

**Modalidade do trabalho:** RELATO DE EXPERIÊNCIA  
**Eixo temático:** ENERGIA E MATERIAIS

## MOTOR STIRLING<sup>1</sup>

**Augusto Küschner Renner<sup>2</sup>, Fabricio Desbesaitys Trarbach<sup>3</sup>, Guilherme Rohl Rehbein<sup>4</sup>, Tiago Rafael Grenzel Welter<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Trabalho realizado na disciplina de Mecânica III - Materiais

<sup>2</sup> Aluno do Curso Técnico em Mecânica da ETE 25 de Julho

<sup>3</sup> Aluno do Curso Técnico em Mecânica da ETE 25 de Julho

<sup>4</sup> Aluno do Curso Técnico em Mecânica da ETE 25 de Julho

<sup>5</sup> Professor do Curso Técnico em Mecânica da ETE 25 de Julho

### Resumo

Nosso trabalho sobre o motor Stirling foi bastante complexo, foi um projeto que tivemos muito esforço para concluir, pois é um protótipo de muita dificuldade, de fabricação e funcionamento. O motor em si foi feito a partir da idéia de fazermos algo diferente, que as pessoas não tenham acesso. Um protótipo que foi lançado no século XX, mas pode tornar algo útil já que hoje quase tudo pode ser reutilizado. Seguindo nesse pensamento de reaproveitamento de materiais, calor e gases, construímos o motor Stirling renovável, que funciona especificamente com o calor da chama, mas podendo ser adaptado ao calor da luz solar, e ate mesmo de vapor de caldeiras em grandes fabricas. Tornando-se um produto renovável de grande reaproveitamento e eficiência, que possivelmente, em maior escala, poderia gerar lucro ao usuário. A partir disto nosso projeto tem a intenção de demonstrar a possibilidade de utilização de energia renovável, de baixo custo e pouco poluente contribuindo assim para uma vida sustentável. Transformaremos assim calor em energia cinética capaz de por em funcionamento diversos tipos de aparelhos.

### Introdução

No presente trabalho construímos um motor Stirling , feito principalmente de materiais recicláveis, com previsão de baixo custo, contribuindo assim com o meio ambiente e possibilitando a produção de energia através do calor. A produção de energia envolvida nesse tipo de motor é pouco usada, pois pouco tem conhecimento sobre a mesma.

O motor Stirling foi inventado em 1816, pelo pastor escocês Robert Stirling, auxiliado pelo seu irmão engenheiro. O objetivo foi construir um mecanismo mais seguro em relação ao motor a vapor, pois eram constantes as explosões trágicas ocorridas com as precárias caldeiras da época. O motor Stirling funciona com pressões relativamente baixas, usando o ar (ou outros tipos de gases) confinando no interior do motor, proporcionando maior segurança.

**Modalidade do trabalho:** RELATO DE EXPERIÊNCIA  
**Eixo temático:** ENERGIA E MATERIAIS

Esse motor funciona com um ciclo termodinâmico composto e executado por 4 fases e em 2 tempos do pistão: temperatura constante, volume constante.

Em 1818, o primeiro motor foi construído para bombear água em uma pedreira e aperfeiçoado em 1843 para a utilização em uma fundição.

O motor Stirling surpreende por sua simplicidade, pois consiste de duas câmaras em diferentes temperaturas que aquecem e arrefecem um gás de forma alternada, provocando expansões e contrações cíclicas, o que faz movimentar dois pistões ligados a um eixo comum.

O nosso desafio é inovar e produzir novos meios de utilização e aproveitamento da energia, pois o motor absorve calor e transforma em energia cinética fazendo com que o mesmo funcione. Esse tipo de produção não tem muito valor no mercado, pois produz em pequena escala, e tem certa complexidade na montagem e ajustes, buscamos com este projeto dar mais visibilidade a fim de que seja mais utilizado em residências de lugares isolados.

Para construirmos este protótipo usamos alguns recursos do curso técnico em Mecânica Industrial da Escola Técnica Estadual 25 de Julho, como por exemplo, nos cálculos de capacidade do reservatório, RPM e o tempo de duração do combustível, solda de estanho para fixação, recurso de usinagem em torno convencional e também usamos furadeiras manuais e de coluna para fazer furos e fixar peças.

