



Universidade Federal de Santa Maria



AVALIAÇÃO PRELIMINAR DOS DADOS SOLARIMÉTRICOS NA REGIÃO CENTRAL DO RIO GRANDE DO SUL, COM A UTILIZAÇÃO DO ATLAS DE IRRADIAÇÃO SOLAR DO BRASIL PARA VALIDAÇÃO, NO PERÍODO DE AGOSTO DE 2004 À JULHO DE 2005

Marcus Guedes

Bolsista PIBIQ/CNPq/INPE – MCT

Curso de Eng^a Elétrica – Meteorologia

7º Semestre – 4º Semestre

Orientador: Dr. Fernando Ramos Martins

Co-autores: Marcelo Pizzuti Pes, Leonardo Artur Biazi,
Fernando Ramos Martins, Enio Bueno Pereira, Nelson Jorge Schuch

CRSPE/INPE – MCT

LACESM/CT – UFSM



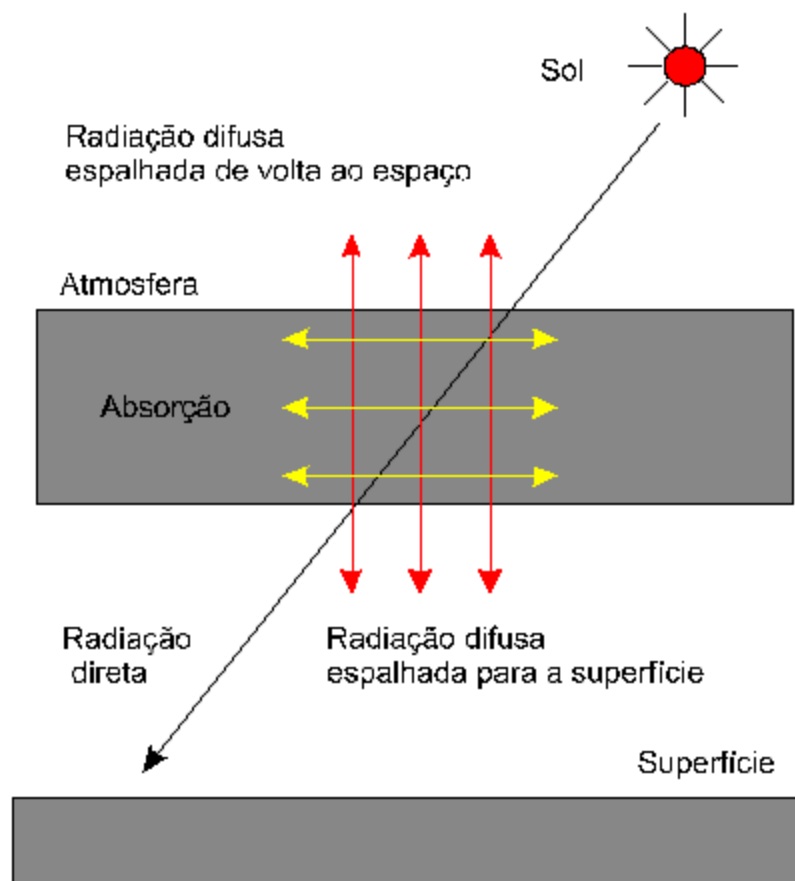
Introdução



- Por que estudar Radiação Solar?
- Projeto SONDA;
- Radiação Solar: reflexos no setor energético
- Base de dados: a importância de uma base de dados confiável;
- A Energia Solar para o futuro.

Introdução

Componentes da Radiação Solar de Superfície



Radiação Direta

- Atravessa a atmosfera sem sofrer absorção ou espalhamento;
- Constituída basicamente de radiação de onda curta.

Radiação Difusa

- Proveniente de todas as direções do céu;
- Constituída de radiação de onda curta, solar, e radiação de onda longa, atmosférica.

