

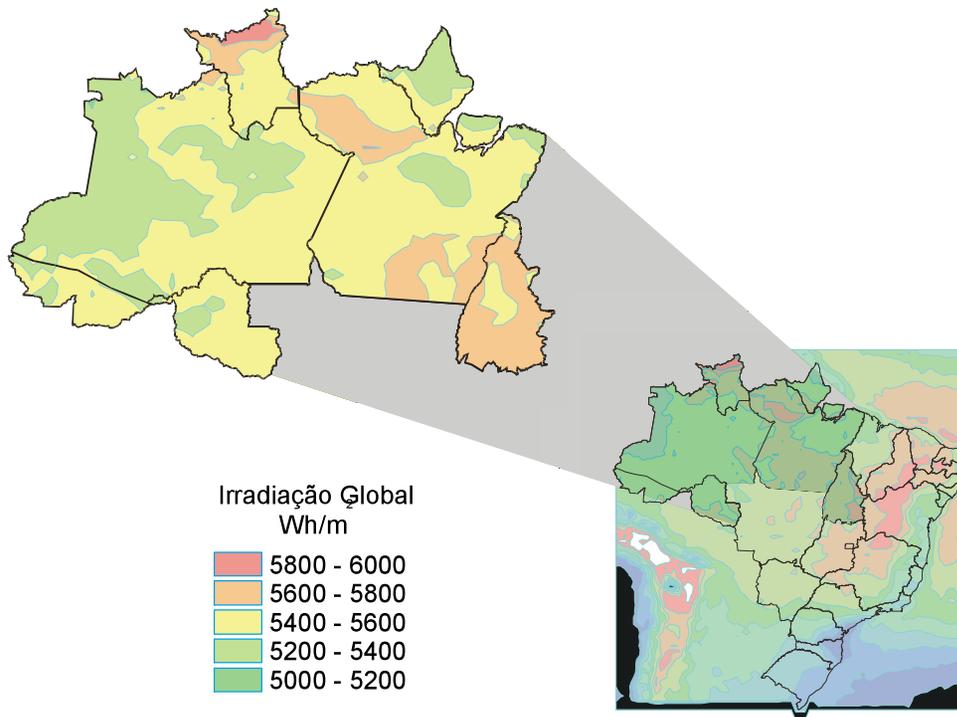
# **SISTEMA FOTOVOLTAICO-DIESEL DE ARARAS – RO**

