

Cidades Solares

Oswaldo Soliano Pereira, Ph.D.
Universidade Salvador – UNIFACS

Salvador, dezembro 2006

Desenvolvimento Sustentável

- Racionalização do uso dos recursos naturais.
- Uso eficiente da energia
- Incorporação da dimensão ambiental nos processos de produção de energia elétrica.
- Preocupação com as conseqüências da mudança climática.
- Inserção maior das fontes renováveis de energia na matriz energética mundial.
- Criação de novas oportunidades de desenvolvimento social

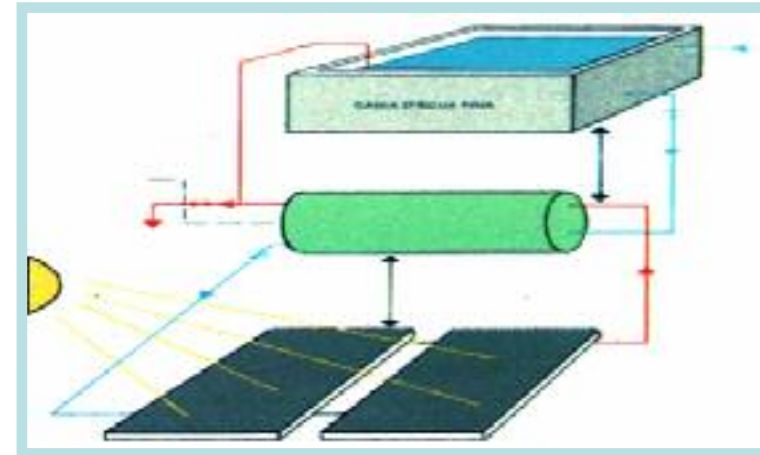
Energia solar

- Aquecimento Solar
- Heliotermia: grandes blocos de energia conectados à rede
- Geração distribuída: edifícios e fachadas solares
- Sistemas isolados: mini-redes solares ou híbridas
- Sistemas individuais isolados: uso residencial, bombeamento e outros usos

Solar Passivo:

Aquecimento:

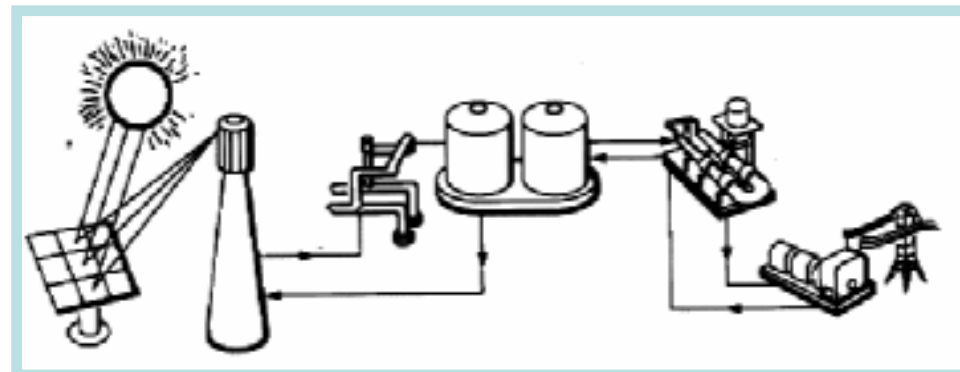
**Residencial/Industrial/
Comercial**



Solar Ativo:

Solar Térmico:

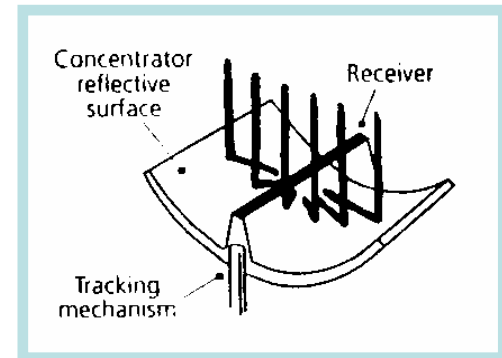
**Torre Central
Cilindro Parabólico
Disco Solar**



