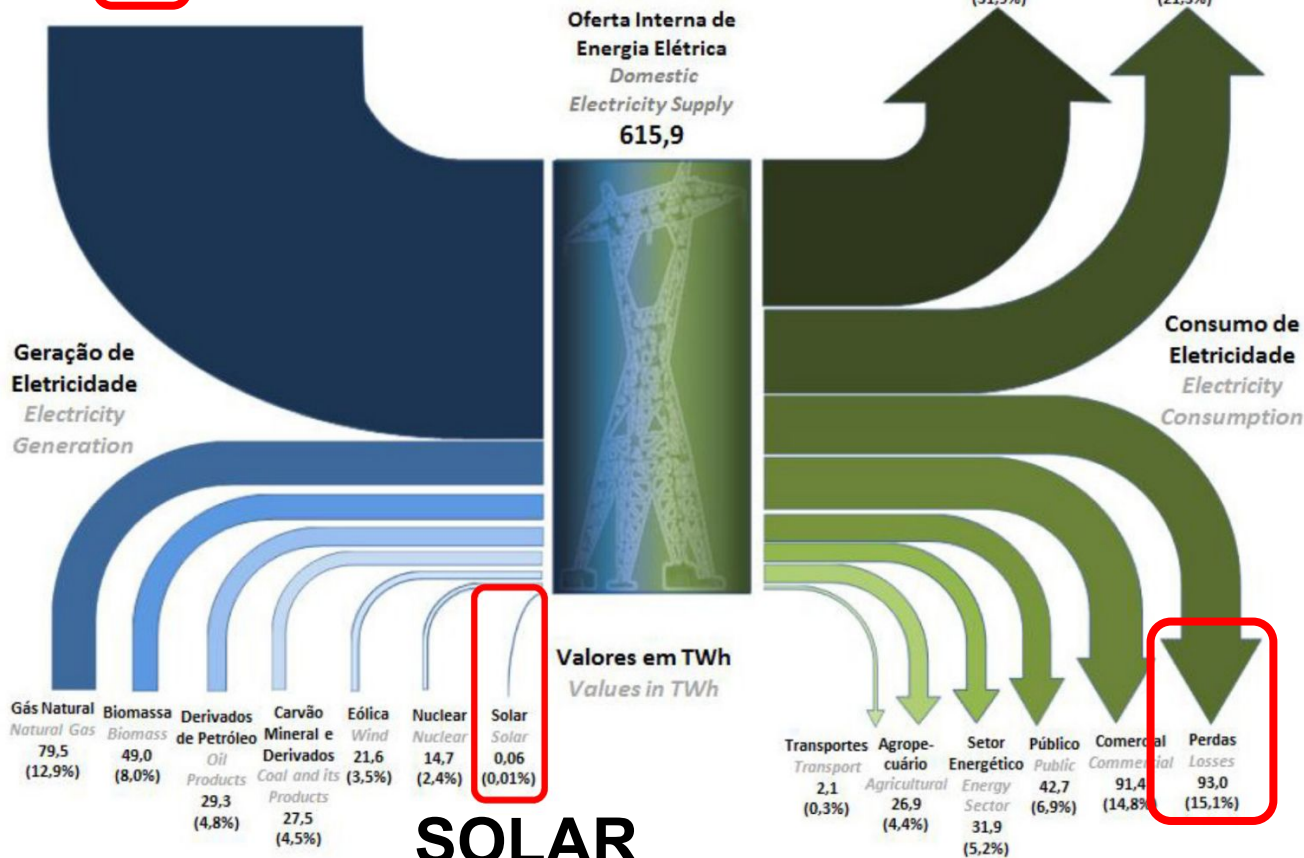


Bra
em

Hydro
64.0%

Hidráulica
Hidráulica
394,2
(64,0%)

Fluxo de Energia Elétrica - BEN 2016 | ano base 2015
Electricity Flux - BEN 2016 | year 2015



