

ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA

Sistema isolado com baterias

Demais especificações dos componentes adquiridos para cálculo econômico

Módulo fotovoltaico	
Potência (Wp)	100
Vida útil (anos)	20
Preço (R\$)	340

Bateria	
Capacidade	100 Ah, 12 Vcc
Vida útil	20 anos
Preço	600 R\$

Controlador de carga	
Capacidade	2x30A/12Vcc
Vida útil (anos)	10
Preço (R\$)	700

Inversor	
Potência (W)	350
Vida útil (anos)	10
Preço (R\$)	750

Custos adicionais para instalação (estrutura, fiação, conexão) =
2 R\$/Wp

Custo anual de O&M – 1% do custo total do capital
instalado+reposição de equipamento

Taxa de desconto = 12%

Avaliação econômica

Indicadores de Mérito:

- Custo anual de geração de energia = R\$/MWh

Leva em conta o investimento + as despesas operacionais e de manutenção ocorridas ao longo da vida útil do sistema, considerando o valor do dinheiro no tempo (taxa de desconto)

- Custo do capital instalado = R\$/kW

Leva em conta apenas o cálculo do investimento necessário para cada kW instalado-para avaliação preliminar

Cálculo do custo anual de geração (R\$/MWh)

$$C_{g(ano)} = \frac{(C + VPR \times FRC + CO\&M)}{Eg}$$

Onde:

C = Custo de capital instalado (equipamentos + instalação)

CO&M = Custo anual de operação e manutenção (R\$/ano)

VPR – valor presente dos custo de reposição dos equipamentos

FRC = Fator de recuperação do capital investido

Eg = Energia anual gerada (MWh)

O fator de recuperação de capital é definido por:

$$FRG = \frac{(i+1)^N \times i}{(i+1)^N - 1} \longrightarrow \left\{ \begin{array}{l} i = \text{taxa anual de retorno} \\ N = \text{período de recuperação do investimento} \end{array} \right.$$

O custo anual de O&M (R\$/ano) pode ser calculado como uma fração do custo de capital

$$CO\&M = C \times k$$

Sendo $k = \% \times C$

OBS : VIDA ÚTIL DOS EQUIPAMENTOS

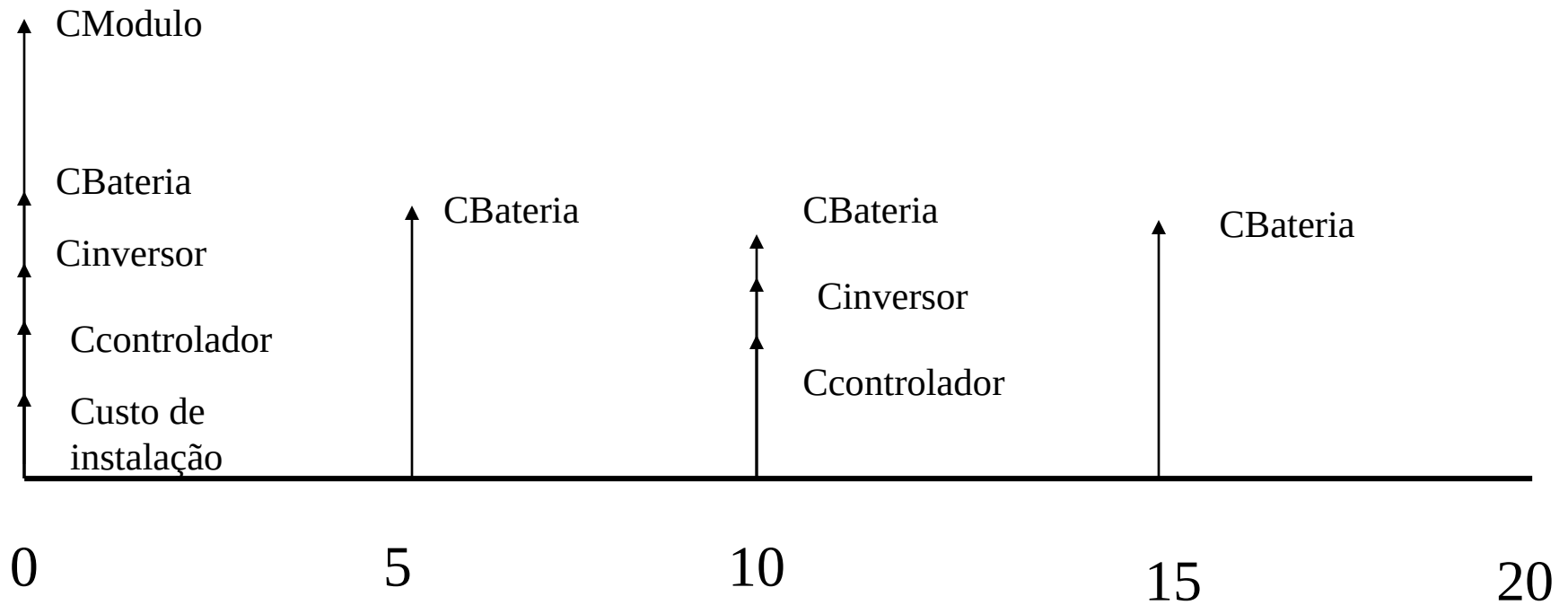
- Módulo fotovoltaico = 20 anos
- Baterias = 5 anos
- Controlador de carga = 10 anos
- Inversor = 10 anos