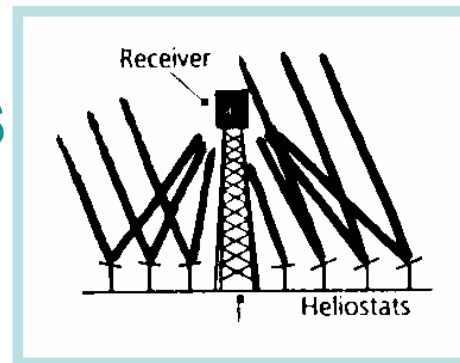
Energia Solar Térmica

- Concentração de grandes quantidades do calor do sol numa pequena área para atingir grandes temperaturas e posterior conversão em eletricidade
- Dependência da radiação direta
- Uso de espelhos e lentes para coleta e concentração
- Intensivo em capital inicial

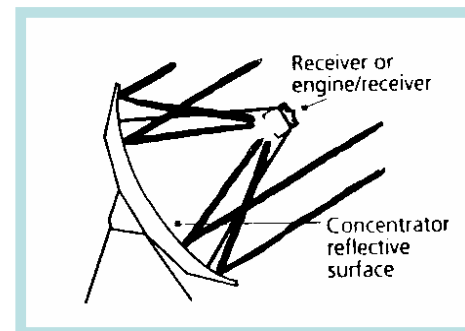
➔ **CONCENTRADORES PARABÓLICOS**
(Parabolic Through)



➔ **SISTEMAS DE TORRES**
(Solar Tower)



➔ **DISCOS PARABÓLICOS**
(Parabolic Dish)

