

MARCELA LOBO-GUERRERO LARRAZÁBAL

**ANÁLISE TERMOCÔNOMICA DO EMPREGO DE
COGERAÇÃO COM GÁS NATURAL NA INDÚSTRIA
COLOMBIANA DE LATICÍNIOS**

Dissertação apresentada ao Programa Interunidades
de Pós-Graduação em Energia (IEE/EP/IF/FEA) da
Universidade de São Paulo para obtenção do título
de Mestre em Energia.

Orientador:
Prof. Dr. Sílvio de Oliveira Jr.



São Paulo
2001



INSTITUTO DE ELETROTÉCNICA E ENERGIA USP
BIBLIOTECA Prof. Fonseca Telles
Nº 186 di

A meu grande amigo Macu.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Sílvio de Oliveira Jr. pela amizade e pela orientação segura e dedicada.

Aos professores do Programa Interunidades de Pós-Graduação em Energia, pelo apoio e colaboração.

Aos meus colegas e amigos da Universidade de São Paulo pela acolhida afetuosa e pelo incentivo.

A meus pais cujo amor e sacrifício são a origem de tudo.

A *Alpina Productos Alimenticios S.A.*, pelas portas que abriu para a realização desta pesquisa, e especificamente à equipe que trabalhou comigo por toda sua ajuda e pelo tempo investido.

A todos que direta ou indiretamente, colaboraram na execução deste trabalho.

À *International Energy Initiative* (IEI) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro.

SUMÁRIO

VOLUME I

LISTA DE FIGURAS.....	VII
LISTA DE TABELAS.....	IX
NOMENCLATURA.....	X
RESUMO.....	XII
“ABSTRACT”.....	XIII
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. MOTIVAÇÃO E OBJETIVOS.....	1
1.2. ESTRUTURA DO TRABALHO.....	4
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	6
2.1. A COGERAÇÃO E SUAS VANTAGENS.....	6
2.2. A COGERAÇÃO NO MUNDO.....	10
2.3. PLANTAS DE POTÊNCIA E COGERAÇÃO.....	15
2.3.1. <i>Ciclos Termodinâmicos</i>	15
2.3.2. <i>Ciclo Combinado</i>	16
2.3.3. <i>Tecnologias de Cogeração</i>	18
3. FUNDAMENTAÇÃO METODOLÓGICA.....	21
3.1. ANÁLISE EXERGÉTICA DE PROCESSOS.....	21
3.2. ANÁLISE EXERGÉTICA DE PLANTAS DE COGERAÇÃO.....	23
3.3. ANÁLISE TERMOCÔNOMICA DE PLANTAS DE COGERAÇÃO.....	26
4. ESCOLHA DA INDÚSTRIA E DO COMBUSTÍVEL.....	30
4.1. O POTENCIAL DE COGERAÇÃO E O CONSUMO DE ENERGIA NA INDÚSTRIA COLOMBIANA.....	30
4.2. CRITÉRIOS PARA A ESCOLHA DA INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS.....	34
4.3. CRITÉRIOS PARA A ESCOLHA DO GÁS NATURAL COMO COMBUSTÍVEL.....	34
4.4. O SETOR DE GÁS NATURAL NA COLÔMBIA.....	37
5. CARACTERIZAÇÃO DA PLANTA TIPO DE INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS.....	46
5.1. GENERALIDADES DA INDÚSTRIA.....	46
5.2. DEMANDA DE UTILIDADES.....	49
5.2.1. <i>Elettricidade</i>	50
5.2.2. <i>Vapor</i>	51
5.2.3. <i>Água Gelada</i>	53
5.2.4. <i>Água de Torre de Resfriamento</i>	54
5.2.5. <i>Ar Comprimido</i>	56
5.2.6. <i>Água Potável</i>	56
5.3. PLANTA SÍNTESE.....	57
6. ANÁLISE EXERGÉTICA E TERMOCÔNOMICA.....	65
6.1. NA CONDIÇÃO OPERACIONAL ATUAL.....	65
6.2. COM A IMPLEMENTAÇÃO DA COGERAÇÃO.....	76
6.3. IMPACTO DA IMPLEMENTAÇÃO DA COGERAÇÃO.....	95
6.4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	96
7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	98

ANEXOS	101
ANEXO A. REGULAMENTAÇÃO DA COGERAÇÃO NA COLÔMBIA	102
ANEXO B. OS CICLOS DE RANKINE, BRAYTON, DIESEL E OTTO.....	105
ANEXO C. PRESSÃO DA ATMOSFERA DE REFERÊNCIA.....	109
ANEXO D. CÁLCULO DA EXERGIA DO ÓLEO COMBUSTÍVEL	110
ANEXO E. AVALIAÇÃO DO CUSTO DE ÁGUA DE TORRE DE RESFRIAMENTO.....	112
ANEXO F. CÁLCULO DA EXERGIA DO GÁS NATURAL	114
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	116

VOLUME II

APÊNDICES.....	1
APÊNDICE I. POTÊNCIA ELÉTRICA, CARGAS TÉRMICAS E VAZÕES DAS UTILIDADES.....	2
APÊNDICE II. LISTAGEM DOS FLUXOS EM ORDEM CRESCENTE	17
APÊNDICE III. VAZÕES MÁSSICAS.....	21
APÊNDICE IV. RESULTADOS DETALHADOS NA CONDIÇÃO OPERACIONAL ATUAL.....	38
APÊNDICE V. RESULTADOS DETALHADOS COM O EMPREGO DE COGERAÇÃO.....	68
APÊNDICE VI. CÓDIGO DOS PROGRAMAS ELABORADOS EM EES	113

VOLUME I

Lista de Figuras

Figura 1. Fornecimento de Energia Utilizando Cogeração	6
Figura 2. Fornecimento de Energia de Forma Convencional.....	7
Figura 3. Capacidade de Cogeração por Tipo de Combustível (U.S.).....	12
Figura 4. Princípio de um Ciclo Combinado.....	16
Figura 5. Plantas de Cogeração.....	18
Figura 6. Exemplos de Plantas de Cogeração.....	19
Figura 7. Volume de Controle.....	22
Figura 8. Comportamento de η_b/η_e em função de β para diferentes valores de $\theta\beta$	25
Figura 9. Esquema de Cogeração Composto por Caldeira e Turbina.....	27
Figura 10. Evolução das Reservas Comprovadas de Gás Natural na Colômbia.....	39
Figura 11. Distribuição do Consumo de Gás Natural por Setores (1998).....	42
Figura 12. Sistema Colombiano de Gasodutos.....	43
Figura 13. Potência Elétrica.....	51
Figura 14. Carga Térmica de Aquecimento Suprida pelo Vapor.....	52
Figura 15. Vazão Mássica de Vapor.....	52
Figura 16. Carga Térmica de Resfriamento Suprida com Água Gelada.....	53
Figura 17. Vazão Mássica de Água Gelada.....	54
Figura 18. Carga Térmica de Resfriamento Suprida com Água de Torre.....	55
Figura 19. Vazão Mássica de Água de Torre.....	55
Figura 20. Vazão Mássica de Ar Comprimido.....	56
Figura 21. Vazão Mássica de Água Potável.....	57
Figura 22. Planta Síntese (Parte 1).....	58
Figura 23. Planta Síntese (Parte 2).....	59
Figura 24. Planta Síntese (Parte 3).....	60
Figura 25. Diagrama das Linhas de Distribuição das Utilidades.....	65
Figura 26. Exergia em um Dia de Operação dos Fluxos Considerados – Grupo 1.....	68
Figura 27. Exergia em um Dia de Operação dos Fluxos Considerados – Grupo 2.....	69
Figura 28. Exergia em um Dia de Operação dos Fluxos Considerados – Grupo 3.....	69
Figura 29. Exergia em um Dia de Operação dos Fluxos Considerados – Grupo 4.....	70
Figura 30. Exergia em um Dia de Operação dos Fluxos Considerados – Grupo 5.....	71
Figura 31. Exergia em um Dia de Operação dos Fluxos Considerados – Grupo 6.....	71
Figura 32. Exergia em um Dia de Operação dos Fluxos Considerados – Grupo 7.....	72
Figura 33. Exergia em um Dia de Operação dos Fluxos Considerados – Grupo 8.....	73
Figura 34. Exergia em um Dia de Operação dos Fluxos Considerados – Grupo 9.....	73
Figura 35. Planta de Utilidades na Configuração Atual.....	76
Figura 36. Diagrama do Sistema de Cogeração com a Turbina a Vapor.....	77
Figura 37. Diagrama do Sistema de Cogeração com a Turbina a Gás.....	78
Figura 38. Diagrama do Sistema de Cogeração com o Motor a Gás.....	79
Figura 39. Planta de Utilidades Implementando a Cogeração.....	80
Figura 40. Custo Médio da Eletricidade.....	84
Figura 41. Custo Médio do Ar Comprimido.....	84
Figura 42. Custo Médio da Água de Torre de Resfriamento.....	85
Figura 43. Custo Médio da Água Potável.....	86
Figura 44. Custo do Vapor para o Preço do Gás Natural a 2,5 US\$/MMBtu.....	87
Figura 45. Custo do Vapor para o Preço do Gás Natural a 3,5 US\$/MMBtu.....	87
Figura 46. Custo do Vapor para o Preço do Gás Natural a 4,5 US\$/MMBtu.....	88
Figura 47. Custo da Água Gelada (Gás Natural a 2,5 US\$/MMBtu) - Parte 1.....	89

Figura 48. Custo da Água Gelada (Gás Natural a 2,5 US\$/MMBtu) - Parte 2	89
Figura 49. Custo da Água Gelada (Gás Natural a 3,5 US\$/MMBtu) - Parte 1	90
Figura 50. Custo da Água Gelada (Gás Natural a 3,5 US\$/MMBtu) - Parte 2	90
Figura 51. Custo da Água Gelada (Gás Natural a 4,5 US\$/MMBtu) - Parte 1	91
Figura 52. Custo da Água Gelada (Gás Natural a 4,5 US\$/MMBtu) - Parte 2	91
Figura 53. Preço Médio na Bolsa de Eletricidade da Colômbia (2000).	94
Figura 54. Plantas e Ciclos de Potência	105
Figura 55. Pressão Atmosférica Padrão	109
Figura 56. Ciclo da Água de Torre	112

Lista de Tabelas

Tabela 1. Consumo de Gás Natural (GN), Petróleo (PT), Carvão Mineral (CM) e Energia Elétrica (EE) na Colômbia (1997)	2
Tabela 2. Projeção de Demanda Elétrica na Colômbia.....	2
Tabela 3. Projeção de Demanda Máxima de Potência Elétrica na Colômbia	3
Tabela 4. Taxa de Economia de Combustível Utilizando Cogeração	7
Tabela 5. Dados de Capacidade da Indústria Elétrica Norte-americana (1994).....	11
Tabela 6. Projetos de Cogeração no Japão.....	13
Tabela 7. Cogeração Existente e Potencial na Indústria Tailandesa (1992).....	14
Tabela 8. Características de Sistemas de Cogeração.....	26
Tabela 9. Tecnologias e Combustíveis Analisados.....	31
Tabela 10. Potencial Técnico Estimado por Atividades de Produção.....	32
Tabela 11. Consumo de Energia no Setor de Alimentos, Bebidas e Tabaco.....	33
Tabela 12. Consumo de Energia no Setor de Papel e Imprensa.....	33
Tabela 13. Consumo de Energia no Setor Têxtil e de Confecções.....	33
Tabela 14. Distribuição das Reservas Comprovadas de Gás Natural (Dez./98)	40
Tabela 15. Distribuição da Propriedade do Direito à Exploração (1998).....	40
Tabela 16. Produção Média de Gás Natural na Colômbia.....	41
Tabela 17. Características do Sistema de Gasodutos na Colômbia.....	44
Tabela 18. Instalações Domiciliares de Gás Natural por Departamento no Período 1996-1998.....	45
Tabela 19. Pressão e Temperatura – Áreas de Produção de Utilidades e Produção de Fermentos.....	61
Tabela 20. Temperatura da Mistura Água Potável e Condensado - Fluxo No.431.....	61
Tabela 21. Pressão e Temperatura – Áreas de Recepção do Leite, Produção de Queijos e Iogurte.....	62
Tabela 22. Pressão e Temperatura – Área de Assépticos.....	63
Tabela 23. Pressão e Temperatura – Área de Gorduras e Sobremesas.....	64
Tabela 24. Conteúdo do Cru de Castilla.....	66
Tabela 25. Exergia Específica.....	67
Tabela 26. Taxa de Exergia (<i>B</i>) no Período das 9:00-10:00 hs.....	74
Tabela 27. Eficiência Exérgica dos Sistemas de Produção das Utilidades.....	75
Tabela 28. Composição do Gás Natural	80
Tabela 29. Eficiência Exérgica da Planta de Utilidades com Cogeração.....	81
Tabela 30. Custos de Investimento dos Sistemas de Cogeração.....	81
Tabela 31. Custo da Conexão ao Gás Natural.....	82
Tabela 32. <i>TCT</i> com Cogeração (US\$/h).....	92
Tabela 33. Potência Excedente (MW).....	93
Tabela 34. Receita devida à Venda de Eletricidade (US\$/h)	94
Tabela 35. <i>TCT</i> (US\$/h) com Cogeração e Venda de Eletricidade.....	95
Tabela 36. Frações Molares para Cálculo da Exergia do Gás Natural	114
Tabela 37. Características dos Componentes do Gás Natural.....	115

Nomenclatura

SÍMBOLOS

B	: fluxo de exergia (kW)
b	: exergia específica (kJ/kg)
C	: custo (US\$ ou US\$/s)
c	: custo específico (US\$/kJ)
COP	: coeficiente de eficácia
H	: fluxo de entalpia (kW)
I	: investimento (US\$/h)
h	: entalpia específica (kJ/kg)
m	: massa (kg)
MMBtu	: 10^6 Btu
p	: pressão (bar)
PCI	: poder calorífico inferior (kJ/kg)
Q	: taxa de transferência de calor (kW)
r_η	: relação de rendimentos ($r_\eta = \eta_b/\eta_e$)
S	: fluxo de entropia (kW/K)
s	: entropia específica (kJ/kg-K)
T	: temperatura (K, °C)
TCT	: taxa de custo total (US\$/h)
TEC	: taxa de economia de combustível
u	: energia interna específica (kJ/kg)
V	: volume (m^3)
v	: volume específico (m^3/kg)
W	: potência (kW)
α	: relação entre a exergia química e o poder calorífico inferior
β	: relação calor/trabalho
η	: rendimento
θ	: fator de Carnot, definido como $\theta = 1 - T_o/T$
$\mu_{o,i}$: potencial químico da substância i no estado morto (J/mol)
σ	: taxa de produção de entropia (kW/K)

ÍNDICES

A₀	: ar no estado de referência
ag	: água gelada
b	: exergético
cald	: caldeira
comb	: combustível
dest	: destruída
e	: eletricidade, entrada, energia
ef	: efetivo
equip	: equipamento
i	: componente, investimento
o	: operacional, referência para cálculo da exergia
p	: processo

Q	: carga de aquecimento/refrigeração
rej	: rejeito
s	: saída
t	: turbina
va	: vapor a alta pressão
vb	: vapor de baixa pressão
W₀	: água no estado de referência

Resumo

Este trabalho apresenta a análise exergética e termoeconômica comparativa para sistemas de cogeração, utilizando gás natural, projetados para uma indústria de laticínios na Colômbia. Esses sistemas devem produzir as seguintes utilidades para os processos da planta: vapor, água gelada, ar comprimido, eletricidade, água de torre de resfriamento e água potável. Estas comparações desenvolvem-se para dois cenários: no primeiro os sistemas geram as utilidades somente para a planta e no segundo os sistemas exportam também os excedentes de eletricidade. Os sistemas de cogeração são: um ciclo de vapor com turbina a vapor de condensação e extração de vapor, um sistema baseado em uma turbina a gás e um sistema baseado num motor a gás.

Na análise termoeconômica utilizam-se os métodos de alocação de custos da igualdade e da extração para determinar os custos de produção das utilidades para cada processo na planta, na condição operacional original da planta, e para cada um dos cenários operacionais considerados das plantas de cogeração com três preços do gás natural: 2,5, 3,5 e 4,5 US\$/MMBtu. Esta comparação indica a viabilidade dos sistemas de cogeração para cada cenário de produção.

Os resultados demonstram que somente o sistema baseado na turbina a gás com o gás a 2,5 US\$/MMBtu é economicamente viável. Recomenda-se que este sistema seja considerado na implementação da cogeração na indústria colombiana de laticínios. Com o gás ao preço atual de 4,5 US\$/MMBtu, nenhum dos sistemas é economicamente viável. A sua atratividade poderia ser derivada do seu valor estratégico e da redução do impacto ambiental provocado pela operação da planta de utilidades. Se 90% do setor de laticínios implementasse a cogeração, seria possível liberar 5,81 MW para serem utilizados em outros tipos de usos finais no país. Com a venda de excedentes de eletricidade o benefício seria maior ainda.

“Abstract”

This work presents the comparative exergy and thermoeconomic analysis of cogeneration systems, utilizing natural gas, designed for a dairy industry in Colombia. These systems must produce the following utilities for the processes of the plant: steam, chilled water, compressed air, electricity, cooling tower water and potable water. These comparisons are developed for two scenarios: in the first one the systems generate the utilities only for the plant and in the second one the systems also export electricity. The cogeneration systems are a steam cycle with extraction/condensation steam turbine, a gas turbine based system and a gas engine based system.

In the thermoeconomic analysis the equality and extraction cost partition methods are utilized in order to determine the production costs of the utilities for each process in the plant, in the original operating condition of the plant, and for each one of the considered operating scenarios of the cogeneration plants with natural gas at 2,5, 3,5 e 4,5 US\$/MMBtu. This comparison indicates the feasibility of the cogeneration systems for each production scenario.

The results show that only the gas turbine based system with gas at 2,5 US\$/MMBtu is economically feasible. Consideration of this system for the use of cogeneration in the Colombian dairy industry is recommended. With the present price of 4,5 US\$/MMBtu for natural gas, none of the systems is economically feasible. Its attractiveness could derive from its strategic value and from reduction of the environmental impact caused by the utilities plant operation. With 90% of the dairy industry implementing cogeneration, it would be possible to liberate 5,81 MW for utilization in other final uses in the country. With the sale of the electricity surplus, the benefit would be even greater.

1. INTRODUÇÃO

1.1. Motivação e Objetivos

No contexto da utilização racional do uso da energia, a cogeração faz uma contribuição importante, que é a de requerer uma menor quantidade de energia de entrada para produzir as mesmas utilidades, relativamente à energia necessária para a produção de utilidades em processos separados.

A implementação de sistemas de cogeração na Colômbia poderia representar uma diminuição do consumo de gás natural, petróleo e carvão mineral entre outros. O consumo destes combustíveis para o país em 1997, juntamente com o consumo de energia elétrica são apresentados na Tabela 1. O setor industrial é aquele que apresenta um maior consumo de gás natural, petróleo e carvão mineral. No que diz respeito à energia elétrica, o setor residencial é o maior consumidor.

Adicionalmente, a cogeração poderia diminuir a demanda de energia elétrica no SIN¹ e poderia modificar a estrutura da curva de carga suportada pelo parque gerador convencional. Este último fato também resulta interessante devido às previsões de crescimento da demanda e da demanda máxima de potência na Colômbia (Vide a Tabela 2 e a Tabela 3).

Assim, a cogeração pode resultar na minimização dos custos dos serviços energéticos para o consumidor final e para o setor de energia.

¹ *Sistema Interconectado Nacional de Colombia.*

Tabela 1. Consumo de Gás Natural (GN), Petróleo (PT), Carvão Mineral (CM) e Energia Elétrica (EE) na Colômbia (1997)²

ENERGÉTICO UNIDADE	GN Mm ³	PT m ³	CM kt	EE GWh
Consumo Final	1.786,0	1.051.414,8	3.021,0	35.383,9
Residencial	417,1	0,0	210,0	14.674,8
Comercial e Público	73,6	8.744,3	0,0	6.795,0
Industrial	1.222,6	1.023.560,3	2.810,0	11.288,7
Transporte	60,0	0,0	1,0	43,0
Agropecuário e Mineração	0,0	5.739,4	0,0	1.219,6
Construções	0,0	13.370,8	0,0	59,0
Não Identificado	12,7	0,0	0,0	1.303,8

FONTE: Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) – Ministerio de Minas y Energía de Colombia.

Tabela 2. Projeção de Demanda Elétrica na Colômbia.

Ano	ALTO		MÉDIO		BAIXO	
	GWh	Taxa	GWh	Taxa	GWh	Taxa
2001	45.092		44.724		43.549	
2002	47.474	5,3%	47.146	5,4%	45.032	3,4%
2003	49.953	5,2%	49.238	4,4%	46.469	3,2%
2004	52.525	5,1%	51.377	4,3%	47.825	2,9%
2005	55.183	5,1%	53.551	4,2%	49.053	2,6%
2006	58.534	6,1%	56.398	5,3%	51.181	4,3%
2007	62.092	6,1%	59.398	5,3%	53.387	4,3%
2008	65.868	6,1%	62.558	5,3%	55.670	4,3%
2009	69.876	6,1%	65.885	5,3%	58.031	4,2%
2010	74.127	6,1%	69.386	5,3%	60.467	4,2%

FONTE: Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) – Ministerio de Minas y Energía de Colombia ([36], p.37).

² A diferença entre o consumo final de eletricidade e a demanda da mesma, corresponde à demanda não atendida por cortes no fornecimento, devidos à manutenção de redes ou a danos feitos em torres de transmissão por parte da guerrilha, entre outras razões.

Tabela 3. Projeção de Demanda Máxima de Potência Elétrica na Colômbia³

Ano	ALTO		MÉDIO		BAIXO	
	MW	Taxa	MW	Taxa	MW	Taxa
2001	7.861		7.800		7.611	
2002	8.259	5,1%	8.207	5,2%	7.862	3,3%
2003	8.678	5,1%	8.563	4,3%	8.108	3,1%
2004	9.112	5,0%	8.926	4,2%	8.340	2,9%
2005	9.554	4,9%	9.290	4,1%	8.546	2,5%
2006	10.102	5,7%	9.755	5,0%	8.895	4,1%
2007	10.674	5,7%	10.234	4,9%	9.247	4,0%
2008	11.275	5,6%	10.731	4,9%	9.604	3,9%
2009	11.911	5,6%	11.252	4,9%	9.971	3,8%
2010	12.591	5,7%	11.805	4,9%	10.353	3,8%

FONTE: Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) – Ministerio de Minas y Energía de Colombia ([36], p.38).

Como poderá ser visto no capítulo 4, a Colômbia tem um potencial técnico e econômico de cogeração que pode ser aproveitado e o desenvolvimento deste potencial depende de vários fatores.

Entre eles estão, por exemplo, uma regulamentação das condições de exportação de energia elétrica e uma política tarifária apropriadas. Neste sentido, a CREG⁴ tem realizado um importante trabalho. A regulamentação da atividade do cogrador e do autoprodutor no SIN está contida nas resoluções CREG -85/96, 107/98 e 84/96. (Vide resumo no ANEXO A).

Outro aspecto importante na promoção da cogeração é um intenso trabalho de difusão da tecnologia e suas respectivas vantagens. Com relação a este aspecto, realizaram-se dois seminários de divulgação com ampla participação da indústria colombiana.

Contudo, a regulamentação e a divulgação apropriadas não foram e ainda não são suficientes. Além da incerteza nos preços dos combustíveis e na tarifa da eletricidade ([35], p.18), existem outros fatores que retardam a implementação de sistemas baseados na cogeração. Estes sistemas, por exemplo, podem ser complexos, e às vezes os usuários têm dificuldades para estimar os benefícios específicos ou para estabelecer a configuração mais conveniente às suas necessidades num marco de viabilidade

³ A capacidade instalada de geração elétrica na Colômbia no SIN para junho de 2000, é de 12.259,9 MW, com uma composição 67,37% hidráulica e 32,63% térmica ([36], p.40).

⁴ Comisión de Regulación de Energía y Gas de Colombia.

econômica. A utilização da cogeração poderia crescer caso se usem melhores ferramentas de otimização e análise, que permitam um maior entendimento do seu comportamento e dos benefícios e que permitam uma definição de custos mais racional.

O presente trabalho pretende contribuir nesse sentido exposto, ao utilizar a ferramenta chamada de “análise exergética e termoeconômica” para a avaliação da implementação de sistemas de cogeração com gás natural na indústria colombiana de laticínios. Os delineamentos da metodologia exergética e termoeconômica e os motivos para a escolha da indústria de laticínios e do gás natural como combustível, serão apresentados nos capítulos 3 e 4.

Assim, o principal objetivo deste trabalho é analisar comparativamente a implementação de sistemas de cogeração com gás natural na indústria colombiana de laticínios, usando a metodologia exergética e termoeconômica, para estabelecer a viabilidade destes sistemas. A comparação será feita a partir dos custos de produção das utilidades.

Os objetivos secundários são:

- Estimar o custo de produção de cada utilidade (e.g. eletricidade, vapor) na planta típica ao utilizar um sistema de cogeração, para avaliar sua potencialidade econômica.
- Fornecer um estudo específico para que os possíveis usuários de sistemas de cogeração na indústria colombiana de laticínios constatem os benefícios potenciais e tenham informações que os ajudem na tomada de decisões e no planejamento de tais sistemas.
- Estimar o impacto da cogeração no uso da energia no setor de laticínios na Colômbia.
- Ilustrar a utilização da metodologia análise exergética e termoeconômica e suas vantagens na avaliação de sistemas energéticos em um caso típico colombiano.

1.2. Estrutura do Trabalho

Este trabalho está estruturado em dois volumes. O primeiro volume está constituído por sete capítulos e seis anexos.

No primeiro capítulo, descreve-se a importância de estudar a implementação de sistemas de cogeração na Colômbia, a necessidade de ferramentas racionais de otimização e análise de tais sistemas e apresenta-se o objetivo do presente trabalho.

No segundo capítulo é feita uma revisão dos aspectos relevantes da cogeração, das vantagens de sua implementação e mencionam-se algumas experiências de sua utilização no mundo. Além disso, expõem-se as tecnologias empregadas nas plantas de potência e cogeração, assim como diferentes configurações possíveis.

No terceiro capítulo, apresenta-se a fundamentação da metodologia de análise empregada no trabalho. Deste modo examina-se o conceito de exergia, as características do método exergético, a sua combinação com a análise de economia na chamada “análise termoeconômica” e a sua utilização na análise da cogeração.

No quarto capítulo, justifica-se a escolha da indústria de laticínios para a análise, considerando entre outras informações, o potencial de cogeração e o consumo de energia na Colômbia. A seguir, mostram-se os critérios para a escolha do gás natural como combustível e expõem-se alguns aspectos do setor de gás natural no país.

No quinto capítulo, explicam-se as razões para a utilização do calor e do frio em uma planta tipo de laticínios, descrevem-se os requerimentos de vapor, eletricidade, ar comprimido, água gelada, água de torre e água potável. É também apresentada a planta síntese com os processos, equipamentos e fluxos de utilidades característicos.

No sexto capítulo, é desenvolvida a análise exergética e termoeconômica comparativa da planta tipo na condição operacional original, e da planta com a implementação de sistemas de cogeração para dois cenários operacionais:

- i) gerando vapor e eletricidade para a planta
- ii) gerando vapor e eletricidade para a planta e exportando eletricidade.

Os resultados obtidos são discutidos.

As conclusões dos estudos realizados constam no sétimo capítulo.

O segundo volume contém os apêndices.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. A Cogeração e suas Vantagens

A **cogeração** pode ser definida como sendo a produção conjunta de calor útil e eletricidade (ou energia mecânica). É uma tecnologia que pode permitir ao usuário a satisfação de suas necessidades energéticas com um custo inferior em relação ao sistema convencional⁵.

A cogeração possibilita uma importante economia de energia primária. A sua racionalidade reside essencialmente na economia de combustível. Contudo a simples caracterização da atividade de cogeração não garante a promoção destes citados benefícios à sociedade; neste sentido torna-se fundamental a definição de critérios adequados para a qualificação da atividade de forma a se identificar as que efetivamente proporcionam tais benefícios e devam ser estimuladas.

O exemplo a seguir demonstra o exposto: dado um processo de cogeração produzindo 20 unidades de energia eletromecânica⁶ (Ee) e 50 unidades de energia térmica útil (Et) a partir de 100 unidades de combustível (Eccog), tem-se uma eficiência energética global de $\eta_g = (20 + 50)/100 = 70\%$ (Vide Figura 1). Se comparado à configuração equivalente que forneça de forma convencional os mesmos produtos, admitindo um ciclo com eficiência de 30 % e conversão direta em calor com eficiência de 75%, visualiza-se o benefício energético associado à cogeração [10] (Vide Figura 2).

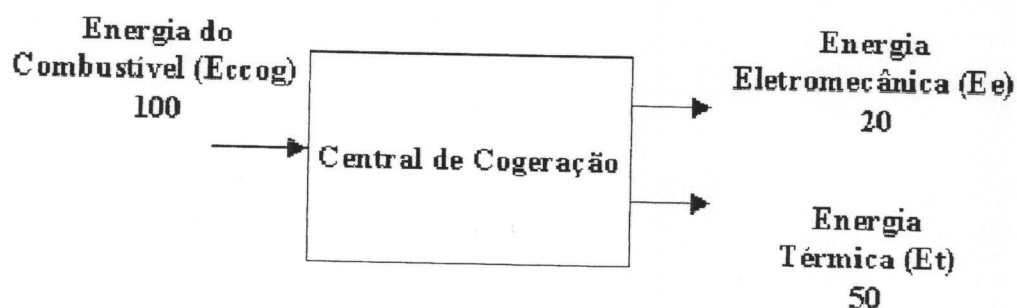


Figura 1. Fornecimento de Energia Utilizando Cogeração

⁵ O sistema convencional consiste em adquirir com as empresas de distribuição, a eletricidade e os combustíveis de forma independente.

⁶ Por conveniência e dada as elevadas eficiências na conversão de trabalho em energia elétrica (acima de 95 %), considera-se a energia elétrica e/ou trabalho mecânico de forma agregada denominando-se "Energia Eletromecânica" [10].

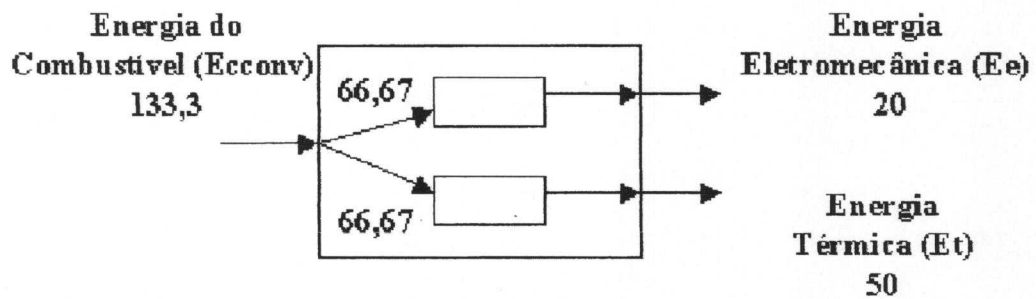


Figura 2. Fornecimento de Energia de Forma Convencional

Ainda que a conversão direta do combustível em calor apresente eficiências superiores a 80 %, a eficiência de conversão do mesmo combustível em trabalho poderá ser encontrada na faixa de 20 a 55%, dependendo da tecnologia a ser empregada. Desta forma, a qualificação baseada apenas em valor mínimo de eficiência energética global não é a mais adequada, uma vez que poderá ser atendida simplesmente pela maior geração de calor útil relativamente à geração de energia elétrica, sem que ocorra qualquer economia energética frente a uma configuração convencional que produza as mesmas quantidades de calor e trabalho [10].

Isto pode ser visto na Tabela 4, que apresenta a energia eletromecânica e a energia térmica produzida por 10 processos de cogeração a partir de 100 unidades de combustível, assim como as unidades de combustível necessárias em uma configuração convencional equivalente⁷ (Econv).