Neste caso, durante a vida útil do módulo:

Investimentos necessários

- Investimento inicial no módulo fotovoltaico
- Investimento inicial na bateria + 3 trocas
- Investimento inicial no controlador de carga +1 troca
- Investimento inicial no inversor + 1 troca

Ex: INVESTIMENTO INICIAL TOTAL



Valor presente dos custos de reposição dos equipamentos (VP)

$$VP = \frac{In}{(1+i)^n}$$

Onde

In = Custo da troca do equipamento no ano n

i – taxa de retorno

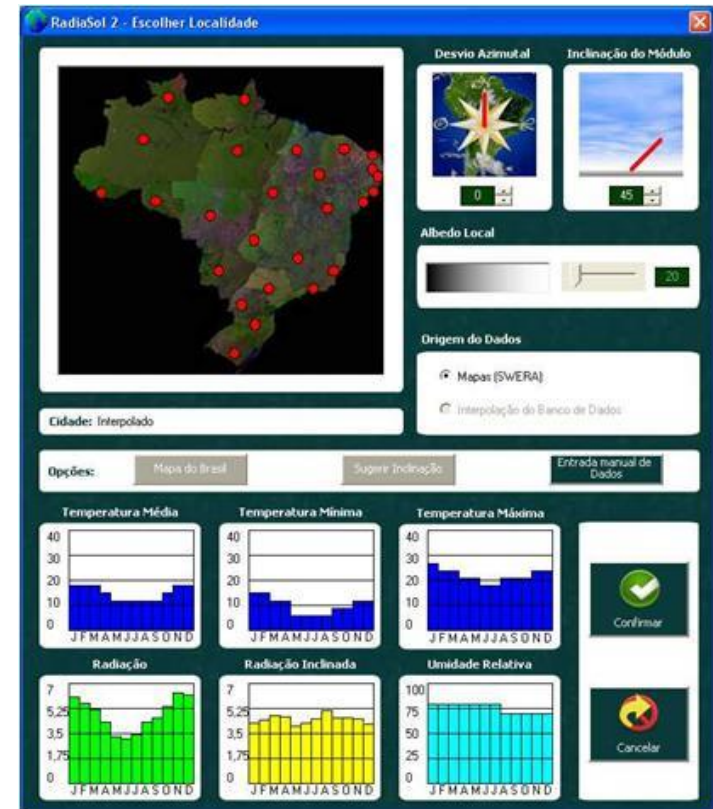
n – ano de troca

SOFTWARES

<http://www.solar.ufrgs.br/#softwares>

Radiasol

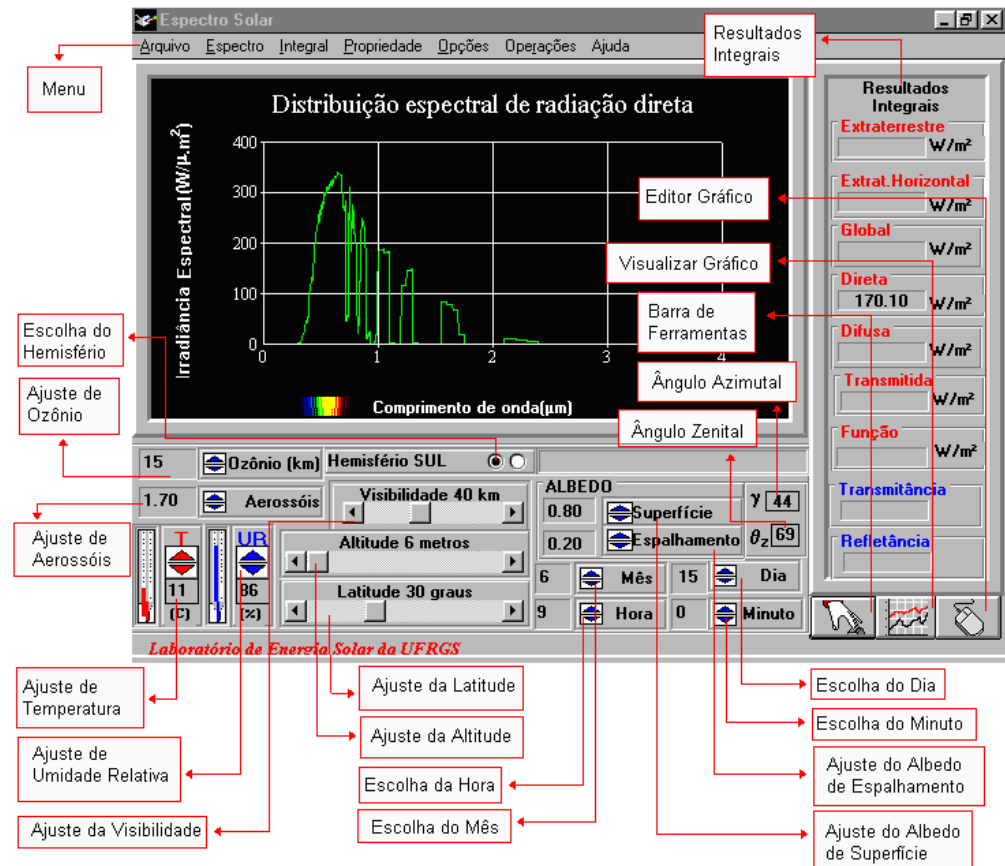
O cálculo da intensidade da radiação solar em superfícies inclinadas é um procedimento trabalhoso devido ao elevado número de operações aritméticas envolvidas. Além de cálculos trigonométricos são necessários modelos de distribuição temporal e espacial da radiação solar. O RADIASOL2 utiliza internamente modelos matemáticos disponíveis na literatura, desenvolvidos por outros autores ou por integrantes do Laboratório. No programa os cálculos são realizados através de rotinas que determinam o efeito da inclinação da superfície receptora e da anisotropia da radiação solar em suas componentes direta e difusa. O usuário pode selecionar o modelo de distribuição da radiação e obterá na tela, imediatamente, um conjunto de dados adicionais na forma de tabelas ou gráficos. Curvas ou tabelas podem ser exportadas através da área de transferência do WINDOWS para outros aplicativos, onde poderão ser utilizadas para cálculos em projetos ou para apresentação de relatórios.



Cálculo da intensidade da radiação no plano inclinado

Espectro

A distribuição espectral da energia solar é muito importante para algumas aplicações térmicas e, principalmente, nas aplicações fotovoltaicas. O programa ESPECTRO é capaz de reproduzir a curva de distribuição espectral da radiação solar, em dias de céu limpo, a partir de parâmetros atmosféricos e geográficos conhecidos ou de fácil obtenção. A utilização do ESPECTRO facilita o estudo dos efeitos espectrais sobre os componentes de instalações solares. Uma vez obtido o espectro, pode-se calcular a absorptância e a refletância de qualquer material, por integração no espectro solar, bastando para isso inserir os dados das propriedades ópticas dos mesmos. Também pode-se determinar o efeito combinado resultante da utilização de vários materiais semitransparentes ou refletores simultaneamente. Como alternativa à penosa tarefa de digitar tabelas com dados espectrais, um editor gráfico especialmente elaborado para este aplicativo permite a inserção de dados de propriedades espectrais com a utilização apenas do *mouse*.