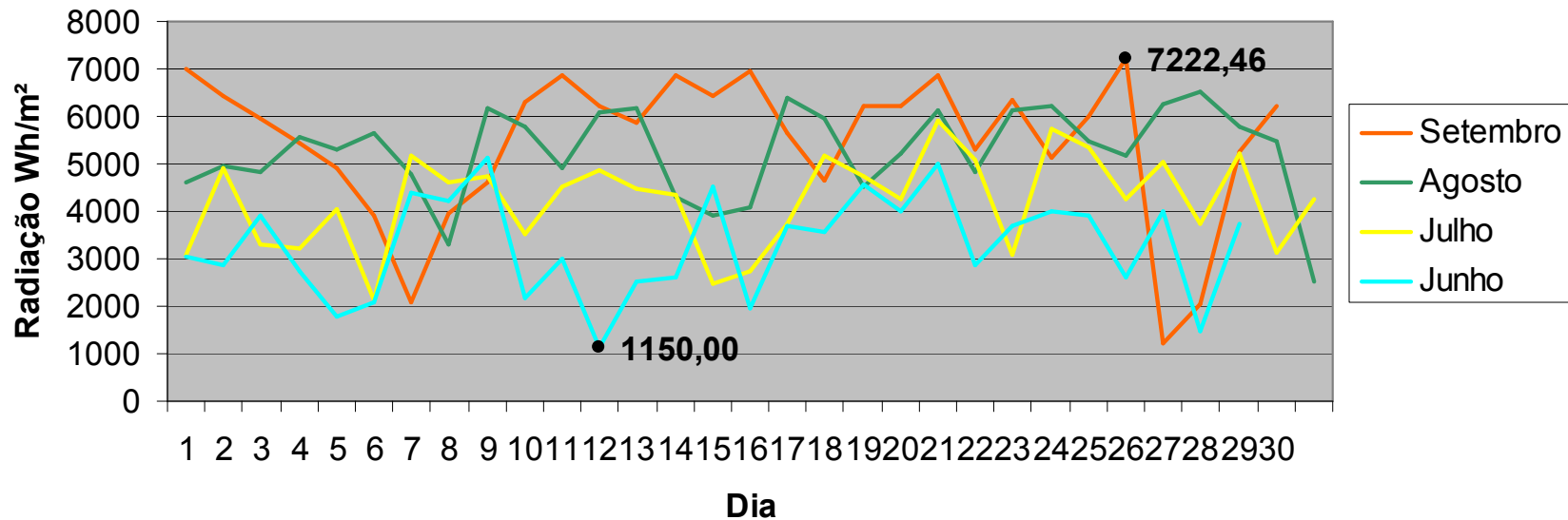


Energia Solar Fotovoltaica

- Conversão direta da luz solar em eletricidade
- Módulos sem partes móveis, vida útil longa
- Radiação global: direta + indireta
- Modularidade e geração local
- Nichos: energia de ponta, energia para áreas remotas, sistemas híbridos com diesel e baterias