**ANEEL / UFSC / GUASCOR**

**Prof. Ricardo Rüther**  
**Universidade Federal de Santa Catarina**

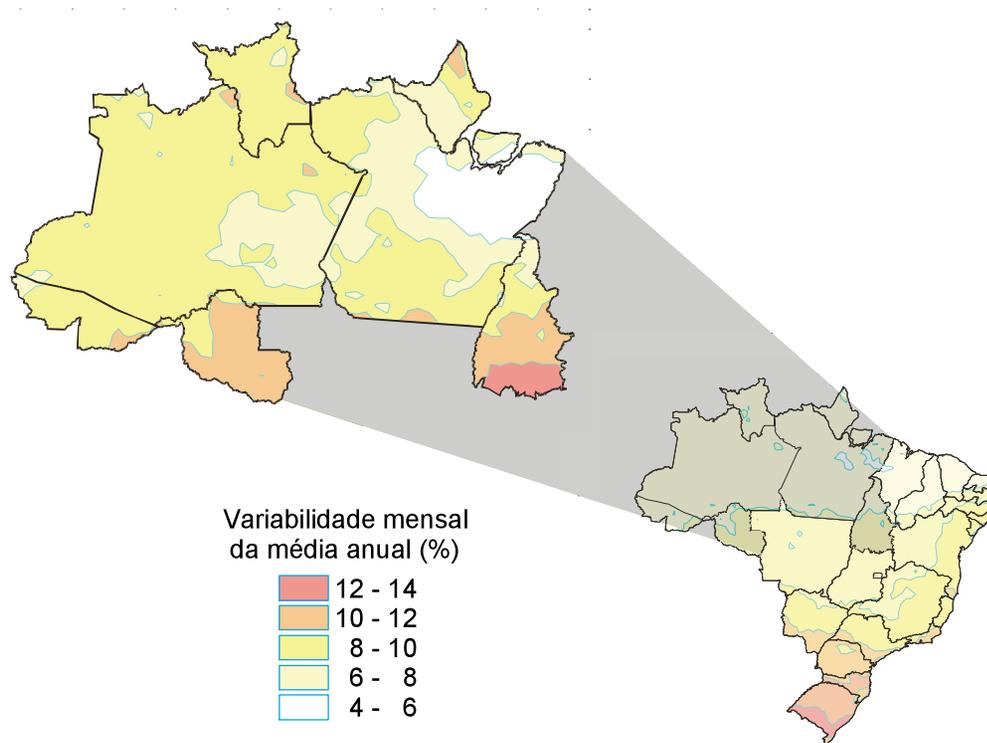


# Atlas de Irradiação Solar do Brasil



Média anual da  
irradiação na Região  
Norte  
5.2 a 6.0 kWh/m<sup>2</sup>/dia

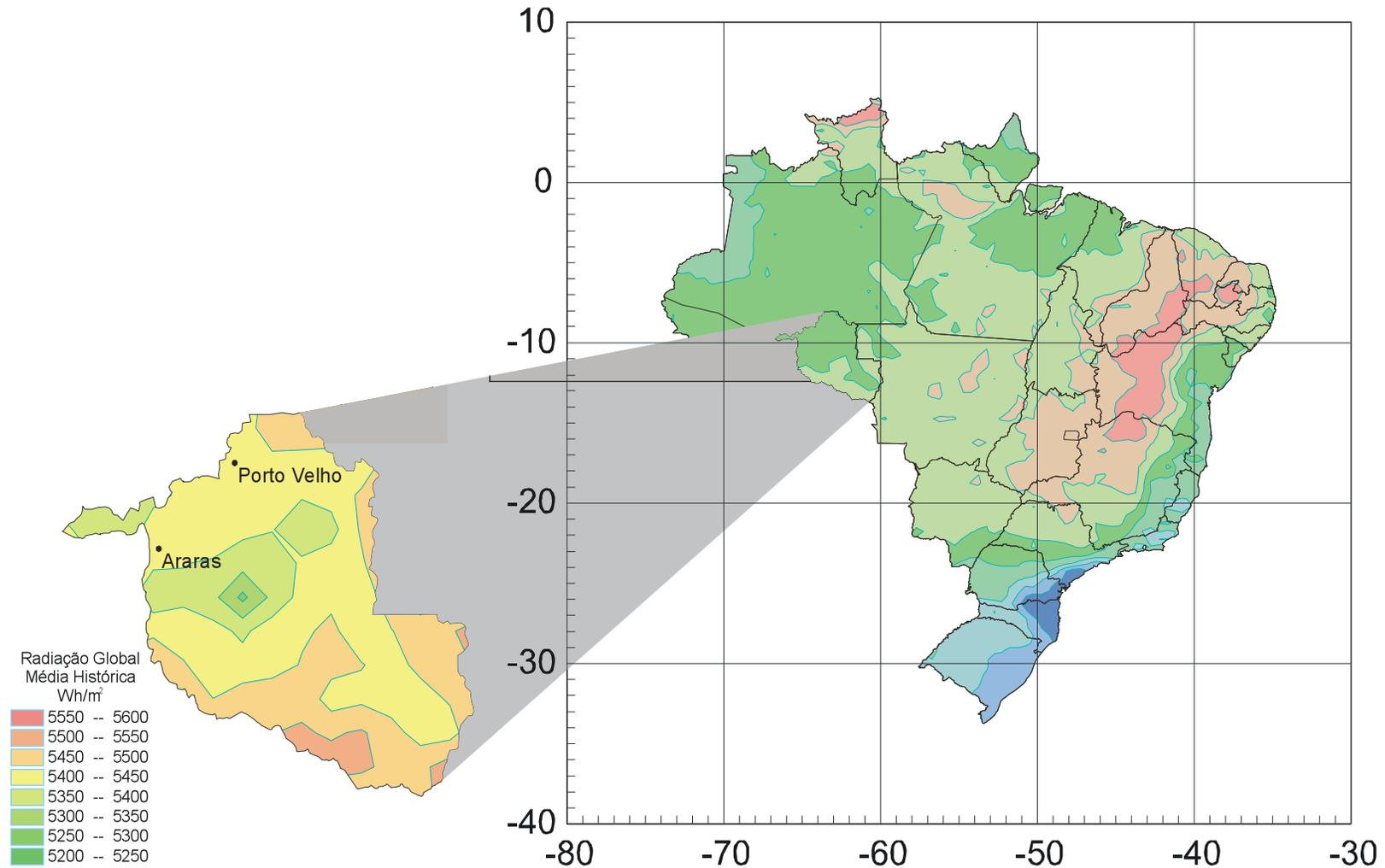
# Atlas de Irradiação Solar do Brasil



## SAZONALIDADE:

Variabilidade Mensal da Média Anual da Radiação ~ 10% na Região Norte

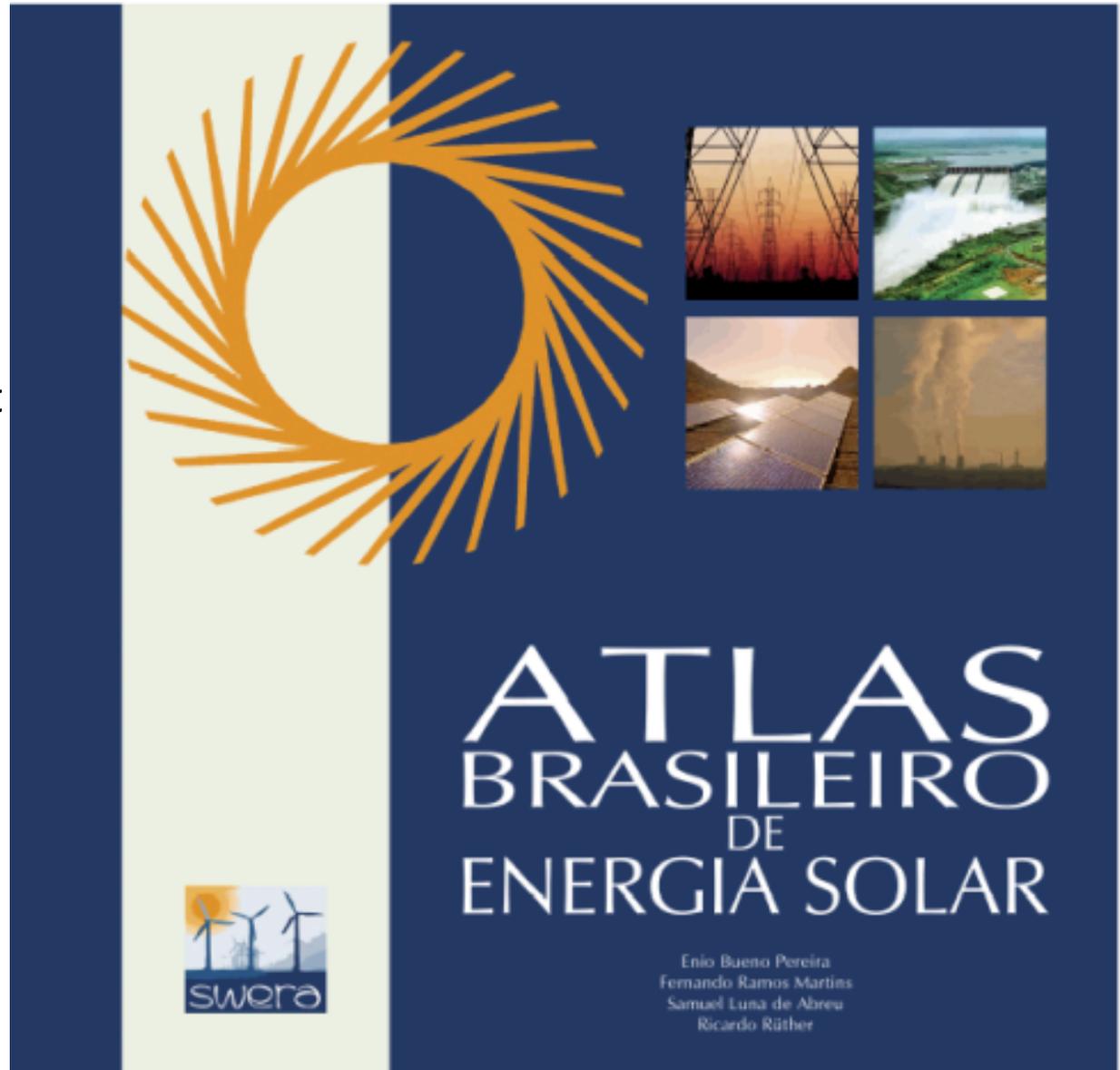
# Intenso recurso solar, baixa densidade populacional, centenas de minirredes





# Intenso recurso solar, baixa densidade populacional, centenas de minirredes

Projeto SWERA  
Solar and Wind Energy  
Resource Assessment Project





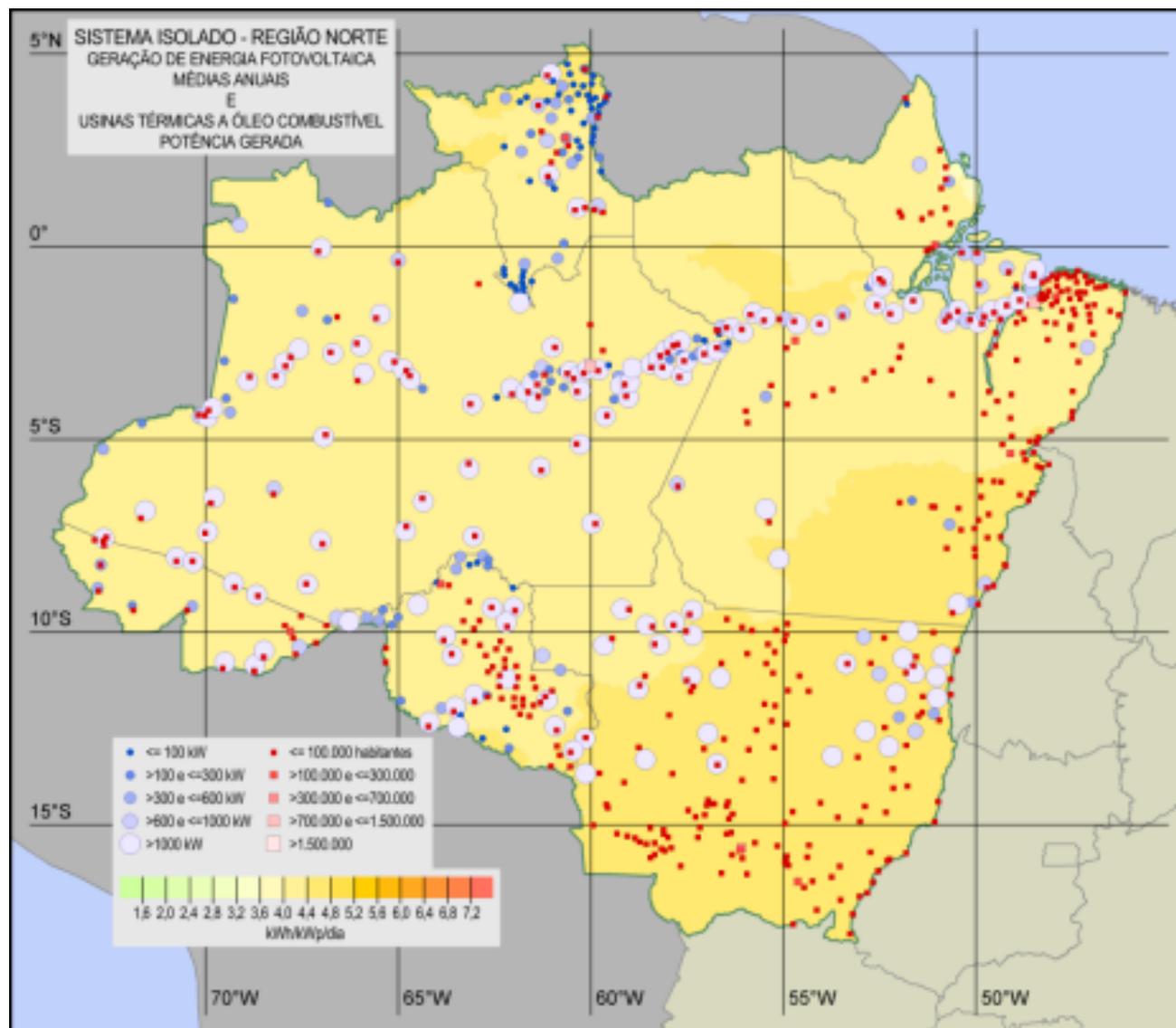
# Minirredes na região Amazônica: geração híbrida Diesel/Solar (redução do consumo de Diesel - CCC)