## Metodologia

A metodologia foi feita em cinco etapas principais:

A 1<sup>o</sup> etapa foi constituída de aulas teóricas, que estudamos sobre o funcionamento do motor, fizemos pesquisas para observarmos detalhes na construção do mesmo, observamos histórico, erros e detalhes que poderia ajudar na fabricação.

Na 2<sup>o</sup> etapa foram feitos alguns desenhos técnicos usando conhecimentos adquirido no curso técnico, como desenhos em *solidworks* e manual para que o projeto fosse desenvolvido com total sucesso.

Já na 3<sup>o</sup> houve a busca pelos materiais, desmontando equipamentos velhos, já em desuso, tais como videocassetes e computadores, além de materiais descartados em laboratórios, como tubos de ensaio, dentre outros.

**Modalidade do trabalho:** RELATO DE EXPERIÊNCIA  
**Eixo temático:** ENERGIA E MATERIAIS

Na 4<sup>o</sup> etapa foi colocado em prática tudo o que foi estudado e desenhado nas etapas anteriores, sendo utilizados materiais retirados dos equipamentos e também novos, como chapas de alumínio, parafusos, porcas, arruelas, entre outros.

Por fim, observamos erros e fizemos ajustes que permitiriam o motor alcançar seu melhor desempenho.

## Resultados e Discussões

Com este trabalho obtemos conhecimentos até então inexistentes na nossa formação técnica. Descobrimos a possibilidade de produção de energia de baixo custo, além da importância da utilização de materiais reciclados, preservando o ecossistema e produzindo energia sustentável com grandes utilidades.

Compreendemos que com esse trabalho vamos levar conhecimentos as pessoas que talvez ainda não conheçam essa forma de produção de energia renovável. Possibilitando o conhecimento sobre a história, o funcionamento e utilização de um motor que nos dias atuais não vemos.

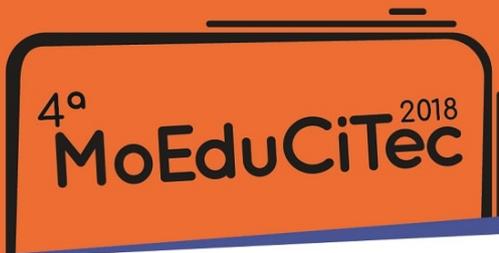
Mostramos assim as pessoas de como é importante conhecer algo diferente do nosso cotidiano e ver como é útil conhecer equipamentos que poderiam ser aproveitados.

Na produção do motor tivemos algumas dificuldades, pelo fato de ser um experimento de alta dificuldade, e não termos protótipos prontos para observarmos, algumas das dificuldades foram: principalmente na parte de ajustagem de ponto de funcionamento que necessita de ajustes detalhados, também na parte de coleta de materiais não só de fabricação mas na busca de informações em sites e livros.

Através destas buscas de pesquisa e fabricação tivemos um ótimo resultado, possibilitando passar informações que antes eram desconhecidas.

## Referências

MEDINA, J. R. V.; LORA, S. E.; COBAS, V. M. **ANÁLISE TEÓRICA DO MOTOR STIRLING AMAZON VISANDO À OTIMIZAÇÃO DO DESEMPENHO**. Tese de doutorado da Universidade Federal de Itajubá, 2012. Disponível em: [https://repositorio.unifei.edu.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/244/tese\\_medina\\_20](https://repositorio.unifei.edu.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/244/tese_medina_20)



**Modalidade do trabalho:** RELATO DE EXPERIÊNCIA  
**Eixo temático:** ENERGIA E MATERIAIS

12.pdf?sequence=1&isAllowed=y Acessado em 05/08/2018.

## **O QUE É, COMO FUNCIONA (E COMO FAZER) UM MOTOR DE STIRLING?**

Disponível

em:

<https://blogdaengenharia.com/o-que-e-como-funciona-e-como-fazer-um-motor-de-stirling/ace>  
ssado em: 30/07/2018.

SILVA, R. P. da. **PROJETO MOTOR STIRLING**. Relatório da disciplina tópicos de ensino de física 1, da Universidade Estadual de Campinas, 2008. Disponível em: [https://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/F530\\_F590\\_F690\\_F809\\_F895/F809/F809\\_sem1\\_2008/RenatoP-Llagostera\\_RF2.pdf](https://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/F530_F590_F690_F809_F895/F809/F809_sem1_2008/RenatoP-Llagostera_RF2.pdf) Acessado em 05/08/2018.