Dados Coletados 2006

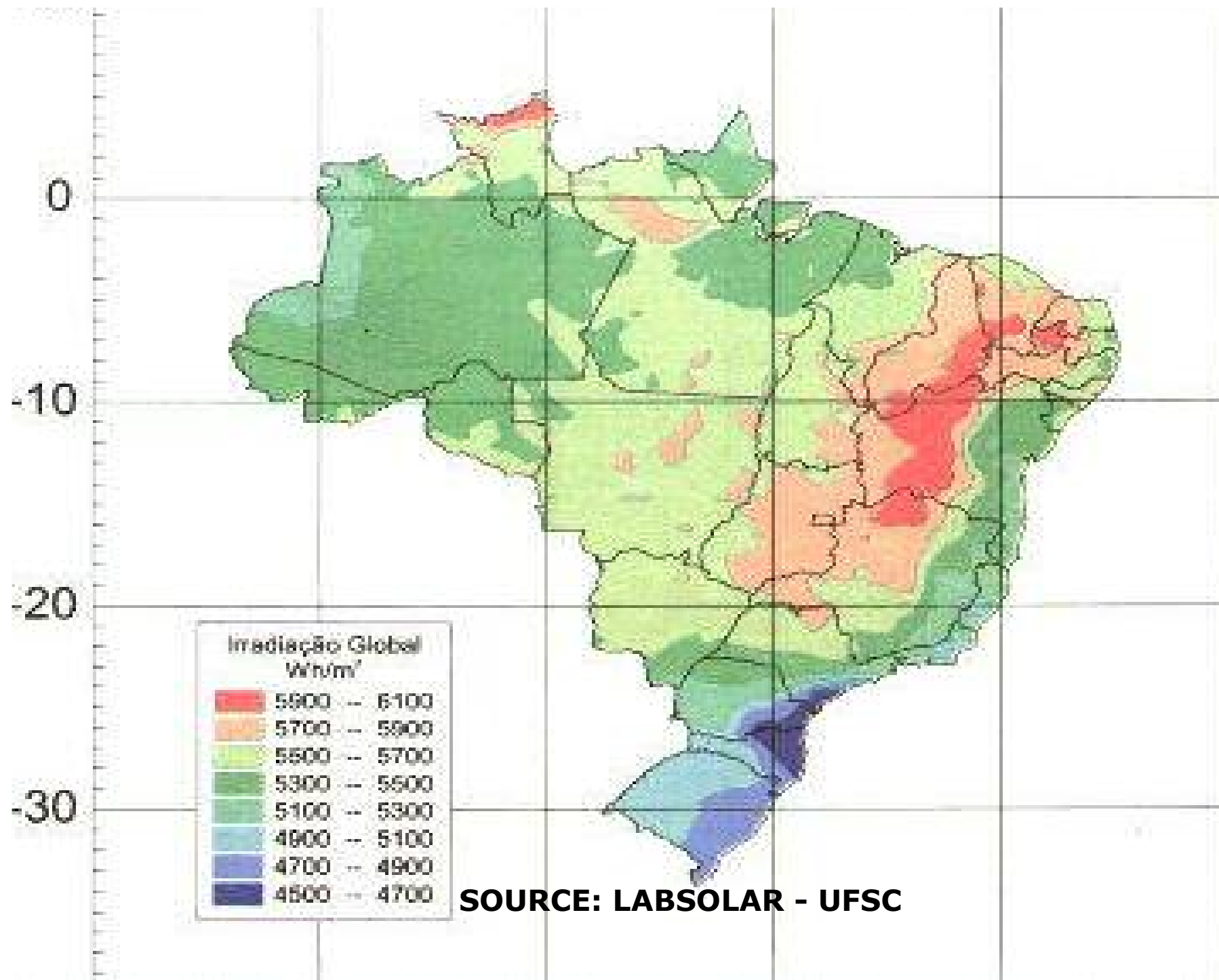
Radiação X Dia



Mês	Junho	Julho	Agosto	Setembro
Media Mensal da Radiação Total (Wh/m2)	3282,96	4223,03	5260,39	5475,57
Media Mensal da Irradiação (W/m2)	282,32	351,92	438,37	456,30
Media Mensal de Horas de Sol Pleno (h)	3,28	4,22	5,26	5,48
Maximo Mensal de Horas de Sol Pleno (h)	5,11	5,91	6,52	7,22
Minimo Mensal de Horas de Sol Pleno (h)	1,16	2,11	2,51	1,21

Ações possíveis em Salvador

- Massificação do aquecimento solar
- Geração distribuída em alimentadores com perfil diurno
- Aeroporto solar: projeto ISES Brasil



Ações possíveis na Bahia

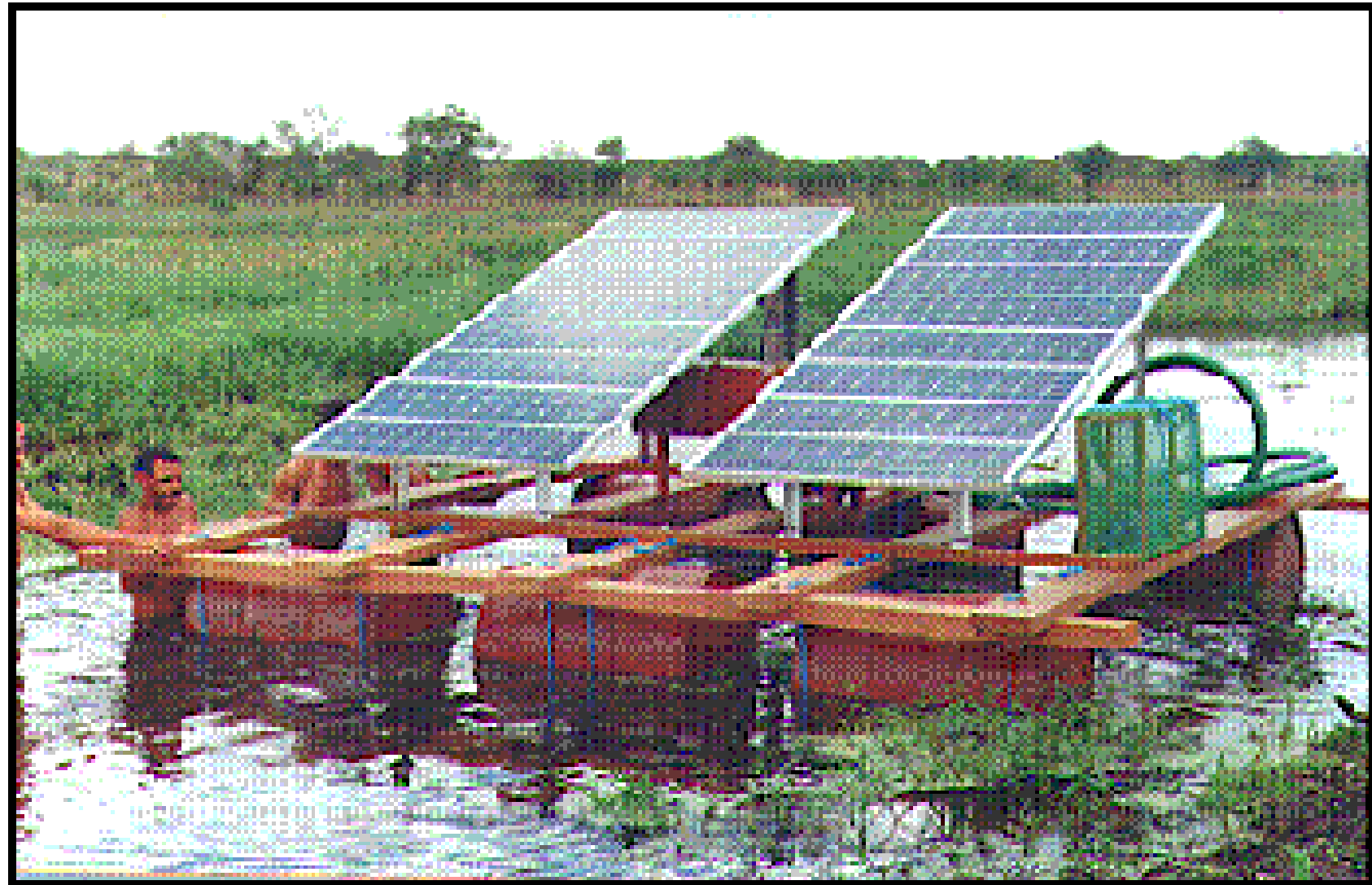
- Sistemas fotovoltaicos para atendimento rural:
 - Coelba:
 - 3.000 SIGFI's instalados
 - 5.000 em instalação
 - Possibilidade de 30.000 SIGFI's
 - CERB
 - Mais de 200 sistemas de bombeamento
- Atendimento a serviços públicos remotos
- Sistemas híbridos solar-eólico para algumas ilhas