R\$ 5,6 bilhões em subsídios da CCC em 2010

Sistema Isolado ocupa **45% do território nacional**, mas **atende a somente 3% da população brasileira**

Dificuldades de acesso

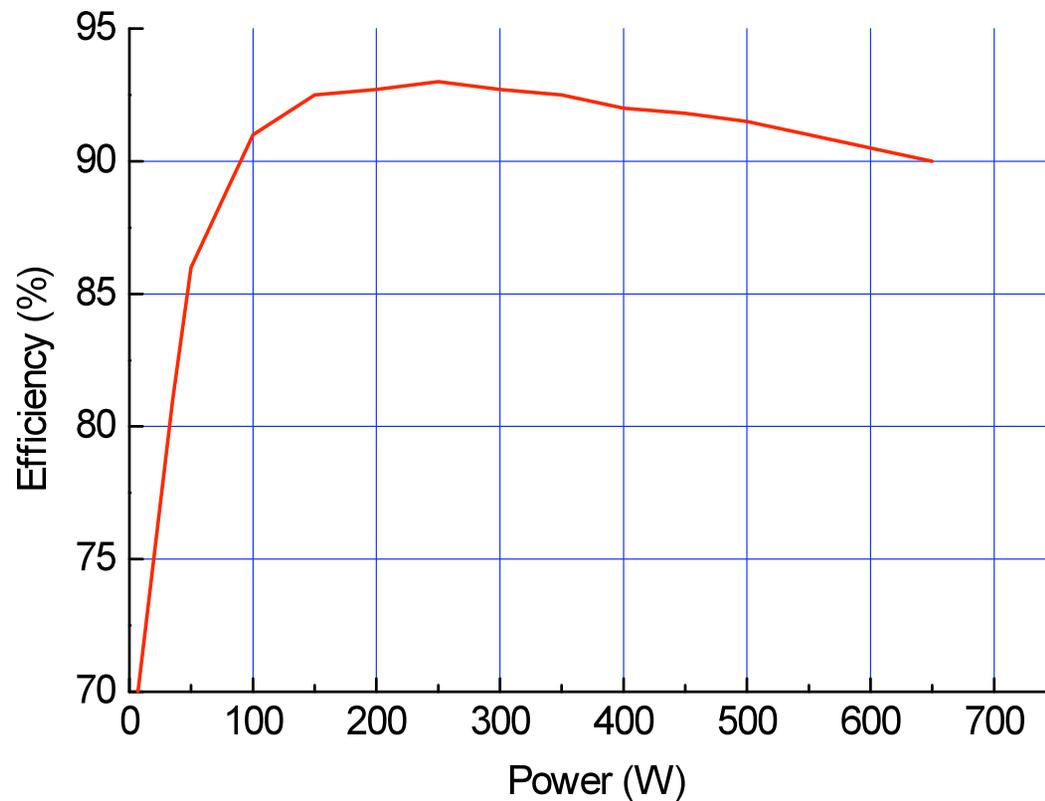
Mecanismo de subrogação existente não tem sido atraente para os PIEs



# O Projeto ANEEL / UFSC / GUASCOR

- ~300 UTEs em operação na região, variando desde dezenas de kVA a alguns MVA
- Disponibilidade de recursos ~21kWp PV + monitorização - proposta de sistema híbrido sem acumulação (sem baterias)
- Critérios de seleção da UTE:
  - Distância ao centro distribuidor de Diesel (\$ / kWh)
  - Capacidade de 21kWp em deslocar consumo de Diesel e operação de um grupo gerador (diurno)

# Eficiência do Inversor x Seleção do Tipo de Módulo e Dimensionamento do Sistema



## PECULIARIDADES:

- \* Níveis de irradiância solar local acima de  $1\text{kW/m}^2$

- \* Tecnologia de filmes finos de silício amorfo mais apropriada para operação sob T elevadas

