

# SOFTWARE PARA DIMENSIONAMENTO DE SISTEMAS DE GERAÇÃO ELÉTRICA ATRAVÉS DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

**Teófilo Miguel de Souza,**

Centro de Energias Renováveis – UNESP-Guaratinguetá

Av. Ariberto Pereira da Cunha, 333, 12516-410, Guaratinguetá, SP

E-mail: [teofilo@feg.unesp.br](mailto:teofilo@feg.unesp.br)

**Juliano Barbosa Ribeiro**

Centro de Energias Renováveis – UNESP-Guaratinguetá,

E-mail: [jumister@uol.com.br](mailto:jumister@uol.com.br)

**Resumo:** *Apresenta-se esse software com o objetivo de otimizar os projetos de geração de energia elétrica, através da energia solar para microsistemas de energia elétrica. Foi desenvolvido um software, denominado FotoVolt, capaz de dimensionar a quantidade de módulos solares, reguladores de carga, baterias, inversores DC-AC, compatíveis com o consumo médio diário dos equipamentos conectados ao sistema elétrico, fornecido pelo usuário. Este software se destina ainda a cursos de treinamento, escolas profissionalizantes rurais, escolas técnicas agrícolas, escolas de engenharia, empresas que prestam serviços de concessionárias, cooperativas agrícolas, empresas e organizações do setor terciário, órgãos do governo, fabricantes e revendedores de material e equipamentos elétricos e administrações municipais.*

**Palavras-Chave:** *energia solar, célula fotovoltaica, energia alternativa, software FotoVolt.*

## 1. INTRODUÇÃO

Esse software foi elaborado no Centro de Energias Renováveis da Unesp - Campus de Guaratinguetá, e visa dar continuidade nas pesquisas e desenvolvimento de Fontes Alternativas de Energias. A ênfase foi o desenvolvimento de um software capaz de dimensionar um sistema de energia solar para geração de energia elétrica, visando especificar os componentes, assim como o orçamento das instalações dos equipamentos dimensionados e dos custos totais, para fornecimento de energia elétrica a sistemas de energia e sistemas isolados.

Com este programa é possível selecionar os módulos solares de acordo com a potência necessária para acionar os equipamentos elétricos, dos controladores de carga, das baterias e dos inversores.

O Sol, além de fonte de vida, é a origem de toda as formas de energia que o homem vem utilizando durante sua história e pode ser a resposta para a questão do abastecimento energético no futuro (Shell, 2003). Frente a esta realidade, seria irracional não buscar, por todos os meios tecnicamente possíveis, aproveitar esta fonte de energia limpa, inesgotável e gratuita (Lesourd, 2001).

Diferente do sistema para aquecimento de água, a geração de energia elétrica pelo Sol utiliza-se de um módulo (ou painel solar) formado por células fotovoltaicas. No Brasil, esta área está sendo cada vez mais implementada, sendo utilizada em quase todo o primeiro mundo. Já existem diversos projetos utilizando células fotovoltaicas com o apoio governamental nas áreas de Telecomunicações, Eletrificação Rural e Bombeamento de Água, utilizando Energia Solar com bastante sucesso.

Os módulos fotovoltaicos são formados de células feitas de silício, um elemento capaz de absorver as partículas de fótons existentes nos raios solares e transformá-las em corrente elétrica contínua de doze volts, tais módulos convertem diretamente a luz do sol em eletricidade, com uma vida útil estimada em mais de vinte anos e com garantia de fabricante (Dagnino, 1995).

## 2. ELABORAÇÃO DO PROGRAMA

Com este software é possível o dimensionamento do módulo solar de acordo com a potência necessária para acionar os equipamentos elétricos, das baterias, dos controladores de carga, dos inversores, fornecendo um custo estimado para o dimensionamento.

Inicialmente o aplicativo solicita ao usuário as características da carga a ser alimentada pelo sistema tanto em corrente contínua quanto em corrente alternada e as informações do sistema, tais como, o tipo de alimentação (contínuo, alternado), tensão de alimentação da carga (12 V, 24V, 48V, 110V, 220 V), tipo de sistema (crítico ou não-crítico) e a região onde se pretende implementar o sistema a ser projetado. Com os dados, o software solicita ao usuário a escolha dos equipamentos para a o sistema a ser implementado. Ao final, é gerado um relatório com o levantamento completo de todas as informações necessárias para a implementação do sistema, bem como as quantidades dos equipamentos e seus respectivos custos estimados.