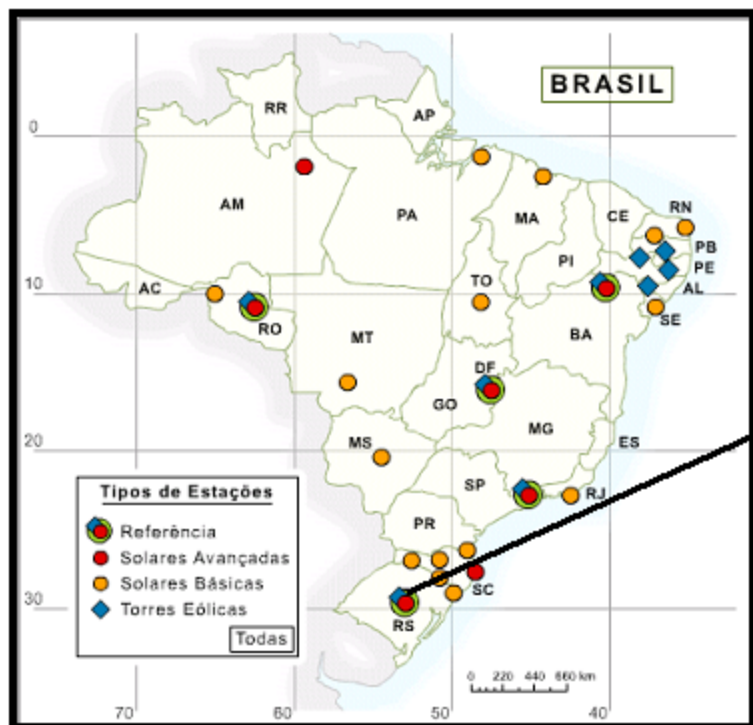
$$\text{Radiação Global} = \text{Radiação Direta} + \text{Radiação Difusa}$$

Introdução

A importância de se investir em energia solar no Brasil:

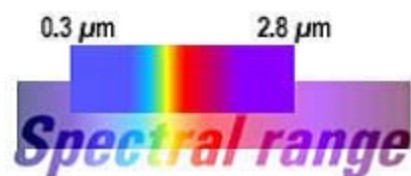
- **Gerar quantidades maiores de energia suprimindo o desenvolvimento econômico e tecnológico do País;**
- **Reduzir impactos ambientais provocados pelo atual modelo energético brasileiro;**
- **Levar energia elétrica a lugares remotos.**

Estação de Referência SONDA de São Martinho da Serra



Objetivos

- **Avaliar os dados Solarimétrico de superfície dos equipamentos Piranômetro CM21, Piranômetro CM22 e Pireliômetro de incidência normal;**
- **Realizar um comparativo entre os dados dos Radiômetros da Estação de Referência SONDA de São Martinho da Serra com o Atlas de Irradiação Solar do Brasil (derivado de satélite), para fins de validação.**



Piranômetro CM 21 (*Kipp & Zonen*)

- Faixa espectral de 300 a 2800 nm;
- Efetua medidas de irradiância global;
- Possui duplo domo de Quartzo;
- Incorpora uma termopilha como elemento sensor.

Metodologia



Piranômetro CM 22 (*Kipp & Zonen*)

- Faixa espectral de 200 a 3600 nm;
- Efetua medidas de irradiância difusa;
- Possui duplo domo de quartzo;
- Incorpora uma termopilha como elemento sensor.

Metodologia



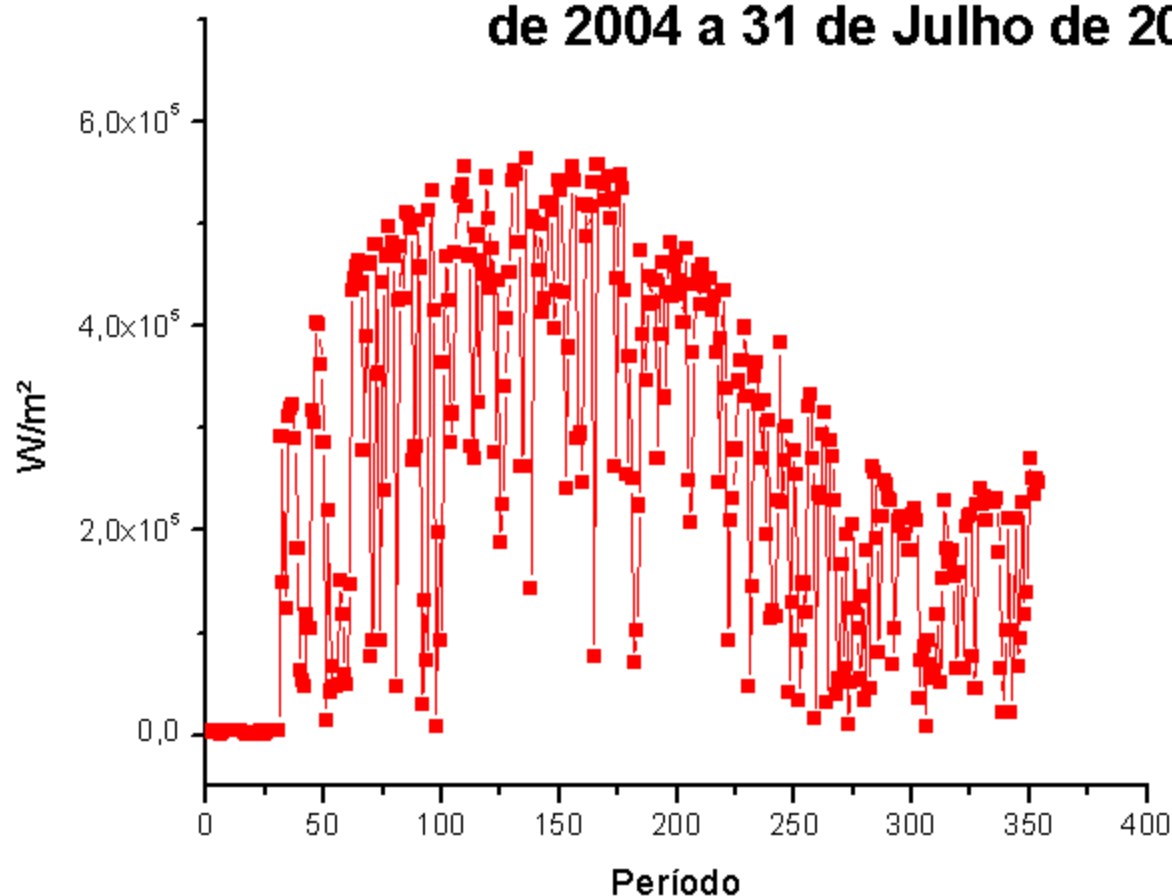
Pireliômetro de Incidência Normal (*Eppley Laboratory. Inc.*)