Tabela 4. Taxa de Economia de Combustível Utilizando Cogeração

Ee (Unidades)	Et (Unidades)	Econv (Unidades)	TEC (%)
20	50	133,3	25
18	52	129,3	23
16	54	125,3	20
14	56	121,3	18
12	58	117,3	15
10	60	113,3	12
8	62	109,3	9
6	64	105,3	5
4	66	101,3	1
2	68	97,3	-3

⁷ Novamente, o ciclo de potência com ef. de 30 % e a conversão direta com ef. de 75%.

Fixando em 70% a eficiência energética global mínima para a qualificação (η_g), todos os processos estariam qualificados, uma vez que todos têm $\eta_g = 70\%$. Contudo, a configuração convencional equivalente ao último processo produz os mesmos produtos a partir de uma quantidade menor de combustível, ou seja, a Taxa de Economia de Combustível (TEC) é negativa⁸. A qualificação neste caso não seria desejável, apesar do rendimento global ser relativamente elevado. Daí a necessidade de critérios mais adequados para a qualificação da atividade (Vide ANEXO A).

Outras vantagens da cogeração incluem [13]:

- **Localização:** as diferentes unidades de cogeração uniformemente distribuídas nas áreas industriais do país, poderão substituir uma nova central de produção de eletricidade, para a qual não haverá a necessidade de procurar nem de discutir sua localização.

- **Meio Ambiente:** em termos gerais, uma instalação de cogeração diminui o nível de poluição. Isto porque emprega uma menor quantidade de combustível e de melhor qualidade se comparado com a produção em forma separada da mesma quantidade de energia elétrica e de vapor, por meio de uma central térmica convencional e um sistema de caldeiras.

- **Distribuição Energética:** em geral os sistemas de cogeração produzem eletricidade onde se precisa evitando grandes transportes de energia desde as centrais convencionais, situadas mais por razões ecológicas ou de recursos do que por razões de mercado⁹.

- **Custos de Operação e Manutenção:** os sistemas de cogeração ao ficarem integrados aos sistemas já em uso nos centros industriais, podem não precisar de pessoal adicional. Nesse caso, o custo adicional limita-se então a despesas de manutenção e reposição do equipamento correspondente.

- **Uso Racional da Energia:** no cenário industrial, inclusive as melhores caldeiras apresentam perdas consideráveis de calor, como por exemplo por irradiação nas aberturas. Além destas perdas inevitáveis, pode existir uma quantidade de calor de resíduo importante, que é diminuída com a utilização da cogeração.

⁸ $TEC = (E_{conv} - E_{cog}) / E_{conv}$, segundo definição em [20], p.28.

⁹ As perdas por transporte de eletricidade nas instalações de cogeração são na média de 1,8%; nas centrais convencionais são de 10,2% [13].

- **Concorrência:** a economia de dinheiro produzida pelos sistemas de cogeração deve ser interpretada como uma oportunidade de melhorar a posição da empresa com relação à concorrência, devido à diminuição de custos.

- **Segurança:** a cogeração é uma solução não apenas para o setor industrial, mas também para os setores residencial, comercial e institucional, onde se requer sistemas seguros e econômicos para satisfazer as necessidades de eletricidade, aquecimento ambiental e aquecimento de água ([45], p.143). A segurança adicional vem do fato de se requerer somente uma planta de combustão, comparado com duas ou mais para sistemas separados.

- **Confiabilidade no Fornecimento:** tem-se uma fonte alternada de energia elétrica, evitando assim a dependência de terceiros para suprir a demanda total e as interrupções na produção devido a falhas na fonte externa de fornecimento.

- **Energia de Melhor Qualidade:** a tensão e frequência da energia elétrica devem ser fornecidas dentro de padrões aceitáveis e normalizados [22].

- **Atividade Industrial:** os investimentos para a implementação de sistemas de cogeração supõem um aumento da carga de trabalho de outros setores e uma melhora da atividade industrial em geral.

- **Flexibilidade do Sistema Energético:** as instalações de cogeração implicam, em termos gerais, a substituição de produtos petrolíferos por gás natural, carvão ou resíduos combustíveis, contribuindo bastante para a flexibilidade do sistema de fornecimento energético.

Assim, a cogeração traz grandes vantagens para a Colômbia por permitir a coordenação da política energética com a política industrial geral. Adicionalmente, ajudará na diversificação das fontes energéticas e no aumento do grau de auto-fornecimento.

Todas estas vantagens podem gerar interrogações com relação ao lento desenvolvimento da cogeração e criar dúvidas sobre a sua viabilidade econômica.

Os sistemas de cogeração alcançaram seu máximo desenvolvimento no final do século XIX e começos do século XX. O avanço técnico obtido subseqüentemente pelo setor elétrico substituiu-os quase totalmente.

Os progressos na produção e no transporte da eletricidade¹⁰ permitiram ao setor elétrico melhorar os rendimentos, reduzir custos e oferecer preços da energia abaixo daqueles que poderia obter um cogrador, impedindo o desenvolvimento da cogeração.

Foram necessárias as crises energéticas de 1973 e 1979 para que se renovasse a pesquisa e o desenvolvimento, em nível de usuário, de novos sistemas tecnológicos, pois naqueles momentos os avanços técnico-científicos alcançados no setor elétrico tinham praticamente chegado ao seu limite. Somente avanços tecnológicos espetaculares poderiam novamente deslocar a cogeração do lugar que ocupa hoje no mercado energético.

Isto explica parcialmente o abandono dos sistemas de cogeração no passado e o renovado interesse que este sistema está produzindo atualmente no mundo.

2.2. A Cogeração no Mundo

Estudos avaliam em 900-1000 TWh/ano a máxima produção técnica possível de eletricidade com unidades de cogeração na União Européia. Isto representa quatro vezes mais produção de eletricidade com cogeração do que em 1994 e 40% da produção anual total de eletricidade nos Estados Unidos em 1994. A situação atual é que a cogeração varia de 1% a 40% da produção total de eletricidade, de um Estado Membro para outro ([28]. p.1426), sendo os líderes mundiais a Dinamarca, a Finlândia e a Holanda ([37], p.83).

O tamanho das plantas de cogeração varia de 15 kWe (micro-cogeração) para os requerimentos de uma casa individual, a 400 MW para a indústria química ou sistemas distritais de aquecimento. O potencial de micro-cogeração na União Européia é vasto. Somente no Reino Unido, o mercado de caldeiras domésticas de gás é de 12 milhões de unidades. Se 25% destas fossem adequadas para micro-cogeração, então isto resultaria em 10 GWe de nova cogeração sendo instalada, que corresponde a 25% da demanda de eletricidade no Reino Unido ([28]. p.1426).

De um ponto de vista puramente técnico, a demanda total de calor de baixa temperatura poderia teoricamente ser suprida com cogeração, mas somente com custos muito altos e taxas de utilização baixas, fazendo essa alternativa pouco interessante em termos energéticos e econômicos. As oportunidades de prover aquecimento público

¹⁰ Os progressos derivaram da aparição da corrente alterna, e a sua superioridade na transmissão sobre a

estão praticamente esgotadas em alguns Estados Membros. O incremento requerido em cogeração nestes Estados Membros terá então que vir principalmente do setor industrial ([28], p.1426).

Em relação aos Estados Unidos, menos de 10% da sua eletricidade provem da cogeração ([37], p.83). Em 1978, o Congresso aprovou o PURPA¹¹ em resposta à crise energética dos anos 70 ([15], p.153). Um dos principais objetivos do PURPA era incentivar o uso mais eficiente da energia através da cogeração. Desde a implementação do PURPA, a capacidade de geração das "non-utilities" ou empresas não concessionárias de energia elétrica, a maioria da qual corresponde à cogeração pelas "Qualifying Facilities" ou QF's¹² do PURPA, tem mais do que dobrado ([15], p.154). Mais exatamente, a cogeração corresponde a 77,6% da capacidade de geração das empresas não concessionárias de energia elétrica, em que 66,4% é QF e 11,2% é não QF, como pode ser visto na Tabela 5 ([38], Capítulo 1).

Tabela 5. Dados de Capacidade da Indústria Elétrica Norte-americana (1994)¹³.

TIPO DE CAPACIDADE	MW
Capacidade de Geração das Empresas Concessionárias	702.658
Capacidade Instalada das Empresas Não Concessionárias	68.461
Cogeração	53.126
Qualificada	45.458
Não Qualificada	7.668
Outros	15.335

corrente direta, nessa época.

¹¹ *Public Utilities Regulatory Policies Act.*

¹² Chamadas de QFs porque cumprem determinados critérios estabelecidos pela *Federal Energy Regulatory Commission (FERC)*, responsável pela implementação do PURPA. Para ser considerada como QF, é preciso gerar energia elétrica e outra forma de energia térmica útil mediante o uso seqüencial da energia, e cumprir certos critérios de propriedade, operação e eficiência. As QFs recebem alguns benefícios de acordo com PURPA. Em particular, está garantido que as empresas de energia elétrica comprarão a eletricidade a um preço baseado no custo marginal de longo prazo da empresa, também conhecido como "custo evitado" [39].

¹³ Por *capacidade de geração* entende-se a máxima carga que uma unidade geradora, uma estação de geração ou outro aparelho elétrico pode suportar sob condições específicas para um dado período de tempo, sem exceder os limites aprovados de temperatura e carga. Por *capacidade instalada* entende-se a quantidade de potência elétrica fornecida ou requerida para a qual um gerador, uma turbina, um transformador, um circuito de transmissão, uma estação ou um sistema é calculado pelo fabricante. Estas definições aparecem no Glosário de [38].

No final dos anos 80 o Governo Norte-Americano alterou o PURPA, revogando a obrigatoriedade da compra da energia excedente de autoprodutores e produtores independentes. Adicionalmente, foi estabelecido que o custo marginal passaria a ser apenas um referencial nas negociações com as concessionárias. Embora o novo quadro tenha reduzido a atratividade dos investimentos em cogeração, as perspectivas futuras dessa tecnologia são ainda promissoras devendo se constituir em uma das opções preferenciais na expansão dos sistemas elétricos nos Estados Unidos ([44], p.38-39).

Na Figura 3 pode ser vista a composição projetada da capacidade de cogeração por combustível para 2020 nos Estados Unidos. Projeta-se um aumento na cogeração com gás natural no setor industrial de 18,7 GW no período 1999-2020, e de 3,5 GW na cogeração com biomassa. Supõe-se também um crescimento pequeno na capacidade de cogeração com outros combustíveis [40].

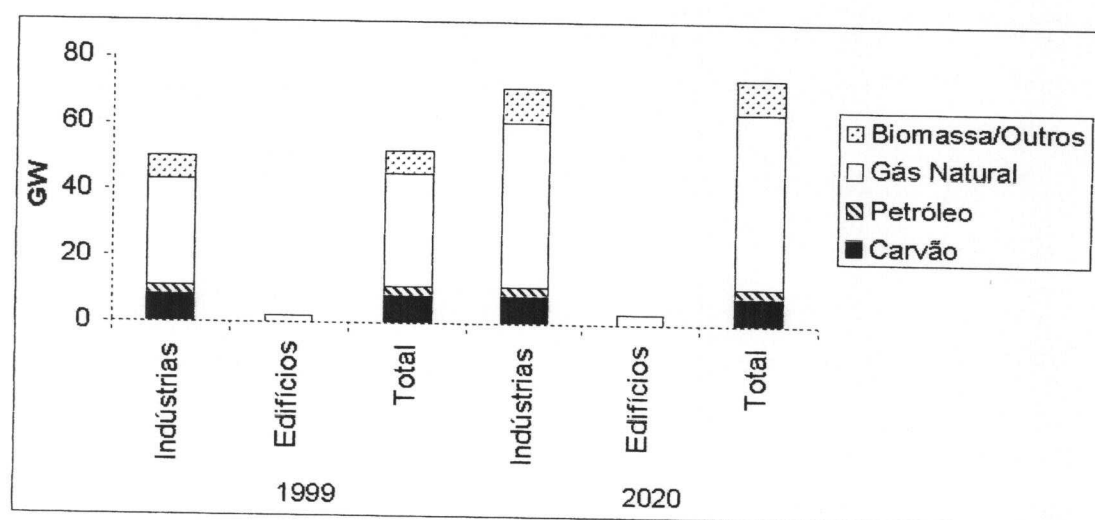


Figura 3. Capacidade de Cogeração por Tipo de Combustível (U.S.)

Já na Ásia, o grau de desenvolvimento da cogeração varia amplamente de país para país. Existem vários fatores determinantes tais como o nível de desenvolvimento econômico e industrial, a situação do setor elétrico em termos da demanda versus a oferta, a disponibilidade de combustíveis, as políticas governamentais com relação ao papel do setor privado no fornecimento de energia e as condições climáticas locais,

entre outros. Neste contexto, vale a pena notar os exemplos estabelecidos por Japão como país industrializado e pela Tailândia como país em desenvolvimento ([37], p.49).

A capacidade de cogeração no Japão representa 1,8% da capacidade total de geração elétrica no país. Para março de 1998 existiam 789 MW instalados para uso comercial e 3,5 GW para aplicações industriais, como pode ser visto na Tabela 6. Entre as aplicações comerciais, os hotéis estão em primeiro lugar em termos de número e capacidade total, seguidos dos shopping centres e dos escritórios. As principais características destes locais incluem horas de operação extensas e contínuas, uma demanda constante de calor para água quente, vapor e água gelada. Entre os usos industriais, as indústrias farmacêutica e química têm a maior participação em termos de número e capacidade. Outros sub-setores com altas capacidades de cogeração são o de petróleo e gás, o de papel e o metalúrgico. Por outro lado, a indústria de alimentos usa muitos sistemas menores ([37], p.50-51).

Tabela 6. Projetos de Cogeração no Japão.

Comercial			Industrial		
Tipo de Construção	No. de Projetos	Capacidade (kW)	Tipo de Indústria	No. de Projetos	Capacidade (kW)
Escritório	193	95,7	Alimentos	186	271
Hotel	292	161,9	Têxtil	70	171
Centros Esportivos	164	74,2	Papel	65	319
Postos de Gasolina	86	5,5	Farmacêutica/química	205	938
Lojas (<i>Shopping Centres</i>)	194	138,8	Metal	89	398
Centros de Treinamento	89	33,8	Equipamento Elétrico	87	191
Centros P&D	52	33,2	Maquinaria	123	275
Hospitais	153	81,6	Petróleo e Gás	49	596
Balneários	87	11,9	Aqueduto/Esgoto	24	20
Aquecimento/Resfriamento Distritais	13	69,7	Minas	16	46
Outros	165	83	Outros	138	282

FONTE: *United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific.*

Tailândia pode ser considerada como um excelente modelo para muitos dos países em desenvolvimento no que diz respeito à cogeração e a pequenas unidades de geração. Em outubro de 1988, o Governo Tailandês aprovou uma política para estimular o envolvimento do setor privado na geração de eletricidade mediante a cogeração, energias renováveis e combustíveis residuais. Segundo o relatório de uma inspeção comissionada pela *National Energy Policy Office (NEPO)* da Tailândia em abril de 1992, as indústrias tailandenses têm uma capacidade de cogeração instalada de 876

MW. Um estudo detalhado executado para cada um dos sub-setores industriais, revelou um potencial técnico de 3000 MW para aumentar a capacidade existente, como pode ser visto na Tabela 7. A tabela apresenta também o potencial financeiro, estimado mediante uma análise rigorosa usando suposições relativamente conservadoras e parâmetros econômicos e financeiros prevalecentes ([37], p.53).

Tabela 7. Cogeração Existente e Potencial na Indústria Tailandesa (1992).

Tipo de Indústria	Capacidade de Cogeração Instalada (MWe)	Potencial Técnico Adicional (MWe)	Potencial Financeiro Adicional (MWe)
Indústria Química	8,4	626	236
Indústria de Alimentos	15,3	681	216
Resíduo Municipal	-	48	69
Refinaria de Petróleo	27,0	141	20
Usina de Óleo de Palmeira	6,0	32	-
Petroquímica	64,1	268	100
Papel	68,4	252	45
Usina de Arroz	47,2	444	200
Usina de Açúcar	630,0	329	100
Usina Têxtil	9,4	277	33

FONTE: *United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific.*

Na América Latina, a participação da cogeração é pouco significativa. No Brasil, devido à ampla disponibilidade e baixos custos da energia hidroelétrica até recentemente, a cogeração é atualmente aplicada somente em casos muito específicos, sendo concentrada em plantas industriais que usam materiais de resíduo para gerar eletricidade. É o caso do bagaço de cana na indústria sucro-alcooleira e do licor negro na indústria de celulose e papel. Contudo, a prevista maior participação do gás natural na matriz energética do país e a redução dos custos das tecnologias de geração de eletricidade usando este combustível, introduzem um conjunto de fatores que podem favorecer à expansão da cogeração¹⁴ ([32], p.245-247).

¹⁴ Ainda que parte do gás natural proveniente do gasoduto Bolívia-Brasil será usado por plantas termelétricas, espera-se também que os setores industrial e comercial demonstrem interesse em consumi-lo, contanto que se ofereçam incentivos.

2.3. Plantas de Potência e Cogeração

A conversão termomecânica de energia é realizada em plantas chamadas de potência, cujo objetivo é a geração de eletricidade e/ou potência mecânica. Na maioria dos casos, as plantas de potência estão conceitualmente baseadas nos ciclos termodinâmicos de Rankine, Brayton, Diesel e Otto [26].

2.3.1. Ciclos Termodinâmicos

Um sistema termodinâmico é uma quantidade de massa fixa ou uma região do espaço arbitrariamente definidos, que se seleciona para centrar a atenção, com o propósito de análise ou entendimento ([3], p.11). Tudo o que for externo ao sistema é a vizinhança ou meio. O sistema é separado do meio pelas fronteiras, que podem ser móveis ou fixas ([41], p.14).

Quando o valor de pelo menos uma propriedade¹⁵ macroscópica observável de um sistema se altera, como por exemplo o valor da temperatura¹⁶ ou da pressão, diz-se que ocorreu uma mudança de estado. O estado pode ser identificado ou descrito pelo valor destas propriedades, independente do caminho (i.e. a história) pelo qual o sistema chegou ao estado considerado. Quando um sistema está em equilíbrio, em relação a todas as possíveis mudanças de estado, o sistema está em equilíbrio termodinâmico ([41], p.16-17).

Num ciclo termodinâmico, o fluido de trabalho¹⁷ sofre uma série de processos e finalmente retorna ao estado inicial. Em algumas centrais de potência, tais como o motor de combustão interna¹⁸, o fluido de trabalho não passa por um ciclo termodinâmico, ainda que o equipamento opere segundo um ciclo mecânico. O fluido, no fim do processo, apresenta uma composição química diferente ou está num estado

¹⁵ As propriedades que dependem do tamanho do sistema são chamadas de extensivas, e as que não dependem são chamadas de intensivas ([8], p.4).

¹⁶ Devido às dificuldades para definir temperatura, define-se igualdade de temperatura. Pode-se dizer que dois corpos possuem igualdade de temperatura se não apresentarem alterações em qualquer propriedade mensurável quando colocados em contato térmico ([41], p.25).

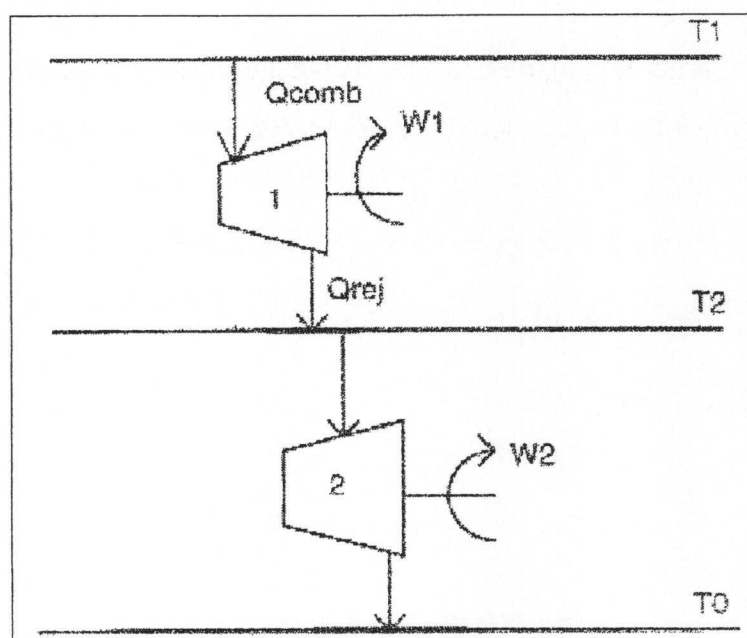
¹⁷ Substância para a qual e da qual calor é transferido ([41], p.138).

¹⁸ Nos motores de combustão interna há uma mudança na composição do fluido de trabalho porque, durante a combustão, ele passa de ar e combustível a produtos da combustão. A instalação a vapor pode ser chamada de motor de combustão externa porque o calor é transferido dos produtos de combustão ao fluido de trabalho ([41], p.262).

termodinâmico diferente do inicial ([41], p.244)¹⁹. Vide o ANEXO B para uma descrição dos ciclos de Rankine, Brayton, Diesel e Otto.

2.3.2. Ciclo Combinado

Quando dois ciclos de potência são associados em série térmica, ou seja, o rejeito térmico de um deles é o insumo energético de outro, tem-se um ciclo combinado (Vide Figura 4). Assim, melhora-se o rendimento global dos dois ciclos e se otimiza o uso do insumo energético consumido pelo primeiro ciclo [26].



FONTE: Oliveira Jr., S.; Peral Céspedes, J.F. [26].

Figura 4. Princípio de um Ciclo Combinado.

Este ciclo combina os ciclos de uma ou mais turbinas a gás (ciclo de Brayton) com o ciclo da turbina a vapor (ciclo Rankine). Os gases de exaustão da turbina a gás são direcionados para uma caldeira de recuperação, onde a entalpia ainda disponível é

¹⁹ Uma máquina térmica pode ser definida como um dispositivo que, operando segundo um ciclo termodinâmico, realiza um trabalho líquido positivo à custa da transferência de calor de um corpo quente a um corpo frio. A denominação máquina térmica é utilizada com frequência num sentido mais amplo para designar todos os dispositivos que produzem trabalho, através da transferência de calor ou combustão, mesmo que o dispositivo não opere segundo um ciclo termodinâmico ([41], p.138).

aproveitada para gerar vapor sob pressão. Este vapor normalmente superaquecido, é expandido em uma turbina a vapor, produzindo mais energia útil, e é em seguida entregue ao processo ou condensado. A capacidade de geração de vapor está intrinsecamente ligada à vazão e à temperatura dos gases de exaustão da turbina a gás ([14], p.45; [43], p.65).

Como neste caso, o ciclo de Rankine opera com as perdas do ciclo de Brayton, há um grande aumento de eficiência da unidade. Utiliza-se a vantagem da alta temperatura de exaustão dos gases na turbina a gás, e a baixa temperatura de rejeição de vapor, característico das turbinas a vapor. Conseqüentemente, parte das irreversibilidades²⁰ de ambos os ciclos, são eliminadas no ciclo combinado ([43], p.65).

O rendimento global do ciclo combinado é (Vide Figura 4):

$$\eta = \frac{W1 + W2}{Q_{comb}} \quad (1)$$

Como

$$\eta_1 = \frac{W1}{Q_{comb}}, \quad \eta_2 = \frac{W2}{Q_{rej}} \quad \text{e} \quad Q_{comb} = W1 + Q_{rej}$$

$$\Rightarrow \eta = \frac{W1}{Q_{comb}} + \frac{W2}{Q_{comb}} = \eta_1 + \frac{W2}{Q_{comb}} * \frac{Q_{rej}}{Q_{rej}} = \eta_1 + \eta_2 * \frac{Q_{rej}}{Q_{comb}} = \eta_1 + \eta_2 * \frac{Q_{comb} - W1}{Q_{comb}}$$

que implica em

$$\eta = \eta_1 + \eta_2(1 - \eta_1) \quad (2)$$

²⁰ Um processo reversível é definido como aquele que, tendo ocorrido, pode ser invertido e depois de realizada esta inversão, não se notará nenhum vestígio no sistema e no meio ([41], p.142).

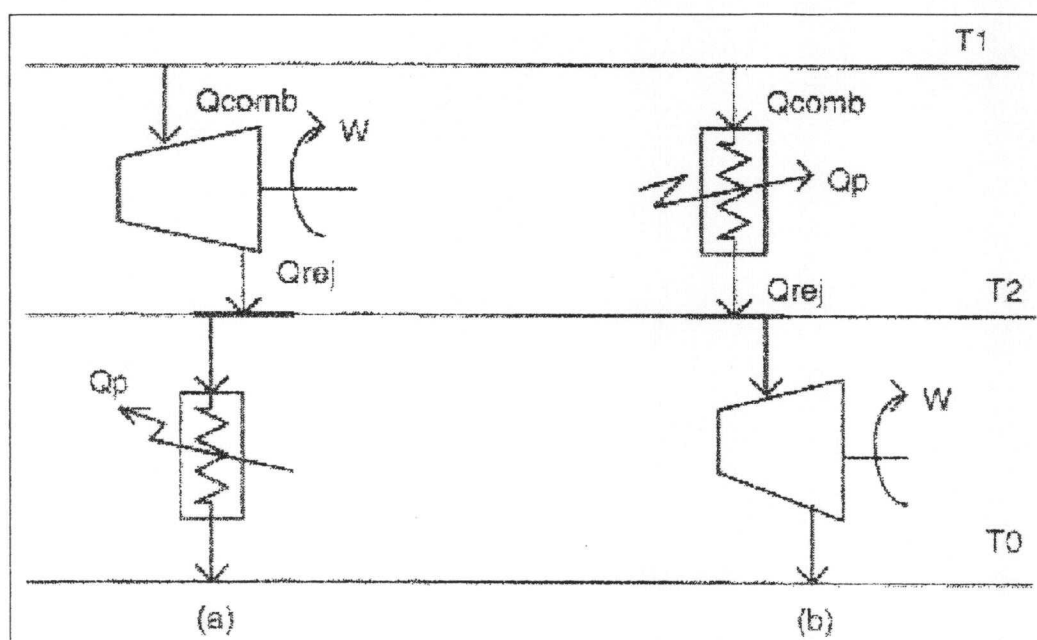
2.3.3. Tecnologias de Cogeração

A utilização de uma planta de conversão termomecânica de energia para fins de geração elétrica ou mecânica e de aquecimento/refrigeração, a partir da queima de um único combustível fazendo uso seqüencial dos efeitos da combustão, caracteriza uma instalação que é denominada de planta de cogeração ([26]; [14], p.31).

Esta produção conjunta pode teoricamente ser obtida empregando qualquer ciclo térmico como motores alternativos, turbinas a vapor ou turbinas a gás, porque em todos estes há liberação de calor ([14], p.32).

Existem duas maneiras de cogerar, do ponto de vista do fluxo energético, em função das necessidades do processo em questão ([14], p.33; [26]) (Vide Figura 5):

- **Ciclo Superior:** neste modo o fluxo de calor a uma temperatura e pressão elevadas é inicialmente utilizado na geração de energia elétrica ou mecânica, após isto o rejeito da máquina térmica é aproveitado para fins de aquecimento de um dado processo ou em um equipamento.
- **Ciclo Inferior:** A demanda de calor para processo ocorre a alta temperatura (e.g. fornos de cimento), e o rejeito térmico ainda com alta temperatura possibilita sua utilização como insumo da planta de potência para geração de eletricidade.

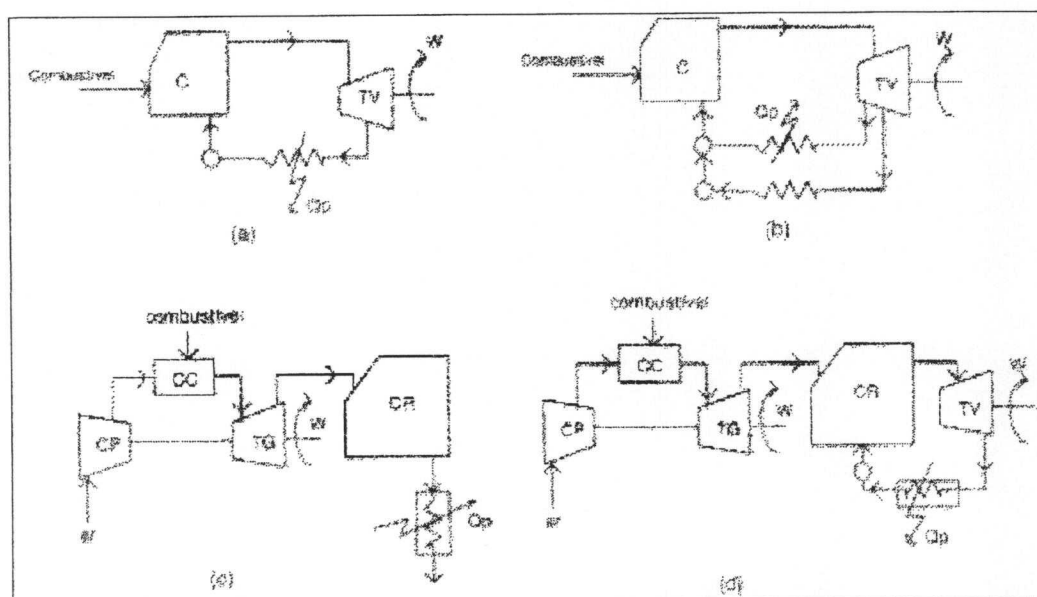


FONTE: Oliveira Jr., S.; Peral Céspedes, J.F. [26].

Figura 5. Plantas de Cogeração.

O modo “inferior” é de menor interesse no campo de aplicação e raramente econômico. A energia elétrica é gerada com baixa eficiência, em função do calor rejeitado estar em níveis de temperatura relativamente baixos nestes casos, podendo ser mais conveniente usar tal calor para outro processo. Estes sistemas somente terão sentido quando se puder dispor de um calor residual importante procedente de um processo industrial sob temperaturas elevadas, como um forno cerâmico ou metalúrgico. O calor residual poderá ser utilizado em uma caldeira de recuperação para geração de vapor que não sendo necessário para o processo, será utilizado para gerar eletricidade ([14], p.33).

O modo “superior” é utilizado na grande maioria dos sistemas de cogeração. Praticamente todos os ciclos térmicos de geração de potência podem ser empregados como ciclos “superior” para cogeração ([14], p.34). Como exemplos de plantas de cogeração deste tipo podem-se destacar [26] (Vide Figura 6):



C = caldeira; TV = turbina a vapor; CP = compressor; TG = turbina a gás;
CC = câmara de combustão; CR = caldeira de recuperação.

FONTE: Oliveira Jr., S.; Peral Céspedes, J.F. [26].

Figura 6. Exemplos de Plantas de Cogeração.

- (a) Planta com turbina a vapor de contrapressão²¹.
- (b) Planta com turbina a vapor de condensação²² e extração de vapor²³.
- (c) Planta com turbina a gás com caldeira de recuperação (para geração de vapor a partir dos gases de escape da turbina a gás);
- (d) Planta com ciclo combinado: turbina a gás - turbina a vapor, sendo a turbina a vapor do tipo de contrapressão ou condensação-extração.

Os gases de escape dos quatro sistemas podem ser empregados por uma máquina de refrigeração com ciclo de absorção destinada a produzir um efeito de resfriamento ou para fins de condicionamento ambiental.

A escolha da configuração adequada para uma dada aplicação, depende da relação eletricidade/calor (trabalho/calor) requerida. A configuração (a) é adequada quando a demanda de eletricidade é pequena comparativamente à demanda de calor. A configuração (d) é adequada quando a demanda de eletricidade é comparável à demanda de calor ou maior. O emprego de uma turbina de condensação-extração (b) permite atender diversas relações eletricidade/calor e a configuração (c) é adequada para situações intermediárias àquelas atendidas pelas configurações (a) e (d) ([17], p.74).

²¹As turbinas de contrapressão são unidades que fornecem o vapor de exaustão a pressões iguais ou superiores à atmosférica, muitas vezes no estado superaquecido.

²²São turbinas onde o vapor exausto encontra-se a uma pressão subatmosférica.