# A comunidade de Araras - RO



# A comunidade de Araras - RO



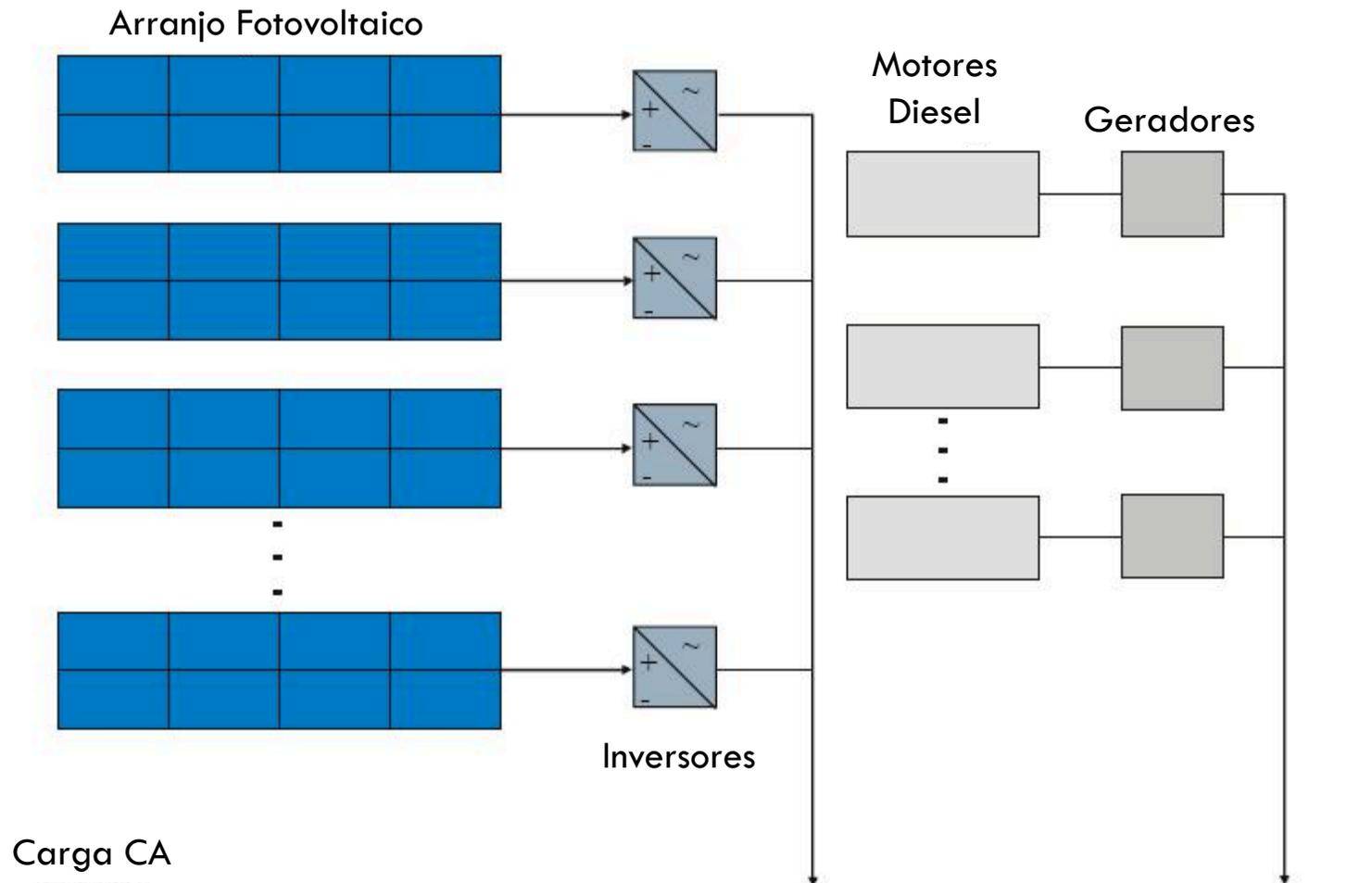
# A UTE Diesel de Araras - RO



# A UTE Diesel de Araras - RO



# Projeto de um gerador híbrido fotovoltaico/Diesel sem baterias

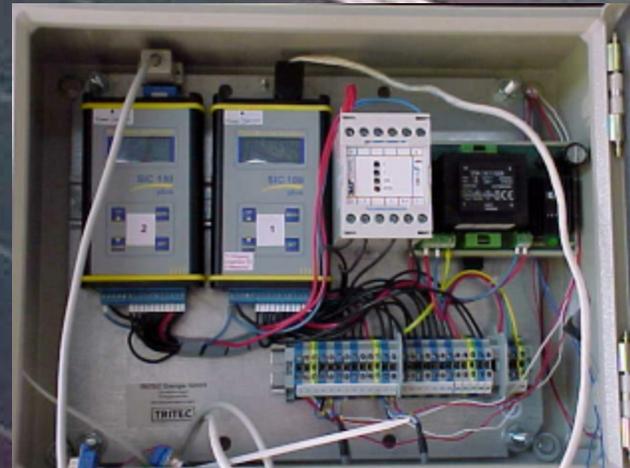




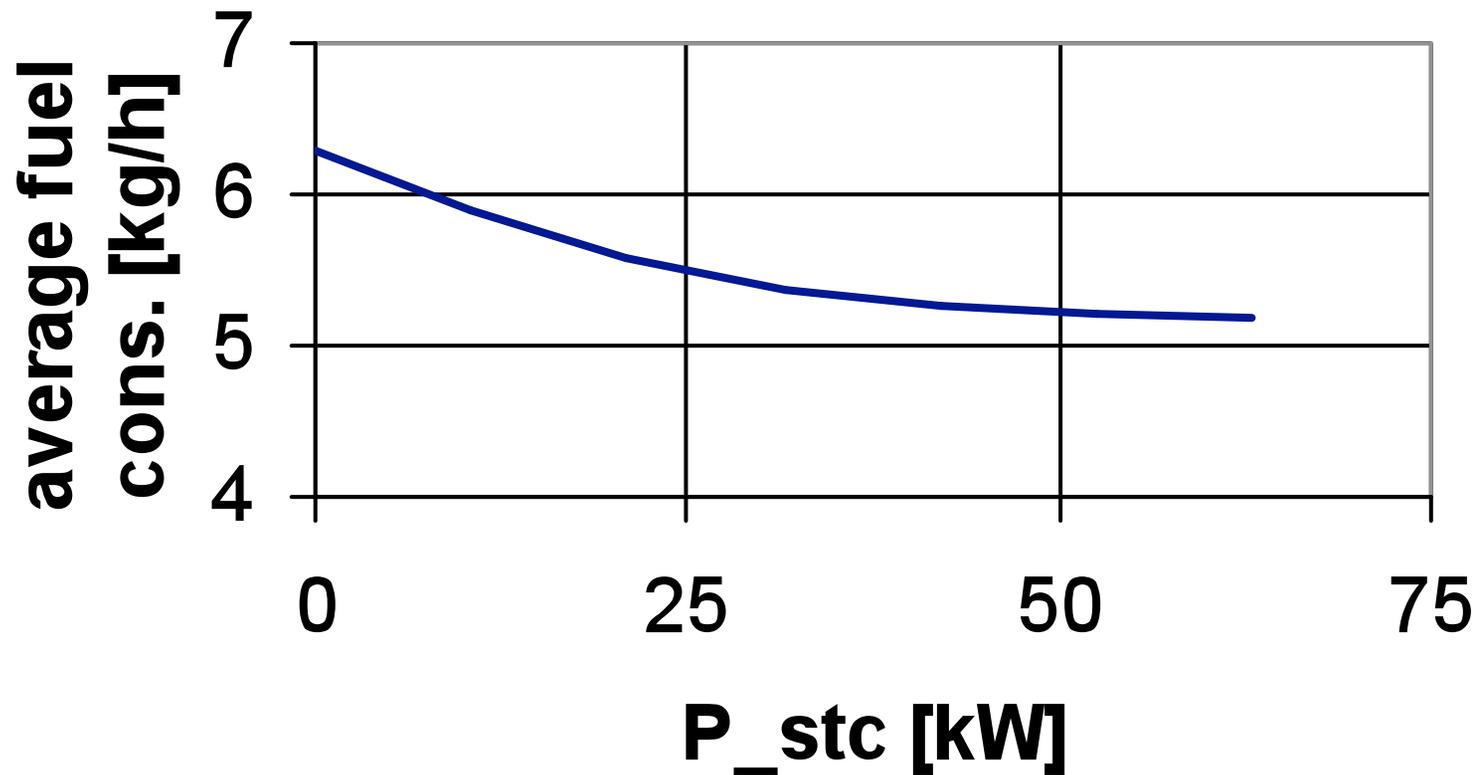


# Tecnologia Fotovoltaica Seleccionada





## Otimização no dimensionamento do sistema fotovoltaico: a curva de consumo característica



# LCS x tamanho do sistema

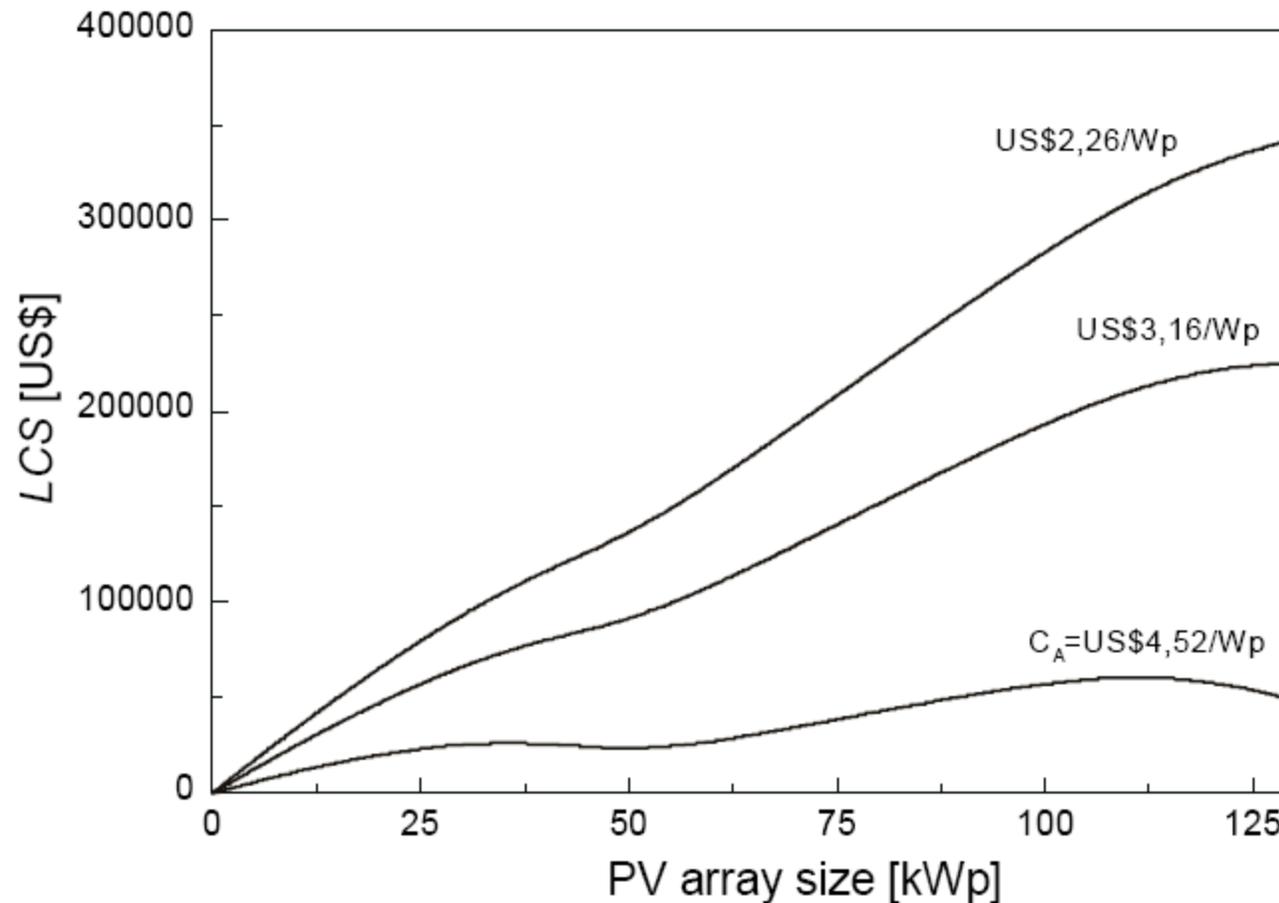
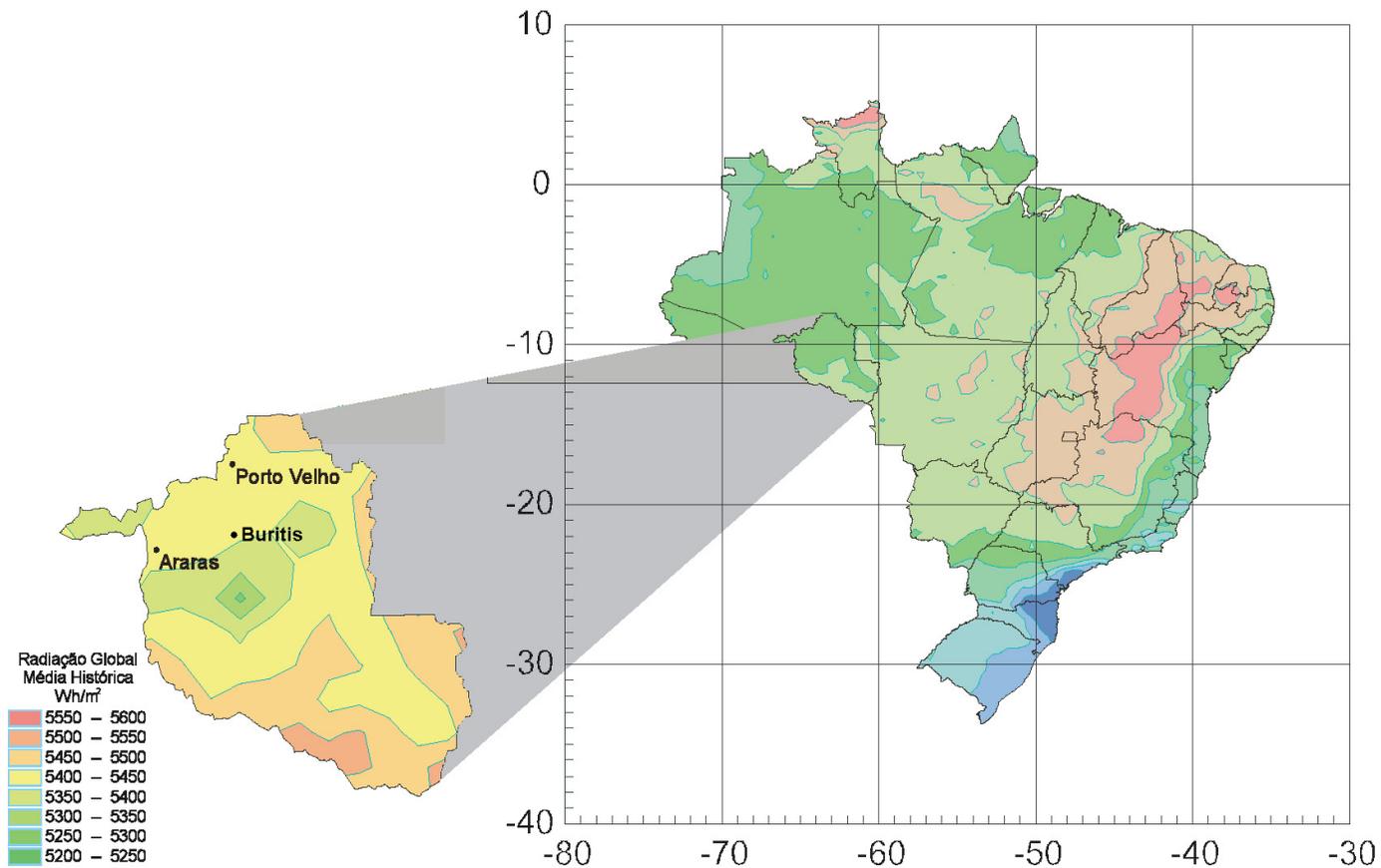


Figure 5. Life cycle savings as a function of the PV-array size for different costs of the PV system.

# Conclusões

- Sistema híbrido Fotovoltaico / Diesel em operação em Araras - RO