### 2.1. Apresentação do programa FotoVolt

O software possui sete interfaces de entrada de dados onde usuário irá fornecer as informações necessárias para que o sistema de geração de energia elétrica, acionado por módulos solares, seja dimensionado. A Fig. (1) mostra a tela de abertura do software que é exibida por 4 segundos assim que o programa é executado. Após a abertura há uma interface inicial do programa onde o usuário pode fazer um novo dimensionamento do sistema fotovoltaico.



Figura 1 – Tela de abertura do software

A Fig. (2) representam a interface onde o software solicita com que o usuário entre com as cargas DC do sistema, existe ainda uma outra tela similar a da Fig. (2) para a seleção de cargas AC, sendo que o software disponibiliza em forma de lista alguns dos equipamentos mais utilizados e ainda permite ao usuário adicionar algum novo equipamento ao banco de dados, conforme Fig. (3).

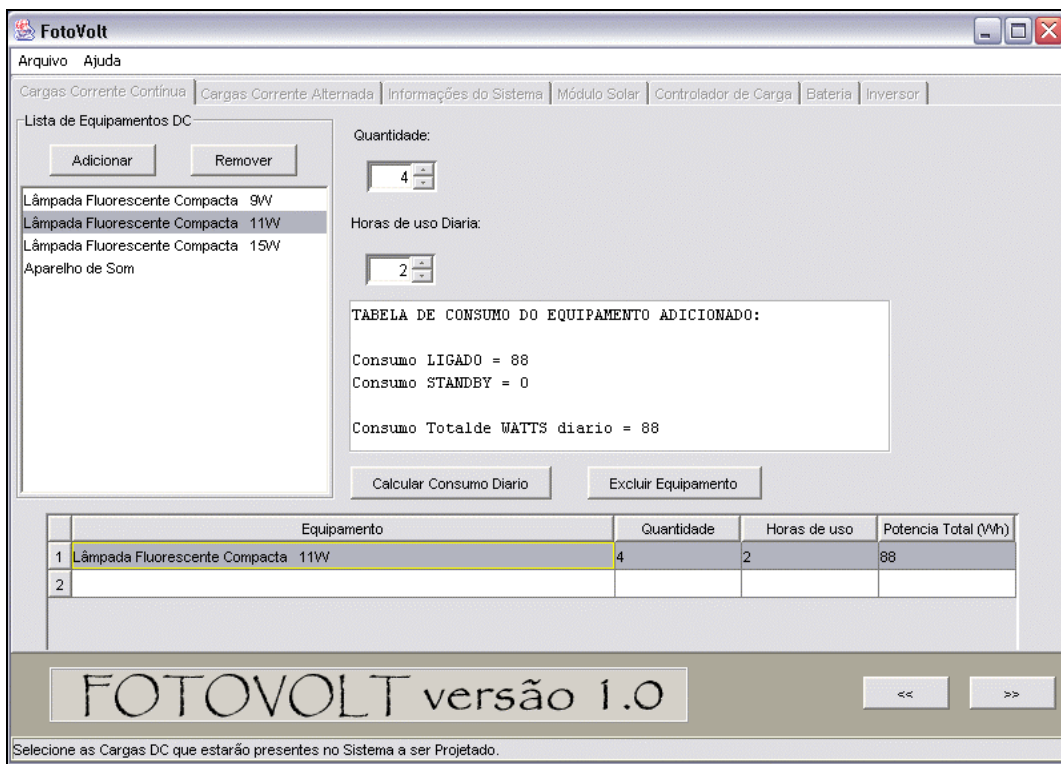


Figura 2- Primeira interface de entrada de dados do software FotoVolt

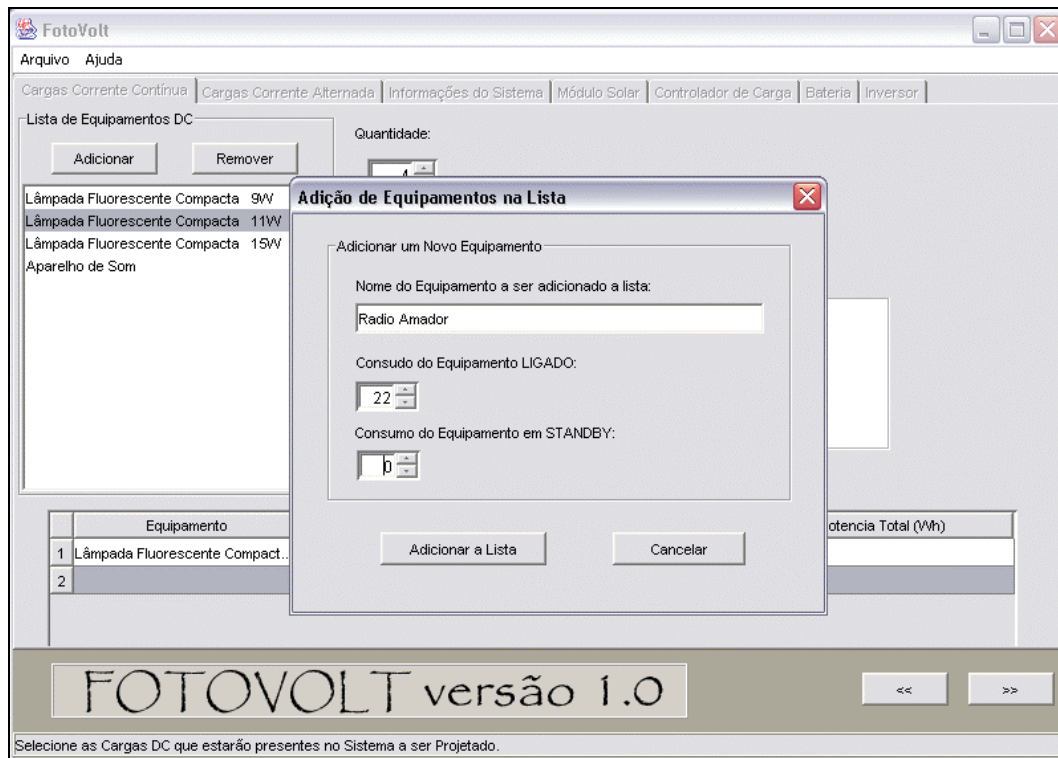


Figura 3 - Interface para se adicionar um equipamento ao banco de dados do software

A Fig. (4), mostra a tela onde o software solicita ao usuário informações do sistema a ser dimensionado, como tensões DC e AC da rede, capacidade de dias de autonomia, tipo de aplicação

e região onde se pretende implementar o sistema.



Figura 4 - Terceira interface de entrada de dados do software FotoVolt

Na Fig. (5), temos algumas informações sobre o sistema e cálculos realizados que são necessários na escolha do módulo solar, a interface ainda possui uma lista de módulos.