²³As turbinas de condensação muitas vezes são providas de extração de vapor intermediário, para utilização no processo. A quantidade de vapor não extraída, continua seu trajeto ao longo dos estágios seguintes da turbina a vapor até exaustão. Esta prática permite uma maior utilização do vapor, mas reduz a potência produzida.

3. FUNDAMENTAÇÃO METODOLÓGICA

3.1. Análise Exergética de Processos

A Primeira Lei da Termodinâmica estabelece que durante qualquer ciclo percorrido por um sistema, a transformação entre o calor e o trabalho deve ser realizada em quantidades estritamente equivalentes, ou seja, a quantidade de calor que é cedida será igual à quantidade de trabalho realizado nesse ciclo (BASKÁKOV apud [43], p.84).

Esta Lei, conhecida também como Lei da Conservação da Energia, estabelece a igualdade entre as integrais cíclicas de calor e de trabalho, mas não restringe as direções dos fluxos de calor e de trabalho ([41], p.137). A direção é definida através da Segunda Lei da Termodinâmica, que determina que os processos ocorrem espontaneamente num dado sentido, não podendo ocorrer o oposto. Um ciclo ocorrerá sempre que ambas Primeira e Segunda Leis sejam satisfeitas ([43], p.84).

A análise exergética consiste no emprego simultâneo da Primeira e Segunda Leis na avaliação de desempenho de processos de conversão de energia, permitindo a efetiva avaliação termodinâmica destes, uma vez que quantifica as irreversibilidades que ocorrem durante o seu desenvolvimento [26].

A **exergia** é definida como o máximo trabalho útil possível de um fluxo de energia sob condições impostas pelo meio ambiente circundante ([43], p.87-88). Pode ser vista como uma medida da capacidade que uma dada forma de energia tem para causar mudança, i.e. realizar trabalho, esquentar objetos e produzir reações endotérmicas²⁴ ([21], p.225). A exergia de um fluxo de energia depende do estado do fluxo que está sendo considerado e do estado do meio ambiente presente (TSATSARONIS apud [43], p.88).

É pela “mercadoria” chamada de exergia pela qual normalmente se paga com o nome de energia. A energia não pode ser destruída; a exergia pode ser destruída ou perdida (MORAN; SCIUBBA apud [43], p.88).

O método de balanço de energia permite acompanhar os fluxos de calor e também calcular qual a quantidade de calor que se transforma em trabalho e quanto deste calor foi subutilizado. A capacidade desse calor não utilizado de realizar mais algum trabalho

²⁴ Uma reação endotérmica é uma reação em que há absorção de calor do meio externo.

não é examinado por este método. O método exergético permite analisar o aspecto qualitativo do processo em que o calor se transforma em trabalho, descobrir as causas e calcular as perdas de capacidade de trabalho do calor, e propor métodos para correção ou eliminação dessas perdas, permitindo aumentar o rendimento exergético ([43], p.89).

Considerando-se o volume de controle²⁵ na Figura 7, podem-se escrever os balanços de energia e entropia, para condições de regime permanente²⁶, desprezando-se os termos de energias cinética e potencial [26]:

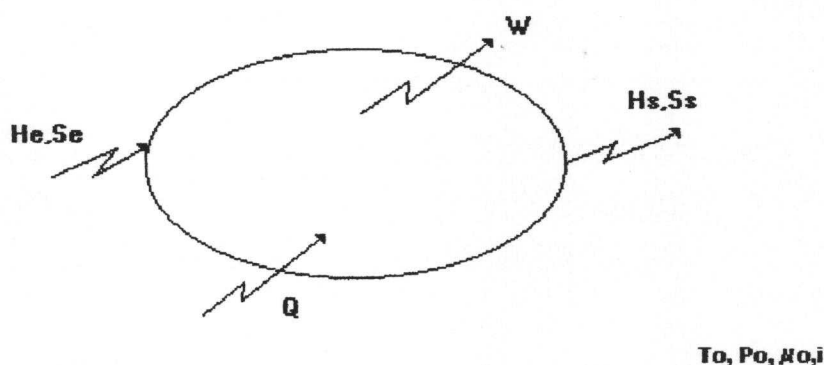


Figura 7. Volume de Controle.

Balanço de Energia:

$$Q - W = H_s - H_e \quad (3)$$

Balanço de Entropia:

$$\frac{Q}{T} + \sigma = S_s - S_e \quad (4)$$

Multiplicando-se (4) por $(-T_0)$ e somando-a a (3) tem-se:

$$H_s - H_e - T_0(S_s - S_e) = Q\left(1 - \frac{T_0}{T}\right) - W - T_0\sigma \quad (5)$$

²⁵ Em muitos casos deve-se fazer uma análise termodinâmica de um equipamento que envolve um escoamento de massa para dentro e/ou fora do equipamento. O procedimento consiste em especificar um volume de controle que envolve o equipamento a ser considerado. A superfície desse volume é chamada de superfície de controle. Massa, calor e trabalho podem ser transportados através da superfície de controle. Assim, um sistema é definido quando há uma quantidade fixa de massa e um volume de controle quando há um fluxo de massa ([41], p.14-15).

²⁶ Num processo em regime permanente: i) o volume de controle não se move em relação ao sistema de coordenadas, ii) o estado da substância, em cada ponto do volume de controle, não varia com o tempo, iii) o fluxo de massa e o estado desta massa em cada área discreta de escoamento na superfície de controle não varia com o tempo; as taxas nas quais o calor e o trabalho cruzam a superfície de controle permanecem constantes ([41], p.99).

A Equação (4) é o balanço de exergia para o volume de controle considerado e está formado pelos seguintes termos:

$$i) B_e - B_s = H_e - H_s - T_0(S_e - S_s) \quad (6)$$

Mostra a variação entre os fluxos de exergia de entrada e saída do volume de controle, e caracteriza o máximo trabalho que poderia ser obtido entre os estados de entrada e saída (trabalho reversível²⁷). Esta capacidade de realizar trabalho é igual à somatória composta pelos seguintes três termos:

$$ii) B_Q = Q(1 - T_0/T) \quad (7)$$

Mostra a exergia transferida associada ao calor transferido. Corresponde ao trabalho que seria obtido de um motor térmico reversível operando entre as temperaturas T e T₀, consumindo Q e rejeitando calor para o meio ambiente a T₀.

$$iii) W \quad (8)$$

Corresponde ao trabalho efetivamente realizado (exergia pura).

$$iv) B_{dest} = T_0 \sigma \quad (9)$$

É a exergia destruída; corresponde ao trabalho disponível destruído devido à existência de processos irreversíveis.

A Equação do balanço de exergia é considerada como a lei da degradação da energia, uma vez que permite a quantificação da redução da capacidade de realização de trabalho. A exergia é reduzida devido à ocorrência de processos irreversíveis durante o desenvolvimento de processos de conversão de energia, tais como expansão não resistida, perda de carga, mistura, troca de calor com ΔT finito, reação química, entre outros.

3.2. Análise Exergética de Plantas de Cogeração

A análise exergética de plantas de conversão termomecânica permite caracterizar como a exergia disponível (devido à queima do combustível) é utilizada e destruída nos processos de conversão de energia existentes na planta [26].

²⁷ O sistema real não produzirá esta mesma quantidade de trabalho pois não é reversível ([41], p.216-217).

A performance exergética das plantas de cogeração pode ser avaliada a partir de uma definição geral de rendimento [34]:

$$\eta = (\text{efeito útil})/(\text{insumo consumido}) \quad (10)$$

Esta formulação permite chegar às expressões dos rendimentos energético (η_e) e exergético (η_b):

$$\eta_e = \frac{W + Q}{E_{comb}} \quad (11)$$

$$\eta_b = \frac{W + B_Q}{B_{comb}} \quad (12)$$

onde B_Q é a exergia transferida a um processo para fins de aquecimento ou resfriamento.

Introduzindo-se a relação $\beta = (Q / W)$, o fator de Carnot θ (o que equivale a assumir que $B_Q = \theta * Q$) e $\alpha = B_{comb} / E_{comb}$, e também combinando as duas equações anteriores, tem-se:

$$\frac{\eta_b}{\eta_e} = \frac{W + B_Q}{B_{comb}} * \frac{E_{comb}}{W + Q} = \frac{1 + \frac{B_Q}{W}}{1 + \frac{Q}{W}} \left(\frac{1}{\alpha} \right) \quad (13)$$

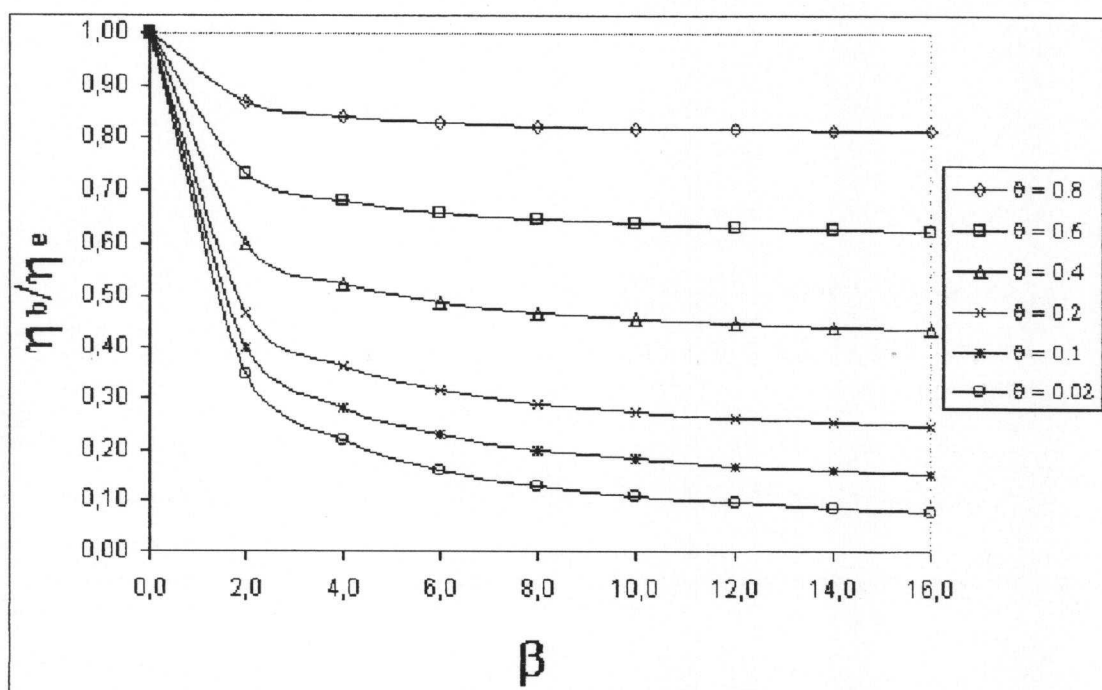
obtendo-se finalmente a relação:

$$\frac{\eta_b}{\eta_e} = \frac{1 + \theta * \beta}{1 + \beta} \left(\frac{1}{\alpha} \right) \quad (14)$$

Esta expressão permite obter η_b/η_e , dados β , θ (que depende do nível de temperatura a partir do qual se realiza a troca de calor) e α .

A Figura 8 apresenta η_b/η_e em função de β e parametrizada em θ , para um combustível com $\alpha = 1$. Quando $\beta \rightarrow 0$ a relação $\eta_b/\eta_e \rightarrow 1$, pois o efeito útil do sistema é a produção de potência (exergia pura). Quando $\beta \rightarrow \infty$, $\eta_b/\eta_e \rightarrow \theta$ pois o efeito útil é predominantemente uma transferência de calor (aquecimento/ refrigeração). Para um θ decrescente (em módulo), isto é, para uma transferência de calor a

temperaturas próximas de T_0 , η_b/η_e cai para um mesmo β , devido à menor quantidade de exergia associada à troca de calor²⁸ [26].



FONTE: Oliveira Jr., S.; Peral Céspedes, J.F. [26].

Figura 8. Comportamento de η_b/η_e em função de β para diferentes valores de θ .

A Tabela 8 apresenta os valores de W , Q , θ (fator de Carnot médio), β , η_e , η_b e η_b/η_e para sete tipos de sistemas. Destacam-se os maiores valores de β nas unidades com ciclos Rankine e nas unidades com turbina a gás quando há consumo de combustível na caldeira de recuperação. Também são interessantes os maiores valores de η_b/η_e para os sistemas de ciclos combinados e motor a combustão [26].

²⁸ Os dados apresentados na Figura 8 são facilmente corrigidos para um combustível com $\alpha \neq 1$ dividindo o valor de η_b/η_e pelo particular valor de α , que pode ser obtido, por exemplo, das correlações em [31].

Tabela 8. Características de Sistemas de Cogeração²⁹.

Sistema	W (MW)	Q (MW)	$ \theta $ médio	β	η_e	η_b	Γ_η
Ciclo Rankine + CR (aquecimento distrital)	135,00	348,00	0,201	2,578	0,901	0,382	0,4240
Turbina a gás com CR	3,20	7,50	0,346	2,344	0,769	0,417	0,5423
	3,20	23,00*	0,346	7,188	0,891	0,379	0,4254
Ciclo Rankine com CR	9,10	32,21	0,273	3,540	0,882	0,382	0,4331
Motor a combustão (Diesel) com CR	7,48	6,70	0,215	0,896	0,751	0,472	0,6285
Ciclo combinado (TG + TV) com CR	26,03	32,21	0,273	1,237	0,770	0,461	0,5987
Ciclo combinado (TG +TV) com chiller a compressão COP = 4,5	3,00	6,30	0,057	2,100	0,930	0,336	0,3613
Turbina a gás com CR e máq. a absorção COP = 1,1	3,00	5,39	0,057	1,797	0,839	0,331	0,3945

* Queima de combustível na CR; $T_o = 298^\circ\text{K}$

TV = turbina a vapor; CR = caldeira de recuperação; TG = turbina a gás.

FONTE: Oliveira Jr., S.; Peral Céspedes, J.F. [26].

3.3. Análise Termoeconômica de Plantas de Cogeração.

A metodologia a ser utilizada na análise comparativa do emprego de cogeração com gás natural na indústria colombiana de laticínios, é chamada de “análise termoeconômica”, que é a combinação das análises de exergia e de economia. É a exergia e não a energia que é perdida ou consumida para fazer com que um processo particular seja realizado a uma dada taxa. Portanto, resulta razoável avaliar o preço da energia com base no seu “conteúdo” exergético. O método exergético de custeio é baseado em considerações termodinâmicas, estimula a produção eficiente e é justo para o consumidor ([21], p.225). Este tipo de análise não substitui mas complementa uma análise energética ou uma análise econômica convencional.

Em uma planta industrial multi-produtos, a definição dos custos de produção é feita a partir de métodos de partição de custos que associam aos produtos, os custos dos insumos e equipamentos requeridos. Para uma planta de cogeração, a combinação da

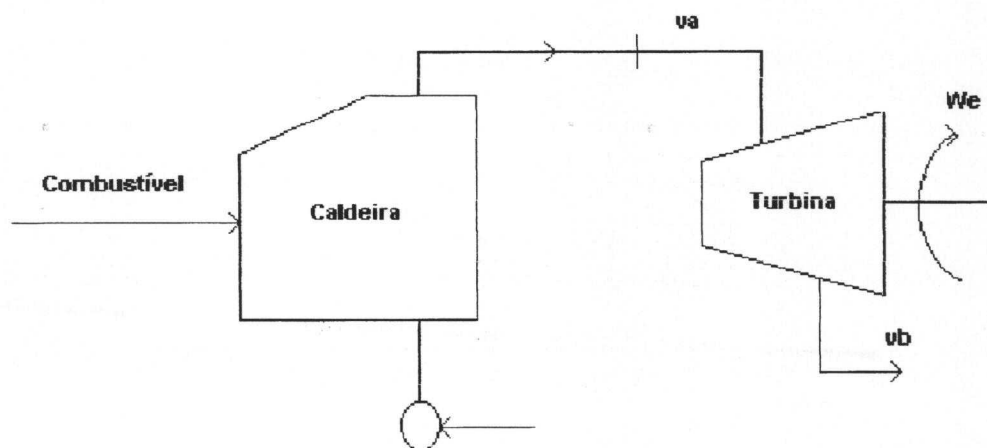
²⁹ Os dados de operação dos três primeiros sistemas obtêm-se a partir de unidades descritas em [20], cap.3.

análise exergética com métodos de partição de custos permite avaliar os custos de produção de eletricidade e de aquecimento/refrigeração [26].

Por exemplo, para a planta de cogeração da Figura 9, os balanços de custo são³⁰ [26]:

$$c_{va}B_{va} = B_{comb}c_{comb} + C_{cald} \quad (15)$$

$$c_e W_e + c_{vb}B_{vb} = c_{va}B_{va} + C_t \quad (16)$$



va = vapor a alta pressão; vb= vapor a baixa pressão; We = potência elétrica.

Figura 9. Esquema de Cogeração Composto por Caldeira e Turbina.

Introduzindo os rendimentos exergéticos da caldeira e turbina [26]:

$$\eta_{b_{cald}} = \frac{B_{va}}{B_{comb}} \quad (17)$$

$$\eta_{b_t} = \frac{W_e + B_{vb}}{B_{va}} \quad (18)$$

tem-se:

$$c_{va} = \frac{c_{comb}}{\eta_{b_{cald}}} + \frac{C_{cald}}{B_{va}} \quad (19)$$

$$c_e \eta_{b_t} + \left(\frac{B_{vb}}{B_{va}} \right) (c_{vb} - c_e) = c_{va} + \frac{C_t}{B_{va}} \quad (20)$$

³⁰ Desprezando os gases da chaminé.

Aqui as variáveis desconhecidas são c_{va} , c_e e c_{vb} . A determinação da primeira é feita a partir do balanço de custos da caldeira. Para a segunda e a terceira, dispõe-se apenas de uma equação. A equação adicional é definida pelo método de alocação de custos utilizado³¹ ([21], p.229-230):

- Igualdade:

Neste método, dá-se a mesma prioridade à geração dos dois produtos, vb e We , e portanto a geração dos dois é penalizada com o custo do vapor a alta pressão e o custo de capital da turbina, levando à relação:

$$c_e = c_{vb} = \frac{c_{va}}{\eta_{b_i}} + \frac{C_t}{\eta_{b_i} B_{va}} = \frac{B_{va} c_{va} + C_t}{W_e + B_{vb}} \quad (21)$$

- Extração:

Aqui considera-se que o único propósito da turbina é gerar potência elétrica através de um gerador e conseqüentemente esta geração é penalizada com o custo total da turbina e as irreversibilidades que ocorrem nela. Isto equívale a assumir que o custo unitário da exergia do vapor que entra na turbina é igual àquele do vapor de saída., i.e.:

$$\begin{aligned} c_{va} &= c_{vb} = c \\ \Rightarrow c_e \eta_{b_i} - \frac{B_{vb}}{B_{va}} c_e &= c \left(1 - \frac{B_{vb}}{B_{va}} \right) + \frac{C_t}{B_{va}} \\ c_e &= \frac{c(B_{va} - B_{vb}) + C_t}{\eta_{b_i} B_{va} - B_{vb}} = \frac{c(B_{va} - B_{vb}) + C_t}{W_e} \end{aligned} \quad (22)$$

Assim, como resultado da hipótese empregada no método da extração, c_{vb} é menor do que no método da igualdade, enquanto c_e é maior.

³¹ O custo do vapor gerado aumenta à medida que suas condições de pressão e temperatura aumentam, uma vez que sua exergia também cresce.

- Eletricidade como subproduto:

Neste método supõe-se que a geração de vapor de processo é essencial. Desta forma, a exergia do vapor de processo custeia-se como se esse fosse produzido em uma caldeira hipotética de baixa pressão na temperatura e pressão requeridas. Usando este valor de c_{vb} , calcula-se c_e através do balanço de custos da turbina.

- Vapor como subproduto:

Aqui calcula-se c_e por meio de uma turbina hipotética de condensação ou estima-se seu valor tomando como base a compra de energia elétrica, o que for mais barato. Seguidamente, pode-se obter c_{vb} utilizando a equação de custos da turbina original.

4. ESCOLHA DA INDÚSTRIA E DO COMBUSTÍVEL

Escolheu-se o setor industrial para a realização deste trabalho porque é o maior consumidor de gás natural, petróleo e carvão mineral e o segundo maior consumidor de energia elétrica na Colômbia (Vide Tabela 1). Assim, o estudo da cogeração como uma opção para o uso eficiente da energia e como uma alternativa para economizar combustível e diminuir a demanda de energia elétrica no SIN terá mais relevância nesse setor se comparado com outros.

Já dentro do setor industrial e dado que se pretende avaliar a implementação de sistemas de cogeração, procurou-se uma indústria que além de outras características, tivesse um potencial de cogeração importante e um consumo de energia apreciável no país. Assim, os resultados poderão dar indicações preditivas a um grupo relevante de possíveis implementadores dessa tecnologia de cogeração e terá maior impacto no futuro.

A seção 4.1 apresenta o potencial de cogeração e o consumo de energia dentro da indústria colombiana e a seção 4.2 apresenta um resumo dos motivos para a escolha da indústria de laticínios especificamente. Os critérios para a escolha do gás natural como combustível apresentam-se na seção 4.3 e a seção 4.4 exhibe alguns aspectos do setor de gás natural na Colômbia.

4.1. O Potencial de Cogeração e o Consumo de Energia na Indústria Colombiana

Existem quatro tipos de potencial de cogeração [4]:

- **Termodinâmico:** calcula-se considerando que toda a demanda de calor é fornecida por plantas de cogeração, sem analisar a viabilidade técnica ou econômica de tais plantas.

- **Técnico:** calcula-se considerando a factibilidade de usar as tecnologias disponíveis no mercado e aplicáveis às necessidades de cada indústria.

- **Econômico:** corresponde àquela parcela do potencial técnico, que apresenta indicadores financeiros adequados; a implementação deste potencial pela indústria traria vantagens técnicas e econômicas.

- **De Mercado:** faz parte do potencial econômico e é aquele que tem verdadeiras possibilidades de aplicação, pois considera aspectos de regulamentação, legais, operativos, financeiros, assim como o desejo do provável cogedor de desenvolver o potencial.

Com a perspectiva de analisar a cogeração como uma alternativa para o uso racional e eficiente da energia, a UPME³² contratou um estudo para calcular seu potencial técnico no setor industrial colombiano [4].

O estudo está baseado em uma pesquisa feita em nível nacional, sobre as indústrias que demandam energia elétrica e calor nos seus processos, que são as potenciais indústrias cogedoras.

O modelo empregado para o cálculo do potencial fundamenta-se no dimensionamento ótimo de plantas de cogeração para cada uma das indústrias da amostra, segundo sua estratégia operativa. Isto é, identifica o tipo e tamanho do sistema cogedor que melhor se ajusta a suas demandas de energia elétrica e calor, considerando também as vantagens econômicas do projeto dentro do cenário em que se encontra a indústria.

As tecnologias e combustíveis avaliados aparecem na Tabela 9.

Tabela 9. Tecnologias e Combustíveis Analisados.

Tecnologia	Combustível Utilizado
Turbina a gás. Ciclo simples.	Gás natural.
Ciclos combinados.	Gás natural.
Ciclos a vapor.	Carvão mineral.
Motores Diesel.	Diesel.

O potencial técnico total extrapolado para o país é de 423 MW. Na avaliação deste potencial considerou-se somente uma substituição de demandas elétricas e térmicas, sem incluir a geração de excedentes, ou seja, que representam potenciais mínimos de cogeração. Na Tabela 10 observa-se este potencial estimado, desagregado por atividades de produção.

³² Unidad de Planeación Minero Energética, Ministerio de Minas y Energía de Colombia.

Tabela 10. Potencial Técnico Estimado por Atividades de Produção.

SETOR	Potencial (MW)
Alimentos, bebidas e tabaco	145
Papel e imprensa	98
Têxtil e confecções	79
Pedra, vidro e cerâmica	44
Químicos, plásticos e borracha	40
Calçado e couro	9
Madeira e móveis	8
Total	423

O potencial econômico não foi estimado porque este depende das condições específicas de cada indústria, como são os custos de energia elétrica, combustíveis, operação e manutenção e retorno esperado sobre o investimento. Resulta importante então fazer estudos específicos de projetos de cogeração nas indústrias com alto potencial, considerando as peculiaridades de cada uma.

Na Tabela 10 pode-se observar que os três setores industriais com maior potencial técnico de cogeração são:

- alimentos, bebidas e tabaco;
- papel e imprensa;
- têxtil e de confecções.

Assim, tendo como critério o potencial de cogeração, estes setores são os três melhores candidatos para a realização deste trabalho.

Mas além de examinar o potencial de cogeração, resulta também relevante considerar o consumo de energia, pois quer-se ter um efeito importante na economia de combustível e na diminuição da demanda de energia elétrica no sistema nacional. Destes três setores, o de alimentos, bebidas e tabaco é aquele que exhibe historicamente o maior consumo energético (Vide Tabela 11, Tabela 12 e Tabela 13), e torna-se então o melhor candidato.

Tabela 11. Consumo de Energia no Setor de Alimentos, Bebidas e Tabaco.

ALIMENTOS, BEBIDAS E TABACO (TJ)	ANO										
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Gás natural	2.321,3	2.180,1	2.294,0	2.332,5	2.431,1	2.438,9	2.389,1	2.476,4	2.582,2	2.675,9	2.767,7
Petróleo	4.312,1	5.649,4	6.286,3	6.350,7	6.966,1	6.838,2	7.551,3	7.461,1	8.154,4	8.190,7	8.746,0
Carvão Mineral	3.136,5	3.986,9	3.668,1	4.174,1	4.131,3	4.295,0	4.438,9	5.950,4	5.594,7	5.253,2	5.564,6
Lerha	81,1	85,6	83,5	88,0	93,2	94,7	158,7	160,4	162,0	166,0	168,0
Bagaçõ	29.046,6	32.058,5	27.355,4	26.819,0	31.690,5	35.080,3	38.453,8	45.236,8	52.017,3	59.341,8	61.861,1
Recuperaçõ	2,1	2,1	2,1	2,2	2,1	2,1	2,9	4,0	3,8	3,8	4,1
Energia Elétrica	4.399,3	4.172,4	4.663,2	4.502,0	4.517,0	4.812,3	5.279,2	6.063,5	6.669,8	6.818,2	6.960,2
Gás Liquefeito do Petróleo	105,6	80,0	81,9	87,2	96,2	100,9	429,5	446,1	659,8	661,6	778,4
Querosene	69,0	161,0	169,5	146,4	153,7	157,9	175,2	170,7	213,5	236,1	231,2
Óleo diesel	758,5	830,3	879,1	882,6	3.441,3	3.651,1	4.327,8	3.512,5	4.362,8	4.836,7	5.459,5
Óleo Combustível	1.305,4	1.051,2	1.280,3	968,5	1.271,7	2.968,6	3.347,0	775,8	248,1	690,3	372,7
Não Energéticos	0,0	0,0	0,0	0,0	813,5	789,0	99,8	46,4	53,6	76,0	78,0
Total consumo	45.537,4	50.257,5	46.723,4	46.353,2	55.607,7	61.219,0	66.653,1	72.303,9	80.711,8	88.960,4	92.991,5

FONTE: Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) – Ministerio de Minas y Energía de Colombia.

Tabela 12. Consumo de Energia no Setor de Papel e Imprensa.

PAPEL E IMPRENSA (TJ)	ANO										
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Gás natural	1.672,5	1.664,7	1.751,7	1.781,3	1.856,2	1.862,0	1.824,1	1.818,4	1.943,9	2.021,1	2.080,4
Petróleo	1.210,0	1.368,1	2.702,7	1.526,7	3.004,7	2.949,7	3.257,2	3.202,1	26,1	26,0	27,6
Carvão Mineral	8.280,3	7.695,2	7.048,9	8.059,6	7.977,8	8.307,0	10.006,7	12.430,2	11.665,4	11.863,7	12.543,0
Bagaçõ	1.559,1	1.589,0	1.364,8	1.338,0	1.243,5	1.375,8	1.508,1	1.703,0	2.060,8	2.349,5	2.449,3
Recuperaçõ	3.608,2	3.888,7	3.194,1	3.290,2	4.135,7	4.086,3	5.832,2	7.429,3	6.322,1	6.433,4	7.071,4
Energia Elétrica	2.175,5	1.502,6	2.306,9	2.265,9	2.288,4	2.416,8	2.421,9	2.575,2	3.010,1	3.084,3	3.148,6
Gás Liquefeito do Petróleo	15,6	12,6	12,9	13,0	19,1	19,9	84,8	93,0	129,3	129,4	152,3
Querosene	27,8	25,3	26,6	23,0	67,2	51,1	56,7	64,3	68,5	71,8	70,3
Óleo diesel	57,8	52,4	55,5	56,1	158,9	188,3	199,5	157,5	213,9	237,0	267,5
Óleo Combustível	770,1	304,6	1.282,7	997,3	334,7	778,9	881,0	204,2	324,0	901,6	466,8
Não Energéticos	0,0	0,0	0,0	0,0	80,8	76,4	9,6	4,4	4,7	7,1	7,2
Total consumo	19.377,0	18.113,3	19.757,0	19.351,2	21.147,0	22.092,4	26.081,8	29.681,5	25.768,8	27.124,9	28.314,7

FONTE: Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) – Ministerio de Minas y Energía de Colombia.

Tabela 13. Consumo de Energia no Setor Têxtil e de Confecções.

TÊXTIL E CONFECÇÕES (TJ)	ANO										
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Gás natural	115,4	240,1	252,6	256,9	268,1	269,5	264,0	276,7	282,5	296,8	307,0
Petróleo	1.994,4	2.242,8	2.486,6	2.521,5	2.764,6	2.713,5	2.996,5	2.867,7	3.091,2	3.104,6	3.315,1
Carvão Mineral	4.703,6	4.351,3	4.019,6	4.618,2	4.572,4	4.776,1	7.199,5	7.236,2	6.747,6	8.535,1	9.023,9
Recuperaçõ	23,0	24,7	29,7	30,6	31,0	31,0	44,2	60,4	51,5	52,3	57,5
Energia Elétrica	2.739,7	3.144,1	3.286,7	3.008,2	3.024,5	3.225,1	3.744,5	4.601,6	5.007,8	5.125,2	5.231,9
Gás Liquefeito do Petróleo	28,2	21,1	21,6	23,3	26,2	27,5	116,5	108,2	156,3	156,6	184,2
Querosene	152,6	220,8	229,8	200,8	197,4	202,5	224,7	220,9	270,0	283,5	277,5
Óleo diesel	431,2	566,1	638,1	601,7	756,9	802,9	951,7	730,2	968,8	1.073,8	1.212,1
Óleo Combustível	635,8	82,4	98,6	75,8	103,8	241,9	273,3	63,2	100,2	278,8	150,6
Não Energéticos	0,0	0,0	0,0	0,0	109,5	106,0	13,4	6,6	7,9	10,9	11,1
Total consumo	10.824,0	10.893,4	11.063,4	11.337,0	11.854,4	12.396,2	15.828,4	16.171,8	16.683,6	18.917,5	19.770,8

FONTE: Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) – Ministerio de Minas y Energía de Colombia.

4.2. Critérios para a Escolha da Indústria de Laticínios

A escolha do setor de alimentos, bebidas e tabaco resultou da comparação do potencial de cogeração e do consumo de energia com outros setores dentro da indústria colombiana, como pode ser visto na seção 4.1. A análise da implementação de sistemas de cogeração neste setor pode contribuir de maneira importante, por ser aquele que tem o maior potencial de cogeração e o maior consumo de energia na indústria.

Já a escolha da indústria de laticínios dentro do setor de alimentos, bebidas e tabaco, obedeceu aos seguintes critérios:

- É um setor industrial que tem uma composição pouco pulverizada (90% do mercado está dominado por 3 empresas) o que facilita a generalização dos resultados do trabalho.
- As tecnologias usadas (tipo de pasteurizadores, de resfriadores, por exemplo) estão bastante padronizadas, fato que permite a elaboração de uma “planta síntese” representando os equipamentos e processos característicos da indústria.
- Apresenta vários tipos de demanda de utilidades como eletricidade, vapor, água gelada, ar comprimido, água de torre, o que faz com que a análise resulte interessante e esclarecedora dado o nível de complexidade.
- Por ter uma grande variedade de produtos e de processos, esta indústria fornece várias oportunidades de identificação da magnitude e custo da exergia destruída e perdida, permitindo assim extrair um maior proveito da análise .