- Características técnicas e regionais justificam a estratégia de utilização de sistema híbrido sem acumulação, comutado pela minirrede
- Projeto com grande potencial de replicação
- Níveis elevados de irradiação solar e T ambiente favorecem a tecnologia fotovoltaica selecionada
- Monitoramento intensivo é necessário para detalhamento de análise econômica

# Novos rumos: relocação para Buritis-RO



# Novos rumos: relocação para Buritis-RO

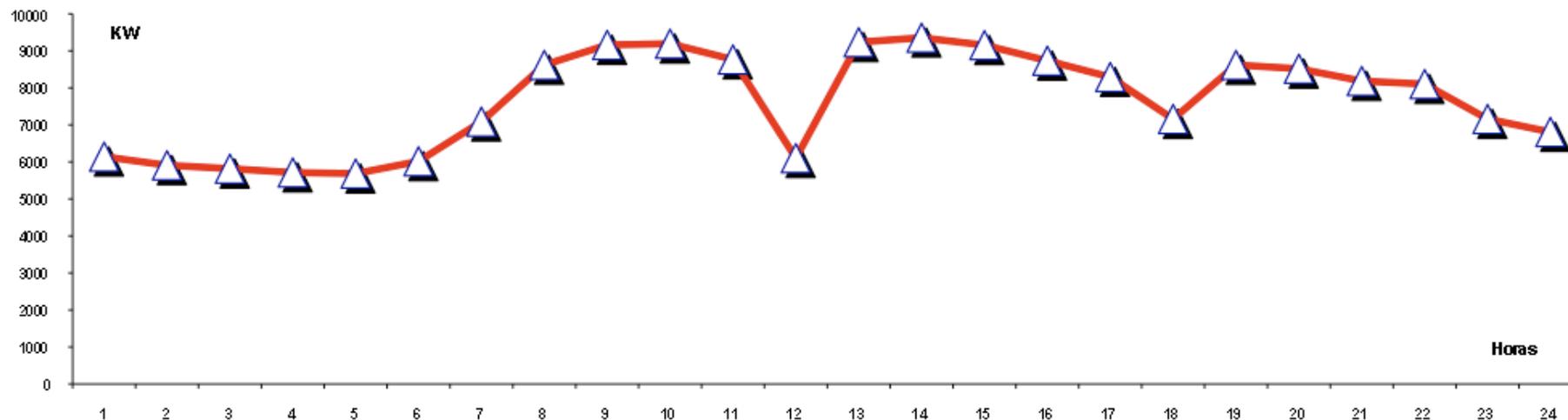


GUASCOR	RELATÓRIO MENSAL	LOCALIDADE	MÊS / ANO
		NOVA BURITIS	April-11

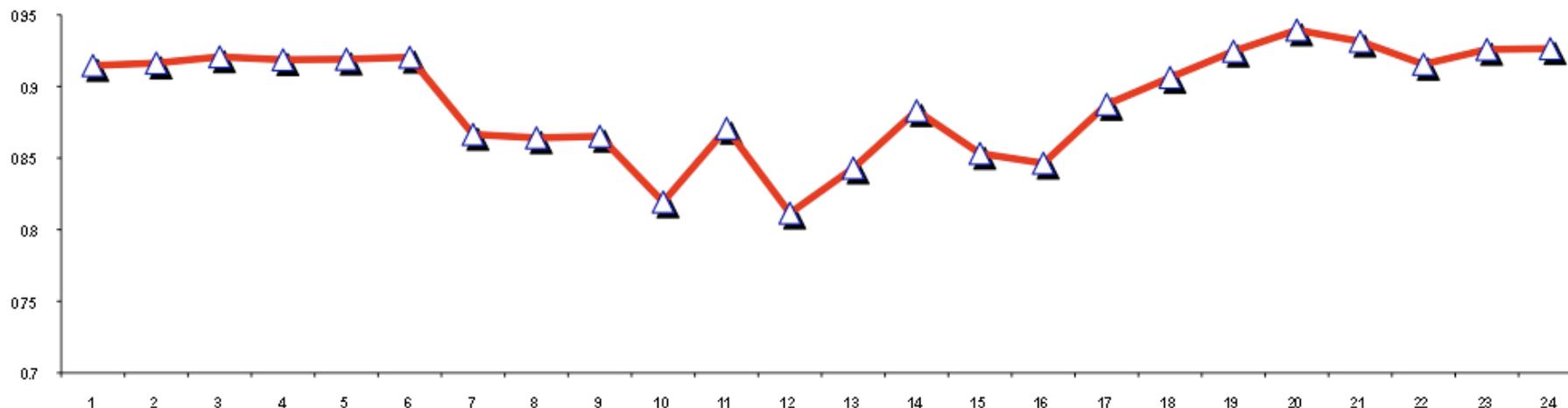
### 1.7 CURVA DE CARGA

REGISTRAR O DIA EM QUE OCORREU A MAIOR PONTA

ATIVA																								
HORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
(KW)	6142	5910	5818	5714	5685	6,017	7088	8620	9160	9194	8767	6103	9234	9356	9155	8734	8293	7159	8619	8,517	8186	8103	7160	6809



