

# UTILIZAÇÃO DE GERADORES TERMOELÉTRICOS DE FABRICAÇÃO ARTESANAL COM ENERGIA SOLAR CONCENTRADA

Acadêmicos: Lucas Vinícius Capistrano de Souza e Jader Flores Schmidt,  
Orientadores: Leonardo Haerter dos Santos e Eduardo Pedro Eidt  
Departamento de Engenharia Mecânica - Universidade Luterana do Brasil

## Introdução

A geração de energia elétrica é um tema que tem sido bastante explorado nos últimos anos. Dentro desse contexto, várias formas alternativas têm sido avaliadas para suprir o crescente aumento na demanda (EPE, 2015). Dentro desse contexto, o desenvolvimento da geração de energia elétrica o uso de termogeradores (geradores termoelétricos) tem ganhado bastante atenção (CHEN, WANG, et al., 2013).

O objetivo geral desse trabalho é estudar a viabilidade técnica da utilização de módulos termoelétricos fabricados de materiais alternativos, aquecidos por energia solar concentrada.

## Material e Métodos

Para a construção do concentrador solar foi utilizado o paraboloide de uma antena de televisão via satélite. A mesma possui uma área de captação de 1,075 m<sup>2</sup> e foi recoberta com 1200 espelhos recortados, com 9 cm<sup>2</sup> cada. O concentrador é mostrado na figura 1. Foram construídos dois módulos termoelétricos, de forma artesanal, com cabos de compensação para termopar tipo K. Um dos módulos com dez pares termoelétricos, e outro com 120 pares. As principais diferenças com relação ao módulo comercial são com relação aos materiais dos pares termoelétricos e a distância entre a junta quente e a junta fria. Os materiais utilizados foram uma liga níquel-cromo (cromel) e uma níquel-alumínio (alumel), que são utilizados em termopares tipo K.

## Resultados e Discussão

Tanto o módulo com 10 quanto o com 120 pares apresentaram tensões compatíveis com as esperadas quando em circuito aberto, porém, quando colocados sob carga, a tensão baixou muito, chegando, no caso do módulo de 120 pares, a baixar de 0,4 V para 0,011V, com uma diferença de temperatura de 200°C entre a junta quente e a junta fria.

Dessa forma, tornando inviável a sua utilização com um número de pares menor que 10<sup>5</sup>.



Figura 2 – Módulos termoelétricos 10 pares (a) e 120 pares (b).

## Conclusões

Com esse estudo foi possível concluir que a utilização de pares cromel-alumel para a fabricação de módulos termoelétricos só é viável quando trabalha-se com um número de pares da ordem de 10<sup>5</sup>, o que inviabiliza a sua fabricação de forma artesanal.

## Referências

- CHEN, W.-H. et al. Modeling and simulation for the design of thermal-concentrated solar thermoelectric generator. *Energy*, 2013. 287-297.
- DATE, A. et al. Theoretical and experimental study on heat pipe cooled thermoelectric generator with heating using concentrated solar thermal energy. *Solar Energy*, 2014. 656-668.
- DE LEON, M. T.; CHONG, H.; KRAFT, M. Design and modeling of SOI-based solar thermoelectric generators. *Procedia Engineering*, 2012. 76-79.
- EPE. Balanço Energético Nacional: ano base 2014. Ministério de Minas e Energia. Brasília. 2015.
- LI, C. et al. Effects of environmental factors on the conversion efficiency of solar thermoelectric co-generators comprising parabolic trough collectors and thermoelectric modules without evacuated tubular collector. *Energy Conversion and Management*, 2014. 944-951.
- LIANG, X. et al. Comparison and parameter optimization of a two-stage thermoelectric generator using high temperature exhaust of internal combustion engine. *Applied Energy*, 2014. 190-199.



Figura 1 – Concentrador parabólico construído.