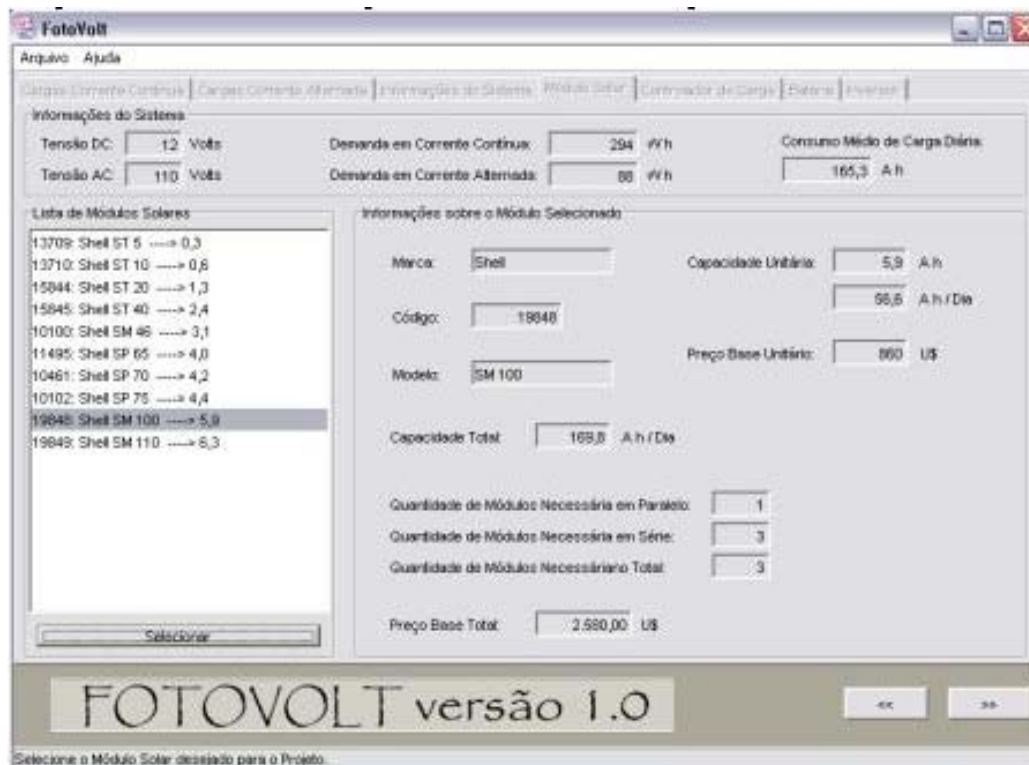


Figura 5 - Quarta interface de entrada de dados do software FotoVolt



Também, além de algumas informações sobre o módulo escolhido, bem como a quantidade necessária em paralelo, série e total do equipamento, capacidade total fornecida pelos módulos e custo estimado.

A Fig. (6), mostra uma tela semelhante a anterior, sendo as informações do sistemas referente a escolha do controlador de carga a ser utilizado no sistema. Nesta interface consta ainda uma lista de controladores disponíveis no mercado e informações sobre o controlador de carga escolhido, bem como a realização de cálculos como a quantidade em paralelo, capacidade total fornecida pelos controladores e custo estimado.

Figura 6 - Quinta interface de entrada de dados do software FotoVolt

Na figura seguinte Fig. (7), esta demonstrada a sexta interface de entrada de dados do programa

Figura 7 - Sexta interface de entrada de dados do software FotoVolt

onde será selecionado o tipo e o modelo da bateria utilizada no sistema, a interface possui uma lista de baterias disponíveis no mercado e informações sobre a bateria escolhida, bem como a realização de cálculos como a quantidade necessária em paralelo, série e total do equipamento, capacidade total fornecida pelas baterias e custo estimado.

Na Fig. (8), temos o cálculo da potência de surto do sistema em função das cargas AC informadas e a tensão AC do sistema que serão utilizados para calcular a quantidade de inversores necessários para o sistema. Nesta interface consta também uma lista de inversores disponíveis no mercado e informações sobre o inversor selecionado, como quantidade, capacidade total e custo.