FATOR DE POTÊNCIA																								
HORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
(F.P.)	0.91	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.87	0.86	0.87	0.819	0.871	0.81	0.84	0.883	0.853	0.85	0.89	0.91	0.92	0.939	0.93	0.92	0.93	0.93

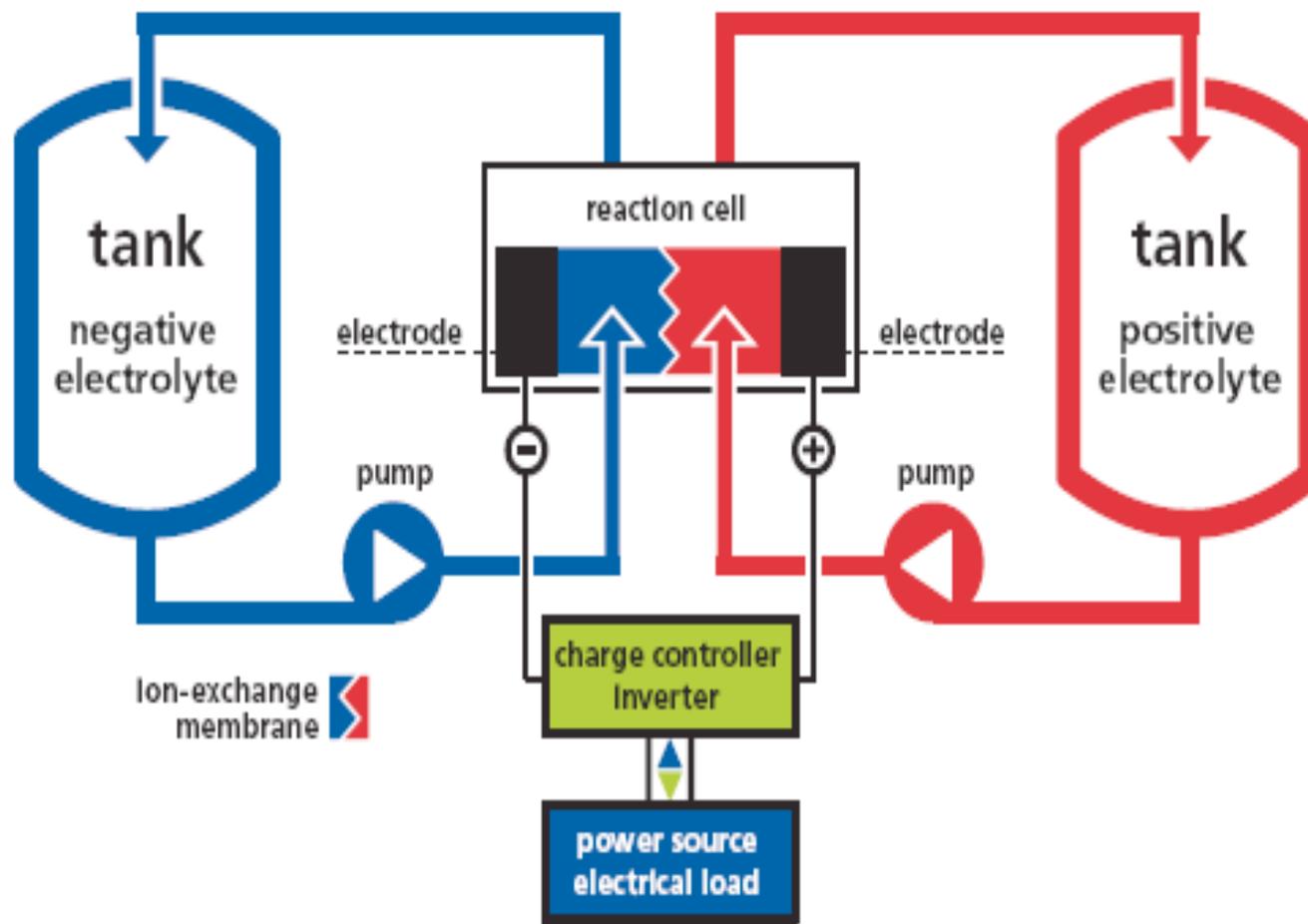


# Introdução de um acumulador



# Bateria Cellstrom Vanádio-Redox Flow (100 kWh)

Tecnologia: Fluxo Redox de Vanádio



# Bateria Cellstrom Vanádio-Redox Flow (100 kWh)

- Longo tempo de vida (mínimo 20 anos);
- Resistente a descargas profundas;
- Tempo de vida independente da profundidade de descarga;
- Segurança em corrente de curto-circuito;
- Rápida recarga;
- Permite monitoramento remoto;
- Baixa manutenção;
- Não contem material contaminante, sem resíduos;
- Eletrólito de longa vida;
- Material integralmente reciclável .



# Bateria Cellstrom Vanádio-Redox Flow (100 kWh)



# Bateria Cellstrom Vanádio-Redox Flow (100 kWh)



Tanques de armazenamento



Monitoramento e  
Controle

# Bateria Cellstrom Vanádio-Redox Flow (100 kWh)



# **SISTEMA FOTOVOLTAICO-DIESEL DE ARARAS – RO**

**ANEEL / UFSC / GUASCOR**

**Prof. Ricardo Rüther**  
**Universidade Federal de Santa Catarina**





# LCS x tamanho do sistema

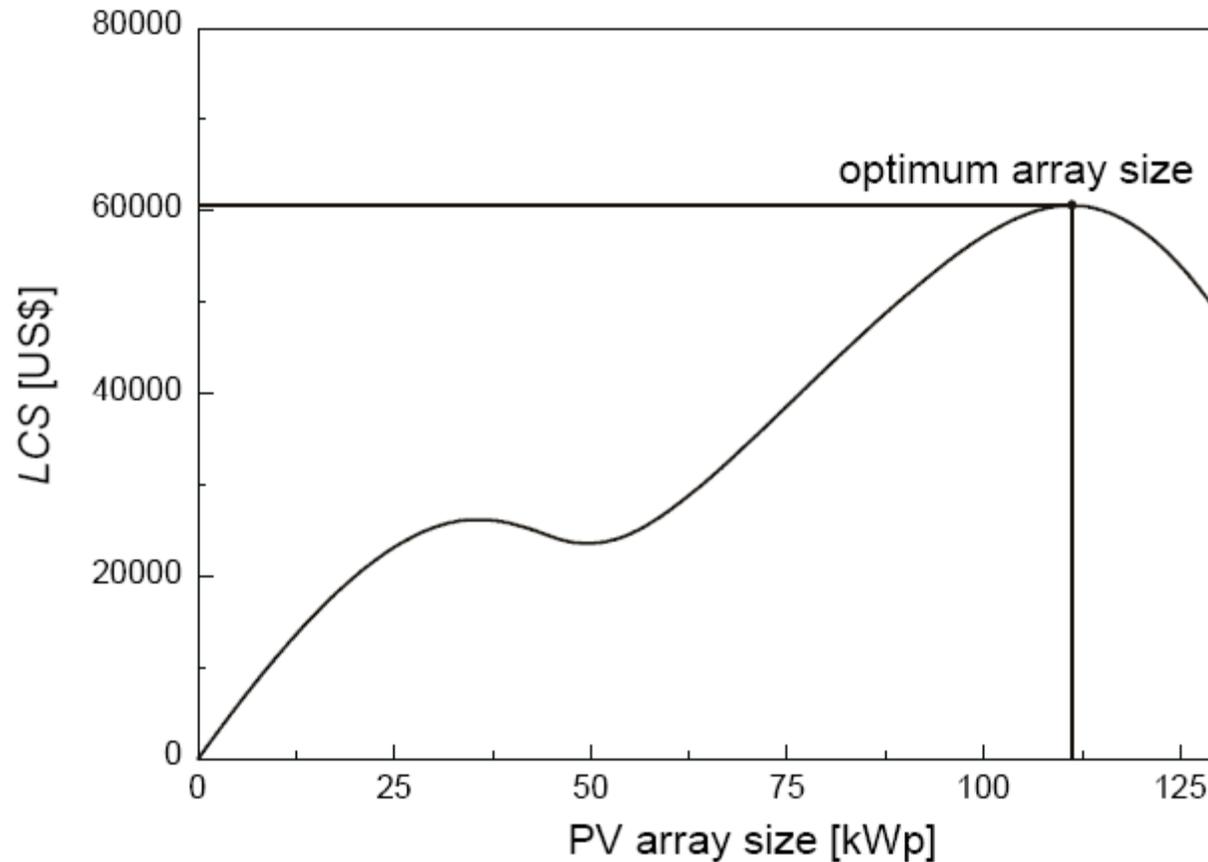


Figure 2. Life cycle savings as a function of the PV-array size.

