

Aplicação das Energias Renováveis em uma Moradia Unifamiliar

Diego Banegas

degos30@gmail.com

Juan Herrera

j.sebastian.gh@hotmail.com

ABSTRACT— The project implements a renewable energy system to meet the demand of electricity of a family home located in the district of Faro in Portugal.

Energy consumption data include information each time within a calendar year in housing consumption also wind speed and solar radiation in the area, these data serve to begin testing simulation software free Homer. The program results indicate a clear tendency to use a compound hybrid power system network and the energy generated by the photovoltaic panels through solar energy.

Investment costs for the system implementation are shown in HOMER, however the complement of this software for this project is SUNNY DESIGN, it show us dimension, equipment and materials needed for the PV system. Is the case in which this online program indicates the need of a multiple gate (Multigate 10I), it is a team that manages energy flow giving priority to the newly installed generation plant. The shadows around the solar panels are treated in three-dimensional graphics in Sketch Up program, which shows an end view of the complete installation of the system.

Keywords: solar resources, living place, renewable energy

I. INTRODUÇÃO

A aplicação de energia renovável em ambientes urbanos e rurais está crescendo em muitos países do mundo, porque enfrenta altos níveis de poluição, devido à crescente demanda de energia de a rede. O aproveitamento de recursos de energia, como o vento, sol, resíduos, entre outros, são uma solução para resolver os problemas de poluição, porque são recursos limpos e inesgotáveis.

Portugal é um dos países europeus que tem condições favoráveis para a utilização em larga escala de energia renovável: um elevado potencial solar que conta com mais de 2300 horas/ano no Norte e 3000 horas/ no na região do Algarve. [1]. A Figura 1 indica a radiação que tem Portugal.

Por tanto, este projeto tem como objetivo fazer a aplicação de energias renováveis para uma moradia unifamiliar localizada na parte sul de Portugal. Ao através de software Homer, Autocad, Sunny e Sketch Up, realiza-se as respetivas simulações e diagramas para representar o projeto. O recurso de sol é escolhido para este projeto porque é um recurso que têm uma das melhores relações custo/benefício para aplicações de energias renováveis em moradias familiares e também foi a melhor opção em Homer.

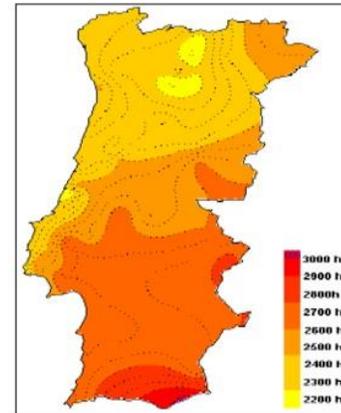


Figura 1 Mapa de irradiação de Portugal

II. MORADIA UNIFAMILIAR

No presente estudo, propõe-se o dimensionamento de uma UPAC (Unidades de Produção para Autoconsumo) de uma moradia unifamiliar, sujeita ao tarifário BTN (Baixa Tensão Normal), cuja localização e dimensões se apresentam abaixo. [2]. A moradia unifamiliar encontra-se localizada na cidade de Portimão no Distrito de Faro, região e sub-região do Algarve em Portugal, as coordenadas são 37.139938, -8.555237.



Figura 2 Localização de Moradia Familiar

As dimensões de a moradia unifamiliar são:

- Área de construção: 270 m²
- Área de chão: 405 m².

O dimensionamento e simulação é feito no software Homer. Onde procedeu-se à introdução dos 8760 dados que correspondem a um ano das informações relativas à carga a abastecer, os dados se apresentam em a figura 3.

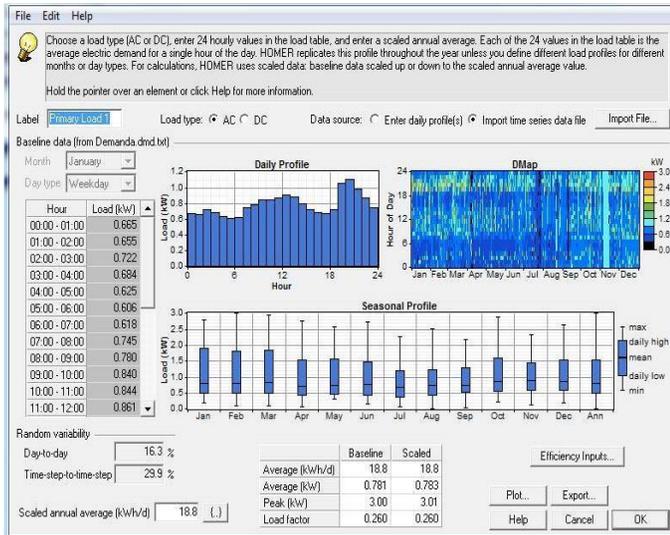


Figura 3 Informações relativas à carga a abastecer

A demanda máxima que apresenta a carga é de 3kW.

