

Estudo Da Aplicação De Hidrocarbonetos Como Fluidos Refrigerantes.

Plínio S. Teixeira¹ and João M. Pimenta²

Laboratório de Refrigeração e Ar Condicionado, Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia,
Departamento de Engenharia Mecânica, Asa Norte, Brasília, DF, CEP 70910-900

¹plinioteixeira@ig.com.br, ²pimenta@enm.unb.br

Com a assinatura do Protocolo de Montreal em 1987, e suas emendas mais substanciais de 1990 e 1992 fortemente discutidas na Convenção de Viena (UNEP, 2002), observou-se uma mobilização da comunidade científica mundial na busca de alternativas viáveis para a substituição das substancias causadoras da depleção da camada de ozônio. Diferentes linhas de pesquisa foram seguidas desde então, destacando-se entre estas a redescoberta dos fluidos refrigerantes naturais como candidatos à substituição dos CFC's (clorofluorcarbonos). As possibilidades de se utilizar hidrocarbonetos como fluido refrigerante em equipamentos de refrigeração são discutidas por Granryd (2001). Para uma mesma temperatura de condensação de 40°C, e com a temperatura de evaporação variando de -30°C a 10°C observa-se uma razão de pressão maior para o butano e isobutano que para o R22, enquanto o propano apresentou menor valor. O propano e o R22 possuem um dos maiores valores de efeito de refrigeração volumétrica (capacidade de refrigeração por unidade de volume deslocado pelo compressor). A mistura propano-isobutano na proporção 50-50% se destaca por estar em um patamar de desempenho entre o R12, R22 e o R134a, podendo desta forma ser um excelente substituto em diversas aplicações.

Apresenta-se a seguir o desempenho de ciclos operando com o isobutano (R600a) em comparação ao R134a, considerando uma operação de acordo com o ciclo de compressão a vapor. Analisando-se a Fig. (1) observa-se que o trabalho de compressão para o isobutano (R600a) é bem mais elevado que aquele requerido pelo R134a nas mesmas condições de operação. Por outro lado, verifica-se que o efeito de refrigeração obtido para o isobutano é muito superior ao que resulta da aplicação do R134a nas mesmas condições, compensando o trabalho excedente requerido pelo R600a.

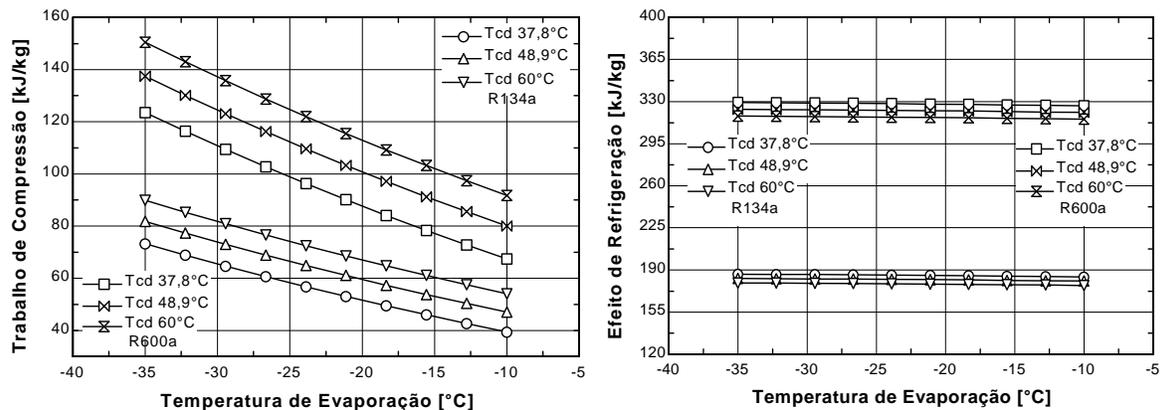


Figura1: Trabalho de compressão e Efeito de refrigeração do R134a e R600a.

Como resultado das variações, o coeficiente de performance para o R600a foi mais elevado, como se pode observar na Fig. (2), i.e., o R600a mostra-se mais adequado, do ponto de vista da

eficiência energética que o R134a. Com relação as razões de pressão, pode-se observar (Fig. 2) que estas são normalmente inferiores para o R-600a em comparação ao R-134a. Além disso, as pressões de condensação e de evaporação para o hidrocarboneto são ambas inferiores aquelas obtidas nas mesmas condições para o R-134a.