# LCS x tamanho do sistema

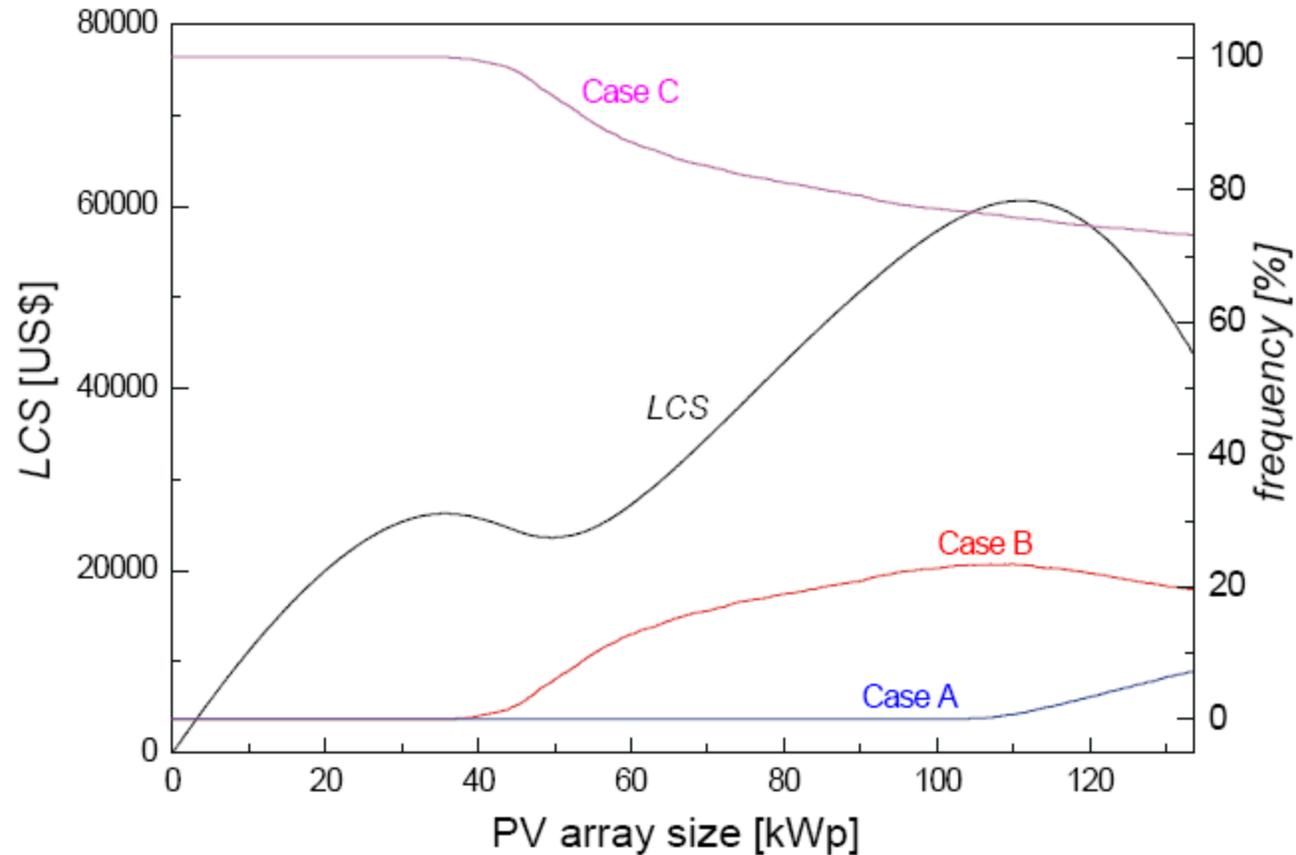


Figure 3. Frequency of each different case as a function of the PV array size.

# LCS x tamanho do sistema

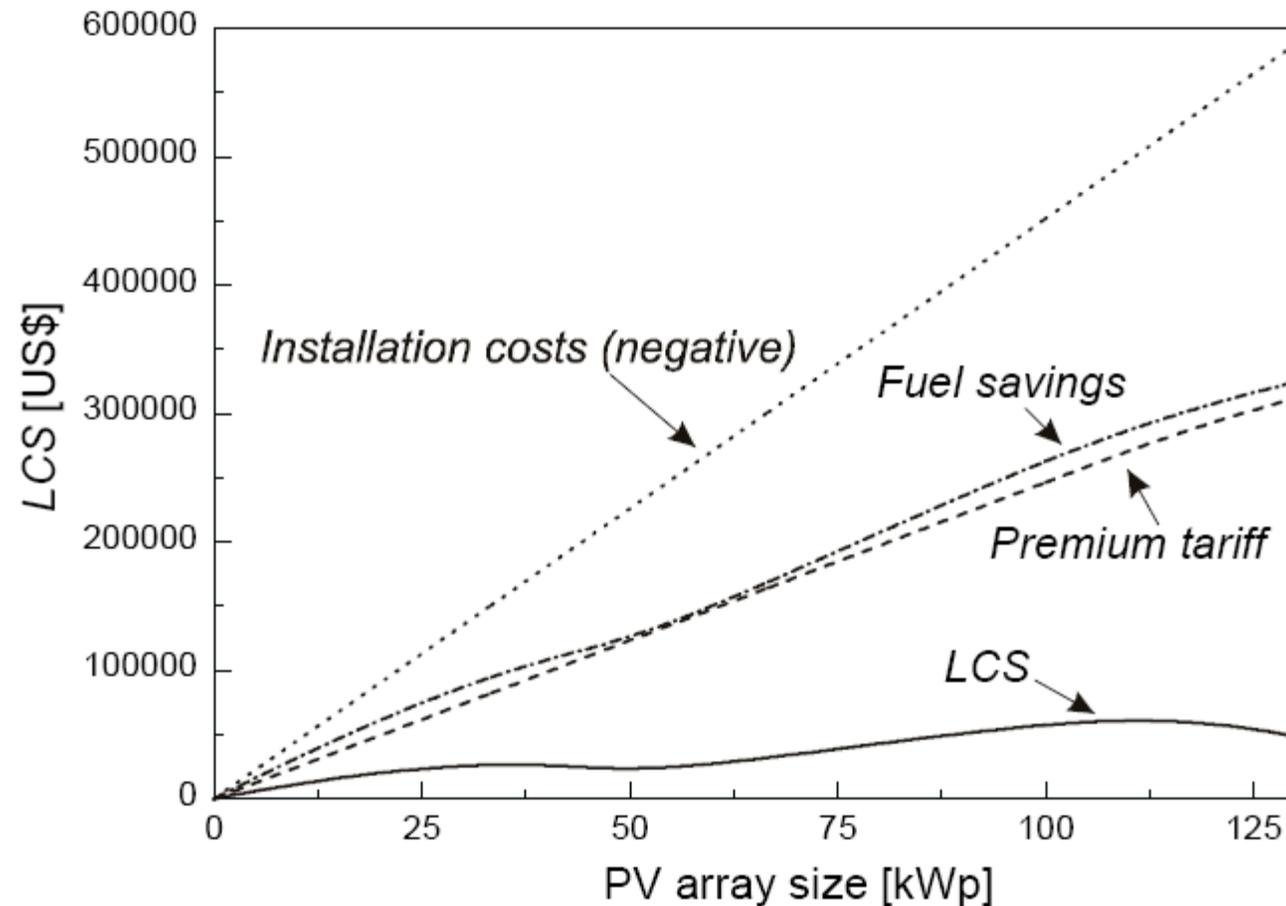


Figure 4. Individual contributions of the different terms in the Life Cycle Savings.