1. Ligação à rede

Para a ligação à rede de acordo com o disposto no portal da Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos (ERSE), as tarifas transitórias para 2016 para uma moradia unifamiliar escolhe-se um preço de tarifa bi-horária menor a 6 kVA, onde o preço em horas fora de vazio é 0.1909 EUR/kWh e em horas de vazio é 0.1002 EUR/kWh. [3]

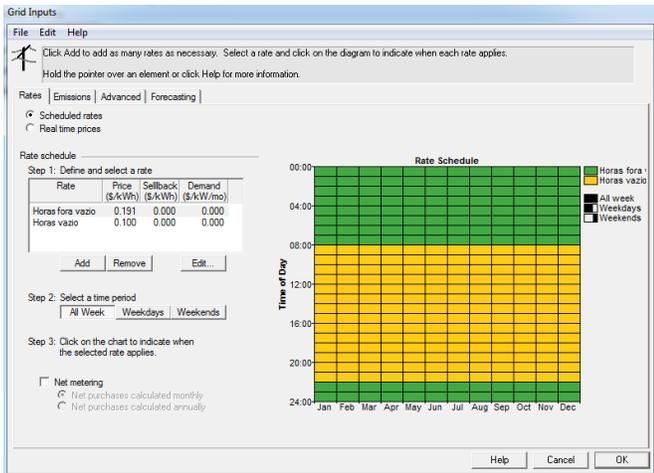


Figura 4 Tarifas e períodos horários da ligação do sistema à rede

Conforme se pode verificar na Figura 4, definiram-se as tarifas da energia ativa adquirida nos períodos de fora de vazio e horas de vazio.

2. Caracterização do Recurso solar

Os dados do recurso solar foram obtidos a partir do portal SODA (Solar Radiation Data) ¹. Na figura 4 apresenta-se a

¹ <http://www.ffsolar.com/>

introdução desses valores no programa que correspondem 8760 dados equivalentes a um ano.

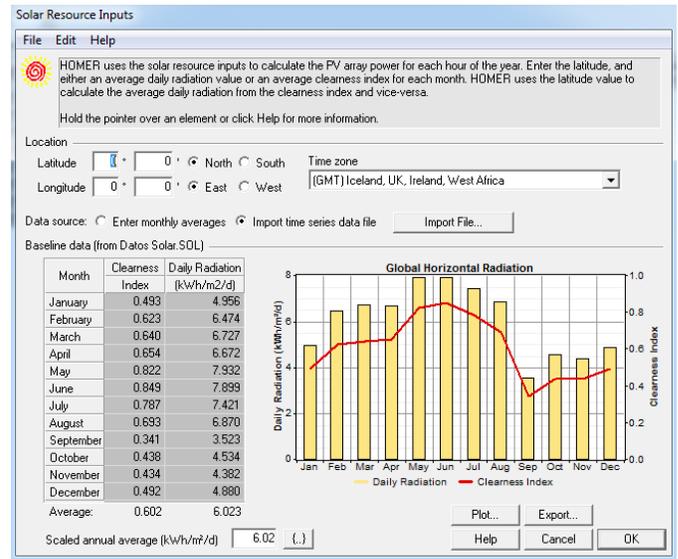


Figura 5 Recurso solar na localização de a moradia familiar

3. Gerador Fotovoltaico

Uma das motivações para a realização deste estudo é a de determinar a potência ótima para o gerador fotovoltaico a instalar. Após um processo de pesquisa de soluções e preços, optou-se pela instalação de módulos fotovoltaicos de 240W, cujas características técnicas se apresentam na referência.

Os módulos fotovoltaicos serão afixados à cobertura de teco de la moradia familiar, estimando-se que os respetivos custos sejam de 200€ por módulo. O montante considerado para os custos de Operação e Manutenção (O&M) corresponde a cerca de 2,5% dos custos dos módulos fotovoltaicos e respetivas estruturas de fixação, assumindo-se um valor anual de 5€ por módulo.

