

Figura 4: Temperatura dos gases na saída da turbina e potência líquida produzida em função da pressão de saída.

Tabela 2 :Análise dos custos

Custos	Valor
Custo do vapor (R\$/ton)	25,87
Custo da refrigeração (R\$/MWh)	300,20
Custo da energia elétrica (R\$/MWh)	139,70

Tabela 3 : Investimento total

Investimento	Valor
Lenha	1.731.667,72
Eleticidade	-
Gás Natural	5.109.927,73
Operação e manutenção	722.256,00
Amortizações dos equipamentos	4.852.085,00
<b>Investimento total</b>	<b>12.415.936,45</b>

Concluindo que o trabalho apresenta resultados dos parâmetros termodinâmicos para o indicativo de performace e eficiência dos trocadores de calor como também a quantidade de carga térmica produzida , e do caráter econômico e financeiro baseados na análise do custo exegético para verificar a viabilidade de um acoplamento de um sistema por absorção de amônia..

### Referências Bibliográficas

- [1] Van Wylen, G., Sonntag, R. & Borgnakke, C.; Fundamentos da termodinâmica clássica, Editora Edgard Blücher, São Paulo-SP, 594 p., 1995
- [2] Stoecker, W.F.; Refrigeração e ar condicionado; McGraw-Hill do Brasil, São Paulo, 481 p., 1985.

Regenerador	0,85	-	-	-	3.110	-
Retificador	-	-	-	-	1.751	-
Condensador	-	-	-	-	722,9	-
Trocador de calor 2	0,85	0,99	-	-	128,1	0,97
Evaporador	-	-	-	-	683,3	-
Absorvedor	-	-	-	-	1.327	-
<b>Chiller de absorção -10°C</b>						
Bomba	0,70	0,97	13,38	-	-	0,33
Trocador de calor 1	0,85	0,99	-	-	2.429	10,18
Regenerador	0,85	-	-	-	3.455	-
Retificador	-	-	-	-	1.114	-
Condensador	-	-	-	-	1.362	-
Trocador de calor 2	0,85	0,99	-	-	126,7	0,32
Evaporador	-	-	-	-	1.304	-
Absorvedor	-	-	-	-	2.296	-

A Figura 3 mostra a variação da eficiência do conjunto turbina a gás e da potência elétrica líquida produzida em função da temperatura do ar na entrada do compressor (temperatura ambiente) para o caso . A Figura 4 mostra a variação da temperatura dos gases na saída da turbina e da potência elétrica líquida produzida em função da pressão de saída.

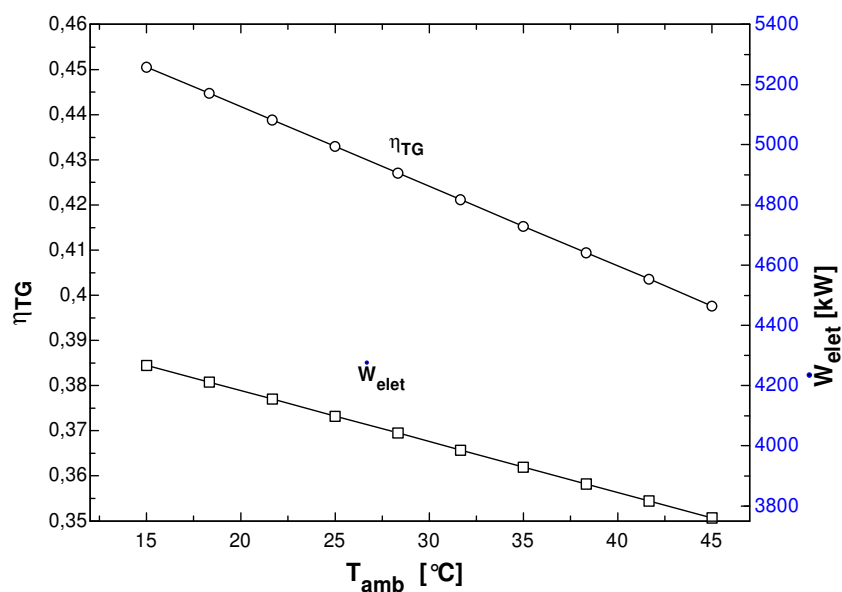


Figura 3: Eficiência e potência elétrica líquida da turbina a gás em função da temperatura do ar na entrada do compressor para o caso 4.