Ações possíveis na Bahia

- Médio prazo: geração distribuída para áreas com perfil de carga com pico diurno
- Longo prazo: sistema heliotérmico com cilindro parabólico para geração de grandes blocos e discos parabólicos para geração distribuída











SHS



SHS



SHS



SHS



SHS



SHS







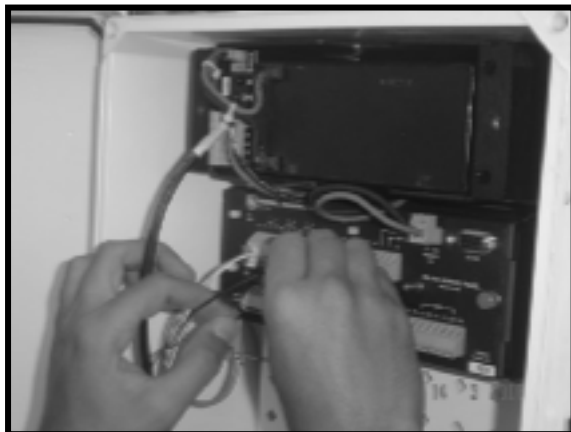
Ações da UNIFACS: Estação Solarimétrica

A UNIFACS, através do convênio de infra-estrutura com a FAPESB, montou um laboratório de energia solar e com isso realizou, conjuntamente com a Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia – COELBA, a instalação de uma estação meteorológica no prédio sede da COELBA em Salvador, entrando em operação desde o dia 17 de março de 2006.