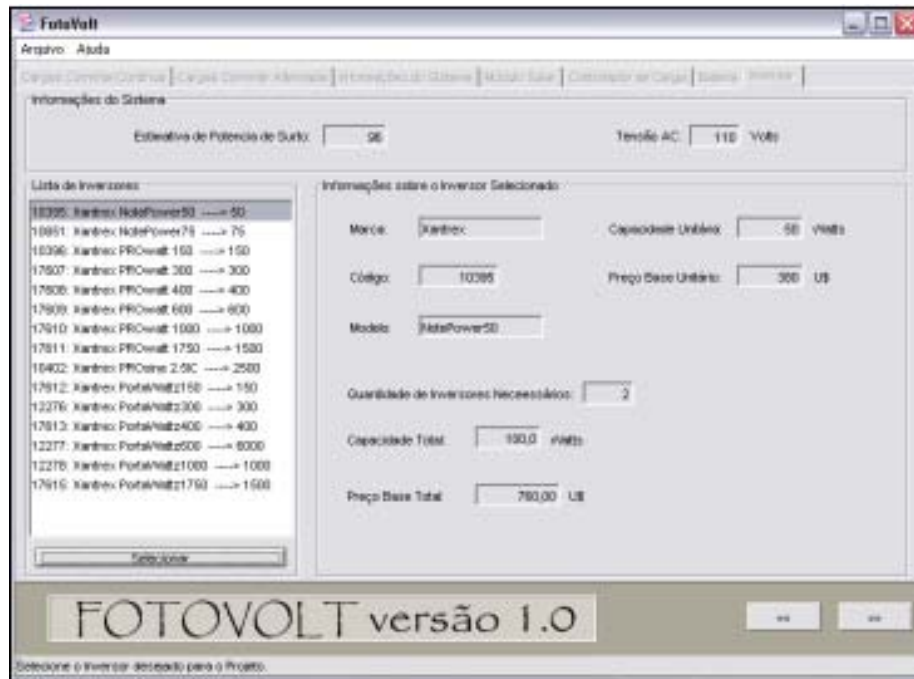


Figura 8 - Sétima interface de entrada de dados do software FotoVolt

Após fornecer todos os dados solicitados pelo software, o mesmo solicita ao usuário se deseja

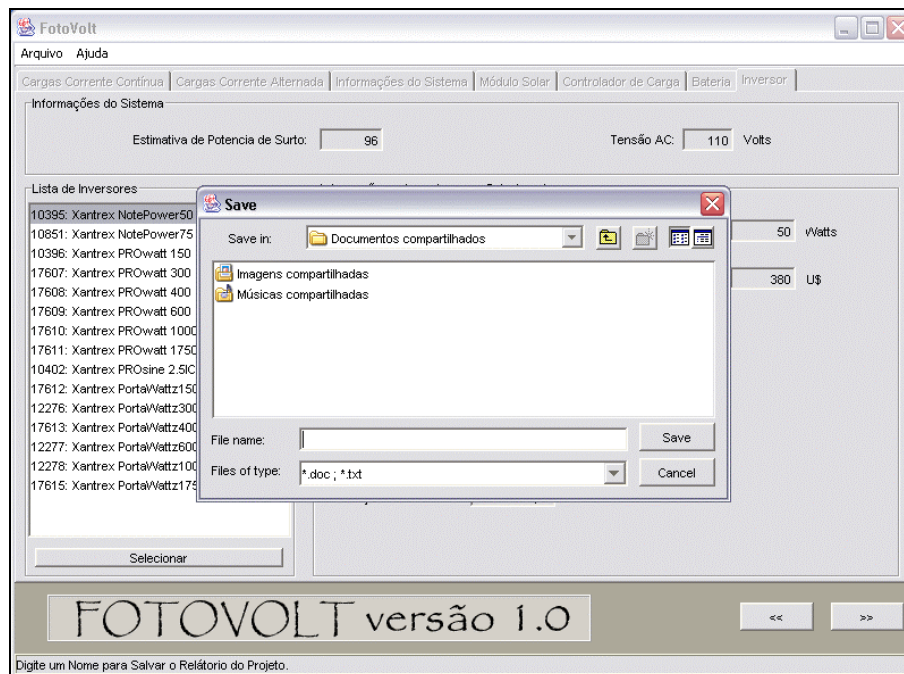


Figura 9 - Interface para salvar o planejamento ou sair do mesmo.

salvar o planejamento e um arquivo (podendo este ter a extensão “.doc” ou “.txt”), conforme Fig. (9). Caso seja salvo em um arquivo ele é exibido em uma nova interface. A Fig. (10) representa esta interface, que possui todos os dados de entrada e resultados dos cálculos realizados, como demanda em corrente alternada e contínua, consumo médio de carga diária, máxima corrente solar, estimativa da potência de surto, bem como os equipamentos selecionados para o sistema com suas capacidades, quantidades em paralelo e série, além do custo estimado da instalação.

