

## Análise de Diferentes Configurações para Aumento da Eficiência de Processos de Liquefação de Gás Natural

Leonardo Vilar Moura (IC) e José Vicente Hallak d'Angelo (PQ).

### Resumo

A partir de artigos retirados da literatura, reproduziram-se ciclos de refrigeração e potência, utilizados no processo de produção de gás natural liquefeito (GNL), para analisar a influência das variáveis de processo destes ciclos sobre sua eficiência termodinâmica e seu coeficiente de desempenho. Foi utilizado o simulador *Aspen Hysys*® v. 7.3, no qual foi realizada a otimização de uma combinação de ciclos em busca de melhor eficiência e desempenho.

*Palavras Chave:* gás natural, liquefação, simulação.

### Introdução

O transporte do gás natural para longas distâncias requer que o mesmo se encontre a um volume reduzido, na forma líquida, para tornar este transporte viável economicamente. O GNL é obtido através de processos industriais que demandam grande quantidade de energia. Portanto, a otimização e proposição de melhorias desses processos leva a ganhos significativos no coeficiente de desempenho dos ciclos responsáveis pela liquefação do gás natural e, dessa maneira, diminuem o custo de operação dessas plantas químicas.

A minimização do  $W_{comp}$  feita pelo *Optimizer*, ferramenta de otimização do simulador, resultou, diretamente, em um aumento significativo do COP, cerca de 54%. Já a maximização da eficiência termodinâmica ( $\eta$ ) resultou em um pequeno aumento de 0,3660 para 0,3677.

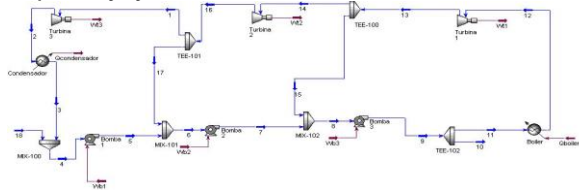
**Tabela 1.** Resultados antes e depois da otimização (*Optimizer*).

	Eficiência $\eta$	COP	$W_{comp}$ ( $10^7$ kJ/h)
Antes	0,3660	0,2907	22,5
Depois	0,3677	0,4481	14,6

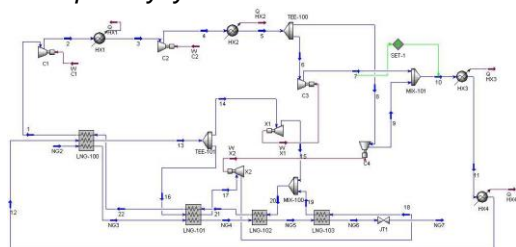
### Resultados e Discussão

Na etapa de validação do modelo, as simulações dos ciclos apresentaram, em média, desvios inferiores a 5% em relação aos dados da literatura.

**Figura 1.** Fluxograma do Ciclo de Potência I<sup>1</sup> no *Aspen Hysys* v7.3.



**Figura 2.** Fluxograma do Ciclo de Refrigeração I<sup>2</sup> no *Aspen Hysys* v. 7.3.



### Conclusões

Os ciclos reproduzidos se aproximaram dos artigos de referência utilizados, permitindo validar os modelos construídos no simulador.

A otimização de uma combinação de ciclos, por meio da ferramenta *Optimizer*, resultou em uma diminuição significativa no valor da potência requerida pelos compressores e, conseqüentemente, levou a um aumento do COP do ciclo.

### Agradecimentos

Agradeço ao Prof. Dr. José Vicente Hallak d'Angelo pela oportunidade, atenção e orientação concedida durante a execução deste projeto e, também, ao programa PIBIC/CNPq pela bolsa concedida.

<sup>1</sup> Gebreegziabher, T.; Oyedun, A. O.; Luk, H. T.; Lam, T. Y. G. e Zhang, Y. *Chem. Eng. Res. Des.* **2014**, *92*, 1412.

<sup>2</sup> Song, K.; Lee, S.; Shin, S.; Lee, H. e Han, C. *Ind. Eng. Chem. Res.* **2014**, *53*, 5539.