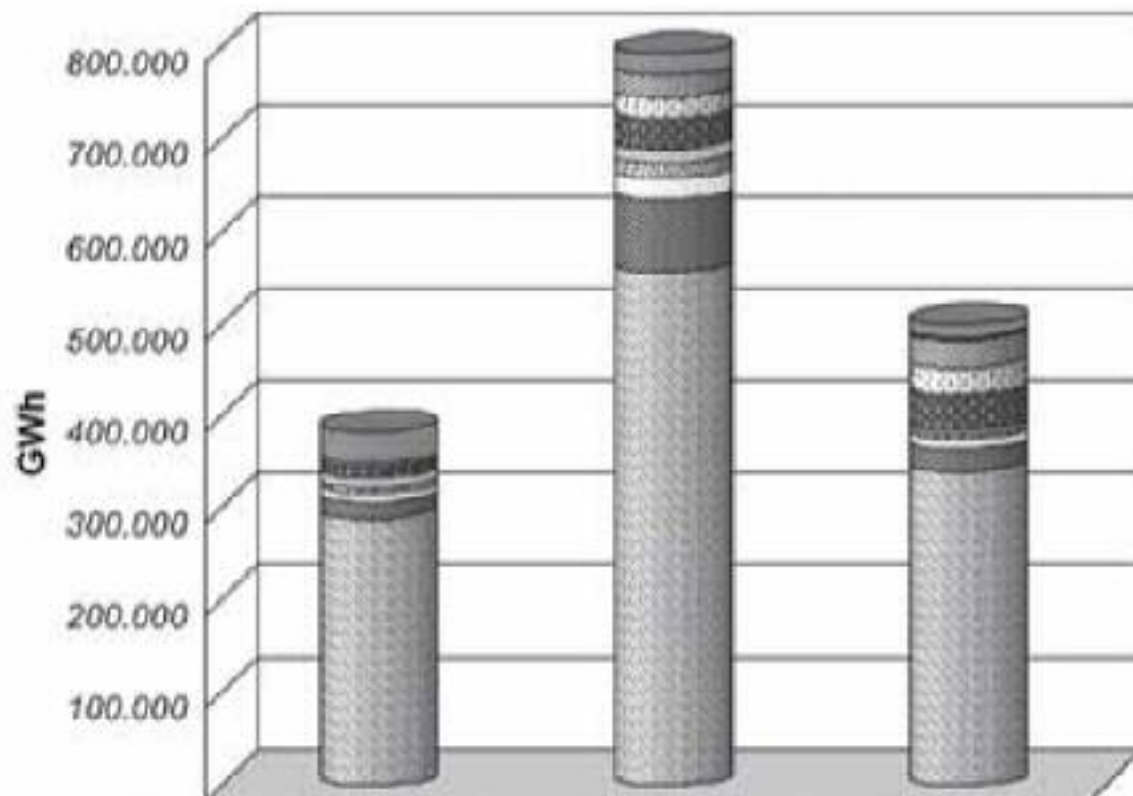
Equipamentos

- ✓ Data Logger CR10X
- ✓ Piranômetro CM3
- ✓ HMP45C Temperature and Relative Humidity Probe
- ✓ 03001 Wind Sentry
- ✓ MSX10 Solar Panels