4.3. Critérios para a Escolha do Gás Natural como Combustível

A forma como a energia é produzida e utilizada está relacionada com vários dos problemas ambientais que afetam o planeta em nível local, regional e global. A poluição do ar, a chuva ácida, o aquecimento por efeito estufa e as mudanças climáticas são devidos, principalmente, à queima dos combustíveis fósseis ([18], p. 63).

Tendo em vista a redução da degradação ambiental decorrente do uso da energia, a utilização de fontes de energia renováveis³³ mostra-se como uma opção importante a ser considerada no momento da eleição do combustível.

Assim, a cogeração com biomassa pode ser uma alternativa interessante para produzir eletricidade e vapor em indústrias como a da cana de açúcar da Colômbia, onde o bagaço, que é um resíduo do processo produtivo, pode ser utilizado como combustível. Uma opção, por exemplo, seria a de queimar este resíduo para gerar vapor em caldeiras ([42], p.416). Outra seria a de gaseificar o resíduo para ser usado na câmara de combustão de uma turbina a gás ([11], p.59).

Contudo, a viabilidade econômica da utilização de resíduos agrícolas para a geração de energia na indústria colombiana de laticínios dependerá, entre outros fatores, da distância da planta à fonte destes resíduos. Se a fonte estiver muito afastada, os custos de transporte podem inviabilizar sua utilização³⁴. Em geral as plantas de laticínios na Colômbia estão localizadas no entorno de zonas pecuárias, e seria necessário um estudo específico para cada caso a fim de determinar se existe uma quantidade suficiente de biomassa nas proximidades de cada planta que seja factível de ser utilizada como combustível.

Outra alternativa para a redução da degradação ambiental consiste em mudar de combustíveis fósseis muito poluentes como o carvão ou o petróleo para combustíveis fósseis menos poluentes como o gás natural. Se comparado com outros derivados pesados do petróleo como o Cru de Castilla³⁵, o gás natural é um combustível mais limpo e apresenta benefícios ambientais por emitir uma menor quantidade de substâncias nocivas.

³³ As fontes renováveis são resultantes de um fluxo contínuo de energia que passa pela Terra oriundo do Sol, incluindo a energia hídrica, a eólica, dos oceanos, a biomassa, entre outras. Contrastam com os combustíveis fósseis, caracterizados por um estoque finito formado ao longo de um processo geológico de milhões de anos. Exemplos destes últimos são o carvão, o petróleo e o gás natural ([29], p. 24).

³⁴ Mesmo em uma unidade produtora de álcool de cana de açúcar, existe um ponto a partir do qual, a elevação dos custos de transporte imposta pela distância média crescente de se abastecer a usina com a cana colhida ao seu redor, supera as economias de escala de produção. Assim, usando informações da Cooperativa Central dos Produtores de Açúcar e Álcool do Estado de São Paulo (Copersucar) correspondentes à safra de 1979/80, e considerando que a destilaria localiza-se no centro de um círculo, calcula-se que a área ótima de plantio que minimiza os custos unitários de produção e transporte é de 6239 hectares (62,39 km²). Este valor corresponde a uma área circular de raio igual a 4,46 km ([5], p.130-147). Na atualidade, esta área ótima pode ter aumentado devido a ganhos na eficiência.

³⁵ O Cru de Castilla é um combustível pesado, derivado do petróleo e constituído por compostos do carbono e do hidrogênio. Da oxidação destes compostos deriva-se o principal aporte à capacidade calorífica do combustível. Outros elementos contidos em menor porcentagem são o nitrogênio, o enxofre, o níquel e o vanádio.

Em uma usina termelétrica típica de 1000 MW por exemplo, as emissões de óxidos de enxofre, dióxido de carbono, metano e particulados, são menores com gás natural do que com carvão ou petróleo ([18], p.97-98).

Contudo, dado que a cogeração desloca a geração de eletricidade da usina para a localidade onde se encontra a planta, o benefício ambiental que traz em nível nacional ou em nível regional não se refletirá necessariamente num benefício em nível local. Mesmo trocando para um combustível mais limpo, a quantidade adicional requerida para a geração conjunta de eletricidade e vapor pode fazer com que os níveis de emissões nocivas aumentem localmente. Daí a importância de uma avaliação de impacto ambiental específica para cada projeto a fim de evitar exceder os limites estabelecidos pela regulamentação.

Além das vantagens ambientais relativas, a escolha do gás natural como combustível para a análise de sistemas de cogeração na indústria colombiana de laticínios obedeceu aos seguintes critérios:

- Existe disponibilidade de gás natural no país. Conta-se com reservas, todo um sistema de gasodutos com sistemas de distribuição e um mercado em crescimento.
- O sistema de gasodutos na Colômbia passa perto ou pelas regiões onde estão localizadas as maiores plantas de laticínios, o que facilita a interconexão em termos técnicos e econômicos.
- O caráter nobre deste combustível faz com que seja ideal para vários tipos de sistemas energéticos. Além disso, não impõe restrições no uso direto dos gases de escape e não precisa de armazenagem ([12], p.740).

A seção 4.4 apresenta as características principais do setor de gás natural na Colômbia, fornecendo informações sobre reservas, produção, transporte, distribuição e consumo.

4.4. O Setor de Gás Natural na Colômbia³⁶

A crise de fornecimento de energia elétrica que sofreu a Colômbia em 1992 evidenciou a necessidade de ter uma oferta diversificada de energia e a racionalidade de desenvolver e impulsar energéticos como o gás natural.

O padrão de consumo doméstico de energéticos na Colômbia está concentrado na eletricidade, o que é incomum se comparado com o padrão em outros países. A massificação do consumo de gás que vem ocorrendo desde que foi fixada a política nesse sentido em 1993, tem dado aos colombianos uma alternativa diferente de combustível residencial, comercial e industrial.

Além disso, tem trazido vantagens econômicas para o país por ser mais eficiente para certos usos como a cocção e o aquecimento de água. De outro lado, o gás natural está sendo usado na geração de energia elétrica em grande escala e está se fortalecendo a procura de novos usos especialmente nos meios de transporte.

O país produz gás natural estritamente para seu consumo doméstico e se está planejando aumentar a produção para satisfazer a crescente demanda dentro do programa de massificação. Este programa tem como meta fornecer gás a cerca de 17,5 milhões de pessoas no ano de 2005.

As reservas de gás natural no país têm sido encontradas nas seguintes bacias sedimentares:

- **Bacia da Guajira:** Bacia de margem continental, localizada na região norte do país, com uma área de 31.000 km² e com uma espessura de sedimentos de 9.000 m. Em 1973, a *Texas Petroleum Company*, no contrato de associação Guajira, descobriu os campos de gás de Chuchupa, Ballena y Riohacha. Em dezembro de 1998, a estimativa da produção acumulada era de 56,2 Gm³, procedente das formações Riohacha e Hoyón³⁷.

³⁶ FONTE: Unidad de Planeación Minero Energética da Colômbia (UPME).

³⁷ A unidade de produção é Giga metros cúbicos.

- **Bacia do Vale Inferior do Magdalena:** Bacia localizada na zona norte do país, com uma área de 60.000 km² e abundantes manifestações de gás e petróleo em superfície. A atividade exploratória da bacia iniciou-se em 1907 com a perfuração do poço Carmen-1 e continua-se com um programa exploratório perfurando poços de pouca profundidade cuja produção esgota-se em pouco tempo. Depois foram descobertos El Difícil, Cicuco, Chinú, Jobo-Tablón e recentemente o campo de Guepajé. Em dezembro de 1998, a estimativa da produção acumulada era de 19 Gm³.

- **Bacia do Vale Médio do Magdalena:** Tem uma extensão de 28.850 km² e foi a primeira a produzir petróleo e gás no país, com abundantes indicações da existência de hidrocarbonetos desde a época da conquista. O primeiro poço que produziu comercialmente foi Infantas-1 de 1916. Seguiu-se a descoberta do campo La Cira e posteriormente dos campos Colorado, Galán, San Silvestre, Lisama e Llanito. Também foram encontrados os campos de Casabe, Cristalina, Yariguí, Buturama, Totumal, Provincia e nos últimos anos os de Tesoro, Peroles e Gala. Em dezembro de 1998, a estimativa da produção acumulada era de 68,9 Gm³, procedente das formações La Paz, Esmeralda, Lisama e Mugrosa.

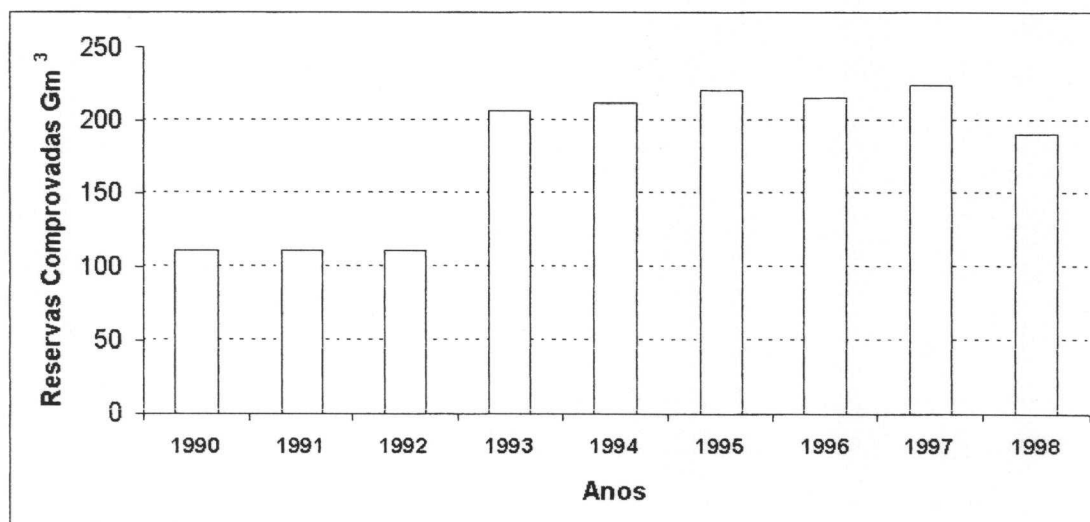
- **Bacia do Vale Superior do Magdalena:** Esta bacia localizada perto do nascimento do rio Magdalena, com uma extensão de 12.350 km², tem tido freqüentes afloramentos de petróleo (manifestações de petróleo em superfície). A atividade exploratória iniciou-se em 1920, mas a primeira descoberta comercial foi em 1951 com os campos de Ortega-Tetuán. Posteriormente (1960-70), descobrem-se os campos de Dina, La Cañada e Palo Grande, Tello, Cebú, Brisas e recentemente os de Hato Nuevo e San Francisco. Em dezembro de 1998, a estimativa da produção acumulada era de 3,3 Gm³, procedente das formações Doima, Chicoral, Caballos, Tetuán e Monserrate.

- **Bacia das Planícies Orientais:** A bacia oriental da Colômbia, cobre uma área total de 223.600 km² e está localizada na região leste do país, entre a cordilheira oriental e o escudo da Guyana ao norte da serra da Macarena. As manifestações de hidrocarbonetos têm-se apresentado particularmente na base das montanhas. O primeiro poço, o San Martín-1, perfurou-se em 1944 e desde então têm-se perfurado mais de 150 poços exploratórios, conduzindo à descoberta de cerca de 27 campos produtores. Em

dezembro de 1998, a estimativa da produção acumulada era de 30,5 Gm³, procedente das formações Gachetá, Barco, Guadalupe e Mirador, principalmente³⁸.

- **Bacia do Putumayo:** Está localizada no sul do país, com uma extensão de 48.000 km². As manifestações de petróleo e asfalto são numerosas, e a elas estiveram ligados os primeiros poços exploratórios entre 1948 e 1949. O primeiro campo produtor foi o de Orito em 1963, seguindo-se outros campos até chegar a um total de 20. Em dezembro de 1998, a estimativa da produção acumulada era de 10,1 Gm³, procedente das formações Caballos, Villeta e Pepino. Infelizmente, este gás tem alto conteúdo de CO₂ e quase não se utiliza. Por este motivo, as suas reservas prováveis não se contabilizam nas estatísticas.

As reservas comprovadas totais de gás natural na Colômbia em dezembro de 1998 eram de 191,1 Gm³ (Vide Figura 10). A distribuição destas reservas nos diferentes campos pode ser vista na Tabela 14. A distribuição segundo a propriedade do direito a exploração para os principais campos em 1998, pode ser vista na Tabela 15.



FONTE: Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) – Ministerio de Minas y Energía de Colombia.

Figura 10. Evolução das Reservas Comprovadas de Gás Natural na Colômbia

³⁸ Pelas características particulares das jazidas de Cusiana e Cupiagua, o gás natural está associado ao petróleo. Assim, injeta-se aproximadamente 70% do gás natural de volta nas jazidas como instrumento para uma maior recuperação do petróleo. No futuro, poder-se-ão liberar grandes quantidades.

Tabela 14. Distribuição das Reservas Comprovadas de Gás Natural (Dez./98)

CAMPO	RESERVAS COMPROVADAS	
	Gm ³	%
Guajira	84,2	44,09%
Guepajé	1,4	0,73%
Subtotal Litoral Atlântico	85,6	44,82%
Opón	1,3	0,68%
Outros Locais no Interior do País	8,9	4,64%
Cusiana-Cupiagua	84,5	44,23%
Planícies	10,8	5,63%
Subtotal Interior do País	105,4	55,18%
TOTAL PAÍS	191,1	100,00%

FONTE: Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) – Ministerio de Minas y Energía de Colombia.

Tabela 15. Distribuição da Propriedade do Direito à Exploração (1998)

Contrato- data	Campos	Reservas Comprovadas (Gm ³)	Proprietários	Porcentagem e Reservas (Gm ³)	
Guajira A Maio 9/75	Chuchupa Ballena Riohacha	84,2	Nação	20%	16,85
			Ecopetrol	40%	33,70
			Texas	40%	33,70
Magangué Janeiro 1/90	Guepajé	1,4	Nação	20%	0,28
			Ecopetrol	56%	0,78
			Braspetro	24%	0,33
Opón Julho 16/87	Opón	1,3	Nação	20%	0,25
			Ecopetrol	40%	0,51
			Amoco	24%	0,31
			Hondo	12%	0,16
			Opón	4%	0,05
Santi. Atalayas y Tauramena Julho 11/82 Julho 4/88	Cupiagua Cusiana Buenos Aires	84,5	Nação	20%	16,90
			Ecopetrol	40%	33,80
			BP	15%	12,84
			Total	15%	12,84
			Triton	10%	8,11

FONTE: Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) – Ministerio de Minas y Energía de Colombia.

No que diz respeito às reservas não comprovadas, Ecopetrol³⁹ considera que se pode esperar uma contribuição importante, em uma quantidade entre 43,3 e 63,1 Gm³, da seguinte forma:

- Na Guajira entre 0 e 19,8 Gm³, dependendo este valor do volume de água presente no reservatório em conjunto com o gás.

³⁹ Empresa Colombiana de Petroleos.

- Em Cupiagua cerca de 34 Gm³, pois o campo está produzindo faz pouco tempo e restam acumulações adicionais que ainda não foram exploradas.

- Nas Planícies cerca de 9,3 Gm³ correspondentes a desenvolvimentos ainda em exploração.

A produção atual de gás natural permite atender a demanda do país tanto no litoral quanto no interior, e ao consumo interno na forma de combustível nos diferentes campos de produção. A maior parte da produção vem de jazidas de gás livre⁴⁰ e em menor proporção de jazidas de gás associado⁴¹, mas já existem jazidas de condensado⁴² nas quais quase todo o gás produzido é injetado de volta. A Tabela 16 apresenta os volumes médios de produção de gás natural por contrato e tipo de jazida.

Tabela 16. Produção Média de Gás Natural na Colômbia

Campo	Tipo de Jazida	Produção - Mm ³ / dia							
		1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Guajira	Livre	8,00	7,98	7,99	8,00	8,69	9,19	12,22	12,14
Guepajé	Livre	-	0,03	0,66	0,68	0,65	0,87	1,14	0,88
Las Monas	Associado	1,04	0,77	0,93	0,90	0,94	1,07	1,09	0,94
Palermo	Associado	0,37	0,30	0,28	0,29	0,33	0,26	0,27	0,25
Casanare	Associado	0,33	-	0,30	0,27	0,25	0,23	0,28	0,44
Tauramena Santiago - Atalay	Condensado	-	-	0,41	0,72	6,32	10,37	16,61	40,58
El Difícil - Jobo	Livre	0,30	0,08	0,08	0,07	-	-	-	-
El Centro	Associado	2,96	2,41	2,29	2,19	1,87	1,73	1,36	1,21
Aplay	Associado	0,22	0,30	0,38	0,42	0,42	0,43	0,53	0,65
Dina	Associado	0,26	0,24	0,21	0,21	0,16	0,17	0,15	0,15
Orito	Associado	0,44	0,45	0,48	0,46	0,64	0,67	0,65	0,62
Total		13,93	12,56	14,01	14,20	20,27	24,99	34,31	57,88

FONTE: Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) – Ministerio de Minas y Energía de Colombia.

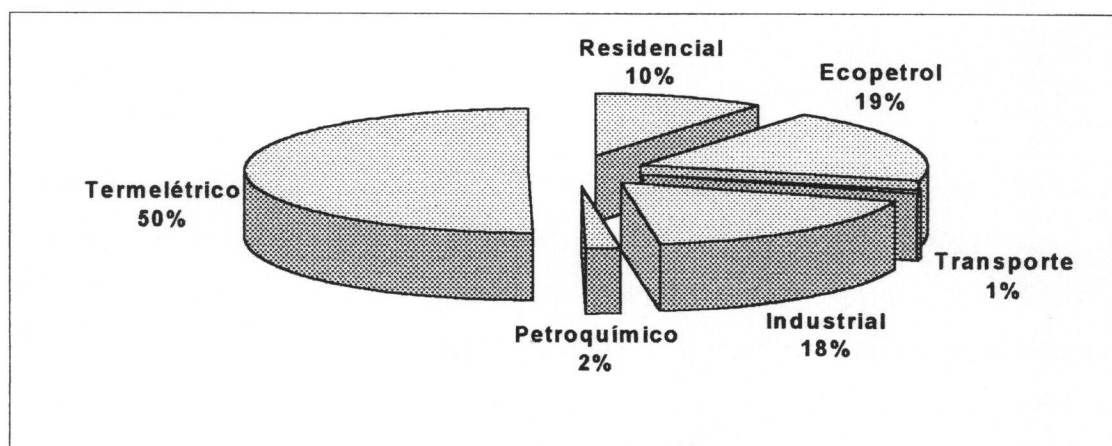
O gás natural está sendo consumindo atualmente na Colômbia nos setores residencial (aquecimento de água e cocção), industrial, de transporte, Ecopetrol (nos campos de

⁴⁰ São os hidrocarbonetos que se encontram na fase gasosa, nas condições de reservatório, sob a forma de camadas de gás [23, p.144].

⁴¹ É quando o gás natural encontra-se dissolvido no petróleo. Neste tipo de jazida, produzem-se os dois hidrocarbonetos simultaneamente, separando-se na superfície.

⁴² É quando o gás natural encontra-se com hidrocarbonetos leves sob grandes pressões. Em razão disto, pode-se apresentar na fase líquida nas condições da jazida. A exploração deste tipo de gás deve ser cuidadosa para poder obter a máxima recuperação do petróleo. Em alguns casos, produz-se para extrair as porções líquidas procedendo depois a injetar de volta o gás seco, para manter a pressão.

produção), petroquímico e de geração de eletricidade. Em 1998 o consumo médio no país foi de 16,9 Mm³/dia, e a distribuição por setor pode ser vista na Figura 11.



FONTE: Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) – Ministerio de Minas y Energía de Colombia.

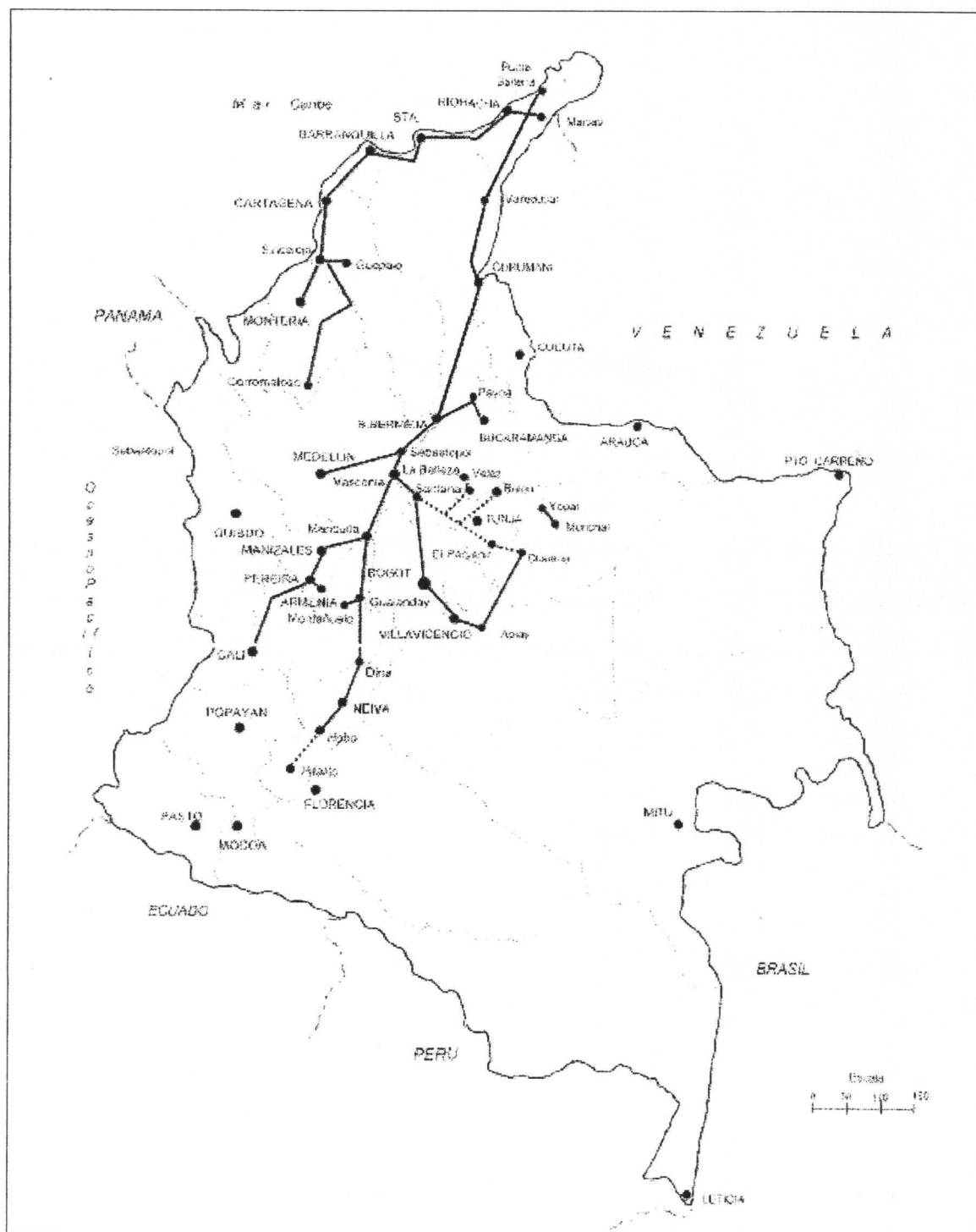
Figura 11. Distribuição do Consumo de Gás Natural por Setores⁴³ (1998)

No futuro, a oferta de gás natural na Colômbia poderá ser complementada por importações da Venezuela, sendo necessário dispor de um sistema de transporte adequado. Existe já um estudo preliminar para a interconexão com o país vizinho. A possibilidade de complementar a produção nacional com estas importações dependerá em boa parte da conveniência de preços que o mercado venezuelano possa oferecer.

Já para o desenvolvimento do programa de massificação foi necessária a construção de um sistema principal de gasodutos e de sistemas de distribuição por meio de ação coordenada entre Ecopetrol e o setor privado.

A rede principal está constituída pelos gasodutos de Ballena-Barrancabermeja, Barrancabermeja-Neiva, Barrancabermeja-Bucaramanga, Vasconia-Bogotá, Mariquita-Cali, Sebastopol-Medellín, Cusiana-Monterrey-Apiay, Monterrey-La Belleza, Dina-Pitalito, Montañuelo-Gualanday e os ramais do Piedemonte, Meta, Cundinamarca, Boyacá e a província de Velez (Vide Figura 12).

⁴³ O setor residencial inclui 15% de usuários comerciais.



FONTE: Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) – Ministerio de Minas y Energía de Colombia.

Figura 12. Sistema Colombiano de Gasodutos.

Neste grande sistema principal estão conectados os seguintes subsistemas de distribuição (Vide Figura 12):

- Subsistema Santander (Barrancabermeja-Bucaramanga).

- Subsistema Antioquia (Sebastopol-Medellín).
- Subsistema Centro (Vasconia-La Belleza-Bogotá y Cusiana-Apiay-Bogotá).
- Subsistema Occidente (Mariquita-Manizales-Pereira-Cartago-Cali).
- Subsistema Norte Huila-Tolima (Ibagué-Girardot-Espinal y Norte Huila-Tolima).
- Subsistema Sul de Huila (Dina-Pitalito).

Existe também o sistema *Costa Atlántica*, constituído pelos gasodutos Ballena-Barranquilla-Cartagena, Jobo-Mamonal, El Dícil-Barranquilla e todo um subsistema de distribuição que permite a interconexão dos departamentos localizados nessa área com os campos da Guajira, Guepajé e Jobo-Tablón (Vide Figura 12). As características dos gasodutos são apresentadas na Tabela 17.

Tabela 17. Características do Sistema de Gasodutos na Colômbia.

GASODUTOS	PROPRIETÁRIO	DIÂMETRO (Polegadas)	COMPRIMENTO (km)	CAPACIDADE (Mm ³ / dia)
Ballena-B/quilla-Cartagena	Promigas	20	398	11,89
Jobo Tablón-Mamonal	Esso	10	200	1,42
Jobo Tablón-Cerromatoso	Cerromatoso	8	85	0,85
Guepajé-Sincelejo	Promigas-ECP	6-8	59	0,85
El Díficil-B/quilla	Antex	12	148	1,53
Payoa-Bucaramanga	Gasod. de Santander	6	56	0,57
Payoa-Galán	Eurocan	10	56	1,81
Galán-Termo Galán	Ecopetrol	10	4	0,34
Dina-Gualanday	Ecopetrol	12	149	0,57
Tello-Neiva	Ecopetrol	12	5	0,28
Apiay-Bogotá	Ecopetrol	6	134	0,34
Morichal-Yopal	Ecopetrol	4	13	0,28
Ballena-Barranca	Centragas	18	579	4,25
Mariquita-Cali	Transgas Occidente	20	340	5,66
Barrancabermeja-Neiva	Ecogas	22/20/14/12/6	573	4,25
Barranca-Bucaramanga	Transoriente	10	158	0,45-0,57
Sebastopol-Medellín	Transmetano	14/12	149	1,50
Cusiana-Apiay	Ecogas	10/12	149	0,57
Montañuelo-Gualanday	Ecogas	6/4	36	0,51

FONTE: Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) – Ministerio de Minas y Energía de Colombia.

Existem na Colômbia cerca de 12 empresas que distribuem gás natural mediante contratos de concessão com o estado em cada uma das regiões que hoje possui este serviço.

No litoral atlântico atuam as companhias Gases del Caribe, Surtigas, Gases de la Guajira e Gas Natural del Cesar. Nos Santanderes atuam Gases del Oriente, Gasoriente, Metrogas e Gases de Barrancabermeja. No sul do país estão Alcanos del Huila e Neivana de Gas. Na região central atuam Gas Natural em Bogotá, Llanogas em Villavicencio e Gases del Cusiana em Yopal.

As novas concessões definiram as seguintes zonas e suas respectivas empresas:

- Valle: Gases del Norte del Valle del Cauca
- Quindio: Gases del Quindio
- Caldas : Gas Natural del Centro
- Risaralda: Gas del Risaralda
- Centro e Tolima: Grancolombiana de Gas
- Cundinamarca e Boyacá: Gas Natural del Altiplano

Encontram-se também as empresas Gases de Occidente e Empresas Públicas de Medellín fornecendo gás propano por meio de tanques estacionários em Cali e Medellín, respectivamente.

A Tabela 18 apresenta o número de instalações domiciliares de gás natural por departamento, no período 1996-1998.

Tabela 18. Instalações Domiciliares de Gás Natural por Departamento no Período 1996-1998.

Departamento	Instalações		
	1996	1997	1998
Guajira	19.676	24.789	28.691
Atlántico-Magdalena	253.800	300.575	339.678
Bolívar-Córdoba-Sucre-Cesar	217.462	241.569	260.366
Santander	199.215	211.069	218.828
Norte de Santander		7.788	9.545
Huila	61.253	66.386	72.689
Meta-Casanare	57.730	60.296	68.268
Cundinamarca	321.389	428.234	577.657
Caldas			4.996
Valle			29.768
Quindío			3.566
Risaralda			4.533
Total	1.130.525	1.340.706	1.618.585

FONTE: Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) – Ministerio de Minas y Energía de Colombia.

5. CARACTERIZAÇÃO DA PLANTA TIPO DE INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS

5.1. Generalidades da Indústria

No processamento de alimentos, passa-se por uma série de procedimentos que estão determinados pelas propriedades dos insumos disponíveis, do produto final desejado e do material de rejeito a ser tratado. Estas propriedades podem ser geométricas como a forma, a uniformidade, a irregularidade, o tamanho, o peso, a superfície; físicas como a cor, a textura, a viscosidade, a temperatura, a densidade; funcionais como o sabor e a resistência a tensões [9].

Especificamente na elaboração de laticínios, realiza-se uma grande variedade de procedimentos começando pelo tratamento do leite⁴⁴.

O leite é uma emulsão de cor branca, ligeiramente amarelada, de odor suave e gosto adocicado. É um produto secretado pelas glândulas mamárias e alimento indispensável aos mamíferos nos primeiros meses de vida, enquanto não podem digerir outras substâncias necessárias à sua subsistência. Sendo o leite um produto muito sensível, o mesmo absorve os odores do meio. Exposto ao sol, êle adquire gosto estranho e desagradável. Por ser altamente nutritivo, torna-se excelente meio para o desenvolvimento de germes. Assim, êle se conserva melhor em baixa temperatura, porque nesta é estacionado o desenvolvimento dos germes causadores de sua fermentação (acidificação). O leite, quando fervido, conserva-se melhor do que cru, porque a fervura contribui para a destruição da maioria dos germes ([7], p.11-12).

No sentido bacteriológico, o termo *fermentação* significa “a decomposição microbiana dos hidratos de carbono”. Estas reações químicas produzidas pelos microrganismos são efetuadas por meio das diástases⁴⁵ por eles expelidas. A fermentação láctica é a ação dos germes no leite e a conseguinte transformação de seus elementos. No leite, os germes atacam de preferência a lactose⁴⁶. A lactose atacada

⁴⁴ Dá-se o nome de tratamento do leite às manipulações que têm por fim prolongar a conservação do leite ([7], p.63).

⁴⁵ Diástase: substância produzida por células vivas, por seres vivos microscópicos ou por glândulas, e que decompõe os alimentos ou a matéria orgânica.

⁴⁶ A lactose é o açúcar encontrado no leite.

decompõe-se em ácido láctico, que agindo sobre a caseína⁴⁷, desdobra-a e produz a coagulação do leite ([7], p.21-23).