Reproduz a curva de distribuição espectral das radiação solar

PVSIZE

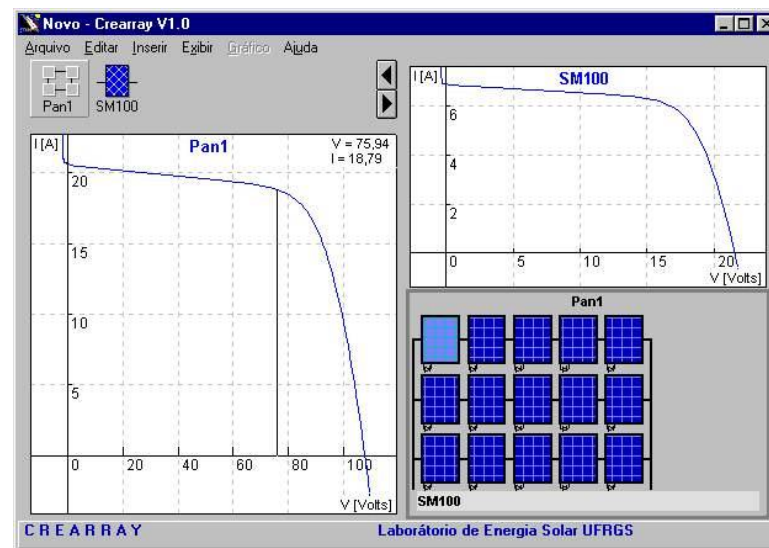
O programa PVSIZE é a parte do SOLARCAD que ajudará o usuário **a dimensionar a instalação e os componentes de sistemas fotovoltaicos**. Através de uma interface muito intuitiva o programa solicita ao projetista todos os dados da instalação de consumo e as características dos equipamentos disponíveis para a geração de energia elétrica. Como resultado de uma simulação horária simplificada, apresenta a quantidade de módulos, baterias e bitola mínima de condutores necessários. Permitirá também a análise dos efeitos que modificações nas hipóteses de consumo produzem sobre o dimensionamento de sistemas.

PVSIM

O programa PVSIM será o simulador **detalhado do comportamento** de cada componente dos sistemas fotovoltaicos. Reunindo as informações geradas nos programas PVSIZE, CREARRAY e RADIASOL, promoverá uma simulação do sistema especificado e permitirá ao usuário analisar as consequências de modificações nos componentes do sistema.

CREARRAY

O programa CREARRAY terá dupla finalidade. Por um lado servirá para preparar toda a informação do painel gerador fotovoltaico para o programa PVSIM e, por outro, é uma **poderosa ferramenta didática e de análise do comportamento de arranjos de módulos fotovoltaicos sofrendo diferentes estímulos ou combinações**. Para sua utilização mais produtiva exigirá um pouco de treinamento mas os resultados compensarão o esforço.



A powerful software for your photovoltaic systems



PVsyst is designed to be used by architects, engineer and researchers, and it is also a very useful pedagogical tool.

It includes a detailed contextual Help, which explains in detail procedures and models used, and offers an ergonomic approach with guide in development of a project. PVsyst is able to import meteo data from many different sources, as well as personal data.

PVsyst provides results in the form of a full report, specific graphs and tables, as well as data export for use in other software.



Preliminary design tool

Quick estimation of production for an early study of your installation



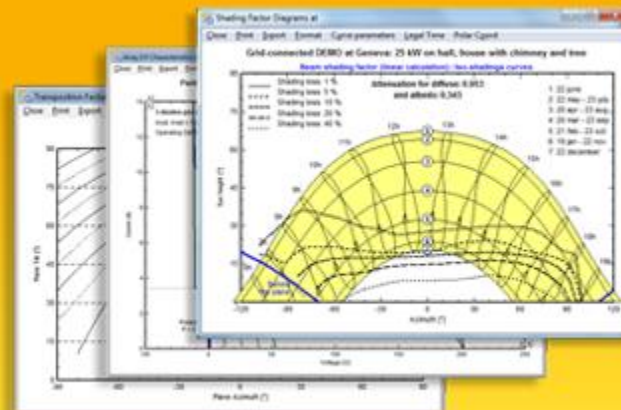
Project design tool

Detailed study, sizing and hourly simulation, results on a complete printable report



Tool, management of the meteo and components databases

Includes specific pedagogic tools, and import of measured results for a close comparison to the simulation



Sistemas híbridos

Homer

Optimizing Clean Power Everywhere

Energy Modeling Software for Hybrid Renewable Energy Systems

The HOMER energy modeling software is a powerful tool for designing and analyzing hybrid power systems, which contain a mix of conventional generators, combined heat and power, wind turbines, solar photovoltaics, batteries, fuel cells, hydropower, biomass and other inputs. It is currently used all over the world by tens of thousands of people.