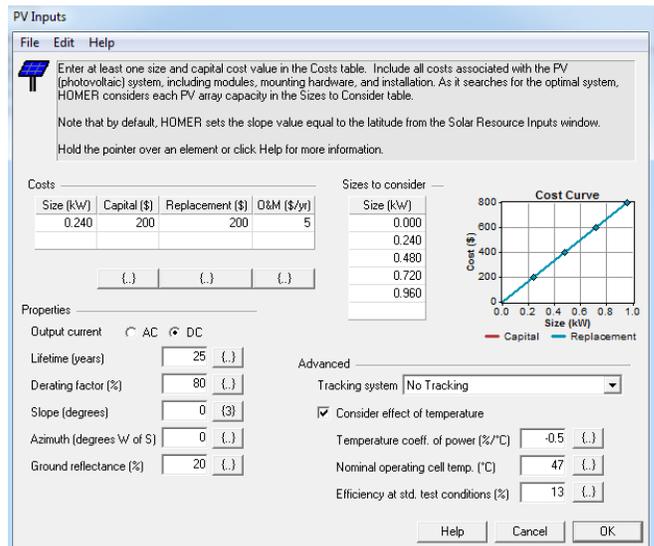


Figura 6 Configuração do gerador fotovoltaico.

Neste estudo considera-se uma eficiência de 80% de os painéis fotovoltaicos.

4. Inversor

É necessário prever a instalação de um inversor para proceder à inversão das formas de onda de tensão provenientes do gerador fotovoltaico e ao respetivo acerto com a amplitude, frequência e sequência das existentes na rede. Considerou-se os respetivos custos sejam de 150 € para cada módulo de 0.240 kW. A potência testada é em base á carga necessária do recurso renovável.

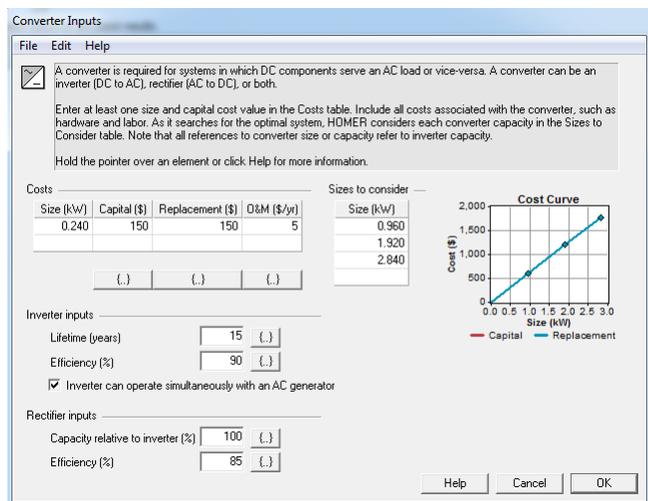


Figura 7 Configuração do inversor

III RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na presente secção apresentam-se os resultados obtidos no processo de simulação em Homer, a determinação da redução da quantidade energia elétrica fornecida pela rede consumida na instalação.

Determinou-se que a potência ótima do gerador fotovoltaico e inversor a instalar é de 1 kW aproximadamente.



Figura 8 Resultado Elétrico mensais y anuais da UPAC

Onde só 15% geram os módulos fotovoltaicos e o 85% remanescente de energia requerida gera a rede.

Através da análise da Figura 7, pode-se verificar que se estima que o gerador fotovoltaico produzirá, cerca de 993 kWh de eletricidade por ano, ademas serão adquiridos cerca de 5974 kWh de energia elétrica por ano de a rede.

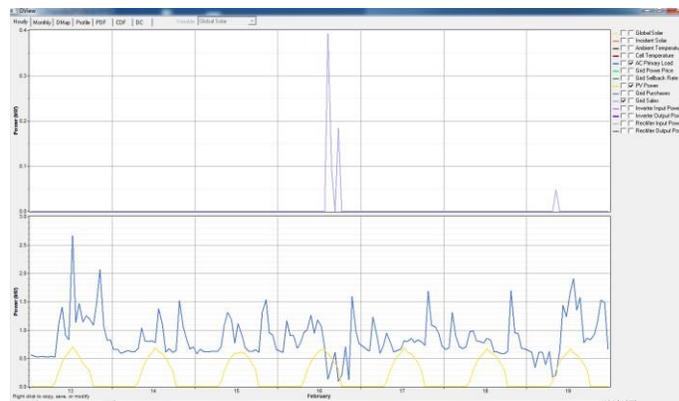


Figura 9 Carga e contribuição da Energia Solar com excedentes em geração

A figura mostra que nós podemos tirar o máximo proveito do sistema solar, porque levamos a sua geração e excedentes não representam os lucros de sua venda, mas não as perdas, portanto, não necessitam de contadores especiais para vender energia, só consomem o que é produzido.