SOLAR
0.01%

Losses
15.1%

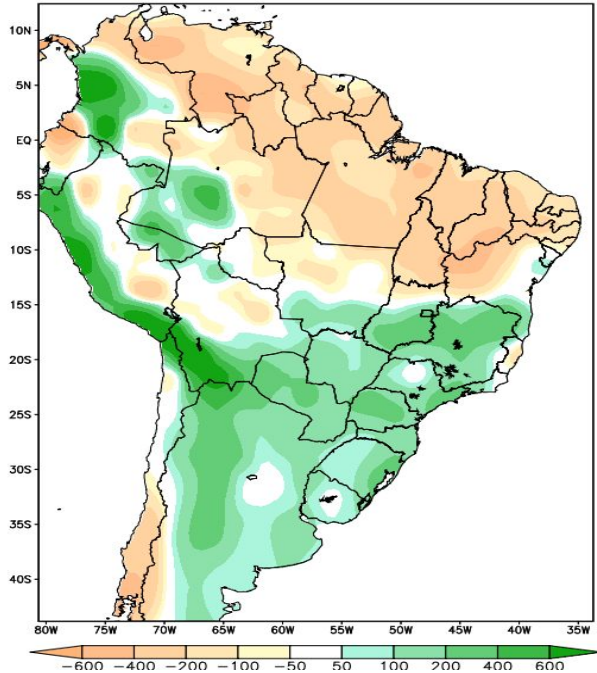
Fonte: Balanço Energético Nacional 2015, Empresa de Pesquisa Energética, 2016.