Quanto aos germes, eles vêm de todo lado. Qualquer origem é possível. Portanto, desde que se evitem as contaminações está se evitando que esses germes sejam incorporados ao leite. Um pequeno número de germes incorporados ao leite reproduz-se ativamente. A sua reprodução está em estrita dependência da temperatura e da propriedade do meio. A temperatura em que se dá a mais intensa reprodução dos germes está ao redor dos 37°C. O leite recém ordenhado tem aproximadamente essa temperatura. Mas é impossível evitar de modo absoluto a contaminação do leite. No próprio úbere é fácil haver contaminações. Deve-se evitar as contaminações posteriores. Das fontes e veículos principais de contaminação, destacam-se ([7], p.19-21):

- Fezes do animal.
- Ar viciado, poeira.
- Sujidades oriundas dos animais mal cuidados.
- Ordenha sem a devida higiene.
- Falta de asseio corporal dos tratadores do leite (mão ou roupa suja).
- Vasilhame sujo, lavado com água contaminada ou mal lavado.

Adicionalmente, o leite deve se submeter necessariamente a filtragem a fim de serem eliminados os detritos eventualmente incorporados, apesar de toda a preocupação higiênica. Todos os detritos e impurezas que por desleixo ou acidente venham a ser incorporados ao leite, tais como areia, terra, aranhas, moscas e outros insetos, fragmentos de madeira, de corda, de cigarro, de cabelo, de carvão ou de forragem, são fortes fontes de contaminações, pois, quando não arrastam consigo grande quantidade de germes, formam matérias orgânicas, que vão provocar má fermentação do produto ([7], p.34).

Os germes no leite podem ser inofensivos à saúde ou provir de “fontes patogênicas” capazes de produzir doenças. Dos primeiros, obtêm-se os fermentos lácticos selecionados⁴⁸ imprescindíveis nas indústrias manteigueiras e queijeiras. De outro lado, muitos dos patogênicos produzem toxinas que os germes possuem como defesa contra os leucócitos. Portanto, mesmo podendo ser destruídos pelo tratamento do leite, estes

⁴⁷ A caseína é a proteína existente no leite.

⁴⁸ O fermento láctico selecionado vem a ser culturas puras de germes, isto é, culturas em que seja encontrado apenas um único tipo de germe, ou conjunto deles, porém, todos úteis, conhecidos e estudados sob todos os pontos de vista.

germes patogênicos mortos põem em perigo a saúde dos consumidores porque continuam a apresentar toxicidade quer pelas células mortas e degeneradas quer pela própria toxina do germe ([7], p.24-28).

Assim, o leite produzido sem os devidos preceitos de higiene torna-se produto de qualidade inferior mesmo que se lhe dispensem posteriormente os melhores tratamentos. O objetivo do tratamento do leite é o de prolongar a conservação e qualidade do produto, não o de regenerá-lo ([7], p.29).

Do exposto anteriormente, vê-se então a importância que tem para a indústria de laticínios o tratamento do leite, no qual empregam-se meios térmicos, resfriamento e aquecimento, com seus correspondentes requerimentos de utilidades.

Pelo resfriamento, visa-se inibir a multiplicação bacteriana. Os germes entram em uma fase de paralisação, pouco se reproduzindo, e portanto não acidificando o leite. Este tratamento é imprescindível qualquer que seja o emprego que se dar ao leite. Pelo aquecimento, visa-se matar os germes. Esta operação pode ser efetuada por métodos como a pasteurização ou a esterilização. Obtém-se a pasteurização aquecendo-se o leite a certa temperatura, durante tempo determinado e fazendo-se que ele se esfrie imediatamente depois. O leite esterilizado, asséptico, é obtido por vários processos em uso (Stork, VTIS⁴⁹), que consistem em aquecimento do leite a altas temperaturas, a fim de se obter sua conservação em temperatura ambiente por muito tempo([7], p.63-73).

Os outros processos são decorrentes da produção dos diferentes derivados lácteos e têm também seus próprios requerimentos de utilidades. Entre os principais produtos derivados estão:

- O Queijo: Alimento que se obtém pela fermentação e coagulação do leite, e cuja massa, de consistência variável (para untar, para cortar ou para ralar), é comprimida e moldada, adquirindo forma característica⁵⁰.
- O Iogurte: Espécie de leite coalhado⁵¹, preparado sob a ação de fermentos lácteos.
- O Creme de Leite: Substância espessa e gordurosa, que se obtém por meio da desnatação⁵² do leite. A quantidade de matéria gorda é variável, conforme a riqueza da mesma no leite e o modo de ser feita a desnatação.

⁴⁹ Vacuum Temperature Injection System.

⁵⁰ Existe uma grande variedade de tipos, entre os quais estão o Parmesão, o Holandês, o Gruyère, o Roquefort, o Cheddar, o Mozzarella, o Mineiro, o Provolone, o Prato, o Requeijão e o mole Quark.

⁵¹ Coagulado, solidificado.

- A Manteiga: Substância gordurosa que se obtém pela aglomeração mecânica da matéria gorda do leite⁵³.

Entre os processos envolvidos estão a separação, a desnatação, a clarificação, a homogeneização, a mistura, a centrifugação, a evaporação, a hidratação, a desidratação, a fermentação, a coagulação, o corte, a solidificação, a prensagem, a desmoldagem, a salga, a secagem, a maturação, a moagem, a lavagem, o empacotamento, a armazenagem, o transporte, entre outros. Dependendo do produto, cada procedimento requerido é feito em uma dada ordem, utilizando um determinado conjunto de equipamentos e demandando uma série de utilidades específicas.

5.2. Demanda de Utilidades

A planta tipo da indústria de laticínios que é usada como modelo para a análise neste trabalho produz leite, iogurte, queijo, aveia, gorduras e sobremesas de diferentes tipos. O soro⁵⁴, que é um subproduto do processo produtivo é utilizado na produção de bebidas lácteas e na alimentação de suínos que são vendidos vivos.

Na realização destas atividades, a planta consome eletricidade, vapor, água gelada, água de torre, ar comprimido e água potável. As seguintes seções apresentam uma descrição dos sistemas de produção destas utilidades na condição operacional atual, assim como o seu perfil.

O perfil foi elaborado a partir das demandas dos diferentes equipamentos da planta e de sua tendência horária. Para tal efeito, realizou-se um levantamento dos processos que ocorrem em cada seção da planta e um inventário dos equipamentos que operam durante o desenvolvimento de cada processo. Identificaram-se as utilidades ou serviços requeridos para cada equipamento, calcularam-se as cargas térmicas e as vazões

⁵² Dá-se o nome de desnatação à operação pela qual a matéria gorda é separada dos demais elementos componentes do leite. É, quase sempre, usada desnatação mecânica (força centrífuga) ([7], p.213).

⁵³ No creme, a reunião dos glóbulos gordurosos em suspensão no líquido, é dificultada pelos fenômenos da tensão e da aderência. Rompido o equilíbrio existente, os glóbulos se reunirão fatalmente, formando a manteiga. A ruptura desse equilíbrio se obtém na batadura, quando o creme recebe choques violentos e repetidos, resultando daí a formação da manteiga ([7], p.208).

⁵⁴ Líquido transparente, amarelo-pálido, que aparece no leite coalhado e é subproduto da fabricação de queijos.

mássicas⁵⁵ e determinaram-se as horas do dia em que se verifica a demanda. O APÊNDICE I apresenta estes valores já agregados para diferentes seções dentro da planta.

5.2.1. Eletricidade

A planta de laticínios modelo obtém energia elétrica do SIN a 34,5 kV e a transforma para 220 V e 440 V por meio de oito subestações chamadas de Norte, Sur, Cendis, Omega, Porcinos, Ptar, Devoluciones e Parmesano. Além disso, dispõe de quatorze plantas de emergência a diesel, que ficam em *stand-by* e são acionadas caso seja interrompido o fornecimento: duas de 100 kW, duas de 275 kW, uma de 360 kW, duas de 400 kW, uma de 500 kW e seis de 600 kW, dando um total de 6,01 MW.

O acesso ao SIN efetiva-se mediante um contrato de fornecimento de energia com um comercializador com o qual a planta negocia livremente as tarifas, por se tratar de um usuário não regulamentado. Em outubro de 2000, o preço pago pela eletricidade consumida na planta nesse mês foi de 136,06 COL\$/kWh⁵⁶, o que equivale a 60,56 US\$/MWh⁵⁷.

A energia elétrica utiliza-se para acionar bombas, agitadores, desnatadeiras, bateadeiras, moinhos, cortadoras, enchedeiras de produto, seladoras, empacotadoras, aquecedores de ambiente, sistemas de extração e de ar filtrado, ventiladores, compressores para ar comprimido e para refrigeração, motores e ferramentas de manutenção, entre outros equipamentos. Além disso, permite suprir os requerimentos de iluminação exterior e interior na planta.

⁵⁵ Para a determinação das cargas térmicas, calculou-se calor transferido por unidade de tempo, \dot{Q} , entre o produto de vazão mássica \dot{m} (e.g. leite) e as utilidades (e.g. vapor, água gelada) para uma dada diferença de temperatura ΔT do produto, utilizando a fórmula $\dot{Q} = \dot{m}c\Delta T$. Aqui, c é o calor específico do produto. Isto foi realizado para cada um dos equipamentos. Com o \dot{Q} calculado, determinaram-se as vazões mássicas da água gelada e da água de torre fazendo uso da mesma fórmula, e usando o calor específico e a diferença de temperatura da utilidade em questão. Já para o caso do vapor, utilizou-se a fórmula $\dot{m} = \frac{\dot{Q}}{\Delta h}$, onde h é a entalpia específica.

⁵⁶ Durante o último ano, as tarifas de eletricidade na Colômbia têm se incrementado bastante devido aos custos ocasionados ao setor energético pela arremetida guerrilheira contra a infra-estrutura elétrica. Em outubro de 1999, o preço pago pela eletricidade consumida na planta nesse mês foi de 85,8 COL\$/kWh.

⁵⁷ O valor de 2246,74 COL\$/US\$ utilizado ao longo deste trabalho para a taxa de câmbio entre o dólar e o peso colombiano, corresponde à taxa representativa do mercado para o dia 19 de Janeiro do ano 2001.

A Figura 13 apresenta a tendência horária da demanda de potências elétrica nominal e real na planta. A média da demanda nominal é de 3,08 MW e o valor máximo desta demanda é de 3,42 MW. A média da demanda real é de 2,89 MW e o valor máximo de 3,16 MW (Vide APÊNDICE I).

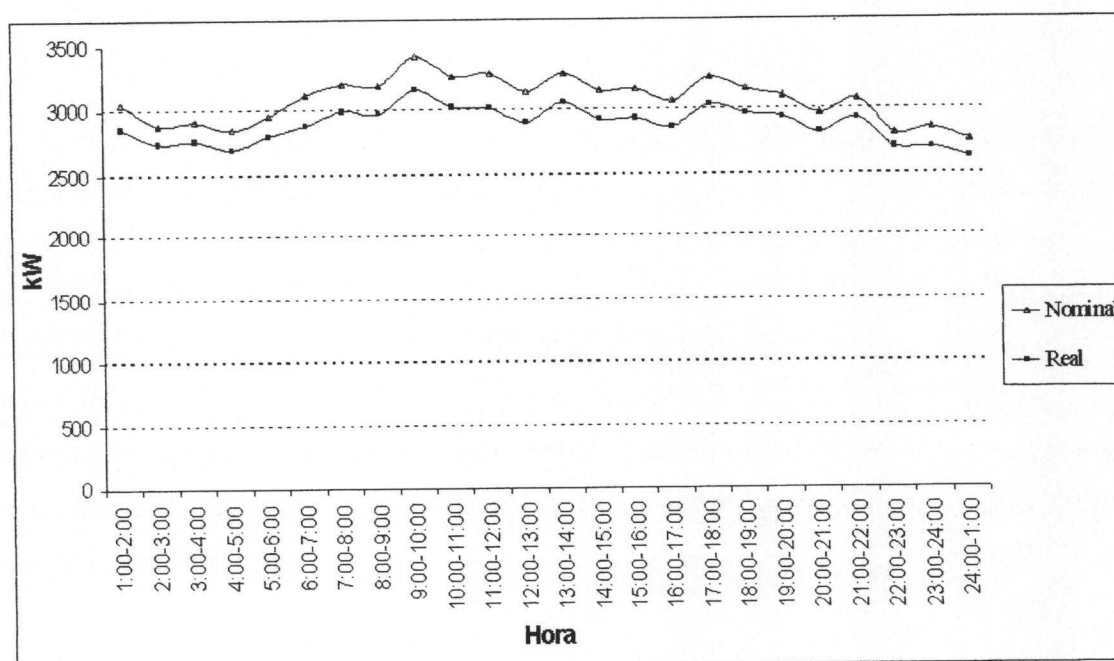


Figura 13. Potência Elétrica.

5.2.2. Vapor

A planta conta com três caldeiras, sendo uma em modo de espera, que geram 8,98 t/h, 7,73 t/h e 4,90 t/h de vapor a 8,9 bar abs. e 175°C, para um total de 21,61 t/h (5,44 kg/s). Deixando de funcionar a caldeira de maior tamanho, tem-se uma capacidade crítica de 12,63 t/h de vapor (3,18 kg/s). A eficiência energética das caldeiras oscila entre 80% e 85%.

O vapor é utilizado nos pasteurizadores, esterilizadores, aquecedores de água, sistemas de calefação para câmaras de maturação de queijo e para laboratórios, sistemas para lavado e desinfecção de equipamentos e tubos, painéis industriais e empacotadoras, entre outros. Na maioria das aplicações, aproveita-se a entalpia de condensação do vapor a 3,7 bar abs. e 141°C. O condensado obtido em alguns dos processos é transportado de volta para as caldeiras.

A Figura 14 apresenta a tendência horária da demanda de vapor na planta. A média desta demanda é de 3,42 MW e o valor máximo de 5,18 MW. A Figura 15 apresenta a correspondente vazão mássica de vapor, com uma média de 1,81 kg/s e um valor máximo de 2,42 kg/s (Vide APÊNDICE I). A vazão de combustível, 0,14 kg/s na média, foi calculada supondo uma eficiência energética de 83% nas caldeiras.

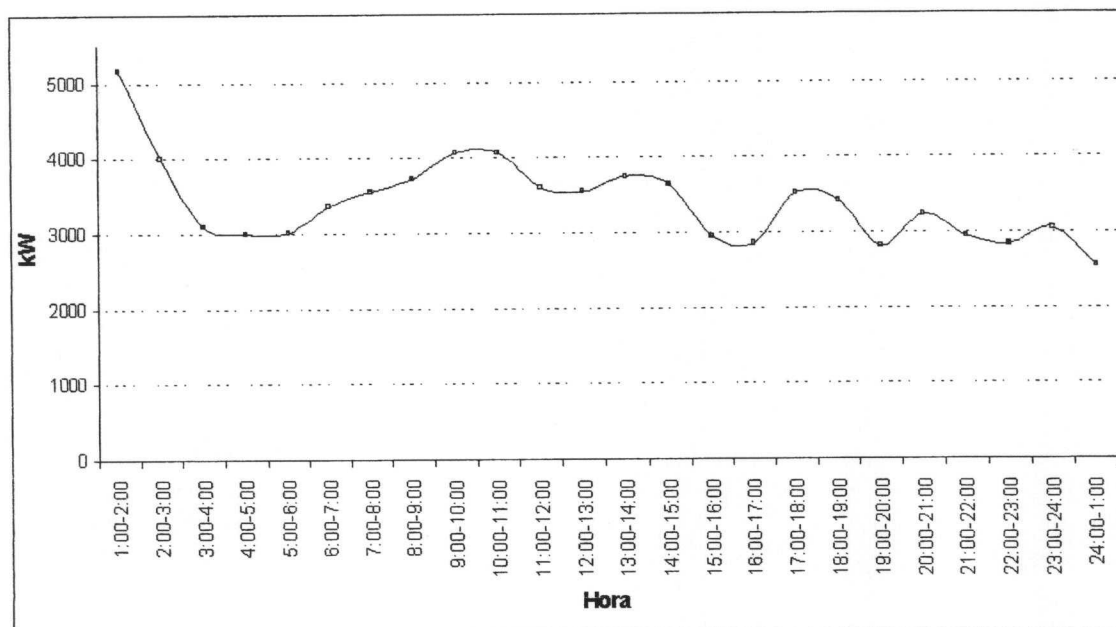


Figura 14. Carga Térmica de Aquecimento Suprida pelo Vapor.

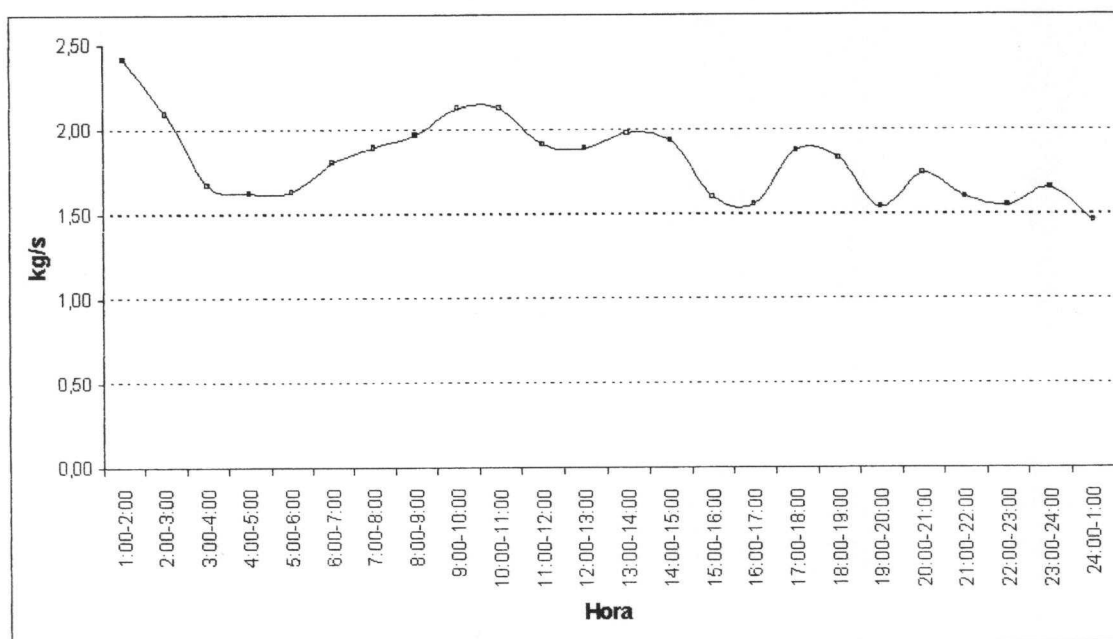


Figura 15. Vazão Mássica de Vapor.

5.2.3. Água Gelada

Para a produção de água gelada conta-se com um sistema de três compressores (um em modo de espera), dois condensadores evaporativos, seis válvulas de expansão e 8 km de tubos com amônia submersos em seis depósitos de água, que é resfriada de 11°C a 1°C, na média. A capacidade de refrigeração do sistema é de 1825,25 kW.

A água gelada assim produzida, é empregada em pasteurizadores, resfriadores, tanques de produção, empacotadoras, na salmoura e em duas câmaras frias, entre outros⁵⁸.

A Figura 16 apresenta a tendência horária da demanda de água gelada. A média desta demanda é de 893,45 kW e o valor máximo de 1705,14 kW. A Figura 17 apresenta a correspondente vazão mássica de água gelada. A vazão tem uma média de 19,65 kg/s e um valor máximo de 35,54 kg/s (Vide APÊNDICE D).

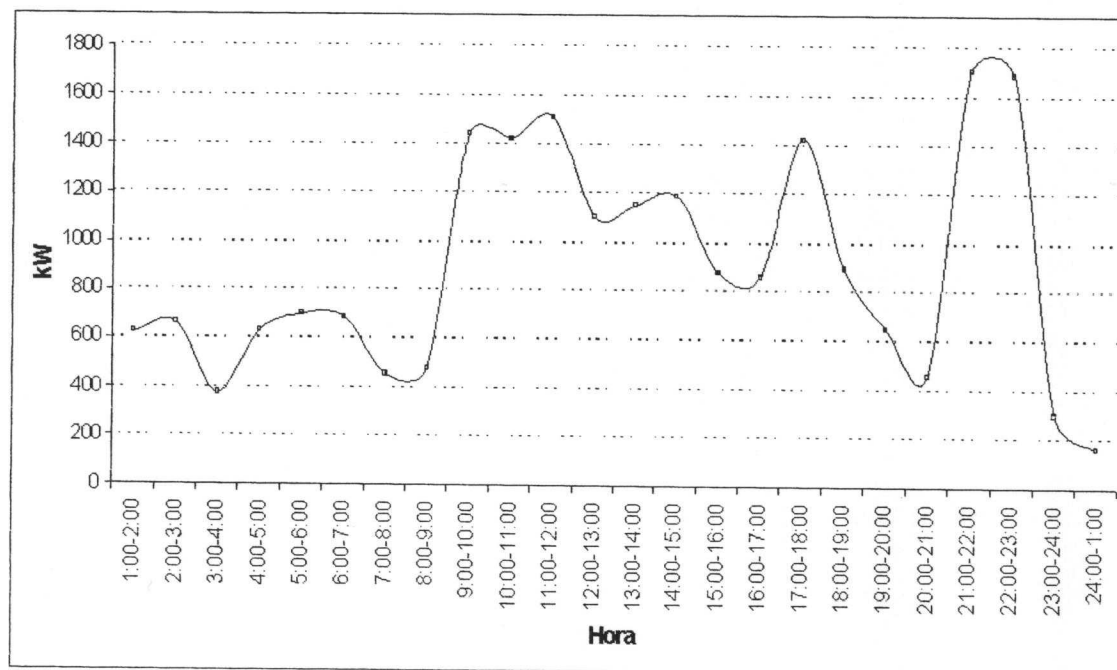


Figura 16. Carga Térmica de Resfriamento Suprida com Água Gelada.

⁵⁸ As outras câmaras frias utilizam pequenos compressores independentes, e não fazem uso da água gelada.

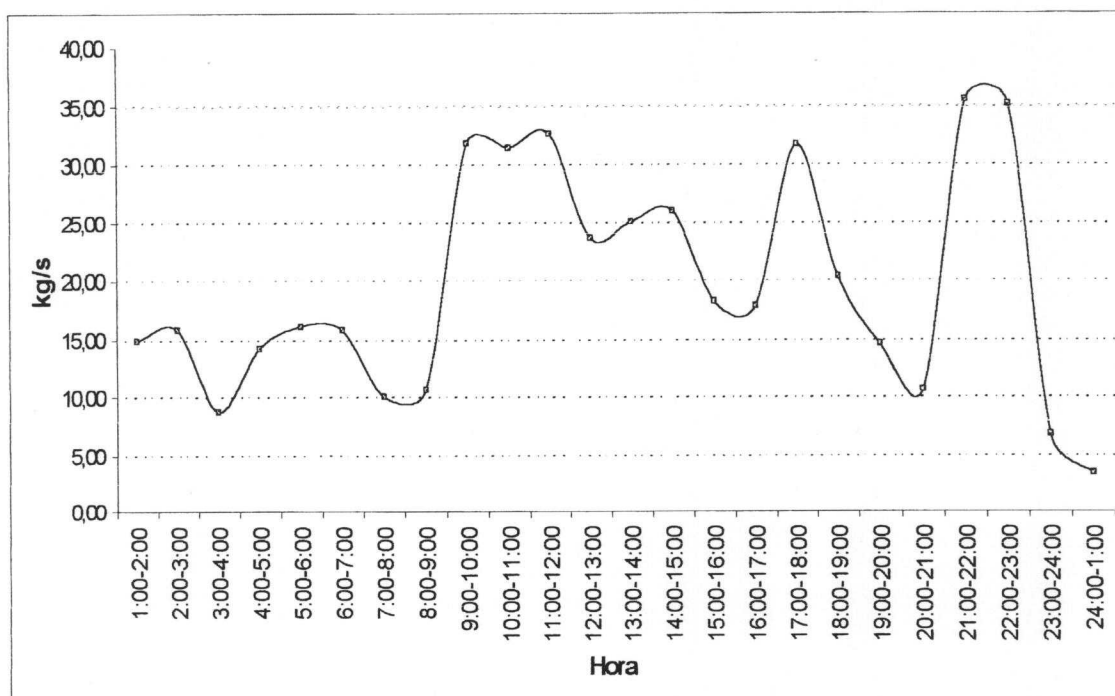


Figura 17. Vazão Mássica de Água Gelada.

5.2.4. Água de Torre de Resfriamento

Este sistema está constituído por cinco torres de resfriamento com ventiladores, que resfriam água de 35°C a 23°C, a uma taxa de 11,11 kg/s, na média. A água de torre é utilizada em pasteurizadores e tanques de produção, entre outros equipamentos. Supre as necessidades de resfriamento em alguns processos onde não é preciso utilizar água gelada. Em outros, trabalha em série com a água gelada.

A Figura 18 apresenta a tendência horária da demanda de água de torre. A média desta demanda é de 389,71 kW e o valor máximo de 903,00 kW. A Figura 19 apresenta a correspondente vazão mássica de água de torre, com uma média de 7,96 kg/s e um valor máximo de 17,39 kg/s (Vide APÊNDICE I).

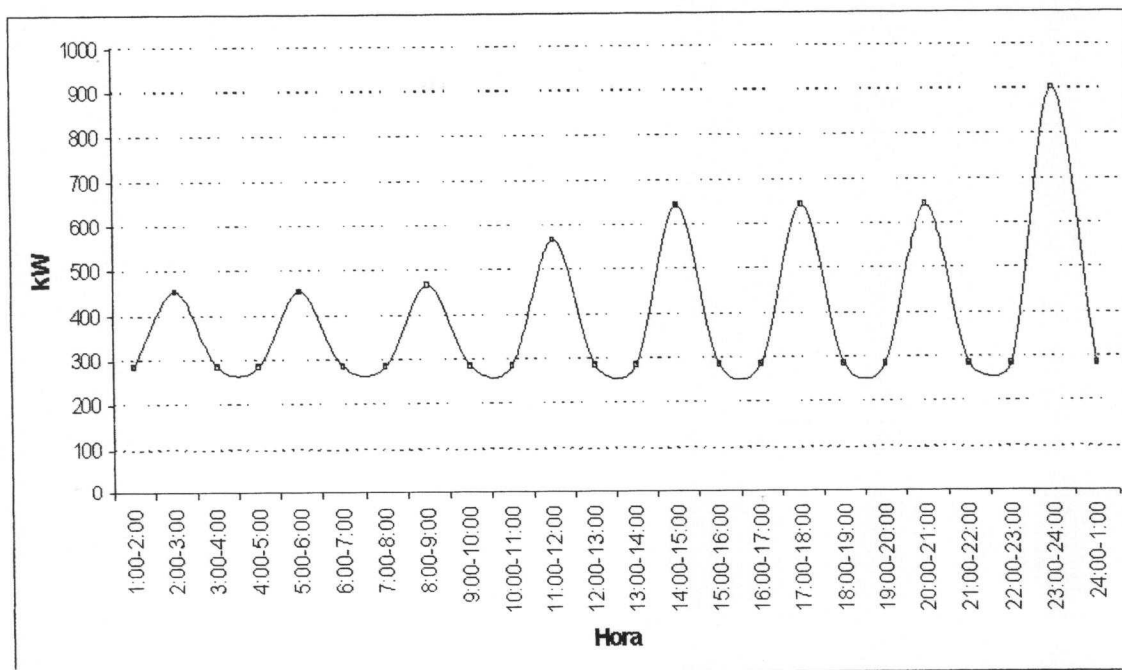


Figura 18. Carga Térmica de Resfriamento Suprida com Água de Torre.

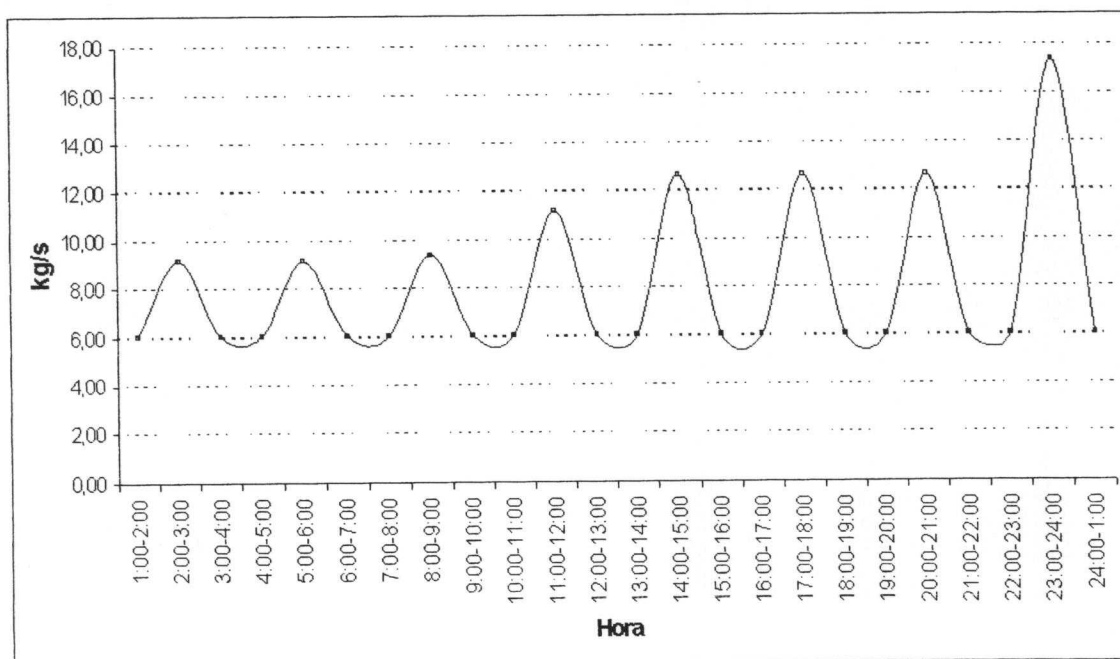


Figura 19. Vazão Mássica de Água de Torre.

5.2.5. Ar Comprimido

A planta conta com seis compressores que geram ar comprimido a 8,2 bar abs., 20°C e uma umidade relativa do 85%, a uma taxa de 0,69 kg/s. O ar é utilizado na prensagem, desmoldagem, corte, dosagem e empacotamento, entre outros processos. A Figura 20 apresenta a tendência horária da demanda de ar comprimido. A média desta demanda é de 0,38 kg/s e o valor máximo de 0,45 kg/s. (Vide APÊNDICE D). A diferença entre o ar gerado e o demandado, é provavelmente devida a perdas nos equipamentos.

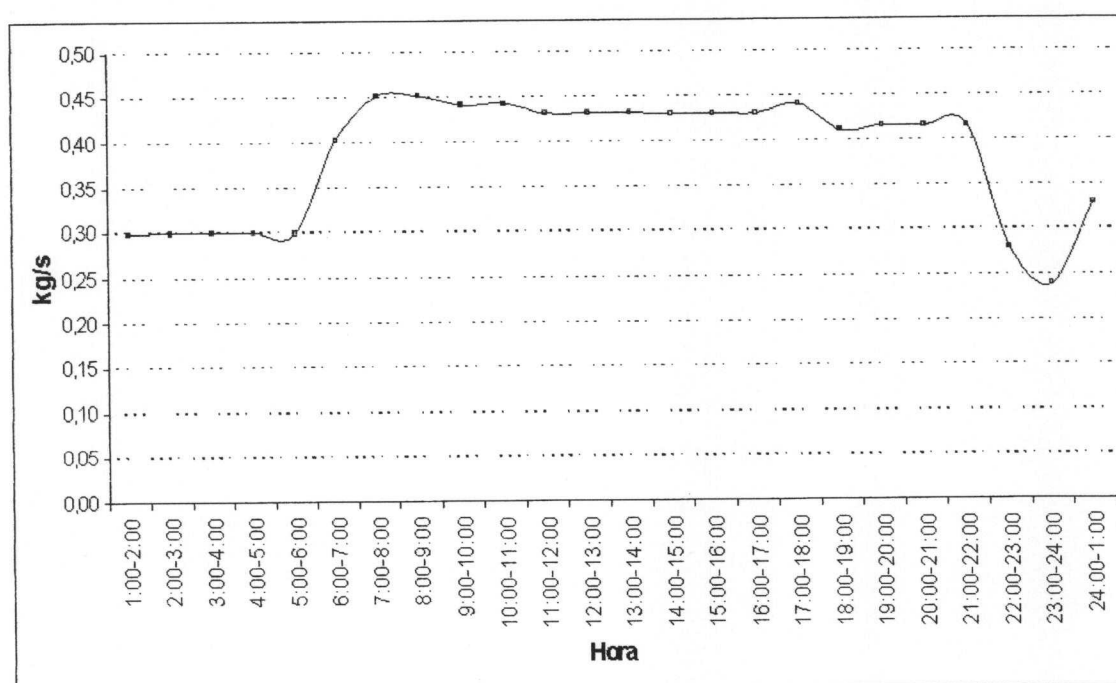


Figura 20. Vazão Mássica de Ar Comprimido.