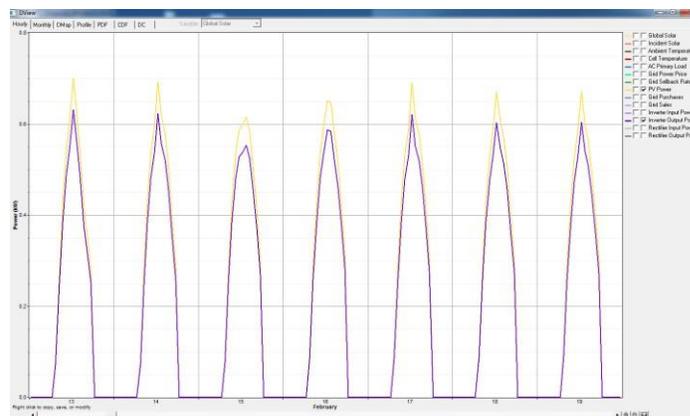


Figura 10 Carga e contribuição da Energia Solar

A figura mostra uma solução clara para o problema de colagem de conversores apresentados na primeira simulação. Neste caso, mostra que os investidores estão a trabalhar em paralelo ao sistema fotovoltaico, ou seja, maior a eficiência do consumo de energia é obtida.

	PV (kW)	Conv. (kW)	Grid (kW)	Initial Capital	Operating Cost (\$/yr)	Total NPC	COE (\$/kWh)	Ren. Frac.
☑	0.96	0.96	1000	\$ 1,400	816	\$ 11,835	0.135	0.25
☑	0.96	0.96	1000	\$ 600	953	\$ 12,780	0.146	0.00

Figura 11 Resultado Final em Homer

Pode-se igualmente constatar que o custo médio ponderado da eletricidade toma o valor de 0,138 €/kWh e o custo final do investimento é de €11835.

IV OUTROS PROGRAMAS PARA O DIMENSIONAMENTO DE UMA INSTALAÇÃO FOTOVOLTAICA NO ÂMBITO DAS UPAC

• Sunny

A partir de o resultado da simulação em Homer, procede-se a pesquisar as características e dimensões de os equipo para a aplicação de os módulos fotovoltaicos em a moradia familiar.

Sunny é um site Web que ajuda na conceção de sistemas fotovoltaicos. Você só deve digitar as informações necessárias (como o número de painéis e as características de equipo inversor DC/AC) em nosso caso quatro módulos fotovoltaicos que foram calculados em Homer e como resultado reflete a configuração ideal da planta. Junto com a inspeção técnica dos diferentes componentes, o software também fornece dados para a avaliação econômica da planta. Ajuda a ter uma instalação fotovoltaica personalizada.

Os equipamentos obtidos como melhor opção calculados em Sunny apresentam-se em a continuação:

- 4 Módulos fotovoltaicos API-240: Estes equipamentos aproveitam a energia do sol para converter em eletricidade.
- 4 Microinversores SB 240-10: Entrega energia em corrente alterna em nível de tensão e corrente necessário, a partir da alimentação DC que fornece o módulo fotovoltaico.
- 1 Sunny Multigate 10: Este equipamento é de primordial importância, porque a sua função é coordenar os fluxos de energia e de alavancagem máximo de tempo possível renovável que será instalado. A necessidade deste equipamento no sistema, o orçamento aumenta cerca de 200 euros, de modo que o novo valor total do investimento é de 12035 euros.

- 10 metros do condutor: para conduzir a corrente alternada ao quadro de distribuição

A seguinte figura mostra a configuração e dimensionamento de os módulos fotovoltaicos, microinversores e o multigate conectados a uma rede de energia.

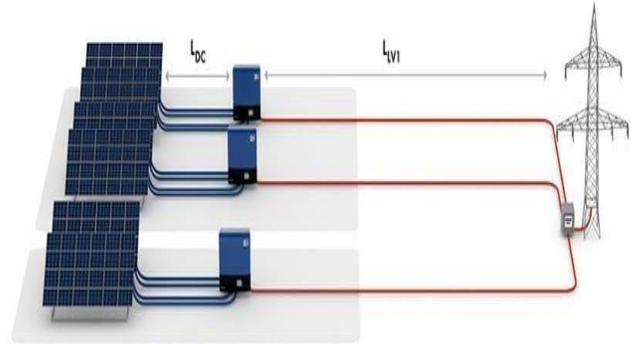


Figura 12 Dimensionamento em Sunny Design

• Autocad

Autocad mostram-se o esquema final da instalação de os módulos fotovoltaicos aplicados a uma moradia unifamiliar localizada em o sul de Portugal.