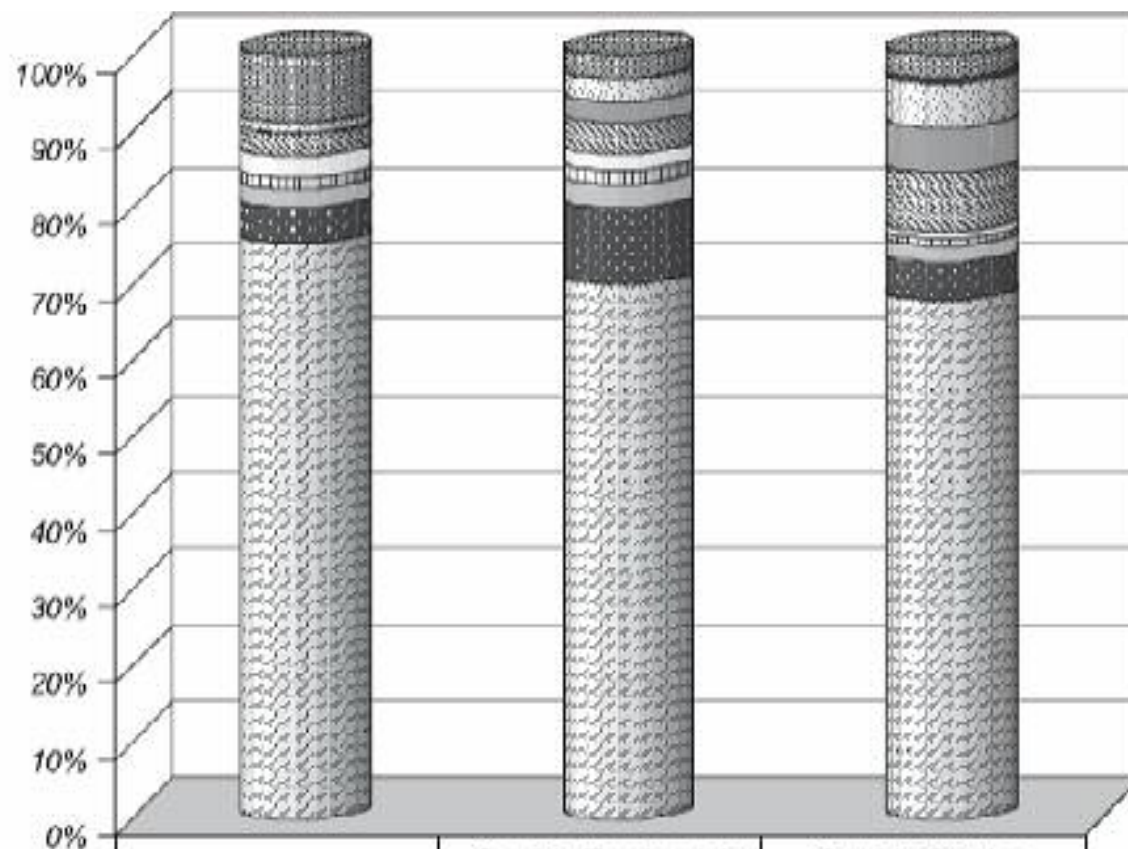


Ações da UNIFACS

- Sistema de emergência do prédio do Mestrado com energia solar
- Convênio FAPESB para instalação do primeiro sistema híbrido solar-eólico do estado
- P&D em curso com a COELBA para incluir SIGFI's na sistemática de planejamento
- Projeto conjunto USP e UFPA para sistema conectado a rede com apoio da COELBA
- Parceria com UFSC para projeto do aeroporto solar de Salvador



	2004	Cenário Tendencial 2020	Cenário Elétrico Sustentável 2020
■ Importação	34.322	23.822	15.024
■ Solar Fotovoltaico	-	-	2.504
■ PCH	5.048	31.763	30.049
□ Eólica	56	23.822	30.049
■ Biomassa	10.874	23.822	50.081
□ Nuclear	10.660	15.882	5.008
■ Carvão Mineral	6.041	15.882	5.008
□ Petróleo	9.592	23.822	10.016
■ Gás Natural	17.686	79.408	25.041
□ Energia Hidráulica	289.464	555.856	328.034



	2004	Cenário Tendencial 2020	Cenário Elétrico Sustentável 2020
■ Importação	9%	3,0%	3,0%
■ Solar Fotovoltaico		0,0%	0,5%
□ PCH	1%	3,0%	6,0%
■ Eólica	0%	3,0%	6,0%
■ Biomassa	3%	4,0%	7,6%
□ Nuclear	3%	2,0%	1,0%
□ Carvão Mineral	2%	2,0%	1,0%
□ Petróleo	2%	3,0%	2,0%
■ Gás Natural	5%	10,0%	5,0%
□ Energia Hidráulica	75%	70,0%	67,9%

Conclusões

Uso da **ENERGIA SOLAR**, regulada pela ANEEL, pode ser adotada em larga escala por várias concessionárias contribuindo para acelerar e reduzir os custos da universalização, minimizar o impacto nas tarifas de consumidores conectados e eliminar a exclusão elétrica



Macururé -Ba

Recomendações

- PROINFA II com inclusão da energia solar
- Incentivos regulatórios à eficiência energética com aquecimento solar
- Incentivos municipais para massificação do aquecimento solar
- Programa de energia solar para domicílios de baixa renda

Muito obrigado

osoliano@unifacs.br

71 – 3330-4619