5.2.6. Água Potável

A demanda de água potável é suprida por meio de um sistema de bombas que extraem água subterrânea em quatro poços que estão em operação atualmente. A água é purificada em três plantas de tratamento em paralelo e é armazenada em tanques comuns para sua posterior utilização. O sistema pode fornecer 22,69 kg/s de água potável, a 2,75 bar abs. e 18°C.

A água é utilizada na elaboração de diversos produtos, fabricação de fermentos, salga de queijos, empacotamento, geração de vapor nas caldeiras e na limpeza em geral, entre outros processos. A Figura 21 apresenta a tendência horária da demanda de água potável. A média desta demanda é de 15,73 kg/s e o valor máximo de 22,10 kg/s. (Vide APÊNDICE I). Não está aqui incluída a demanda em serviços como banheiros, cozinha ou lavagem de caminhões por não se contar com informação desses consumos.

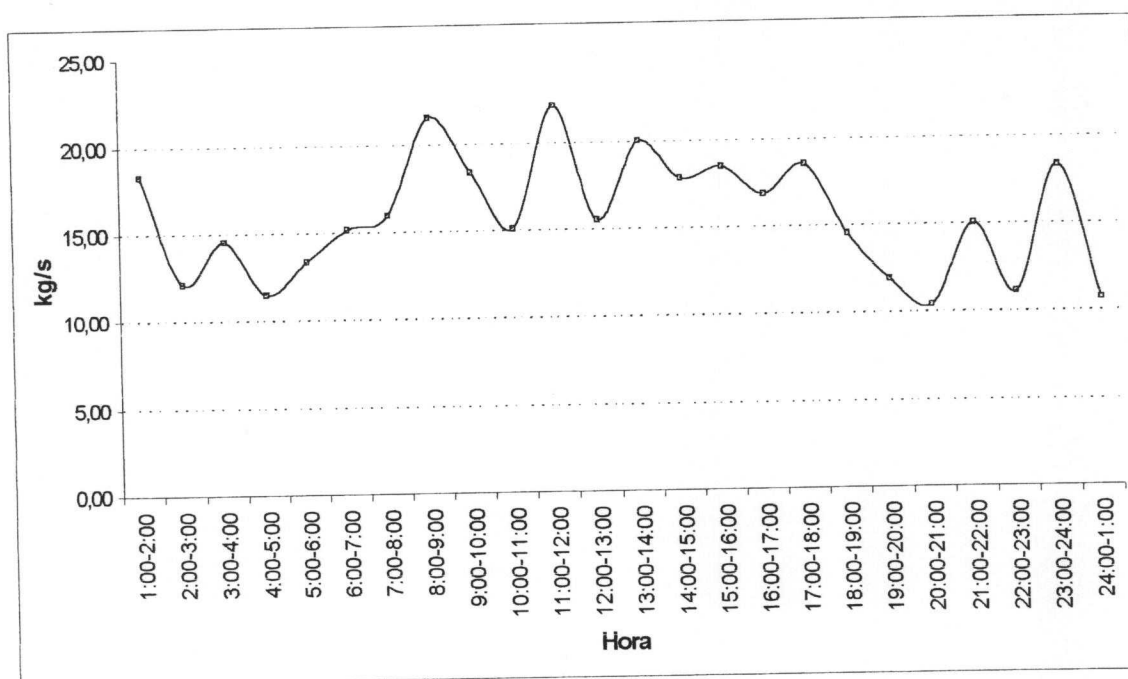


Figura 21. Vazão Mássica de Água Potável.

5.3. Planta Síntese

Nas Figuras 22, 23 e 24 são apresentadas as três partes da planta síntese, onde os processos ou equipamentos que são consecutivos e têm características ou funções similares foram agregados, conformando os volumes de controle indicados. Os fluxos de produtos e utilidades na entrada e na saída dos volumes foram numerados para facilitar suas respectivas identificações. Nessas figuras são indicadas as áreas de recepção do leite, queijos semi-curados, queijos curados, queijo creme, queijo fundido, linha líquida 1 (iogurte), linha líquida 2 (iogurte com cereal), assépticos, gorduras e sobremesas.

1

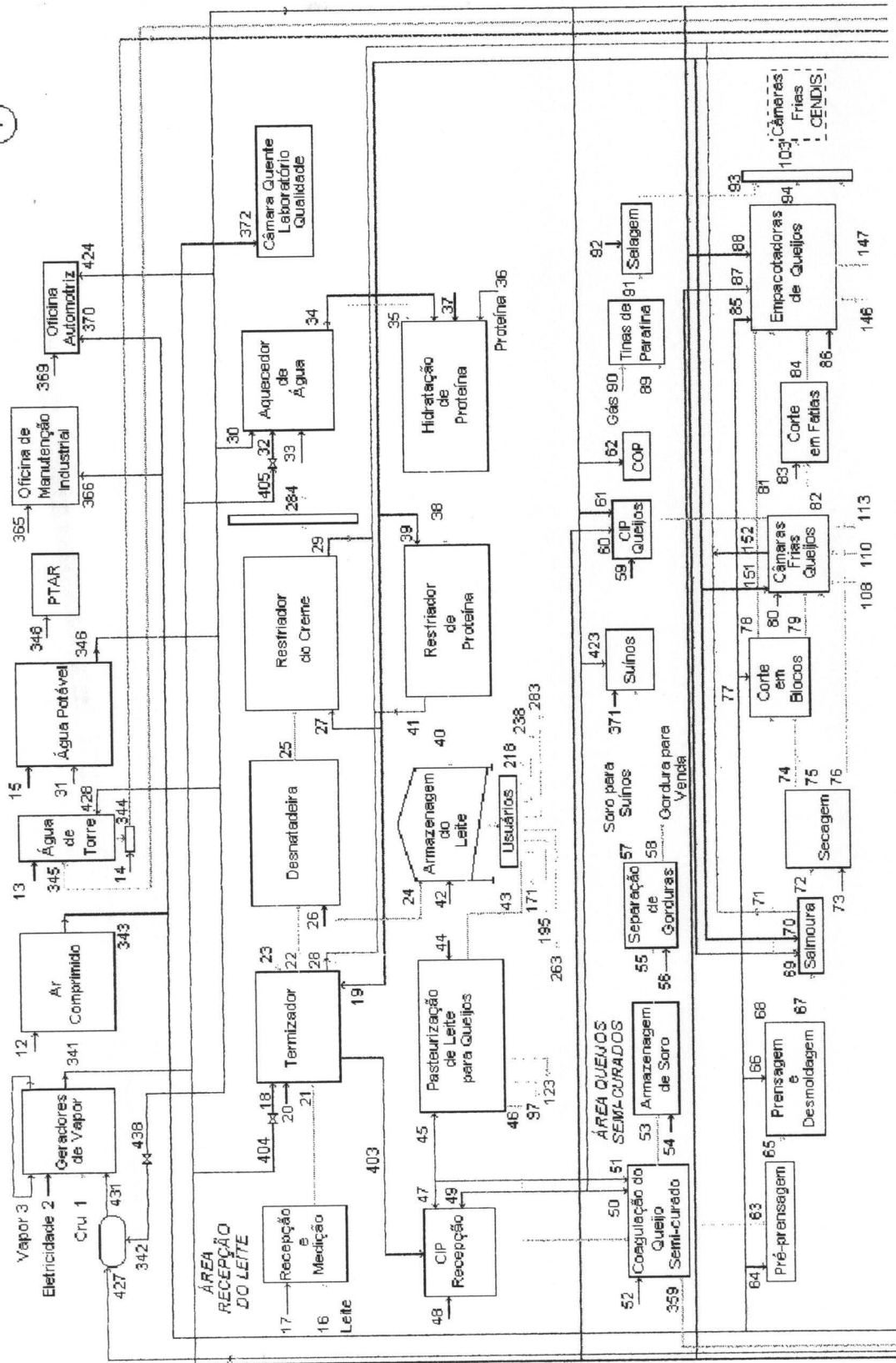


Figura 22. Planta Síntese (Parte 1)

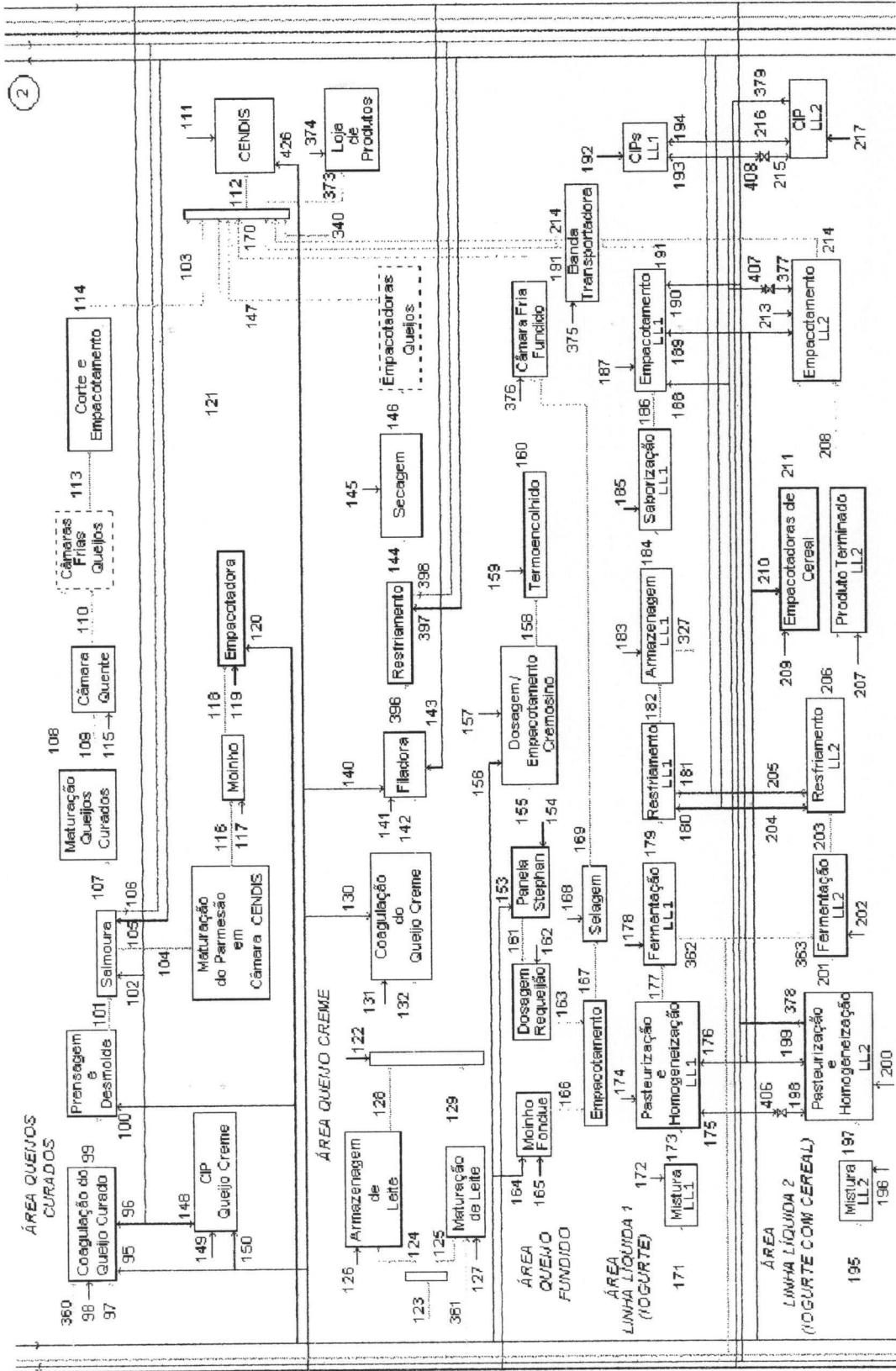


Figura 23. Planta Síntese (Parte 2)

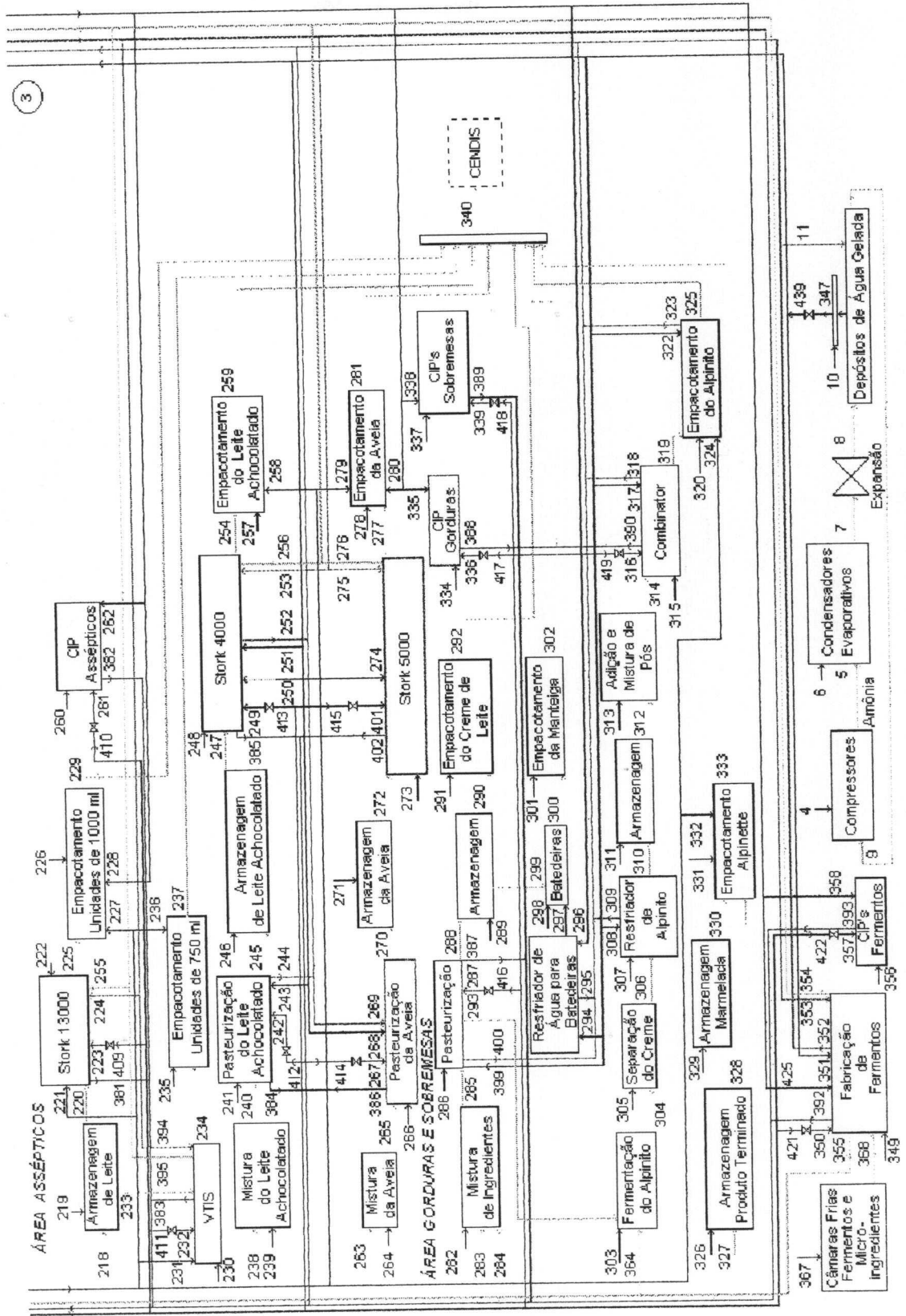


Figura 24. Planta Síntese (Parte 3)

Nas Tabelas 19 a 23, apresentam-se os valores de pressão e temperatura dos fluxos de utilidades que são necessários para a realização da análise termoeconômica que permite calcular seus correspondentes custos de produção.

Tabela 19. Pressão e Temperatura⁵⁹ – Áreas de Produção de Utilidades e Produção de Fermentos.

ÁREA	PROCESSO OU EQUIPAMENTO	FLUXO (No.)	UTILIDADE OU SUBSTÂNCIA	PRESSÃO (bar abs.)	TEMPERATURA (°C)	
Vapor	Geradores de Vapor	1	Óleo Combustível	0,74	60	
		2	Eletricidade	-	-	
		341	Vapor	8,90	175	
		342	Água Potável	2,43	18	
		427	Condensado	3,70	80	
		431	Mistura (342+427)	0,74	T[i]	
Ar Comprimido	Geradores de Ar Comprimido	12	Eletricidade	-	-	
		343	Ar	8,20	20	
Água de Torre	Torres de Resfriamento	13 (14 incluído)	Eletricidade	-	-	
		344	Água de Torre (Saída)	3,60	23	
		345	Água de Torre (Entrada)	1,22	35	
		428	Água Potável	2,75	18	
Água Potável	Purificação	15	Eletricidade	-	-	
		31	Água de Poço	4,70	18	
		346	Água Potável	2,75	18	
Água Gelada	Compressores, Condensadores e Depósitos	4 (6 e 10 incluídos)	Eletricidade	-	-	
		11	Água Gelada (Entrada)	0,74	11	
		347	Água Gelada (Saída)	5,50	1	
Fermentos	Fabricação	349	Eletricidade	-	-	
		421	Vapor Média Pressão	8,90	175	
		350	Vapor Baixa Pressão	3,70	141	
		392	Condensado	3,70	141	
		351	Água Gelada (Entrada)	3,60	1	
		352	Água Gelada (Saída)	2,60	11	
		353	Água de Torre (Entrada)	3,00	22	
		354	Água de Torre (Saída)	2,00	35	
		425	Água Potável	2,75	18	
	Cleaning in Place (CIP)		356	Eletricidade	-	-
			422	Vapor Média Pressão	8,90	175
			357	Vapor Baixa Pressão	3,70	141
			393	Condensado	3,70	141
		358	Água Potável	2,75	18	

Tabela 20. Temperatura da Mistura Água Potável e Condensado - Fluxo No.431.

HORA	T[i]_431 (°C)	HORA	T[i]_431 (°C)	HORA	T[i]_431 (°C)	HORA	T[i]_431 (°C)
1:00-2:00	45,23	7:00-8:00	34,85	13:00-14:00	37,85	19:00-20:00	37,61
2:00-3:00	44,05	8:00-9:00	35,74	14:00-15:00	37,43	20:00-21:00	38,51
3:00-4:00	36,02	9:00-10:00	39,17	15:00-16:00	33,25	21:00-22:00	37,93
4:00-5:00	36,85	10:00-11:00	39,41	16:00-17:00	34,03	22:00-23:00	38,93
5:00-6:00	38,99	11:00-12:00	39,65	17:00-18:00	40,78	23:00-24:00	37,97
6:00-7:00	40,14	12:00-13:00	38,19	18:00-19:00	38,90	24:00-1:00	37,41

⁵⁹ A temperatura do fluxo No.431, calculada através do balanço de energia, varia hora a hora porque as vazões da água potável e do condensado que se misturam para entrar na caldeira variam (Vide Tabela 20).

Tabela 21. Pressão e Temperatura – Áreas de Recepção do Leite, Produção de Queijos e Iogurte.

ÁREA	PROCESSO OU EQUIPAMENTO	FLUXO (No.)	UTILIDADE OU SUBSTÂNCIA	PRESSÃO (bar abs.)	TEMPERATURA (°C)
Recepção do Leite	Termizador	404	Vapor Média Pressão	8,90	175
		18	Vapor Baixa Pressão	3,70	141
		403	Condensado para CIP	3,70	141
		20	Elettricidade	-	-
		19	Água Gelada (Entrada)	3,60	1
		28	Água Gelada (Saída)	2,60	12
	Resfriador do Creme	27	Água Gelada (Entrada)	3,60	1
		29	Água Gelada (Saída)	2,60	12
	Aquecedor de Água	30	Água Potável (Entrada)	2,75	18
		34	Água Potável (Saída)	2,75	60
		405	Vapor Média Pressão	8,90	175
		32	Vapor Baixa Pressão	3,70	141
		33	Elettricidade	-	-
	Resfriador de Proteína	39	Água Gelada (Entrada)	3,60	1
41		Água Gelada (Saída)	2,60	12	
Queijos Semi-curados	Salmoura	69	Água Potável	2,75	18
		70	Água Gelada (Entrada)	3,60	1
		71	Água Gelada (Saída)	2,60	11
	Câmaras Frias Queijos	80	Elettricidade	-	-
		151	Água Gelada (Entrada)	3,60	1
152	Água Gelada (Saída)	2,60	11		
Queijos Curados	Salmoura	102	Água Potável	2,75	18
		105	Água Gelada (Entrada)	3,60	1
		106	Água Gelada (Saída)	2,60	11
Queijo Creme	Resfriamento	397	Água Gelada (Entrada)	3,60	1
		398	Água Gelada (Saída)	2,60	11
Linha Líquida 1 (iogurte)	Resfriamento LL1	180	Água Gelada (Entrada)	3,60	1
		181	Água Gelada (Saída)	2,60	12
Linha Líquida 2 (iogurte com Cereal)	Pasteurização e Homogeneização LL2	199	Água Potável	2,75	18
		200	Elettricidade	-	-
		406	Vapor Média Pressão	8,90	175
		198	Vapor Baixa Pressão	3,70	141
		378	Condensado	3,70	141
	Resfriamento LL2	204	Água Gelada (Entrada)	3,60	1
		205	Água Gelada (Saída)	2,60	13
	Cleaning in Place LL2	216	Água Potável	2,75	18
		217	Elettricidade	-	-
		408	Vapor Média Pressão	8,90	175
215		Vapor Baixa Pressão	3,70	141	
379		Condensado	3,70	141	

Tabela 23. Pressão e Temperatura – Área de Gorduras e Sobremesas.

ÁREA	PROCESSO OU EQUIPAMENTO	FLUXO (No.)	UTILIDADE OU SUBSTÂNCIA	PRESSÃO (bar abs.)	TEMPERATURA (°C)
Gorduras e Sobremesas	Pasteurização	286	Eleticidade	-	-
		416	Vapor Média Pressão	8,90	175
		287	Vapor Baixa Pressão	3,70	141
		387	Condensado	3,70	141
		399	Água Gelada (Entrada)	3,60	1
		400	Água Gelada (Saída)	2,60	11
	Cleaning in Place Gorduras	334	Eleticidade	-	-
		335	Água Potável	2,75	18
		417	Vapor Média Pressão	8,90	175
		336	Vapor Baixa Pressão	3,70	141
		388	Condensado	3,70	141
	Cleaning in Place Sobremesas	337	Eleticidade	-	-
		338	Água Potável	2,75	18
		418	Vapor Média Pressão	8,90	175
		339	Vapor Baixa Pressão	3,70	141
		389	Condensado	3,70	141
	Resfriador de Água para Batedoras	294	Água Gelada (Entrada)	3,60	1
		295	Água Gelada (Saída)	2,60	12
		296	Água Potável (Entrada)	2,75	18
		297	Água Potável (Saída)	2,75	2
	Resfriador de Alpinito	307	Eleticidade	-	-
		308	Água Gelada (Entrada)	3,60	1
		309	Água Gelada (Saída)	2,60	11
	Combinator	315	Eleticidade	-	-
		419	Vapor Média Pressão	8,90	175
		316	Vapor Baixa Pressão	3,70	141
		390	Condensado	3,70	141
		317	Água Gelada (Entrada)	3,60	1
		318	Água Gelada (Saída)	2,60	12
	Empacotamento do Alpinito	320	Eleticidade	-	-
		322	Água Gelada (Entrada)	3,60	1
		323	Água Gelada (Saída)	2,60	12
324		Ar Comprimido	8,20	20	

O APÊNDICE II apresenta uma listagem dos fluxos em ordem crescente. As vazões mássicas dos fluxos considerados, calculadas para as vinte e quatro horas do dia, podem ser vistas no APÊNDICE III.

6. ANÁLISE EXERGÉTICA E TERMOECONÔMICA

6.1. Na Condição Operacional Atual

O comportamento da planta na condição operacional atual, assim como com a implementação da cogeração, foi simulado por meio de modelos desenvolvidos com a ajuda do software EES [16]. Uma parte do código dos programas elaborados pode ser visto no APÊNDICE VI.

Na Figura 25, aparece um diagrama simplificado da configuração atual. Podem ser vistas as caldeiras (C1, C2 e C3), os sistemas de produção das utilidades e a conexão ao SIN para o fornecimento de energia elétrica. A atmosfera de referência para o cálculo da exergia na análise exergética e termoeconômica, tem uma pressão de 0,74 bar (Vide ANEXO C). A temperatura é de 18°C e a umidade relativa de 75%.

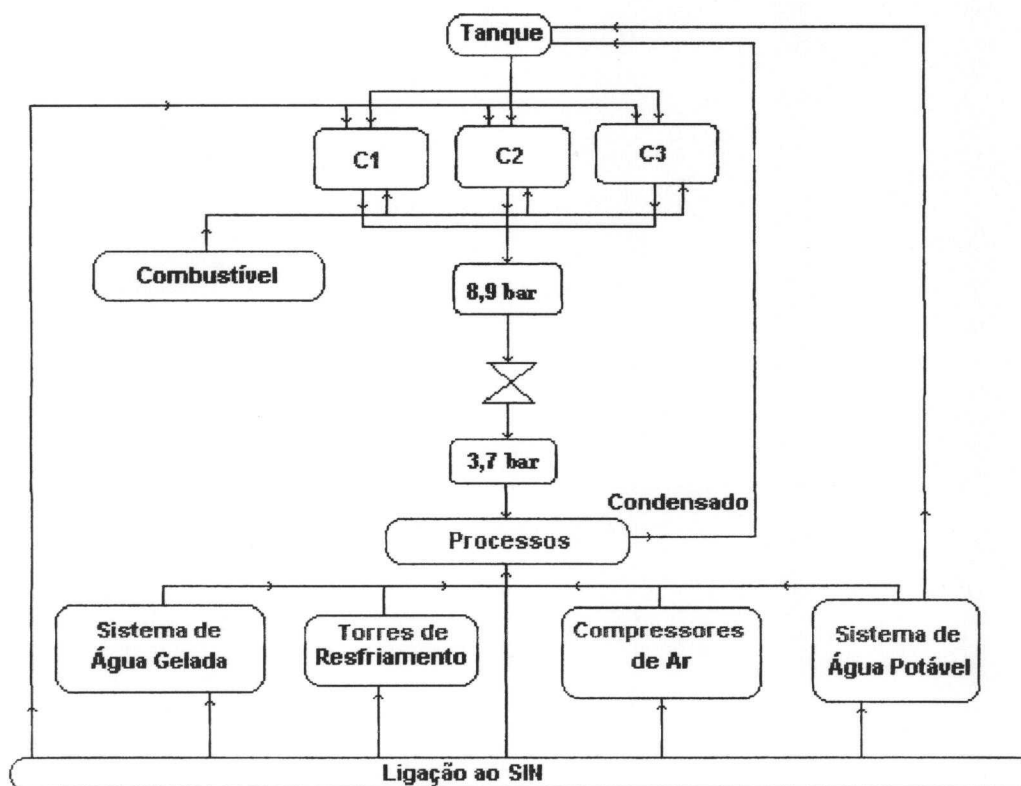


Figura 25. Diagrama das Linhas de Distribuição das Utilidades.

O combustível para a geração de vapor nas caldeiras é o chamado *Cru de Castilla*, um derivado pesado do petróleo com um Poder Calorífico Inferior de 41334 kJ/kg e um custo que oscila (Nov/2000) ao redor dos 3,33 US\$/GJ (1,2 US¢/kWh). A Tabela 24 apresenta seus principais componentes.

Tabela 24. Conteúdo do Cru de Castilla

Elemento	% do Peso
C	86,4
H ₂	10,7
S	2,6
Outros	0,3

A exergia física desse combustível é de 38,22 kJ/kg e a exergia química é de 44.077 kJ/kg. Assim, a exergia total é de 44.115,22 kJ/kg. Vide os detalhes do cálculo da exergia no ANEXO D.

Os resultados detalhados da simulação na condição operacional atual podem ser vistos no APÊNDICE IV. Na análise termoeconômica, a avaliação do custo da água de torre de resfriamento é realizada considerando-se que os custos envolvidos são aqueles necessários à destruição de exergia que ocorre na torre de resfriamento (eletricidade e água de reposição) para reduzir a temperatura desse fluxo de água. Os detalhes são apresentados no ANEXO E.

A entalpia e a entropia específicas dos diferentes fluxos em operação são constantes ao longo do dia, com exceção dos valores para o fluxo 431, fluxo que é uma mistura de duas vazões que variam hora a hora (Vide APÊNDICE IV). Consequentemente, a exergia específica apresenta o mesmo comportamento (Vide Tabela 25 e Figura 22).

A taxa de exergia dos fluxos para cada hora do dia, obtém-se como o produto da exergia específica (Tabela 25) e a vazão mássica. Os valores para os fluxos de eletricidade correspondem à potência elétrica (Vide APÊNDICE IV).

Tabela 25. Exergia Específica.

Fluxo	Exergia Específica kJ/kg	Fluxo	Exergia Específica kJ/kg	Fluxo	Exergia Específica kJ/kg	Fluxo	Exergia Específica kJ/kg
342	0,17	400	0,54	431[21]	2,73	18	722,00
30	0,20	244	0,65	431[23]	2,74	32	722,00
69	0,20	255	1,18	431[12]	2,80	198	722,00
102	0,20	431[15]	1,61	431[20]	2,89	215	722,00
199	0,20	431[16]	1,78	431[18]	3,00	223	722,00
216	0,20	256	1,95	431[22]	3,00	232	722,00
262	0,20	431[7]	1,96	431[5]	3,02	242	722,00
296	0,20	345	2,05	431[9]	3,07	249	722,00
335	0,20	297	2,12	431[10]	3,14	261	722,00
338	0,20	354	2,13	431[11]	3,21	267	722,00
346	0,20	431[8]	2,17	431[6]	3,35	287	722,00
358	0,20	276	2,18	431[17]	3,54	316	722,00
425	0,20	395	2,18	431[2]	4,60	336	722,00
428	0,20	431[3]	2,24	431[1]	5,01	339	722,00
224	0,25	431[4]	2,45	34	11,77	350	722,00
253	0,34	19	2,45	427	24,53	357	722,00
353	0,34	27	2,45	378	86,47	401	722,00
11	0,36	39	2,45	379	86,47	341	846,50
205	0,37	70	2,45	381	86,47	404	846,50
31	0,40	105	2,45	382	86,47	405	846,50
275	0,40	151	2,45	383	86,47	406	846,50
394	0,40	180	2,45	384	86,47	408	846,50
28	0,45	204	2,45	385	86,47	409	846,50
29	0,45	243	2,45	386	86,47	410	846,50
41	0,45	251	2,45	387	86,47	411	846,50
181	0,45	268	2,45	388	86,47	412	846,50
252	0,45	294	2,45	389	86,47	413	846,50
295	0,45	308	2,45	390	86,47	414	846,50
318	0,45	317	2,45	392	86,47	415	846,50
323	0,45	322	2,45	393	86,47	416	846,50
344	0,46	351	2,45	402	86,47	417	846,50
71	0,54	397	2,45	403	86,47	418	846,50
106	0,54	399	2,45	221	203,10	419	846,50
152	0,54	431[24]	2,59	231	203,10	421	846,50
269	0,54	431[14]	2,60	250	203,10	422	846,50
309	0,54	347	2,64	274	203,10	1	44115,22
352	0,54	431[19]	2,64	324	203,10		
398	0,54	431[13]	2,71	343	203,10		

Da Figura 26 à Figura 34, apresenta-se a exergia total consumida, para um dia de operação, dos fluxos considerados (Vide os valores exatos no APÊNDICE IV). Nas figuras mencionadas, os fluxos foram classificados em ordem crescente de acordo com o valor da exergia. De novo, os valores que se referem aos fluxos de eletricidade, correspondem à potência elétrica.