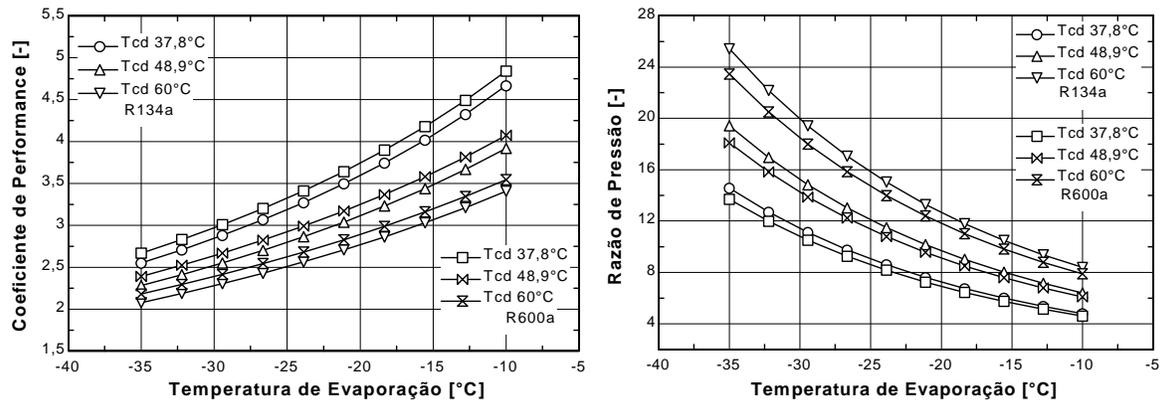


Figura 2: Coeficiente de performance e razão de pressão.

Os hidrocarbonetos, com exceção do ciclopropano (Granryd, 2001), possuem uma razão de pressão inferior, e desta forma, apresentam temperaturas de exaustão do compressor inferiores. Estes dois fatores são importantes do ponto de vista do desempenho do compressor e do custo do sistema: pressões inferiores permitem paredes de tubulações, tanques de armazenamento, etc., com espessuras menores enquanto que baixas razões de pressão permitem a obtenção de eficiência volumétrica superiores para o compressor: Fig. (3). Verifica-se um aumento da eficiência volumétrica do compressor em relação aquela do R134a quando operando como o isobutano. A influência do subresfriamento pode ser visto na Fig. (3). O isobutano (R600a) se beneficia mais que o R134a.

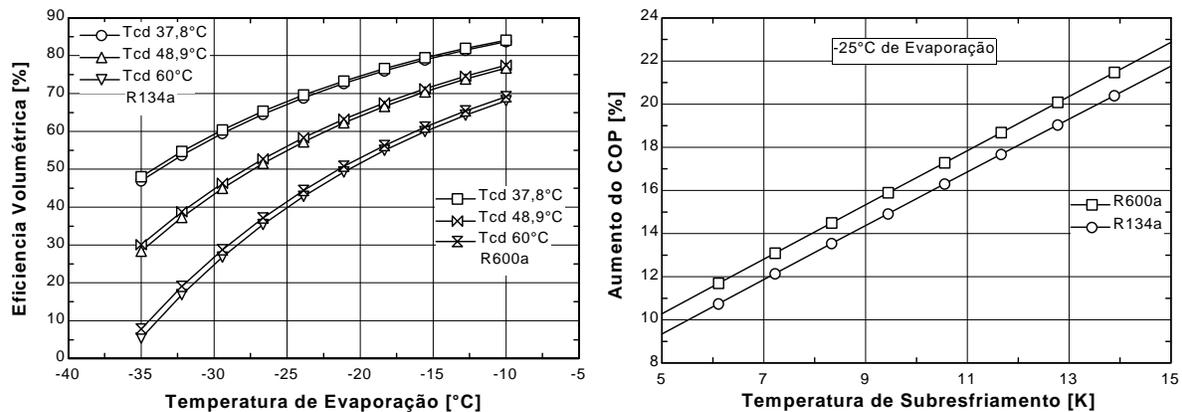


Figura 3: Eficiência volumétrica e influência do subresfriamento no COP.

REFERÊNCIAS

- [1]Granryd, E., 2001, Hydrocarbons as refrigerants - an overview, *International Journal of Refrigeration*, Volume 24, Issue 1, Pages 15-24.
- [2]UNEP, 1999, Study on the Potential for Hydrocarbon Replacements in Existing Domestic and Small Commercial Refrigeration Appliances, Synthesis Report, United Nations Environment Program, Division of Technology, Industry and Economics, Energy and OzonAction Unit, OzonAction Programme, Multilateral Fund for the Implementation of the Montreal Protocol, ISBN 92-807-1765-0