# LCS x tamanho do sistema

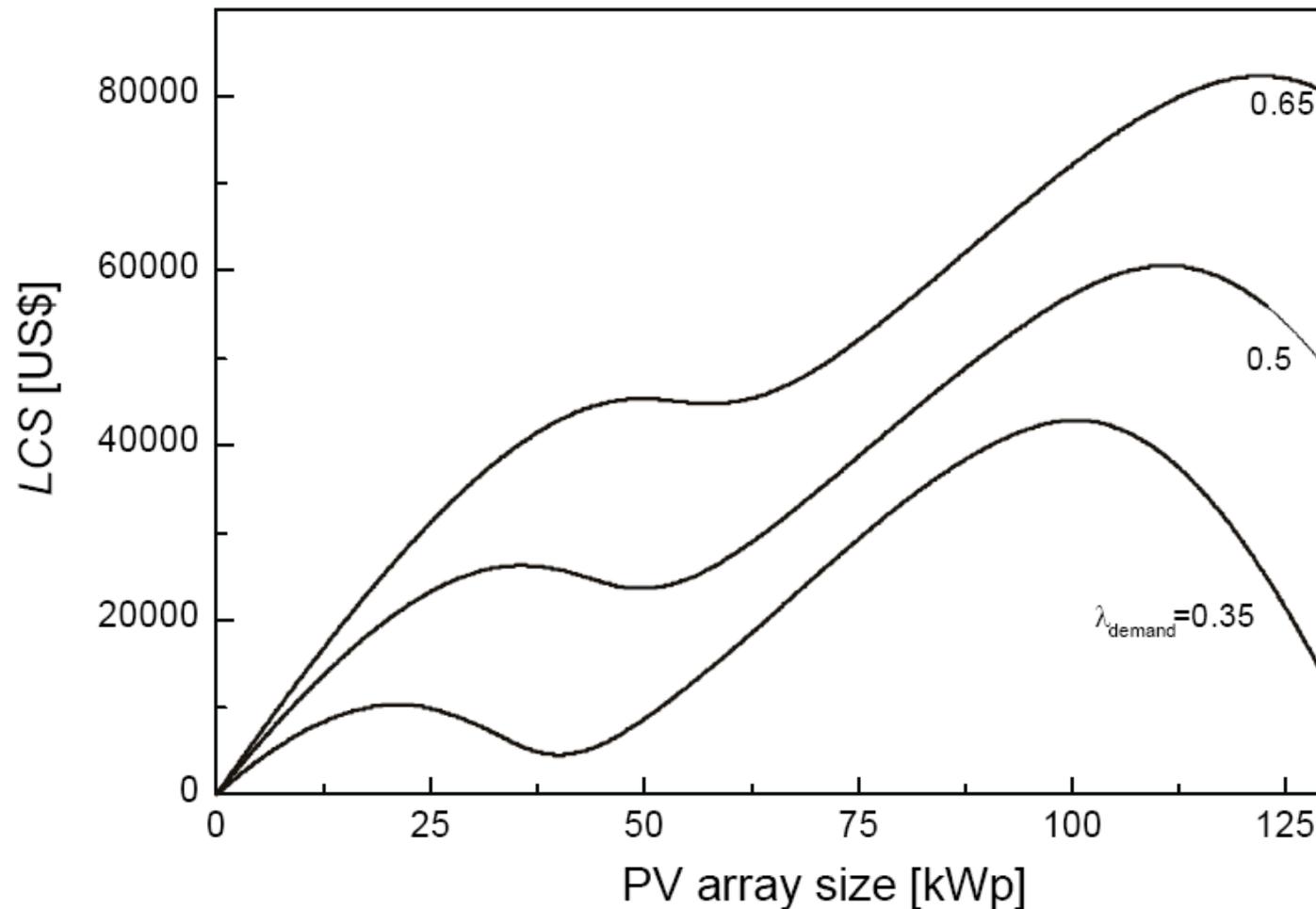


Figure 6. Life cycle savings as a function of the PV-array size for different loads of the hybrid system.

# LCS x tamanho do sistema

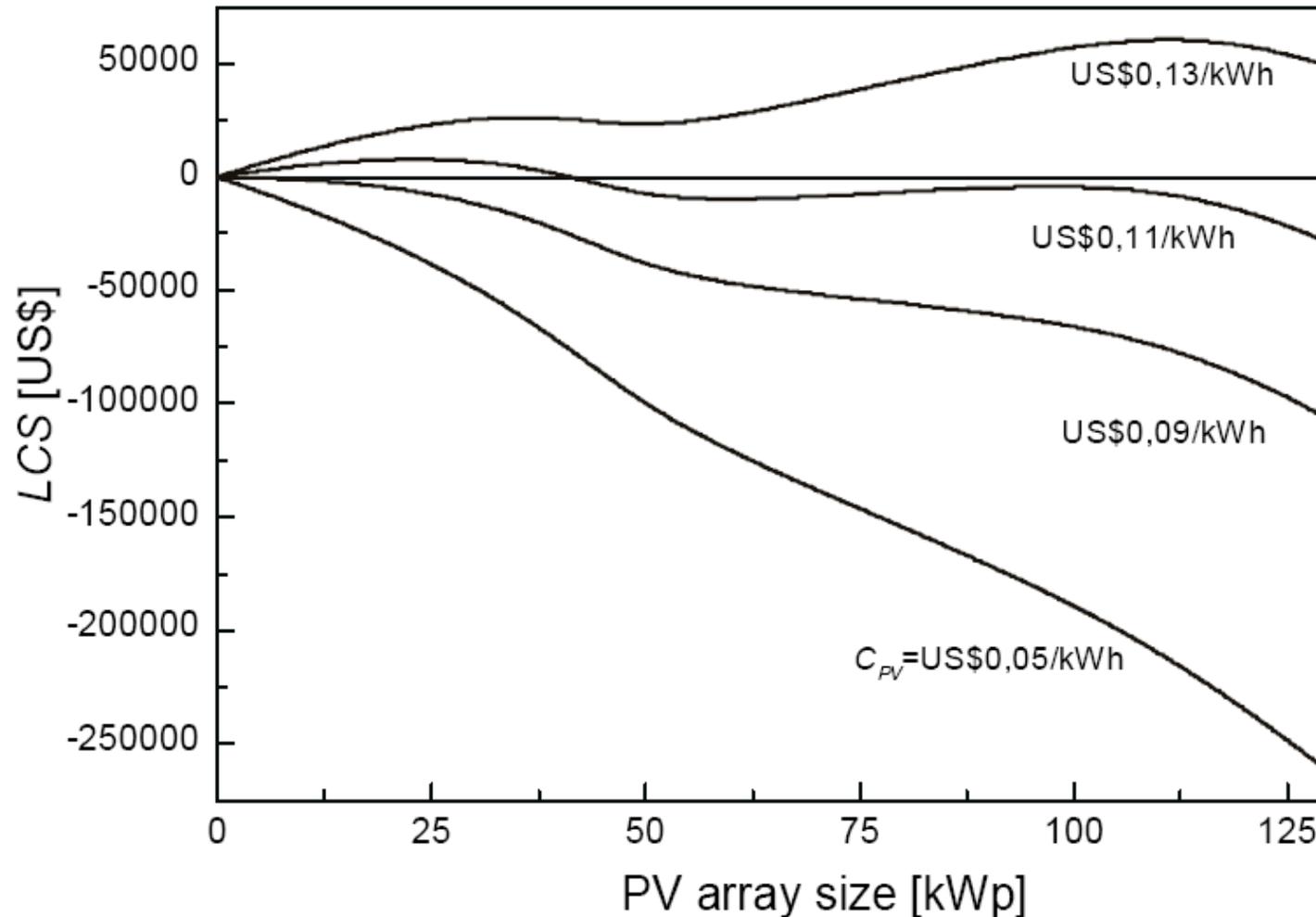


Figure 7. Life cycle savings as a function of the PV-array size for different Premium tariffs.