

Determinação dos Benefícios de um Sistema Solar

O sistema solar térmico é utilizado para suprimir os consumos de água quente sanitária (306 litros) de uma habitação com seis pessoas (todas tomam banho de manhã entre as 7.30 e as 9.00), duas máquinas de lavar roupa e uma de lavar louça. O sistema solar é utilizado para fornecer água quente às máquinas de lavar, das quais, uma das máquinas de lavar roupa faz uma lavagem à noite e outra de manhã e a outra só lava à noite. A máquina de lavar loiça faz uma lavagem à noite. Os dados utilizados nesta análise foram obtidos através de medições realizadas todos os dias durante um ano (entre Outubro de 2006 e Outubro de 2007).

1 – Equipamentos de Monitorização do Sistema Solar

A medição do consumo diário de água quente pré-misturada foi monitorizada com um contador volumétrico caleffi.

A contabilização da energia gasta pela resistência de apoio foi realizada com um contador de energia Deltadoor.

O controlo do sistema solar foi realizado com um controlador AMK-Basic.

2 - Análise do Sistema Solar

2.1 - Custo do Apoio Eléctrico do Sistema Solar nos Dias em que Não Houve Sol

$$CUSTO_{APOIO} = E_{APOIO} \times CUSTO_{kWh} = 799.2 \text{ kWh} / \text{ano} \times 0.0614 \text{ €} / \text{kWh} = 49.07 \text{ €} / \text{ano}$$

Este valor foi obtido considerando a utilização de um contador bi-horário e que o sistema de apoio eléctrico tem que garantir o volume de água quente necessária para os banhos matinais.

2.2 - Custo do Consumo da Bomba Circuladora do Fluido Solar

$$E_{BOMBA} = P_{BOMBA} \times t_{ANUAL} = \frac{60W \times 759h / \text{ano}}{1000} = 45.54 \text{ kWh} / \text{ano}$$

$$CUSTO_{BOMBA} = E_{BOMBA} \times CUSTO_{kWh} = 45.54 \text{ kWh} / \text{ano} \times 0.1132 \text{ €} / \text{kWh} = 5.16 \text{ €} / \text{ano}$$

2.3 - Ganho Obtido pelo Sistema Solar ao Fornecer Água Quente às Maquinas de Lavar Roupa e Louça

Energia necessária para a máquina de lavar roupa aquecer 50 litros de água dos 13 até aos 45 °C:

$$E_{MLR} = V \times \rho \times C_p \times (T_f - T_i) = 50l \times 4.187kJ / kgK \times (45 - 13) = 6699.2kJ \approx 1.9kWh / \text{lavagem}$$

Energia necessária para a máquina de lavar louça aquecer 25 litros de água dos 13 até aos 45 °C:

$$E_{MLL} = V \times \rho \times C_p \times (T_f - T_i) = 25l \times 4.187kJ / kgK \times (45 - 13) = 3349.6kJ \approx 1.0kWh / \text{lavagem}$$

Energia total, necessária para as máquinas de lavar cumprirem as lavagens diárias:

$$E_{LAV} = 3 \times E_{MLR} + E_{MLL} = 3 \times 1.9 + 1.0 = 6.7 kWh / dia$$

Ganho anual através da utilização da energia solar nas máquinas de lavar:

$$GANHO_{ANUAL} = E_{LAV} \times tf_{ANUAL} \times CUSTO_{kWh} = 6.7 kWh / dia \times 365 dias \times 0.1132€ / kWh = 276.83€ / ano$$

3 - Análise do Sistema Convencional (Propano)

Esta habitação gastava por ano, 8 garrafas de gás propano de 45 kg. Como o preço actual de cada garrafa é 75,9 €, assim o ganho do sistema solar, que se obtém através da eliminação da necessidade de utilização do gás (Propano) para o aquecimento das águas sanitárias será:

$$GANHO_{GÁS} = N_{garrafas} \times CUSTO_{garrafas} = 8 garrafas \times 75.9€ / garrafas = 607.2€ / ano$$

O custo de cada garrafa de gás utilizado nesta análise é o praticado no final de Janeiro de 2008, o qual devido ao constante aumento do preço do petróleo está sujeito a aumentar e portanto o beneficio do sistema solar poderá ser ainda maior que o que nesta análise é determinado.

4 - Conclusões

Neste ano, este sistema solar permitiu economizar 829.81 €.

$$ECONOMIA_{ANUAL} = GANHO_{TOTAL} - CUSTO_{SOLAR}$$

$$ECONOMIA_{ANUAL} = GANHO_{GÁS} + GANHO_{SOLAR} - CUSTO_{APOIO} - CUSTO_{BOMBA}$$

$$ECONOMIA_{ANUAL} = 607.21 + 276.83 - 49.07 - 5.16 = 829.81€ / ano$$

5 – Amortização do Investimento

Partindo desta base e tendo em conta os benefícios fiscais em vigor actualmente (777 €), o equipamento será amortizado num período de 4 anos e 10 meses.



Fig. 1 – Imagens da instalação do sistema solar estudado.