Cenários de Mudança Climática

Alterações no Regime Pluviométrico

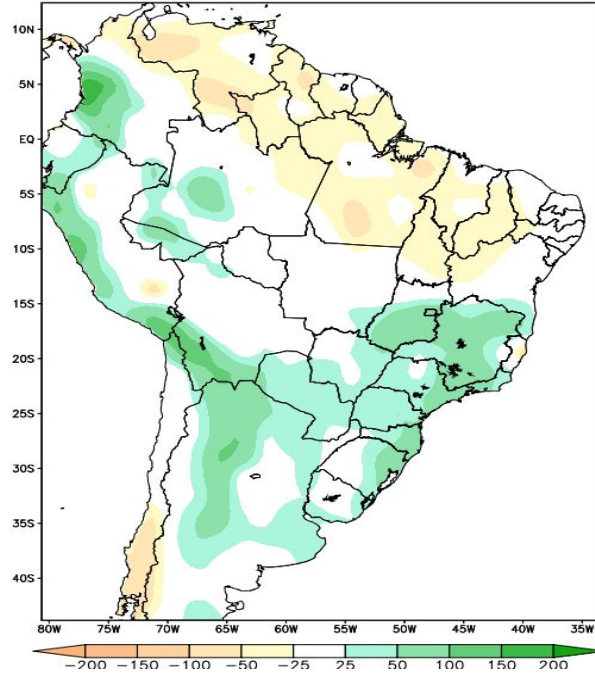
Variação da Precipitação Total

Variação da Precipitação Total (mm)
(2007–2029) 4xCO₂



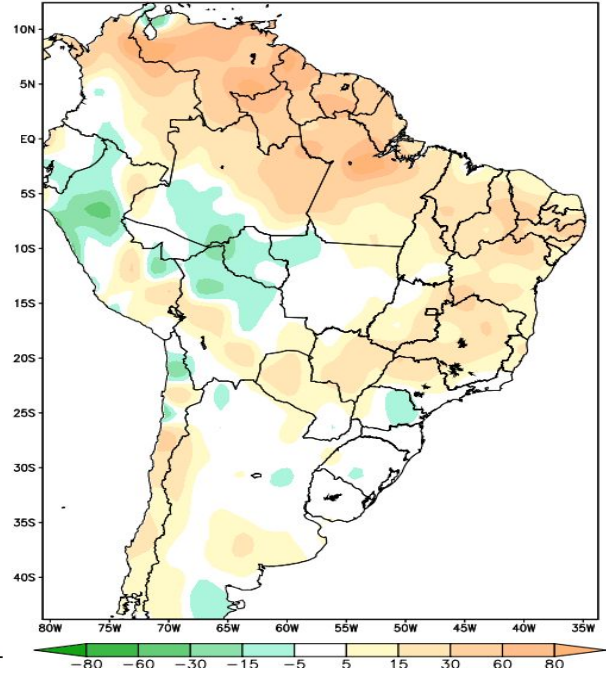
Extremos de Precipitação

Annual Mean BESM R95p (mm)
1200–280 (ppmv) 2007–2029



Número de Dias Sem Chuva

Annual Mean BESM CDD (Days)
1200–280 (ppmv) 2007–2029

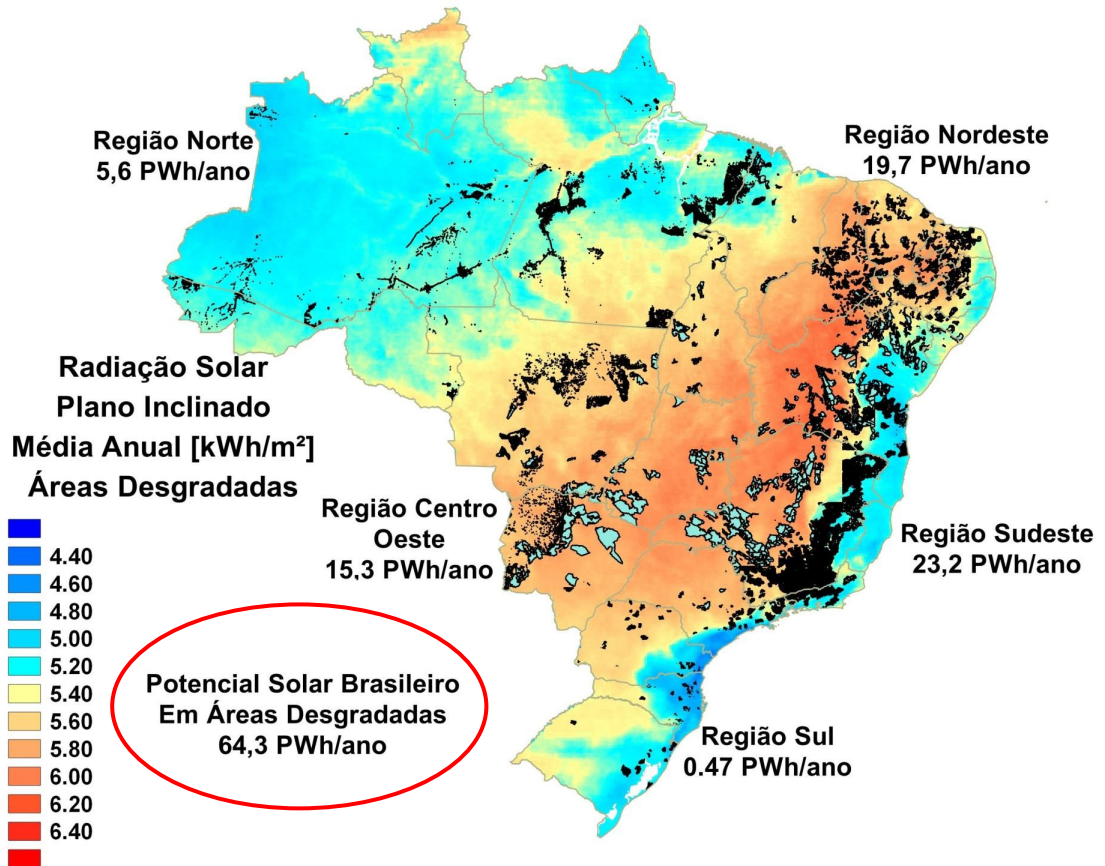


Fernando Pesquero, Com. Pessoal (artigo em preparação)

Potencial Solar no Brasil – Áreas degradadas

Questões:

- Critério para definir áreas degradadas
- Percentual útil para geração de energia



O Valor da Energia

para o desenvolvimento do Nordeste Semiárido

Agricultura de Sequeiro

R\$ 3.000/ha/ano*



*num ano chuvoso

Energia Fotovoltaica

R\$ 1.500.000/ha/ano



Fonte: Nobre et al (2019)

EFICIÊNCIA NO USO DA TERRA

A energia de 1 hectare

Diferença astronômica

A diferença de eficiência no uso da terra e na geração de força motriz é astronômica



Carro Flex

Cana-de-açúcar
Etanol



1,5 voltas
ao mundo



Carro Híbrido Flex (plugin)

Cana-de-açúcar e cogeração
Etanol e bioeletricidade



2,5 voltas
ao mundo



Carro Elétrico

Energia solar

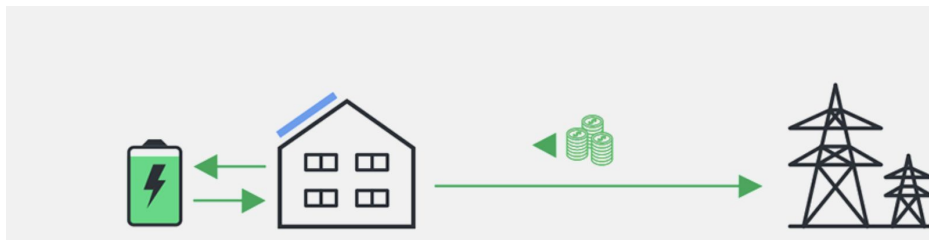


134 voltas
ao mundo

Net Metering



Regular Use – your home will use energy from your PV and complement it from the battery and/or the grid