- Fixa espectral de 200 à 4000 nm, 99,16% da banda solar;
- Efetua medidas de irradiância direta;
- Está acoplado em um rastreador solar;
- Incorpora uma termopilha como elemento sensor.



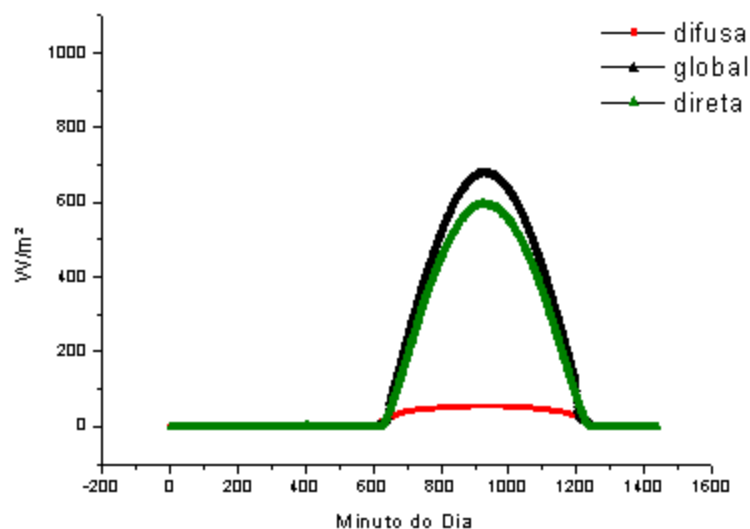
Resultados

**Integral Diária de 1° de Agosto
de 2004 a 31 de Julho de 2005**



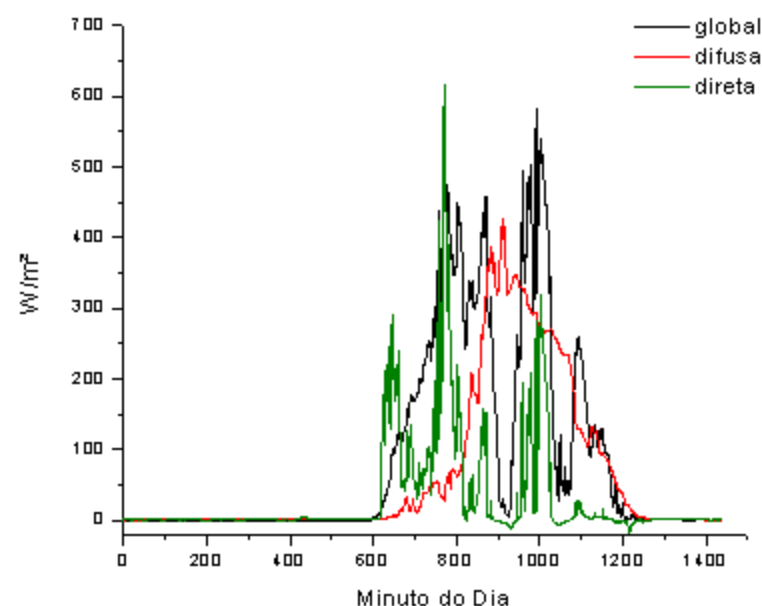
Resultados

**Dia 22 de Maio de
2005**



Dia sem ocorrência de nuvens

**Dia 14 de Maio de
2005**



Dia com ocorrência de nuvens

Conclusão

ATLAS DE IRRADIAÇÃO SOLAR DO BRASIL

MÉDIA ANUAL TÍPICA

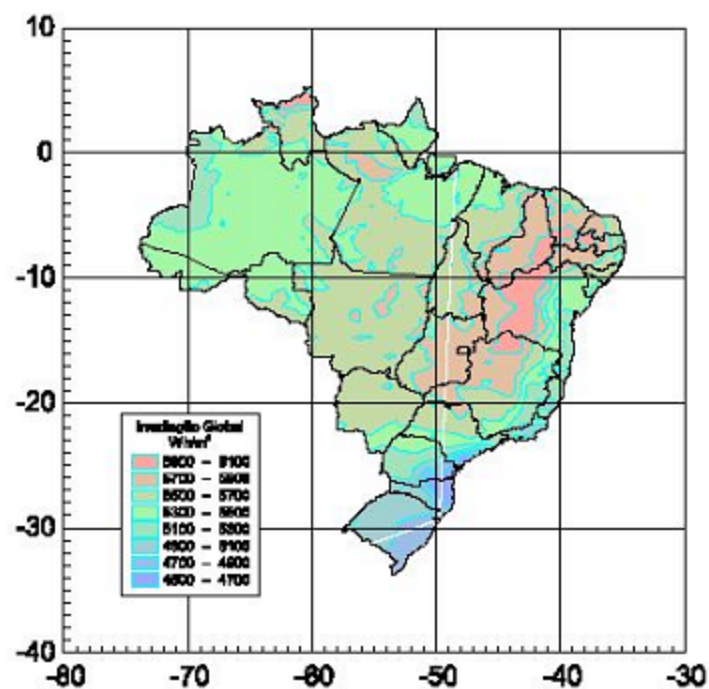


Figura 9 - Irradiação média anual

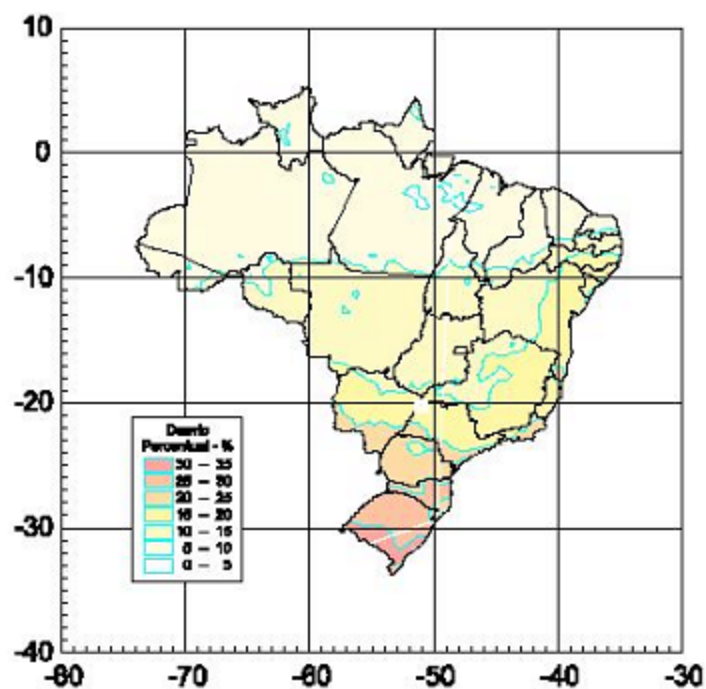


Figura 10 - Variabilidade mensal da irradiação anual

Conclusão

- Irradiação global anual média de 4423 Wh/m², para o Piranômetro CM 21, para a região central do estado do Rio Grande do Sul;
- A irradiação global média fornecida pelo Atlas de Irradiação Solar do Brasil, para a região central do estado do Rio Grande do Sul é de 4500 à 4700 Wh/m²
- Verificou-se um erro de 1,8% nos dados coletados em superfície.



SOLAR GENERATION

Eletricidade vinda do Sol para um bilhão de pessoas e dois milhões de empregos para 2020.

Revista Solar Generation – Greenpeace . Photovoltaic

Industry Association - 2004



Agradecimentos



O bolsista aproveita a oportunidade para agradecer ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, do MCT, pela concessão da Bolsa de Iniciação Científica, ao seu orientador de Projeto de pesquisa Dr. Fernando Ramos Martins, Pesquisador do DMA/CPTEC/INPE – MCT em São José dos Campos, SP, ao Dr. Nelson Jorge Schuch, Coordenador da Ação de Implantação do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais e também aos colegas colaboradores para a realização deste trabalho.

E-mail para contato:

guedes@lacesm.ufsm.br