

# **ESTUDO EXPERIMENTAL DA VIABILIDADE DA PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE ELETRICIDADE, FRIO E CALOR A PARTIR DE BIOCOMBUSTÍVEL**

**Aluno: Igor Magalhães de Oliveira Velho**

**Orientador: José Alberto Reis Parise**

**Co-Orientadores: Luis Castillo Martínez**

**José Viriato Coelho Vargas (UFPR)**

## **Introdução**

O uso racional de energia elétrica, em todos os setores da indústria, na atualidade, tem-se tornado um assunto prioritário, face os custos energéticos, os quais previsivelmente não cairão nos próximos anos. Portanto, a utilização do gás natural (GN) se coloca, no panorama energético mundial, como fonte primária de energia alternativa, econômica e com menor emissão de poluentes (quando comparado a outros portadores energéticos).

Paralelamente, a procura por sistemas mais eficientes, compactos, econômicos e menos agressivos ao meio-ambiente levou à integração de processos e procedimentos dentro da indústria que, posteriormente, estenderam-se aos setores privado e comercial. Estabeleceram-se, assim, combinações de sistemas que conseguiriam produzir energia elétrica, frio e calor de maneira simultânea (trigeração), o que vem sendo uma extensão dos sistemas que produziam energia elétrica e calor, conhecidos como sistemas de cogeração (Pruzaesky, et al., 2005).

Uma maneira de se obter frio e calor, de maneira simultânea, seria mediante a utilização de estações ou plantas de refrigeração por absorção. Estas unidades, de refrigeração por absorção, produzem água fria e quente a partir do aproveitamento de energia de uma fonte térmica. No caso da unidade de 5TR da marca Robur (figura 1), este produz frio e calor a partir da queima direta de um combustível fóssil. Existindo o potencial de se utilizar, nestas unidades, como fonte de energia, os gases quentes de exaustão provenientes de processos industriais, ou de sistemas que produzem energia elétrica (sistemas motor-geradores).

O biocombustível ou combustível biológico é todo combustível produzido de fontes renováveis da biomassa, como, por exemplo, o álcool e resíduos de madeira. É uma alternativa viável para substituição do petróleo com uma série de vantagens, tanto ambientais, como econômicas e sociais.

## **Objetivos**

Avaliar a viabilidade de um sistema de “trigeração”, composto por uma unidade de refrigeração por absorção e uma unidade motor-gerador. Esta unidade empregaria como fonte primária de energia algum tipo de biocombustível (para acionar o sistema motor-gerador).

## **Metodologia**

No presente estudo será utilizado um motor-gerador, parte fundamental no sistema de trigeração, já preparado para trabalhar diretamente com biodiesel.

Será montado um sistema elétrico para simular a demanda elétrica do gerador, sendo que os gases quentes de exaustão, do motor, serão direcionados à entrada de energia da unidade de refrigeração por absorção da marca Robur (que opera originalmente mediante a queima direta de GLP), para o qual deverão se realizar as adaptações necessárias ao caso.

A unidade refrigeração por absorção, a partir do aproveitamento da energia dos gases de exaustão, produzirá frio e calor de maneira simultânea.

Dois circuitos externos, basicamente, pela circulação contínua de água, serão também montados, para simular o aproveitamento das cargas térmicas (frio e calor) produzidas pela unidade de refrigeração por absorção (figura 2).

O sistema completo (produção de energia elétrica, frio e calor) será instrumentado, de maneira adequada, por meio de um sistema de aquisição automática de dados por meio de um computador. Testes para diferentes condições de operação serão analisados, sendo assim, é possível avaliar a eficiência do sistema de trigeração e sua viabilidade.

## Avanços

Conta-se com a informação de trabalhos similares realizados na área de cogeração (Pruzaesky, 2005) e com unidades de refrigeração por absorção da marca Robur (Pereira, 2006), e com a informação de testes realizados no start-up da unidade do Robur.

Atualmente, vem-se realizando as modificações do projeto para o sistema de trigeração, para atender às condições de operação planejadas para os testes (cálculos, planos, modificações necessárias, etc.).



Figura 1. Robur, 2005.

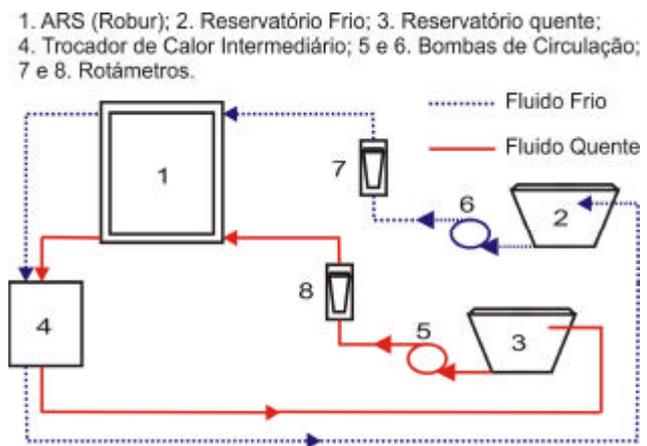


Figura 2. Sistema simplificado da instalação

## Referências

Pereira, M. A., Análise exergética experimental de uma unidade de refrigeração por absorção de 5TR movida a gás liquefeito de petróleo (GLP). Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Paraná, 2006.

Pruzaesky, F.C., Falconi, F.A., Vargas, J.V.C., Parise, J.A.R., Trigeração: A produção simultânea de frio, calor e eletricidade, I Encontro sobre comisionamento em Edifícios e Sistemas de HVAC&R, 17-18 Agosto, Brasília, 2005.

Pruzaesky, F.C., Análise de um sistema de produção simultânea de eletricidade, frio e calor, Tese de Doutorado, PUC-Rio, Departamento de Engenharia Mecânica, 2005.

Robur, Water cooled gas-fired high efficiency absorption heat pump, Installation – Start-up – Use and Maintenance Manual Ed.07, 2005.