



SOLAR OVEN

Eco-Cook in Mouraria

Introdução à Engenharia Mecânica

Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica

Aluno: Diogo Lucas nº 78044

Aluno: João Ornelas nº 79681

Lisboa, 25 de Novembro de 2013

Introdução

Foi-nos proposto analisar e resolver um problema presente na zona da Mouraria em Lisboa. Como atravessamos uma altura em que existe uma grave crise financeira na Europa e, principalmente, em Portugal pensámos que o nosso projecto teria de ir também de encontro a esse problema. Pensámos então num forno a energia solar, que para além de combater o problema da crise financeira, é também bom para o ambiente, uma vez que não utiliza qualquer tipo de energia para além da energia proveniente do sol.

Desenvolvimento

Pensámos então que podíamos implementar este projecto em cafés ou restaurantes da mouraria, que queiram poupar nas despesas e atrair clientes com um modelo de cozinhar mais apelativo para a população em geral e turistas em particular. E como é isto possível?

Em primeiro lugar, o café ou restaurante tem de ter algum espaço ao ar livre, como uma esplanada, para que se possa captar a energia proveniente dos raios solares e depois basta desfrutar das várias vantagens que este produto tem, que são:

- ✓ Os proprietários destes estabelecimentos podem reduzir as despesas de electricidade e gás, visto que este produto apenas trabalha a energia solar, não necessitando de outro tipo de energia.
- ✓ Podem também reduzir as despesas com o IRS, uma vez que há um subsídio do Estado para os proprietários de estabelecimentos que utilizem energias renováveis.
- ✓ Ao adquirirem este produto, os cafés são amigos do ambiente, uma vez que irão utilizar uma energia renovável inesgotável como é o caso da energia solar.
- ✓ Podem também atrair mais clientes ou turistas, pois o conceito de energias renováveis é muito apreciado pela população em geral e os estabelecimentos que usem um produto com essas características tem tudo para ter mais clientes.
- ✓ Podem ainda fazer pastéis de nata, por exemplo, usando este produto. Esta medida iria atrair muitos clientes ansiosos por provar este bolo que tanto sucesso tem em Belém, por exemplo, mas que seria feito de uma forma totalmente diferente, uma vez que seria através de uma energia renovável, o que tornaria este bolo ainda mais delicioso.

Para além destas vantagens, ao passear pela Mouraria, perguntámos às pessoas locais se achavam uma boa ideia, um projecto que deveríamos implementar e todos deram

uma resposta bastante positiva. Houve inclusivamente alguns proprietários de cafés e restaurantes que perguntaram quanto custaria a aquisição do forno.

Para além das respostas muito positivas por parte da população da Mouraria, encontrámos também dois locais muito interessantes para implementar o nosso projecto, são eles:

- ✓ O café do Miradouro da Graça, que tem uma ótima esplanada onde se poderia implementar o forno devido à boa exposição ao sol.
- ✓ Um local em construção que se avistava do alto do miradouro e que tem uma grande exposição ao sol e que seria o sítio mais aconselhado à implementação do projeto.



Produção e experimentação do protótipo:

Decidimos então, ir mais longe com o nosso projeto e criamos um forno solar utilizando simples materiais que se encontram em quase todos os lares portugueses.

- ✓ Caixas de cartão (disponíveis em qualquer supermercado).
- ✓ Papel de alumínio para se poder refletir a energia solar
- ✓ Um vidro da dimensão da caixa
- ✓ Material isolante (no nosso caso esferovite)
- ✓ Cola

E o resultado do foi o seguinte:



O passo seguinte foi experimentá-lo num dia de sol pela uma da tarde, experimentamos cozer um ovo e passado trinta minutos, tinha-mos um ovo totalmente cozido, e o vidro a uma temperatura considerável:

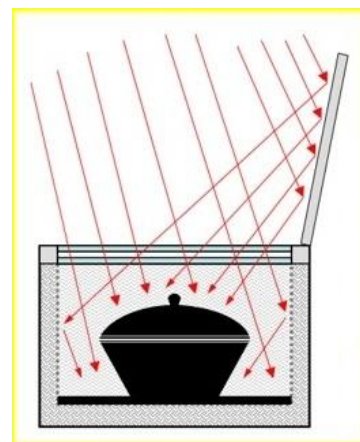


Observando os resultados positivos do protótipo realizamos um modelação em CAD3D utilizando o *software* adequado, neste projeto utilizamos o Solid Works, por ser o que utilizamos nas aulas de Desenho e Modelação Geométrica, e conseguindo como produto final a modelação seguinte:



Aspetos do projeto relacionados com a engenharia:

Um dos aspetos mais importantes neste projeto é a reflexão da radiação proveniente do sol, de modo, a que os fornos consigam chegar a temperatura pretendidas. Este fator vai ter em consideração vários parâmetros, tais como o ângulo de incidência, o ângulo de reflexão e o índice de reflexão do material do refletor e por isso o refletor deverá ter um índice de reflexão alto, por outro lado o vidro que serve tampa neste forno devera ter o índice de reflexão o menor possível para não refletir os raios solares para fora do forno



Um outro aspeto é a transmissão de calor que é importante reduzir nas paredes do forno solar de modo a conservar a energia dentro do forno, e por isso é que utilizamos a esferovite como isolante no nosso protótipo. Por outro lado temos que aumentar a transmissão de calor entre a base do forno e a panela ou outro instrumento de cozinha.

Este fator vai ter em consideração vários parâmetros tal como a espessura, o material que o constitui, a diferença de temperatura entre o interior do forno e o exterior.

Por último é necessário pensar na absorção da radiação solar pela base e por isso é que deve ser negra pois é esta a cor que melhor absorve a radiação e deverá ser também de um material bom condutor térmico, tal como um metal, que no nosso protótipo será de papel de alumínio pintado de negro.

Conclusão

Podemos concluir então que a energia solar apesar das suas desvantagens é uma energia que poderia ser mais utilizada especialmente em Portugal devido à sua localização geográfica comparativamente com os outros países da Europa. E que aprendemos que a energia solar possui uma capacidade energética superior à que anteriormente tínhamos em mente.

Bibliografia

Site Institucional do Técnico, Página da cadeira de Introdução à Engenharia Mecânica, Documentos de Apoio. Disponível em: <https://fenix.ist.utl.pt/disciplinas/iemec2/2013-2014/1-semester/documentos-de-apoio>

Autores, Andrea Zimmermann e Fábio França. Título Como fazer um forno solar. Disponível em: <http://www.docelima.com.br/fogaosolar.pdf>