A Figura 26 apresenta o grupo de fluxos com menor exergia num dia de operação, com valores na faixa entre 0,1 e 17 MJ. Oito dos dezanove fluxos correspondem a água potável (199, 296, 69, 102, 30, 358, 297 e 262), e encontram-se neste grupo por ser a água à temperatura ambiente a substância com menor exergia específica. Seis fluxos correspondem à saída de água gelada dos equipamentos, após cumprir sua função de esfriamento dos produtos (323, 71, 295, 29, 398 e 152). Estes fluxos estão nesta faixa porque mesmo com exergias específicas um pouco maiores àquelas dos fluxos de água potável, possuem vazões mássicas muito pequenas. Os restantes são dois fluxos de entrada de água gelada aos equipamentos antes de esfriar os produtos (322 e 70), um fluxo de ar comprimido (221), uma potência elétrica (33) e um fluxo de entrada de água de torre (253).

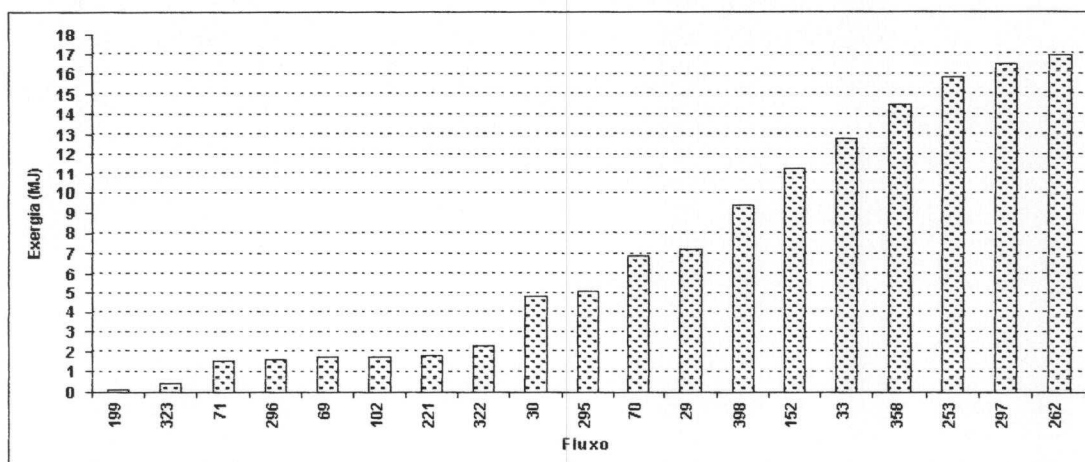


Figura 26. Exergia em um Dia de Operação dos Fluxos Considerados – Grupo 1.

A Figura 27 apresenta o segundo conjunto de fluxos, onde a exergia num dia de operação está entre 17 e 55 MJ. Seis dos dezanove fluxos correspondem ainda a água potável (335, 425, 338, 342, 216 e 428), e estão neste grupo devido às suas maiores vazões. Cinco dos fluxos são de saída de água gelada (106, 252, 352, 318 e 205) e já começam a aparecer os fluxos de entrada de água gelada aos equipamentos (294, 27, 397 e 151), fluxos com exergia específica maior. Os restantes são dois fluxos de ar comprimido (250 e 274) e dois fluxos de entrada de água de torre (394 e 224).

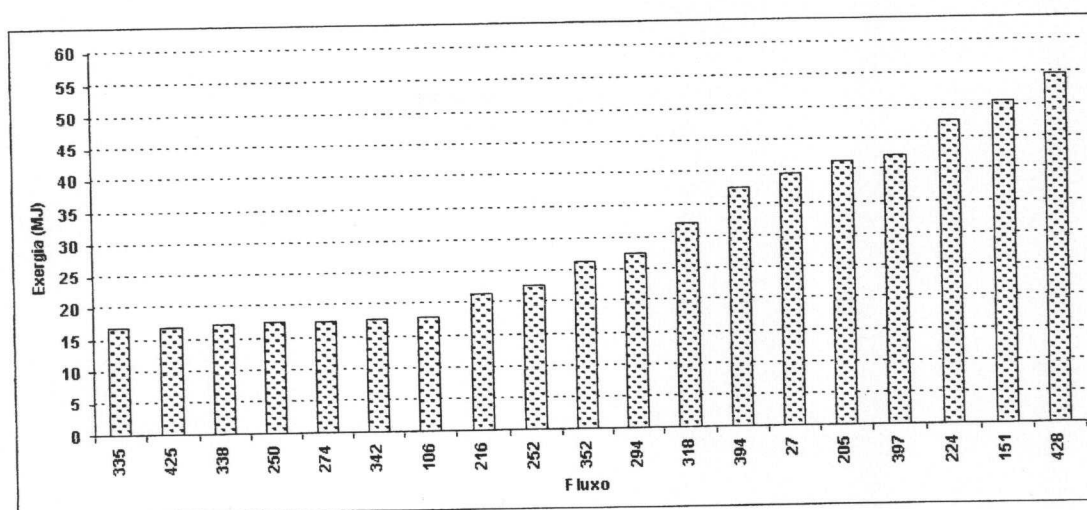


Figura 27. Exergia em um Dia de Operação dos Fluxos Considerados – Grupo 2.

O terceiro grupo corresponde aos fluxos com exergias entre 56 e 176 MJ para um dia de operação, e é apresentado na Figura 28. Sete dos fluxos correspondem à saída de água gelada (309, 269, 41, 28, 244, 400 e 181) e fazem sua aparição aqueles fluxos de condensado que têm menor vazão mássica (379, 388, 393 e 385). Os restantes são três fluxos de entrada de água gelada (105, 351 e 251), dois fluxos de entrada de água de torre (353 e 275), um fluxo de saída de água de torre de resfriamento (256) e um fluxo de ar comprimido (231).

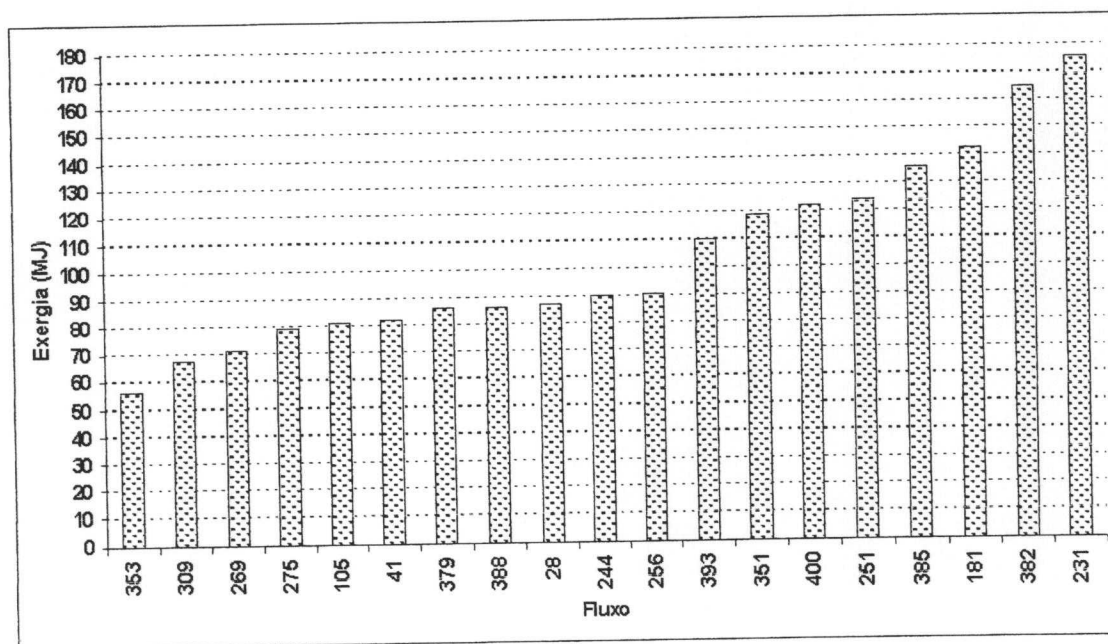


Figura 28. Exergia em um Dia de Operação dos Fluxos Considerados – Grupo 3.

A Figura 29 apresenta o quarto conjunto de fluxos, com exergias num dia de operação entre 176 e 375 MJ. Este grupo está dominado pelos condensados, com um total de oito fluxos (389, 392, 384, 386, 378, 403, 387 e 390). Os restantes são cinco fluxos de entrada de água gelada (317, 204, 308, 268 e 243), três fluxos de saída de água de torre de resfriamento (395, 255 e 354), dois fluxos de eletricidade (20 e 307) e um fluxo de água potável (34).

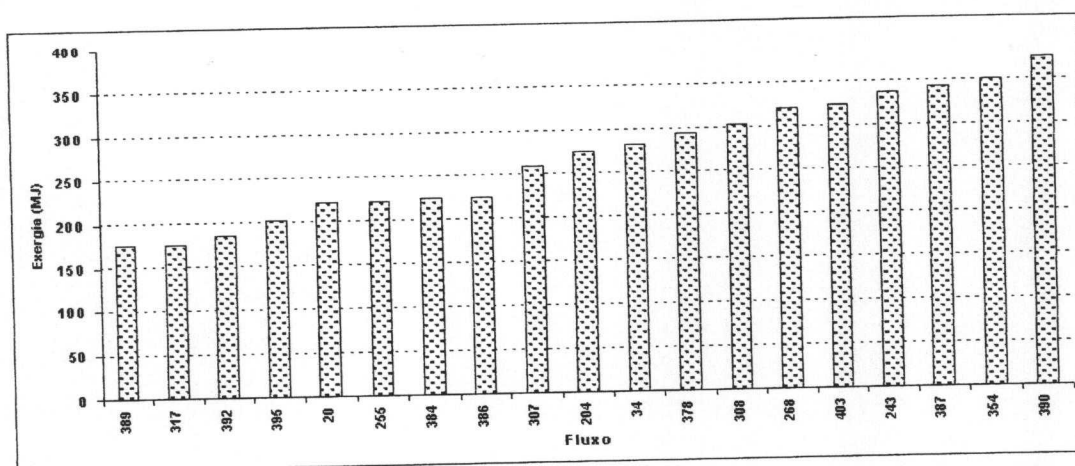


Figura 29. Exergia em um Dia de Operação dos Fluxos Considerados – Grupo 4.

O quinto grupo corresponde aos fluxos com exergias entre 384 e 779 MJ para um dia de operação, e é apresentado na Figura 30. Este grupo exhibe vários tipos de fluxos. Cinco fluxos são de eletricidade (241, 266, 260, 286 e 200), cinco de entrada de água gelada (39, 19, 399, 11 e 180), dois de água potável (346 e 31, com pequena exergia específica mas com uma vazão considerável), dois de saída de água de torre de resfriamento (276 e 344), dois de condensado (383 e 381), e aparecendo pela primeira vez tem-se dois fluxos de vapor de baixa pressão (215 e 336). O fluxo que resta corresponde à mistura de condensado e água potável que entra nas caldeiras (431).

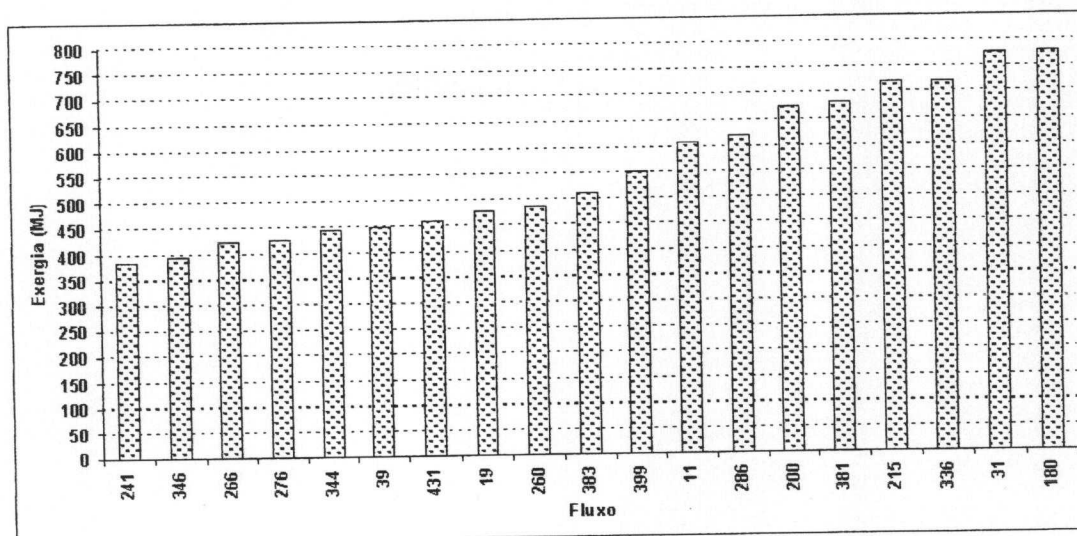


Figura 30. Exergia em um Dia de Operação dos Fluxos Considerados – Grupo 5.

A Figura 31 apresenta o sexto conjunto de fluxos, com exergias em um dia de operação entre 0,84 e 1,62 GJ. Neste grupo predomina o vapor de baixa pressão com seis fluxos (357, 249, 261, 32, 339 e 350) e fazem sua aparição os fluxos de média pressão, cinco no total (408, 417, 422, 413 e 410). Os restantes são quatro fluxos de eletricidade (334, 356, 217 e 349), dois de condensado (402 e 427), um de ar comprimido (324) e a entrada de água às torres de resfriamento (345).

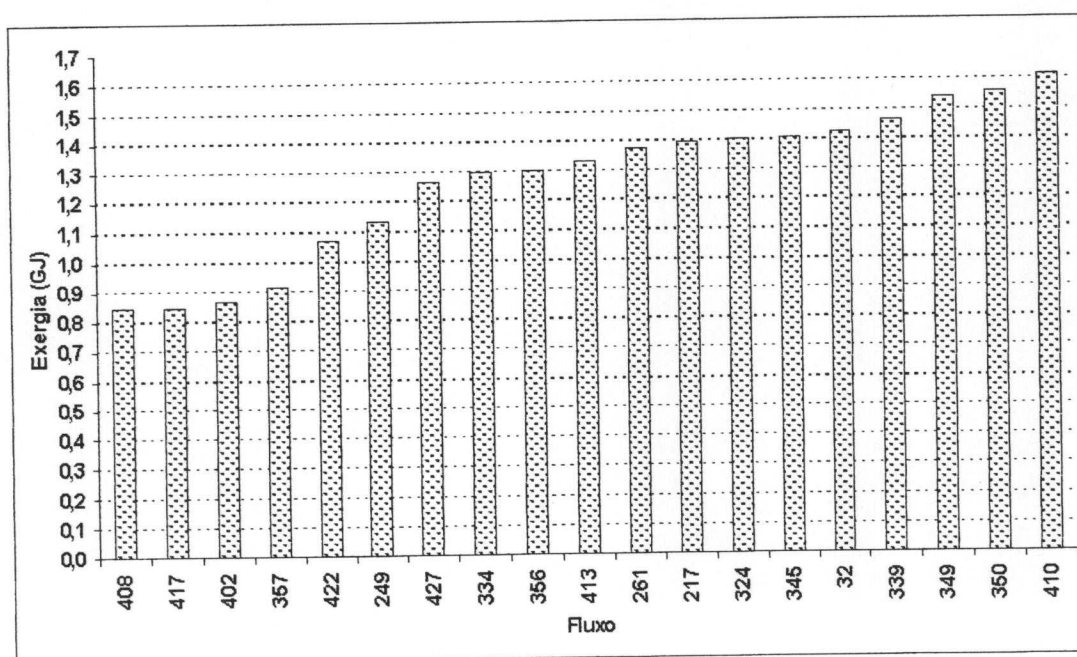


Figura 31. Exergia em um Dia de Operação dos Fluxos Considerados – Grupo 6.

O sétimo grupo corresponde aos fluxos com exergias entre 1,67 e 3,68 GJ para um dia de operação, e é apresentado na Figura 32. Quase todos os fluxos neste conjunto são de vapor, nove deles de média pressão (405, 418, 421, 412, 414, 406, 404, 416 e 419) e seis de baixa pressão (242, 267, 198, 18, 287 e 316). Os restantes são quatro fluxos de eletricidade (320, 337, 248 e 315).

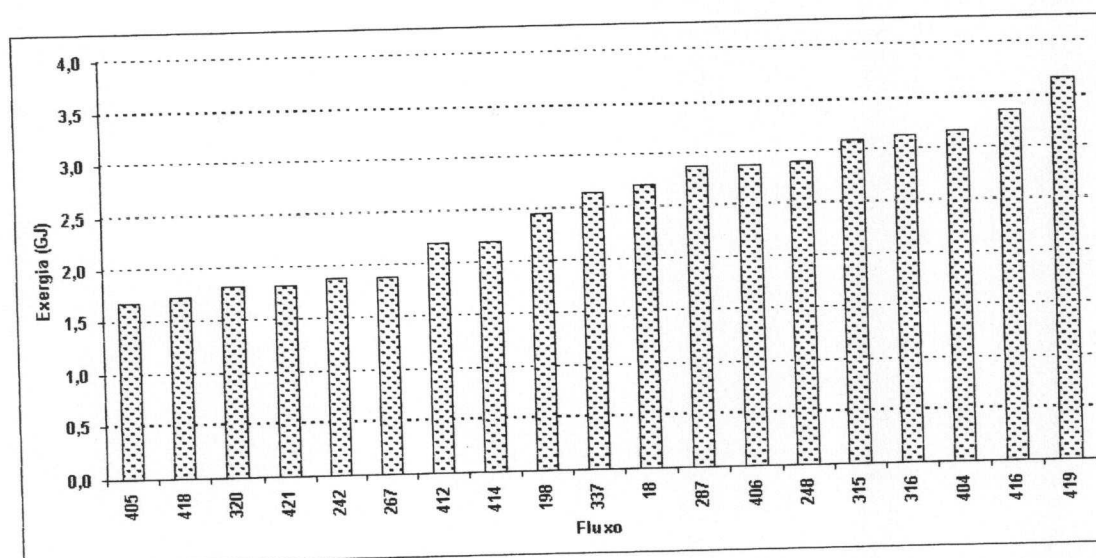


Figura 32. Exergia em um Dia de Operação dos Fluxos Considerados – Grupo 7.

A Figura 33 apresenta o oitavo conjunto de fluxos, com exergias em um dia de operação entre 4,25 e 12,13 GJ. A maioria destes fluxos corresponde a eletricidade, sete no total (80, 273, 2, 15, 222, 230 e 13), mas aparecem ainda fluxos de vapor, três de baixa pressão (232, 223 e 401) e três de média pressão (411, 409 e 415). Os fluxos restantes correspondem à saída dos depósitos de água gelada (347) e à saída dos geradores de ar comprimido (343).

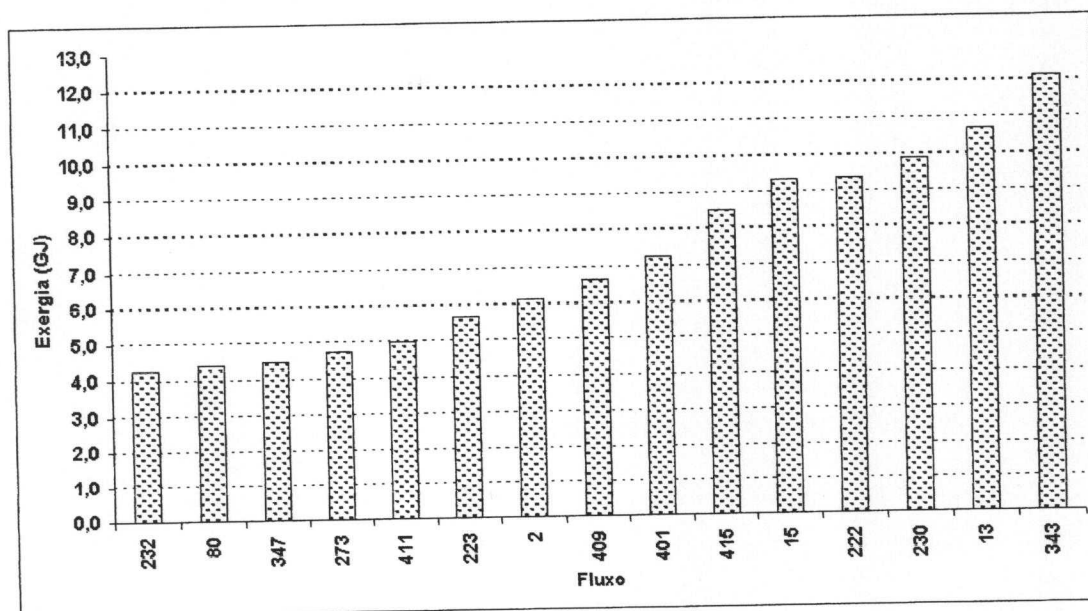


Figura 33. Exergia em um Dia de Operação dos Fluxos Considerados – Grupo 8.

A Figura 34 apresenta os quatro fluxos com maior exergia em dia de operação, com valores na faixa entre 32,7 e 526 GJ. Os dois primeiros são fluxos elétricos, correspondendo à eletricidade consumida pelos geradores de ar comprimido e pelo sistema de produção de água gelada (12 e 4). O terceiro é o vapor de média pressão gerado nas caldeiras (341). O último fluxo, aquele com maior exergia para um dia de operação na planta toda, corresponde ao fluxo de óleo combustível (1).

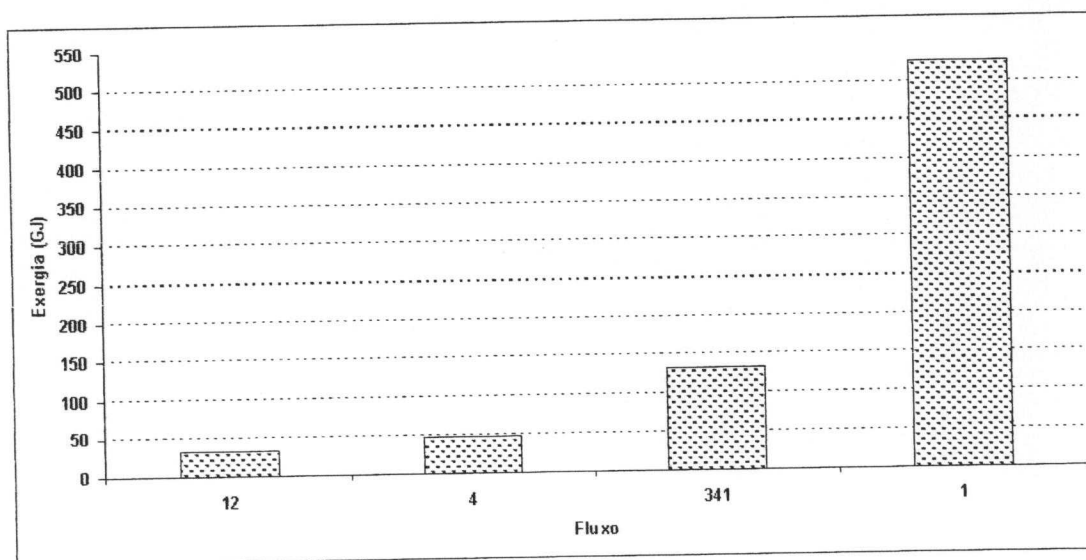


Figura 34. Exergia em um Dia de Operação dos Fluxos Considerados – Grupo 9.

O segmento 9:00-10:00 hs é aquele que apresenta o maior número de equipamentos operando na planta. A Tabela 26 apresenta, para este período, a taxa de exergia de todos os fluxos considerados. Os fluxos que aparecem com traços correspondem a equipamentos que estão desligados a essa hora. As eficiências exergéticas tanto na situação operacional atual quanto com a implementação da cogeração, serão calculadas para este segmento horário.

Tabela 26. Taxa de Exergia (B) no Período das 9:00-10:00 hs.

TAXA DE EXERGIA NO PERÍODO 9:00-10:00 hs.							
FLUXO	(kW)	FLUXO	(kW)	FLUXO	(kW)	FLUXO	(kW)
1	7.141,0	217	32,3	308	3,5	385	1,6
2	71,4	221	0,0	309	0,8	386	5,2
4	547,6	222	108,5	315	35,9	387	8,0
11	11,4	223	65,8	316	36,3	388	0,7
12	389,6	224	0,6	317	2,0	389	1,5
13	123,5	230	114,6	318	0,4	390	4,3
15	108,1	231	2,0	320	21,0	392	-
18	75,1	232	49,2	322	0,0	393	1,5
19	13,3	241	8,9	323	0,0	394	0,4
20	6,2	242	43,5	324	16,3	395	2,3
27	3,7	243	7,8	334	15,0	397	1,5
28	2,4	244	2,1	335	0,2	398	0,3
29	0,7	248	33,5	336	6,1	399	12,8
30	-	249	13,1	337	30,0	400	2,8
31	9,0	250	0,2	338	0,2	401	84,0
32	-	251	1,4	339	12,1	402	10,1
33	-	252	0,3	341	1.802,0	403	9,0
34	-	253	0,2	342	0,2	404	88,0
39	-	255	2,6	343	140,3	405	-
41	-	256	1,0	344	5,2	406	100,0
69	0,0	260	-	345	16,3	408	7,1
70	0,1	261	-	346	4,6	409	77,1
71	0,0	262	-	347	84,1	410	-
80	51,2	266	9,8	349	14,1	411	57,7
102	0,0	267	43,5	350	-	412	51,0
105	0,9	268	7,4	351	-	413	15,4
106	0,2	269	1,7	352	-	414	51,0
151	0,6	273	54,8	353	-	415	98,4
152	0,1	274	0,2	354	-	416	77,9
180	13,5	275	0,9	356	30,1	417	7,1
181	2,5	276	4,9	357	12,1	418	14,2
198	85,3	286	14,4	358	0,3	419	42,5
199	0,0	287	66,4	378	10,2	421	-
200	23,4	294	1,0	379	0,7	422	14,2
204	8,5	295	0,2	381	7,9	425	0,3
205	1,3	296	0,1	382	-	427	17,8
215	6,1	297	0,6	383	5,9	428	0,6
216	0,5	307	3,0	384	5,2	431	6,5

As eficiências exergéticas dos sistemas de produção das utilidades na situação atual, considerados estes individualmente, podem ser vistas na Tabela 27. A eletricidade não aparece por não ser produzida dentro da planta, e sim comprada da concessionária.

Tabela 27. Eficiência Exergética dos Sistemas de Produção das Utilidades.

SISTEMA DE PRODUÇÃO	η_b	
	Fórmula	Valor (%)
Vapor	$\frac{B_{341} - B_{431}}{W_2 + B_1}$	24,9%
Água Gelada	$\frac{B_{347} - B_{11}}{W_4}$	13,3%
Água de Torre	$\frac{B_{344}}{W_{13} + B_{345} + B_{428}}$	3,7%
Ar Comprimido	$\frac{B_{343}}{W_{12}}$	36,0%
Água Potável	$\frac{B_{346}}{W_{15} + B_{31}}$	3,9%

A eficiência exergética para os sistemas de produção do vapor, de água gelada e de ar comprimido, é calculada como o quociente entre a exergia dos produtos úteis e a exergia de alimentação, conforme a definição geral de rendimento apresentada na seção 3.2. No caso da produção de água de torre de resfriamento e de água potável, utiliza-se a seguinte definição por se tratar de processos essencialmente dissipativos ([25], p.56):

$$\eta_b = \frac{\sum(\text{exergia de saída})}{\sum(\text{exergia de entrada})} \quad (23)$$

O diagrama da planta de utilidades como um todo pode ser visto na Figura 35, onde foram omitidos os processos dissipativos, i.e. água de torre de resfriamento e água potável.

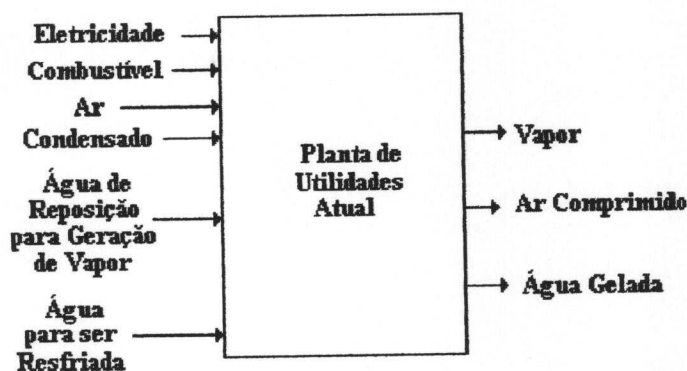


Figura 35. Planta de Utilidades na Configuração Atual.

A seguir apresenta-se a sua eficiência exergética, calculada como o quociente entre a exergia dos produtos úteis e a exergia de alimentação:

$$\eta = \frac{\Delta B_{\text{vapor}} + \Delta B_{\text{água gelada}} + \Delta B_{\text{ar comprimido}}}{B_{\text{combustível}} + W_{\text{consumido}}} \quad (24)$$

$$= \frac{(B_{341} - B_{431}) + (B_{347} - B_{11}) + B_{343}}{B_1 + (W_2 + W_4 + W_{13} + W_{12} + W_{15})} = 24,0\% \quad (25)$$

6.2. Com a Implementação da Cogeração

Os sistemas de cogeração considerados são: um ciclo de vapor com turbina a vapor de condensação e extração de vapor, um sistema baseado em turbina a gás e um sistema baseado em motor a gás.

O ciclo de vapor compõe-se de uma turbina de vapor de extração/condensação e um gerador de vapor de média pressão (C4). A capacidade de geração de eletricidade é de 5 MW. A Figura 36 apresenta um fluxograma simplificado desta configuração. O vapor é gerado a uma pressão de 42 bar e 323°C. Este vapor é enviado à turbina de extração/condensação, extraído a 3,7 bar segundo os requerimentos de cada hora do dia, e condensado a 3,7 bar.

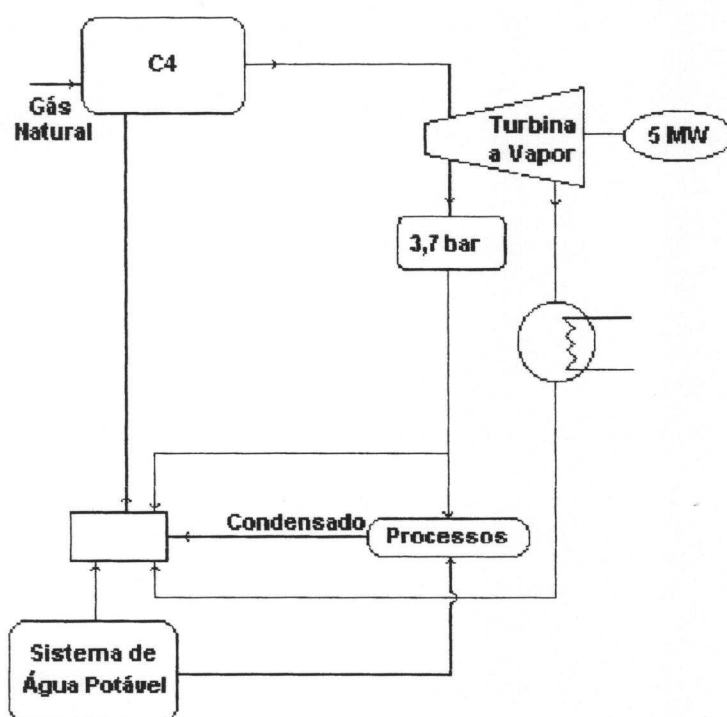


Figura 36. Diagrama do Sistema de Cogeração com a Turbina a Vapor.

O ciclo baseado na turbina a gás está formado por uma turbina a gás da mesma capacidade da turbina a vapor (a temperatura de saída dos gases da câmara de combustão é de 1295K) e uma caldeira de recuperação (C4) que pode produzir o fluxo demandado de vapor a 10 bar para cada hora do dia. Esta configuração pode ser vista na Figura 37.