interesse do ciclo, bem como as eficiências de primeira e segunda lei, serão avaliados através do software EES (Engineering Equation Solver). A Figura 2 ilustra o ciclo em questão:

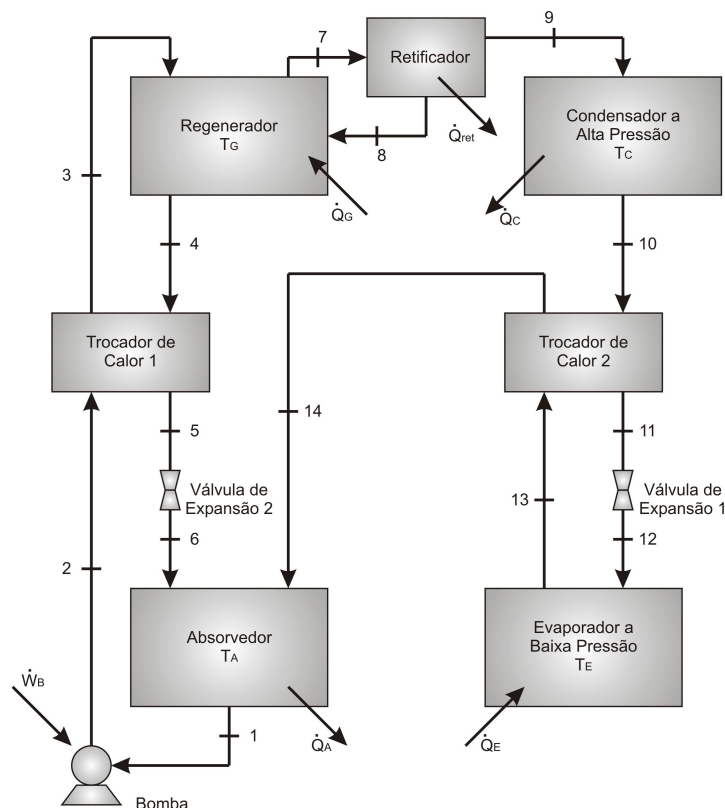


Figura 2 Planta do ciclo de absorção de amônia

As tabelas abaixo informa através dos níveis de pressão e temperatura em diversos pontos juntamente com o calor proveniente da vinhaça fixado para que bagaço seja nulo aproveitando assim todas as formas provenientes de energia..

A Tabela 1 apresenta as eficiências pela primeira e segunda leis da termodinâmica ( $\eta$  e  $\psi$ ), as potências consumidas ( $\dot{W}$ ), as taxas de geração e/ou transmissão de calor ( $\dot{Q}$ ) e as taxas de irreversibilidades ( $\dot{I}$ ) nos principais equipamentos.

Tabela 1 :resultados dos parâmetros termodinâmicos

Equipamentos	$\eta$	$\psi$	$\dot{W}_{cons}$ [kW]	$\dot{W}_{prod}$ [kW]	$\dot{Q}$ [kW]	$\dot{I}$ [kW]
<b>Turbina a gás</b>						
Compressor	0,87	0,94	5.152	-	-	321,4
Câmara de combustão	0,80	0,79	-	-	-	4.077,7
Expansor	0,84	0,94	-	9.466	-	641,2
Gerador	0,95	-	-	4.100	-	215,7
Conjunto total	0,43	0,44	-	4.100	-	5.256,0
<b>Chiller de absorção -35°C</b>						
Bomba	0,70	0,97	8,02	-	-	0,20
Trocador de calor 1	0,85	0,99	-	-	1.678	7,74

# INDUSTRIA SUCCROALCOOLEIRA POR SISTEMA TRIGERAÇÃO

**ENERGIA.** Mateus Calegari Paulique, Thiago Antonini Alves, Cassio Roberto Macedo Maia, Ricardo Alan Verdú Ramos-Inter áreas-Engenharia Mecânica-Departamento de Engenharia Mecânica-Faculdade de Engenharia-Campus Ilha Solteira