For either grid-tied or off-grid environments, HOMER helps determine how variable resources such as wind and solar can be optimally integrated into hybrid systems.

Try HOMER Now!

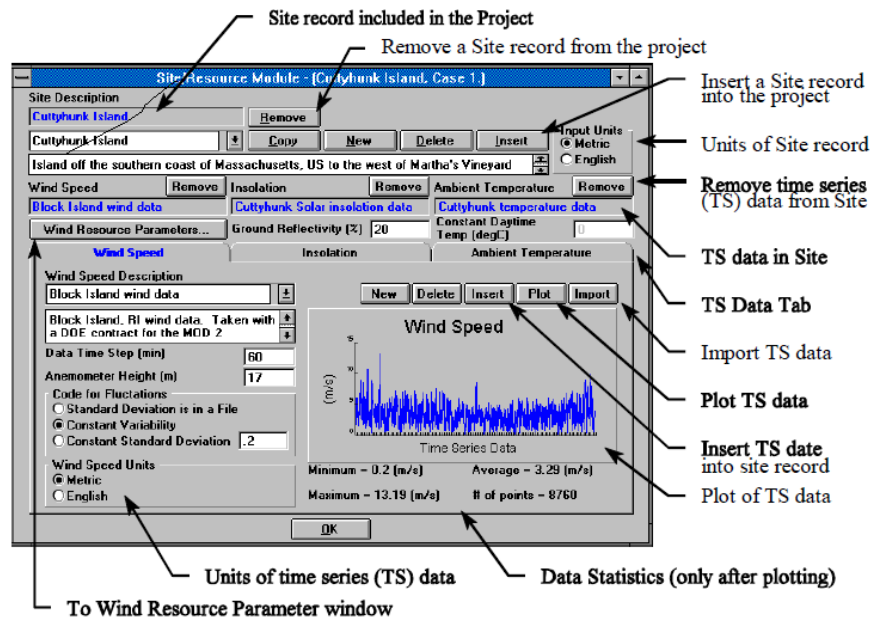
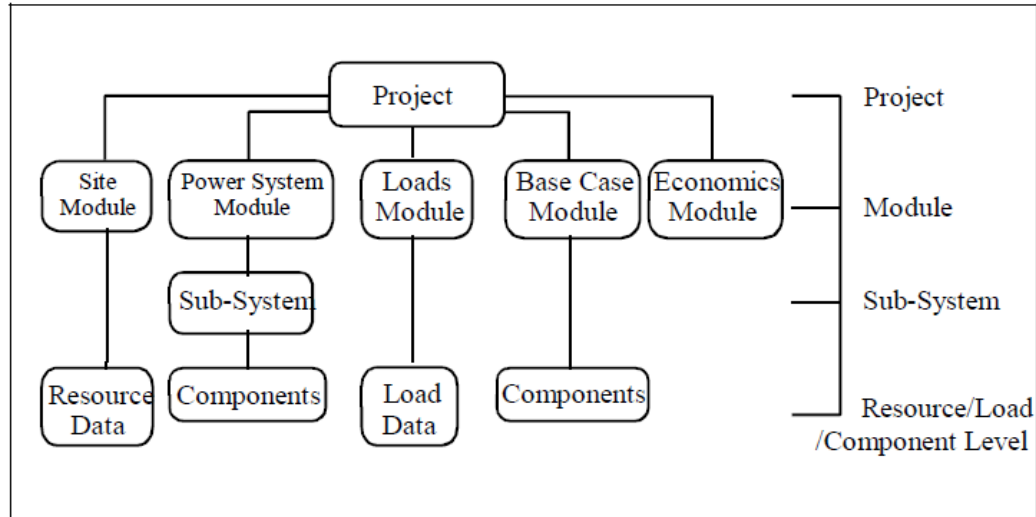
TRY HOMER

Or View More Information



Sistemas híbridos

HYBRID2- A HYBRID SYSTEM SIMULATION MODEL



Usinas fotovoltaicas em operação no Brasil -

Usinas:

Potência instalada = 1,306 GW

Em construção = 487 MW

Construção não iniciada = 1,18 GW

Geração Distribuída:

Unidades : 29679

Potência instalada : 274 MW.