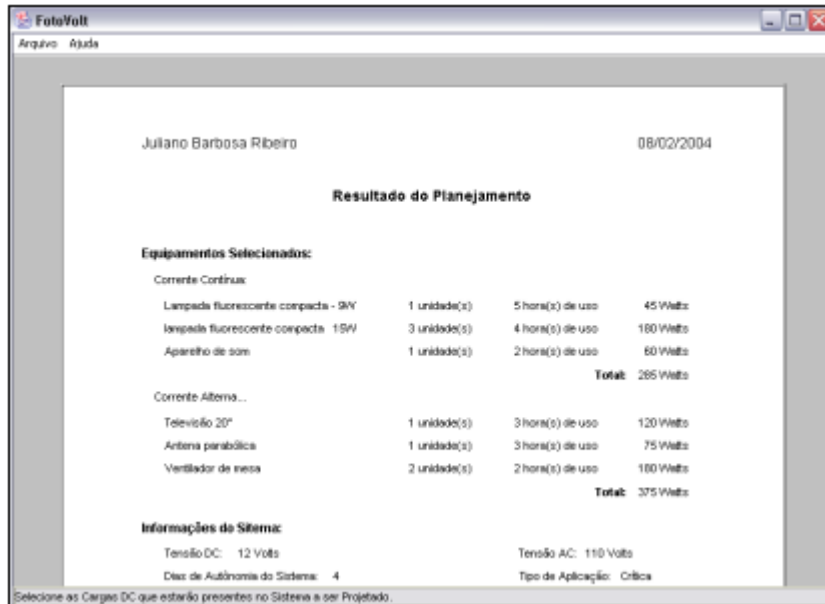


Figura 10 - Interface de exibição do relatório.

## 2.2. COMENTÁRIOS

Este software tem como principal objetivo otimizar os projetos de geração de eletricidade através do acionamento por energia solar para pequenos sistemas de geração elétrica.

É importante destacar que com os desenvolvimentos de projetos como este em energia alternativa, áreas isoladas que não possuem acesso à eletricidade poderão ter a disponibilidade da energia elétrica para o seu consumo sem necessitar que as companhias credenciadas cheguem até estes pontos de consumo.

Estão sendo implementados mais itens ao software, inserindo novas funções ao mesmo, como dimensionamento de condutores, eletrodutos e dispositivos de proteção para o novo sistema projetado, além de uma nova interface gráfica.

## 3. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem as Baterias Delphi, a AVANT e WB Eletro-Eletrônica pelas doações. Também a PROPP-UNESP e a Fundunesp.

## 4. REFERÊNCIAS

- Dagnino, R. and Furtado, A, 1995, "Photovoltaics in The Developing World". Departament of Science and Technology Policy, Instituto de Geociências, UNICAMP, Energy Vol.21, No.5.
- Lesourd, Jean-Baptiste, 2001, "Solar photovoltaic systems: the economics of a renewable energy resource". Groupe de Recherche en Economie Quantitative d'Aix-Marseille (GREQAM), Universite de la Mediterranee, Marseille, France, pp.147–156.
- Shell Solar's Web Site, 2003 - <http://www.shellsolar.com>

## 5. DIREITOS AUTORAIS

Os autores são os responsáveis pelo material impresso neste trabalho.

### SOFTWARE FOR DESIGNING ELECTRIC SYSTEM SUPPLY BY PHOTOVOLTAIC SOLAR ENERGY

**Teófilo Miguel de Souza,**

Centro de Energias Renováveis – UNESP-Guaratinguetá

Av. Ariberto Pereira da Cunha, 333, 12516-410, Guaratinguetá, SP

E-mail: [teofilo@feg.unesp.br](mailto:teofilo@feg.unesp.br)

**Juliano Barbosa Ribeiro**

Centro de Energias Renováveis – UNESP-Guaratinguetá,

E-mail: [jumister@uol.com.br](mailto:jumister@uol.com.br)

**Abstract.** *The software “FotoVolt” was developed to optimize projects of solar energy conversion into electric energy Microsystems. The program calculates all that might be compatible with the daily medium consumption of the equipments connected to the electrical system, the amount of solar modules, charge regulators, batteries, AC-DC converters, based on data furnished by the user. This software is destined also to training courses, rural professional schools, agriculture technical schools, engineering schools, concessionary service holding companies, farming cooperatives, third party companies and organizations, government sectors, material and electrical equipment producers, suppliers in general and city governments.*

**Key words:** *solar energy, photovoltaic cells, renewable energy source, software FotoVolt.*