Devido à necessidade de suprir uma demanda crescente de energia por um custo menor, muitos esforços estão sendo desenvolvidos na busca por processos mais eficientes de conversão, principalmente no caso de países emergentes como o Brasil. Além disso, outro fator importante é a necessidade de se atender a uma legislação cada vez mais rigorosa para controle dos impactos ambientais causados pela instalação e operação de uma planta de potência. Portanto como alternativa para suprir a demanda de eletricidade é estimular a geração independente e descentralizada com a participação de capital privado no sistema através da construção de pequenas centrais termelétricas, além do aumento da geração de energia elétrica através da cogeração em indústrias. Atualmente a cogeração é a técnica mais extensivamente utilizada para a produção combinada de potência e calor. Se refrigeração é simultaneamente produzida, então o processo se transforma em trigeração. Além das vantagens derivadas da cogeração, como a economia de combustível e aumento da eficiência, a trigeração permite uma economia significativa no consumo de potência, aumentando ainda mais a eficiência global da planta e reduzindo os impactos ambientais. A figura abaixo mostra o comportamento típico do fluxo de energia com aplicação de um sistema de Trigeração:

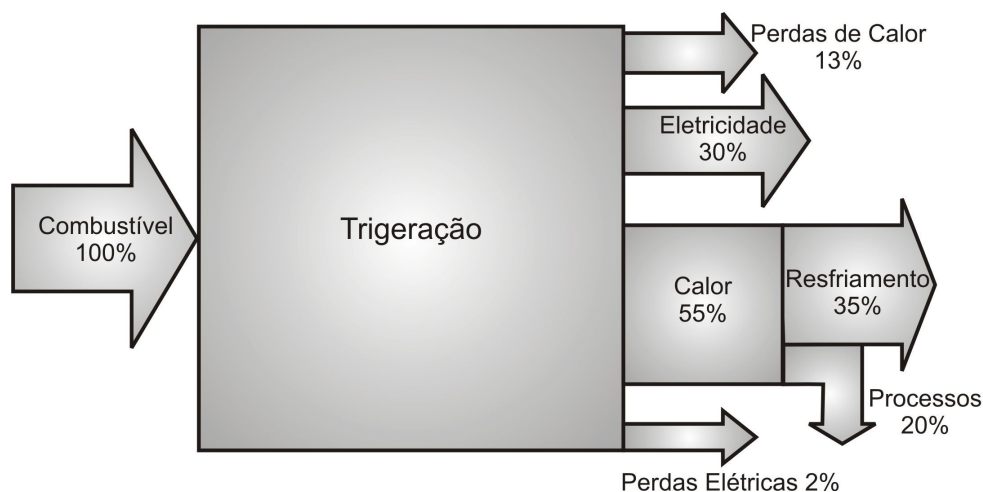


figura 1: Diagrama típico do fluxo de energia do sistema de Trigeração

O principal objetivo deste trabalho é fazer uma análise termodinâmica e econômica de um sistema de trigeração de energia constituído por uma unidade industrial sucroalcooleira, operando em sistema de cogeração, acoplado a um sistema de absorção de amônia, tendo como base a Usina Pioneiros localizada no Município de Sud Menucci., com a utilização de dois chillers de absorção e uma turbina a gás para a análise dos parâmetros termodinâmicos e da carga térmica

O ciclo de absorção de amônia tem como característica principal a elevação da pressão do fluido frigorígeno com reduzido custo de energia. Para tal fim, uma pequena quantidade de trabalho é utilizada para o acionamento da bomba de uma solução água-amônia para a elevação de pressão, seguido de um processo de fornecimento de calor para a liberação da amônia para o ciclo de refrigeração. A fonte térmica para este processo será proveniente da vinhaça liberada na coluna de destilação com uma temperatura de aproximadamente 105°C, a qual consiste em um produto residual até, então, não aproveitado. As propriedades termodinâmicas em todos os pontos de