Os quatro módulos fotovoltaicos são conectados a micro inversores conectados diretamente a um Multigate onde sistematiza os fluxos de energia para finalmente ligar o centro de distribuição de energia para a moradia familiar. A figura apresenta-se o esquema elétrico de uma moradia familiar.

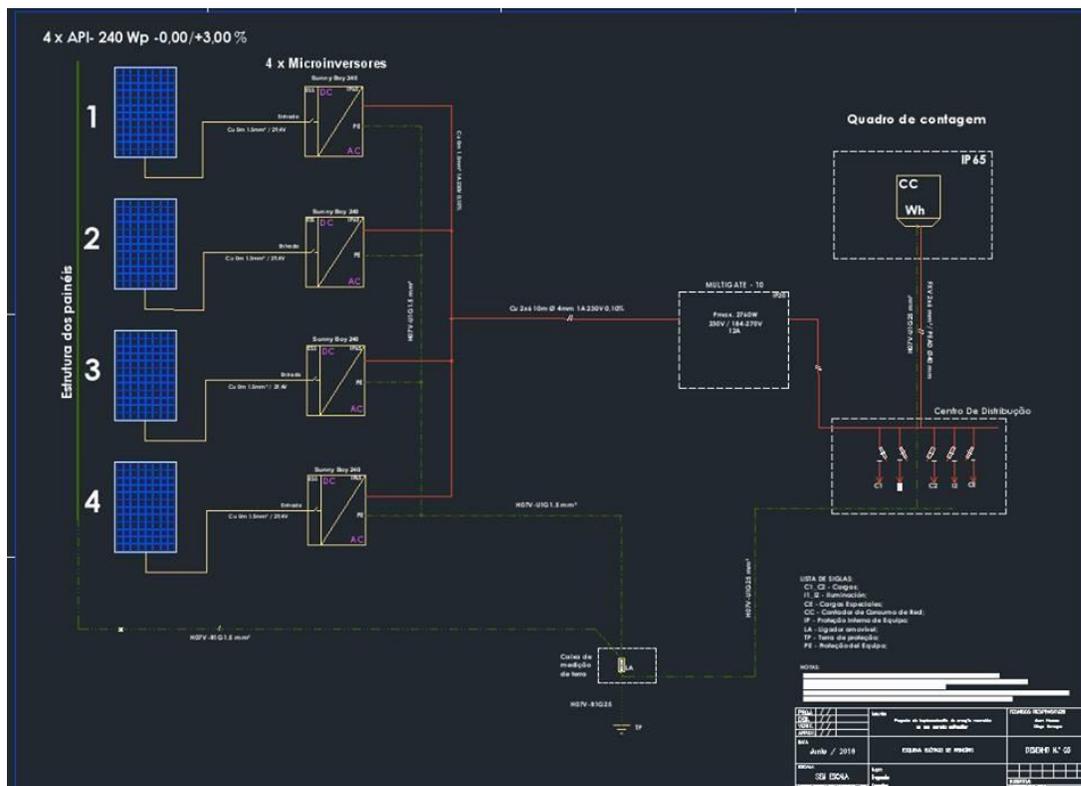


Figura 13 Esquema Elétrico em Autocad

- Sketch Up

É um programa que nos ajuda a projetar e modelar a moradia familiar em três dimensões (3D) com base em diferentes perspetivas.

A extensão Skelion nos permite colocar painéis solares necessários para a respetiva instalação.

De acordo com simulações que quatro painéis solares foram colocados no terraço superior da casa é necessário.



Figura 14 Simulação em Sketch Up de a moradia familiar

V CONCLUSÕES

- O software HOMER é muito útil para obter resultados quase real em custos e otimiza resultados de recursos, no entanto, sempre é necessário definir os critérios como um profissional para evitar inconsistências nos resultados, principalmente nas áreas de engenharia elétrica.
- Não foi viável a utilização de energia eólica, o principal motivo é o custo de investimento inicial e a carga muito baixa que tem a moradia familiar.
- Sunny Design é um complemento favorável para Homer, quando se trata de sistemas fotovoltaicos esta ferramenta digital oferece o melhor equipamento de informações a serem usadas na instalação.
- Sketch Up permite a exibição de várias formas e vê a aparência física da habitação e sua mudança com equipamentos fotovoltaicos instalados

V I REFERENCIAS

- [1] Departamento de Energia Estados Unidos, «Sistemas Eólicos Pequenos para Generacion de Electricidad,» 2007.
- [2] http://apps2.eere.energy.gov/wind/windexchange/pdfs/small_wind/small_wind_guide_spanish.pdf. [Último acceso: 12 mayo 2016].
- [3] E. Franco, *Autoconsumo Fotovoltaico*, Lisboa, 2015.