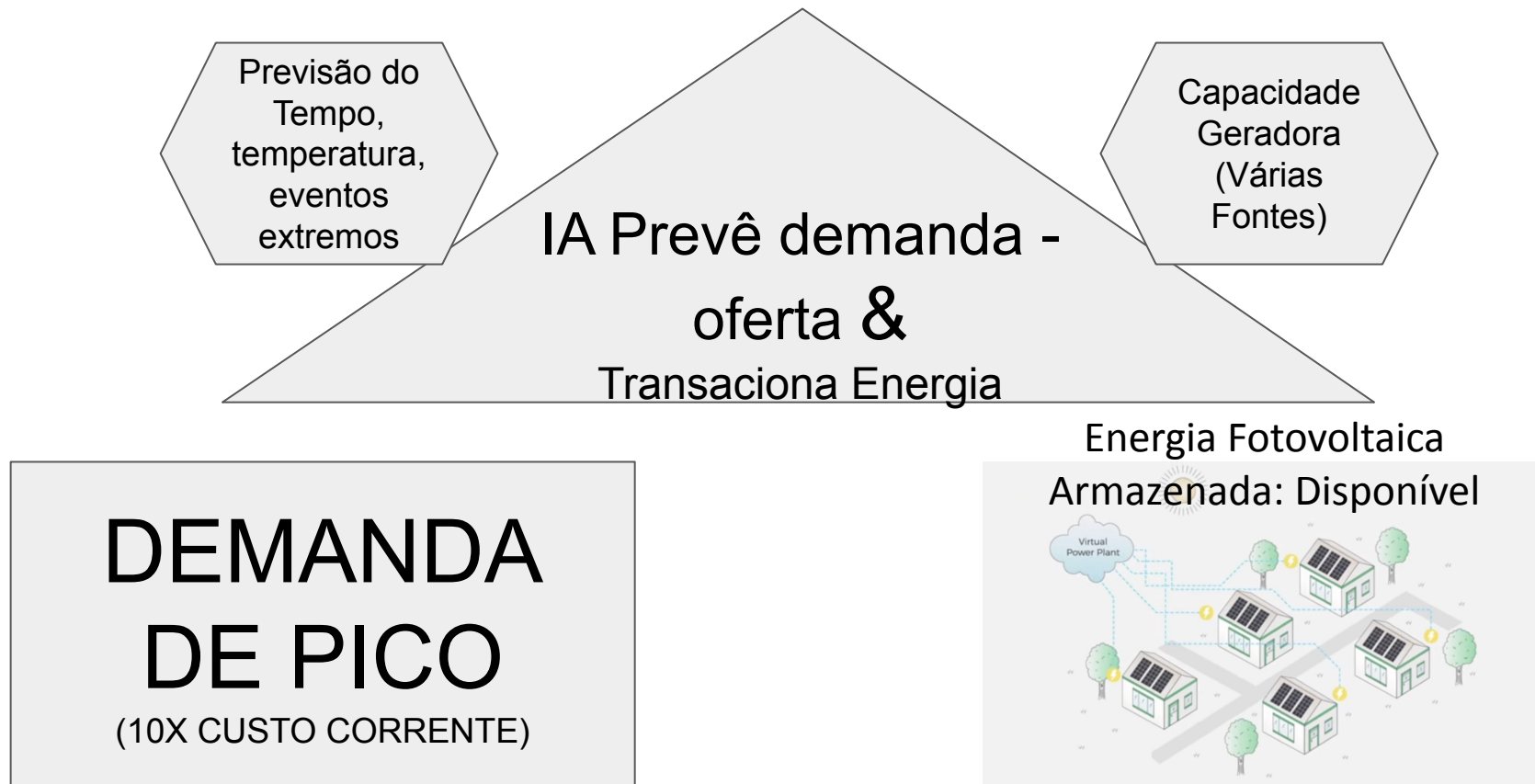


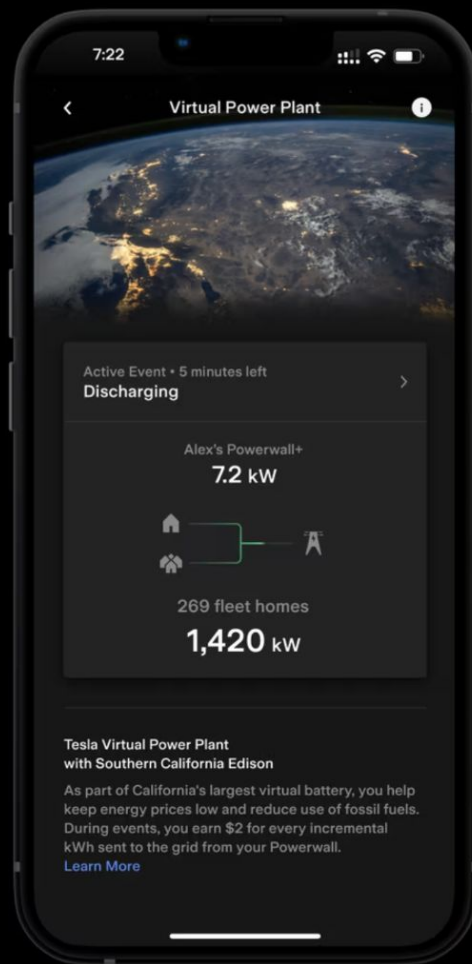
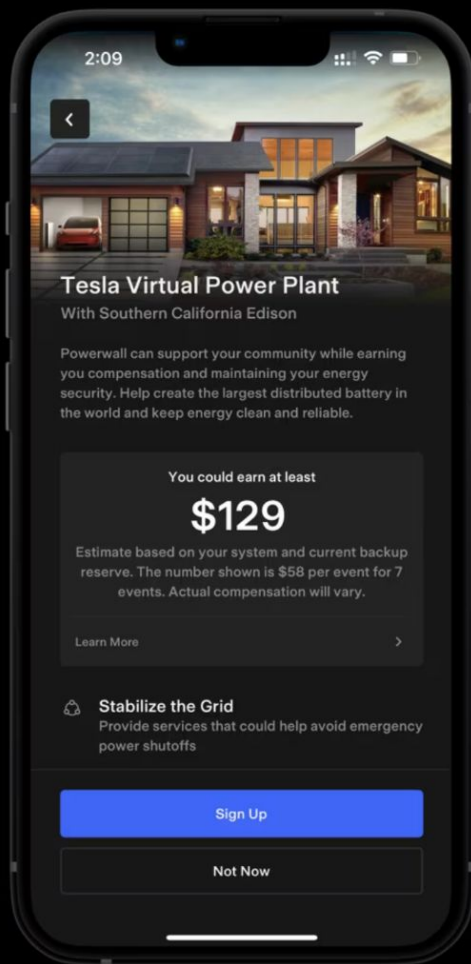
Peak Demand Event – your battery will discharge at the maximum supported power. If your home needs more than the available power from the sun and the battery, you can still use the grid. The battery will recharge from your PV after the event ends.



Blackout – your battery will be used to keep the lights on during power outages

Geração-Armazenamento Distribuído em uso nos EUA:







Self-generated, self-stored.

Energia solar vira fonte de renda no sertão baiano



An electric vehicle charging station in Baker, Calif. Philip Cheung for The New York Times



Propostas para um Brasil Resiliente e Próspero!

Eixo 3 IA para Melhoria dos Serviços Públicos

3.3. Programa de Soluções de IA para Serviços Públicos

39. Apoio ao desenvolvimento de projetos de IA nas empresas estatais

Prospecção e apoio à estruturação de projetos estratégicos relacionados à inteligência artificial nas empresas estatais

Desafio: Identificar oportunidades de desenvolvimento de projetos de IA nas empresas estatais alinhados ao alcance de objetivos de políticas públicas

Meta: Identificação de projetos de IA em curso nas empresas estatais e de oportunidades para indução do ecossistema e do desenvolvimento de soluções de IA no país.

Recursos (2024-28): R\$ 4 milhões (MGI)

40. SIPEC – Sistema Inteligente de Previsão de Extremos Climáticos

Desenvolvimento de um sistema baseado em inteligência artificial para previsão de eventos climáticos extremos com alto grau de confiabilidade (sem vieses para remover erros sistemáticos de previsão) e específico para as características brasileiras, aprimorando o modelo acoplado oceano-atmosfera BESM-INPE

Desafio: Prever e prevenir os eventos climáticos extremos e reduzir os danos causados à sociedade

Meta: Desenvolvimento e implantação em até um ano de um sistema de inteligência artificial capaz de prever eventos climáticos extremos com antecedência de até 12 meses

Recursos (2024-28): R\$ 15 milhões (FNDCT-não renovável)

Plano IA para o Bem de Todos

PBIA: An Action of Wisdom: Future Generation Driven

1. **INPE's Extreme Climate Events Intelligent Prediction System - SIPEC**

1. The establishment of a GPU-based supercomputer facility in Brazil.

1. **Assembling a coalition of leading institutions on Artificial Intelligence and Climate Science** in the country:

- a. Led by INPE: as the frontrunner on climate science/numerical modeling institute in Brazil, and the author of the SIPEC moon shot proposal to PBIA;
- b. Partnership with leading IA centers in the Nation: SiDi, Inova-USP, IPT, SENAI-CIMATEC, UNICAMP, LNCC, C4AI-USP, UNESP!

Each Home a Photovoltaic Power Plant!

69 Million homes in 4,500 Cities in Brazil

Google Project Sunroof

Savings estimator

Data explorer ^{BETA}

Solar 101

an address 

Analysis complete. Your roof has:

- 1,895 hours of usable sunlight per year**
Based on day-to-day analysis of weather patterns
- 617 sq feet available for solar panels**
Based on 3D modeling of your roof and nearby trees

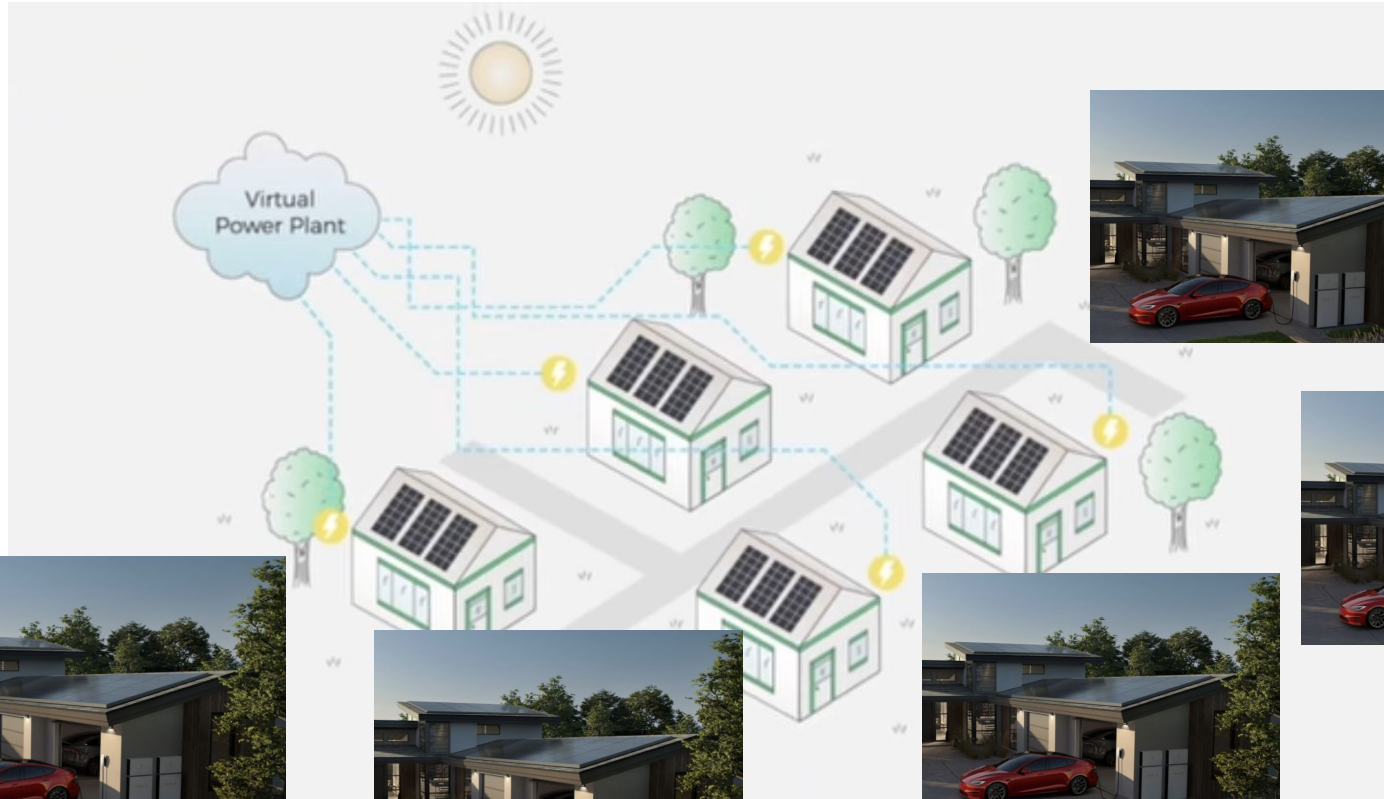
4,000 savings
Estimated net savings for your roof over 20 years



Credit: Google Project Sunroof

Next Generation: Virtual Power Plant

AI controlled Electricity Generation-Distribution



Take Home Thoughts:

- **Climate Change:** represents tangible threat:
 - Rupture of water, food and energy supply!
- **At the same time: Opportunity:**
 - PBIA capacitating extreme climate events prediction
 - Enormous photovoltaic potential;
 - IA driven, distributed photovoltaics generation-storage-delivery.

Obrigado!

paulo.nobre@inpe.br