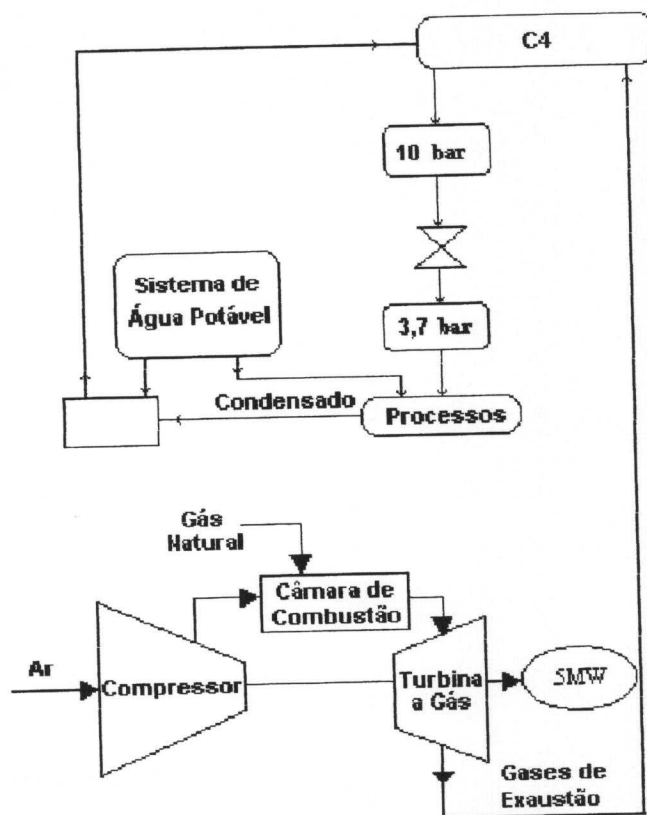


Figura 37. Diagrama do Sistema de Cogeração com a Turbina a Gás.

O sistema baseado no motor a gás está formado por um motor a gás com uma capacidade de geração de eletricidade de 4,5 MW e uma caldeira de recuperação (C5) com uma capacidade de geração de vapor de 2,69 t/h a 8,5 bar. O restante do vapor requerido é gerado nas caldeiras existentes (C1 a C3). A Figura 38 apresenta esta configuração.

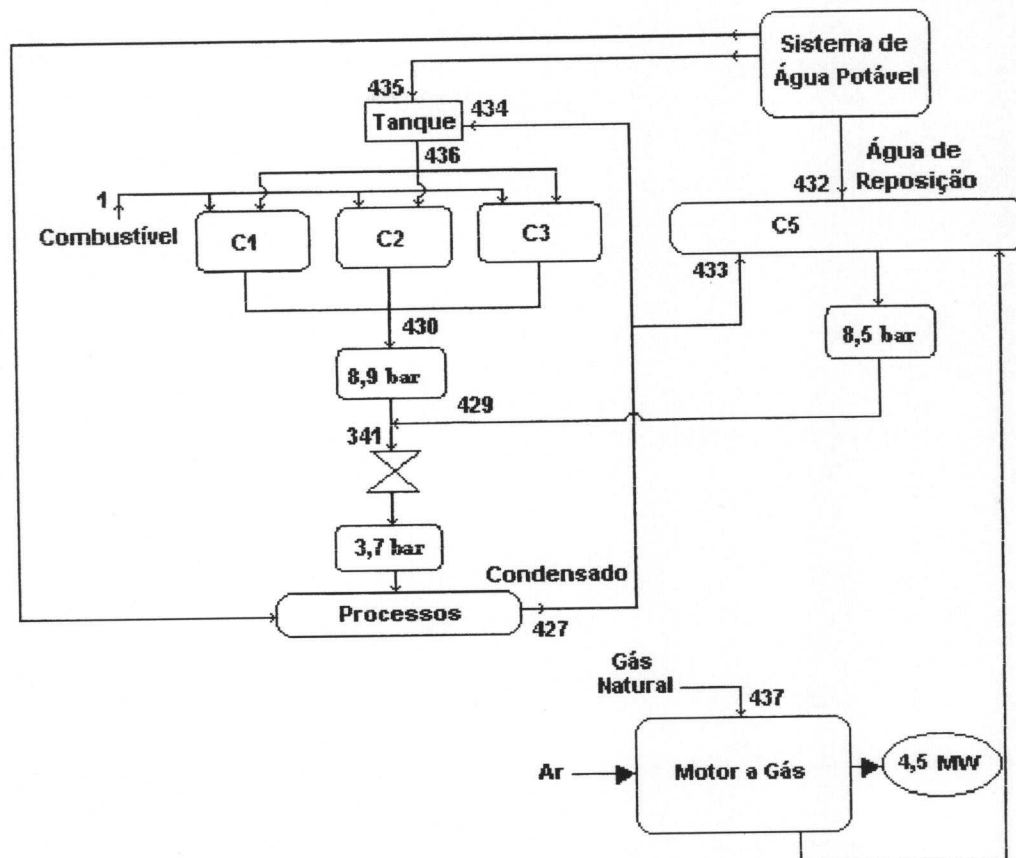


Figura 38. Diagrama do Sistema de Cogeração com o Motor a Gás.

A Tabela 28 apresenta a composição do gás natural de uma amostra tomada no dia 28 de junho de 2000 em Barrancabermeja, Colômbia, e analisada no dia 21 de julho do mesmo ano. Estes dados foram usados como base para estimar, utilizando o aplicativo Acomb 4 [1], o poder calorífico inferior do gás natural que alimentaria os possíveis sistemas de cogeração. O aplicativo calculou um poder calorífico inferior de 48.175 kJ/kg para esse gás. A composição permite também calcular uma exergia específica total para o gás natural de 49.890 kJ/kg. Vide os detalhes do cálculo no ANEXO F.

Tabela 28. Composição do Gás Natural

Componente	% Mol
Nitrogênio	2,068%
Dióxido de Carbono	0,056%
Metano	97,411%
Etano	0,288%
Propano	0,135%
Isobutano	0,021%
Butano Normal	0,007%
Isopentano	0,005%
Pentano Normal	0,001%
Hexanos	0,008%

FONTE: GasNatural S.A. E.S.P.

O diagrama da planta de utilidades com a implementação da cogeração pode ser vista na Figura 39.



Figura 39. Planta de Utilidades Implementando a Cogeração.

Neste caso, na fórmula da eficiência exergética incorpora-se a eletricidade efetiva fornecida pelo sistema de cogeração, calculada como a eletricidade gerada menos a eletricidade consumida, como pode ser visto a seguir:

$$\eta = \frac{W_{ef} + \Delta B_{vapor} + \Delta B_{\text{água gelada}} + \Delta B_{\text{ar comprimido}}}{B_{\text{combustível}}} \quad (26)$$

$$\text{onde } W_{ef} = W_{\text{gerado}} - (W_2 + W_4 + W_{13} + W_{12} + W_{15}) \quad (27)$$

Os valores da eletricidade gerada, da taxa de exergia de alimentação fornecida pelo combustível, e da eficiência exergética para os três sistemas de cogeração propostos,

aparecem na Tabela 29. Para o caso do motor a gás operando conjuntamente com as caldeiras atuais, a exergia de alimentação provém do gás consumido pelo motor a gás (12.473 kW) e do combustível consumido pelas caldeiras (4.788 kW).

Tabela 29. Eficiência Exergética da Planta de Utilidades com Cogeração⁶⁰.

SISTEMA DE COGERAÇÃO	W_{gerado} (MW)	$B_{combustível}$ (kW)		η_b %
		Fórmula	Valor	
Turbina a Vapor	5,0	B_{cct}	27.020,46	21,3%
Turbina a Gás	5,0	B_{cc}	18.957,10	30,4%
Motor a Gás + Caldeiras Atuais	4,5	B_{437+B_1}	12.473,00 + 4.788,00 =17.261,00	30,5%

A análise termoeconômica foi feita para as 24 horas do dia. Na situação operacional atual foi considerado que o capital investido nos sistemas atuais de produção das utilidades já foi recuperado. Contudo, foram incluídos os custos da mão-de-obra total requerida pelos sistemas que precisam diariamente de pessoal: 4,65 US\$/h para produção de vapor, 4,42 US\$/h para produção de água gelada e 1,73 US\$/h para produção de água potável. Esses valores foram estimados a partir de dados fornecidos pelo departamento de contabilidade da planta.

Com a implementação da cogeração, foram avaliados os custos do investimento dos respectivos sistemas. Esses dados são apresentados na Tabela 30.

Tabela 30. Custos de Investimento dos Sistemas de Cogeração

Sistema	Custo (US\$)
<i>Turbina a Vapor</i>	2.500.000,0
<i>Caldeira</i>	924.636,0
<i>Auxiliares</i>	134.000,0
Subtotal Rankine	3.558.636,0
Total Rankine	5.693.817,6
<i>Turbina a Gás</i>	1.950.000,0
<i>Caldeira de Recuperação</i>	465.000,0
Subtotal Brayton	2.415.000,0
Total Brayton	3.139.500,0
Motor a Gás ("Turn Key")	4.679.712,0

⁶⁰ A eficiência exergética do sistema baseado na turbina a vapor (21,3%) resulta menor do que a eficiência exergética do sistema atual (24%). Isso provavelmente é devido a que no sistema atual não está sendo considerada a forma como a eletricidade foi gerada, i.e. o combustível necessário para gerar essa eletricidade.

Na análise termoeconômica, o custo do sistema baseado na turbina a vapor foi incrementado por um fator de 1,6 e aquele do sistema baseado na turbina a gás por um fator de 1,3 para considerar custos adicionais tais como peças de reposição, construção, montagem, engenharia, comissionamento e eventualmente outros custos. Esses valores podem ser vistos em [43]. O custo do sistema baseado no motor a gás não foi incrementado por nenhum fator por corresponder seu valor ao de um projeto “turn key”, que inclui já todos os outros custos. Na análise termoeconômica também foi incluído o custo da rede de gás desde o gasoduto até a planta. O valor desagregado pode ser visto na Tabela 31.

Tabela 31. Custo da Conexão ao Gás Natural

ITEM	CUSTO	
	COL\$	US\$
Medidor de Fluxo	5.184.200,0	2.307,4
Imposto ao Valor Agregado (IVA) sobre o Medidor	777.630,0	346,1
Valor a Pagar pela Obra da Conexão	45.000.000,0	20.029,0
Total	50.961.830,0	22.682,6

Os custos anuais de operação e manutenção são estimados em 10% do custo do investimento. Com relação ao preço do gás natural, foi feita uma análise de sensibilidade, sendo apresentados resultados para três valores: 2,5 US\$/MMBtu, 3,5 US\$/MMBtu e 4,5 US\$/MMBtu. Os restantes parâmetros utilizados são os seguintes:

- taxa de juros : 9% ao ano
- período de recuperação de capital : 10 anos
- fator de capacidade⁶¹ : 89%
- tempo médio de operação por ano : 7796 hrs

Os custos resultantes dos diversos fluxos com a implementação de cada um dos três sistemas de cogeração, avaliados com o método da igualdade para o caso intermedio de 3,5 US\$/MMBtu, são apresentados no APÊNDICE V. Será considerado como caso base aquele com o preço do gás natural a 4,5 US\$/MMBtu, por corresponder ao preço atual.

⁶¹ Corresponde ao quociente entre a energia gerada para um intervalo de tempo considerado, e a energia que podia ter sido gerada operando continuamente a plena potência durante o mesmo intervalo.

Os custos de produção da eletricidade e do vapor nos sistemas baseados na turbina a gás e na turbina a vapor, foram calculados com dois programas em EES já existentes, elaborados para a avaliação de tais sistemas, segundo trabalho publicado em [33]. Estes programas foram modificados para serem acoplados e dimensionados ao modelo da planta tipo de laticínios. Os custos da eletricidade e do vapor no sistema baseado no motor a gás bem como os custos de todos os outros fluxos, são obtidos a partir de programas próprios elaborados em EES.

Os métodos de partição de custos considerados para os sistemas baseados na turbina a vapor e na turbina a gás são o da igualdade e o da extração. Para o motor a gás não foi considerado o método da extração, pela falta de dados sobre o fluxo do gás que sai do motor e entra no gerador de vapor.

A seguir apresentam-se os custos de produção das utilidades, utilizando as seguintes siglas:

- MGI : Sistema baseado no motor a gás, com o método da igualdade.
- TGI : Sistema baseado na turbina a gás, com o método da igualdade.
- TGE : Sistema baseado na turbina a gás, com o método da extração.
- TVI : Sistema baseado na turbina a vapor, com o método da igualdade.
- TVE : Sistema baseado na turbina a vapor, com o método da extração.
- AT : Situação operacional atual.

Na Figura 40 pode ser visto o custo médio de produção da eletricidade. Com o preço do gás a 4,5 US\$/MMBtu, apenas o sistema baseado na turbina a gás avaliado com o método da igualdade, consegue produzir eletricidade com um custo menor (51 US\$/MWh) que aquele que é pago atualmente à concessionária (66 US\$/MWh). Este valor atual aparece na Figura como uma linha horizontal, contra a qual podem ser comparados os valores obtidos com os sistemas de cogeração. Se o preço do gás fosse de 3,5 ou 2,5 US\$/MMBtu, somente o sistema baseado na turbina a vapor produziria eletricidade a um custo maior ao atual.

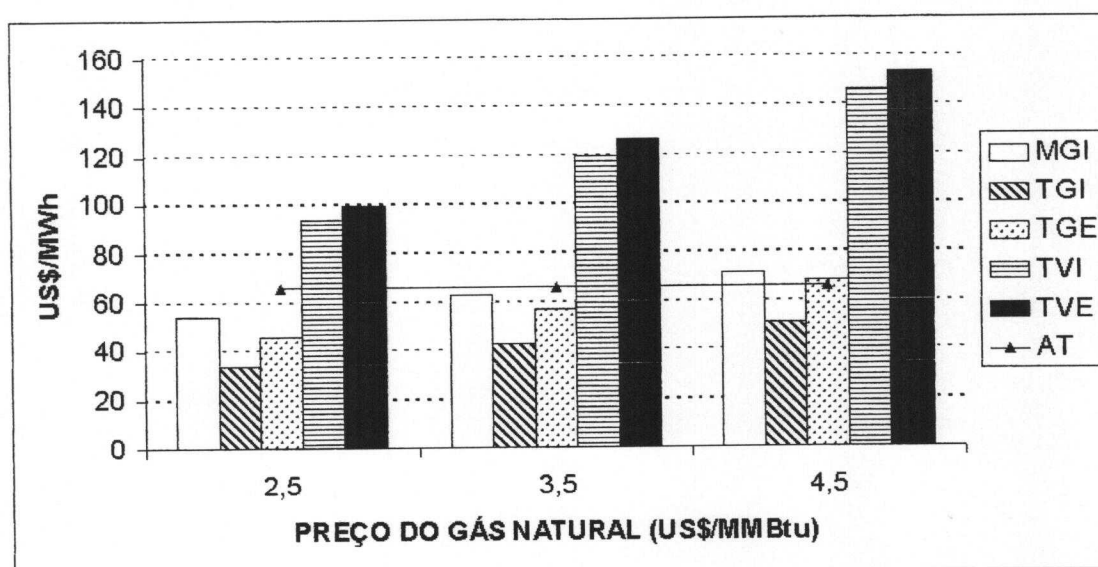


Figura 40. Custo Médio da Eletricidade

A Figura 41 apresenta o custo médio de produção do ar comprimido. Com o preço do gás a 4,5 US\$/MMBtu, novamente apenas o sistema baseado na turbina a gás avaliado com o método da igualdade, permite um custo para o ar comprimido (8 US\$/t) menor ao atual (10 US\$/t). Se avaliado com o método da extração, o sistema baseado na turbina a gás permite um custo próximo ao atual. Se o preço do gás fosse de 3,5 ou 2,5 US\$/MMBtu, tanto o sistema baseado no motor a gás quanto aquele baseado na turbina a gás, permitiriam ter ar comprimido a um custo menor do que o atual.

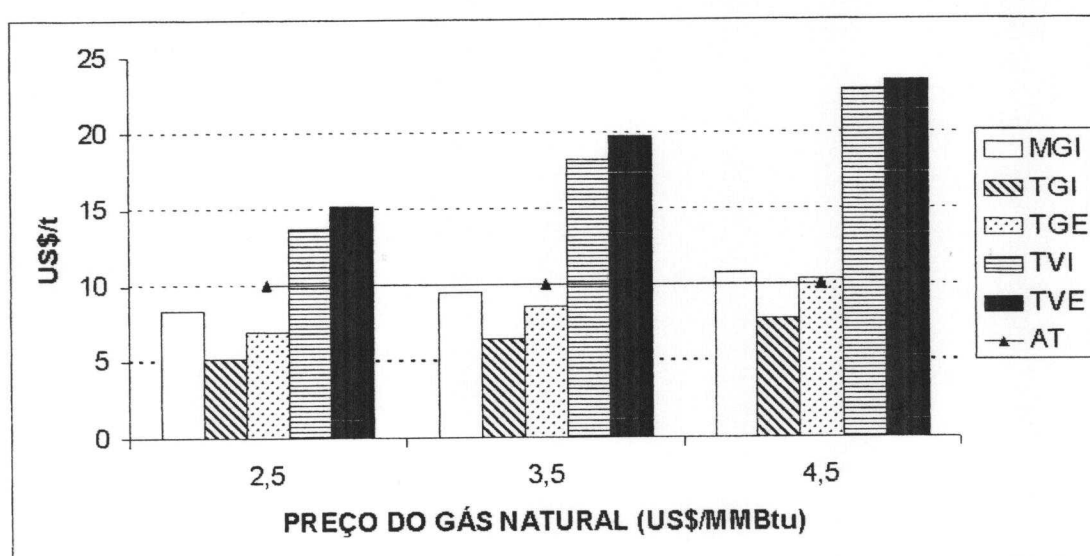


Figura 41. Custo Médio do Ar Comprimido.

A Figura 42 apresenta o custo médio de produção da água nas torres de resfriamento. Com o preço do gás a 4,5 US\$/MMBtu, somente o sistema baseado na turbina a gás avaliado com o método da igualdade, permite um custo para a água de torre (0,08 US\$/t) menor ao atual (0,11 US\$/t). Se o preço do gás fosse de 3,5 ou 2,5 US\$/MMBtu, somente o sistema baseado na turbina a vapor produziria água de torre a um custo maior que o atual.

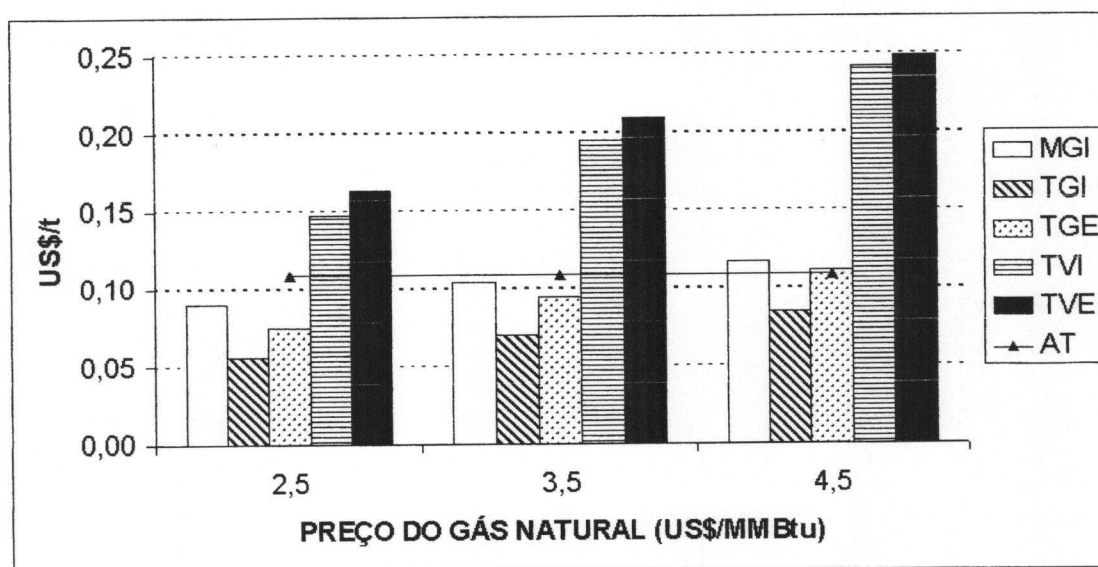


Figura 42. Custo Médio da Água de Torre de Resfriamento.

Na Figura 43 pode ser visto o custo médio de produção da água potável. Esse custo não inclui a parte correspondente aos insumos químicos necessários para o tratamento da água. Refere-se somente à eletricidade e à mão-de-obra requeridas em todo o processo. Com o preço do gás a 4,5 US\$/MMBtu, apenas o sistema baseado na turbina a gás avaliado com o método da igualdade, permite um custo para a água potável (0,09 US\$/t) menor que o atual (0,11 US\$/t). Como com as utilidades anteriores, se o preço do gás fosse de 3,5 ou 2,5 US\$/MMBtu, tanto o sistema baseado no motor a gás quanto aquele baseado na turbina a gás permitiriam ter a água potável a um custo menor do que o atual.

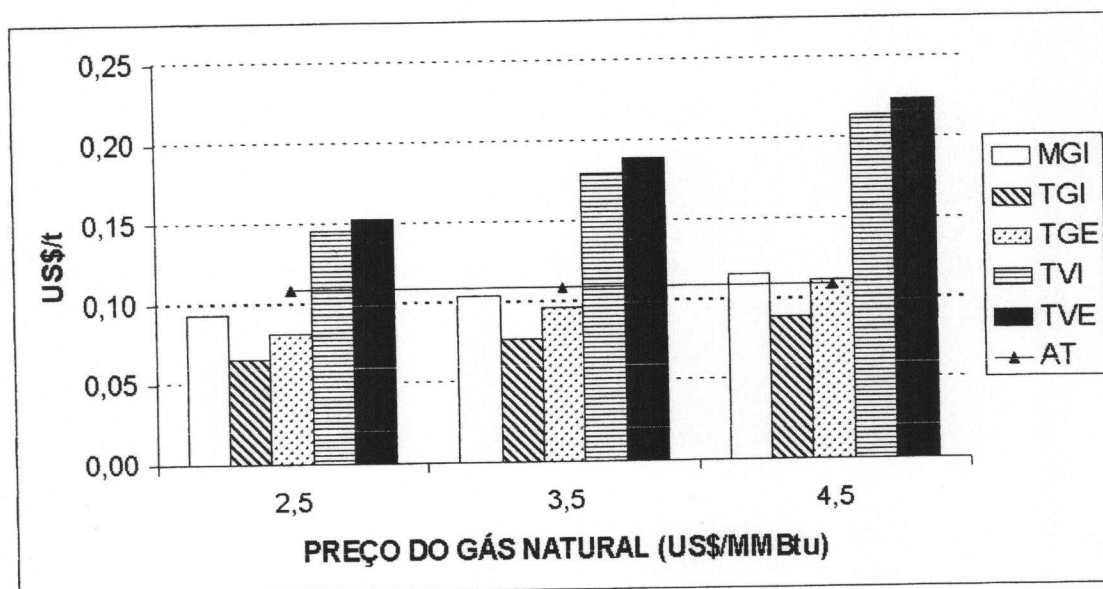


Figura 43. Custo Médio da Água Potável.

Os custos de produção do vapor são apresentados para as 24 horas, pois para o caso do sistema de cogeração baseado na turbina a gás observam-se diferenças hora a hora. Isso é devido a que a quantidade de vapor gerado para o caso do sistema mencionado, muda em uma base horária, e desta forma o custo do investimento por unidade de massa de vapor muda também.

Nas Figuras 44, 45 e 46 podem ser vistos os custos de produção do vapor. Se o preço do gás fosse de 2,5 US\$/MMBtu, dois casos produziram vapor a um custo menor que o atual: o sistema baseado na turbina a gás e aquele baseado na turbina a vapor, ambos avaliados com o método da extração (Vide Figura 44). Já com o gás a 3,5 ou 4,5 US\$/MMBtu, o único sistema que produziria vapor a um custo menor que o atual corresponde àquele baseado na turbina a gás, avaliado com o método da extração (Vide Figura 45 e Figura 46).

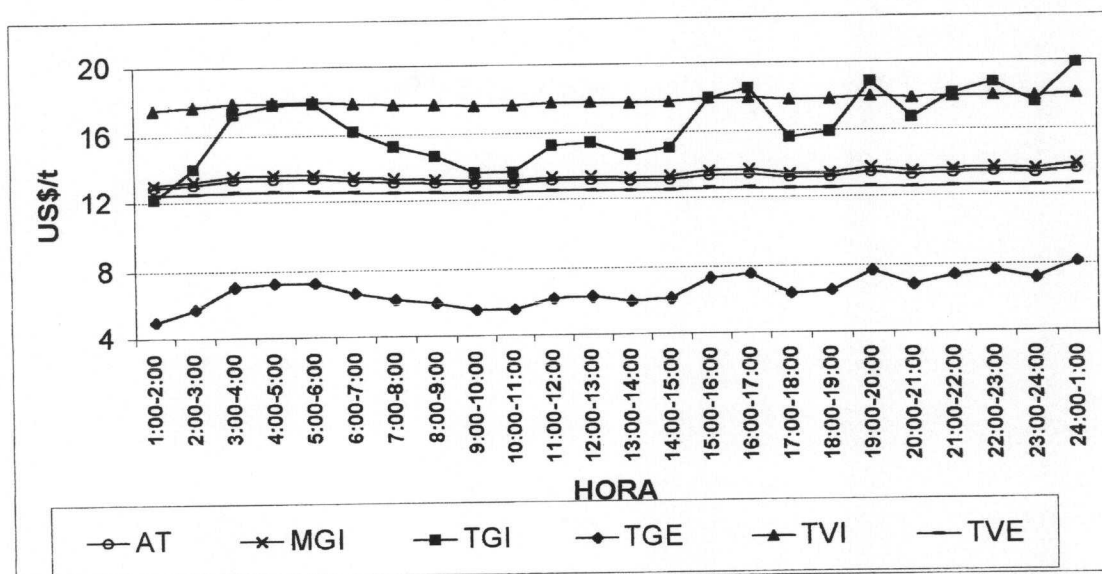


Figura 44. Custo do Vapor para o Preço do Gás Natural a 2,5 US\$/MMBtu.

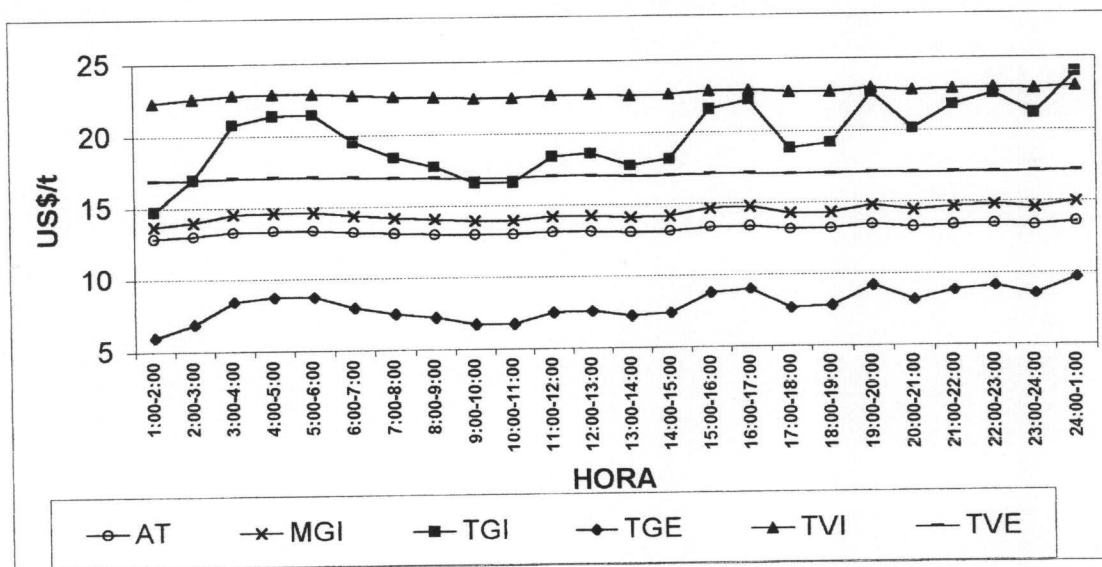


Figura 45. Custo do Vapor para o Preço do Gás Natural a 3,5 US\$/MMBtu.

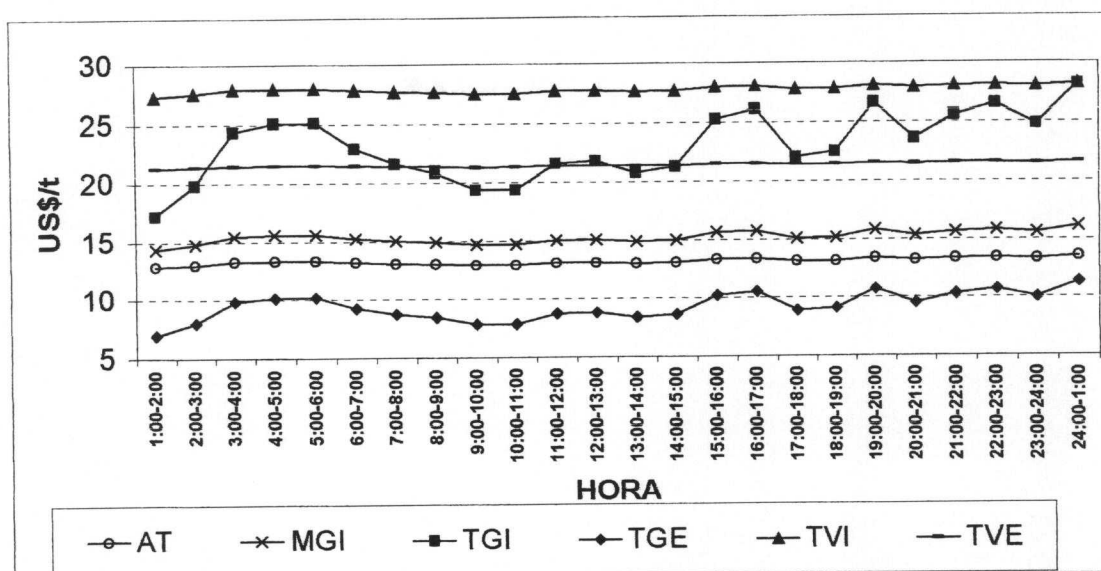


Figura 46. Custo do Vapor para o Preço do Gás Natural a 4,5 US\$/MMBtu.

Os custos de produção da água gelada também são apresentados para cada hora do dia, como pode ser visto nas Figuras 47 a 52. A variação ao longo do tempo deve-se, neste caso, ao fato do custo ser calculado por unidade de massa de água gelada consumida. A água gelada produzida continuamente pelo sistema de compressores de amônia é armazenada para ser consumida na medida em que é requerida. Os dados que se dispõe correspondem à taxa de consumo hora a hora e assim o custo resulta maior nas horas em que o consumo de água gelada é menor.

As figuras do custo de produção da água gelada para cada preço do gás natural estão divididas em duas partes de períodos horários diferentes. Isso porque o custo no período das 23:00-1:00 h. é mais de duas vezes superior se comparado com o custo no resto do dia. Colocar em um gráfico tudo junto diminuiria a resolução e atrapalharia a visualização dos resultados.

Se o preço do gás fosse de 2,5 US\$/MMBtu ou de 3,5 US\$/MMBtu, tanto o sistema baseado no motor a gás quanto aquele baseado na turbina a gás resultariam em custos para a água gelada menores que o atual (Vide Figuras 47 a 50). Com o preço do gás a 4,5 US\$/MMBtu, o sistema baseado no motor a gás e aquele baseado na turbina a gás avaliados com o método da extração resultariam em custos próximos ao atual e somente

o sistema baseado na turbina a gás avaliado com o método da igualdade resulta em um custo menor que o atual (Vide Figura 51 e Figura 52).

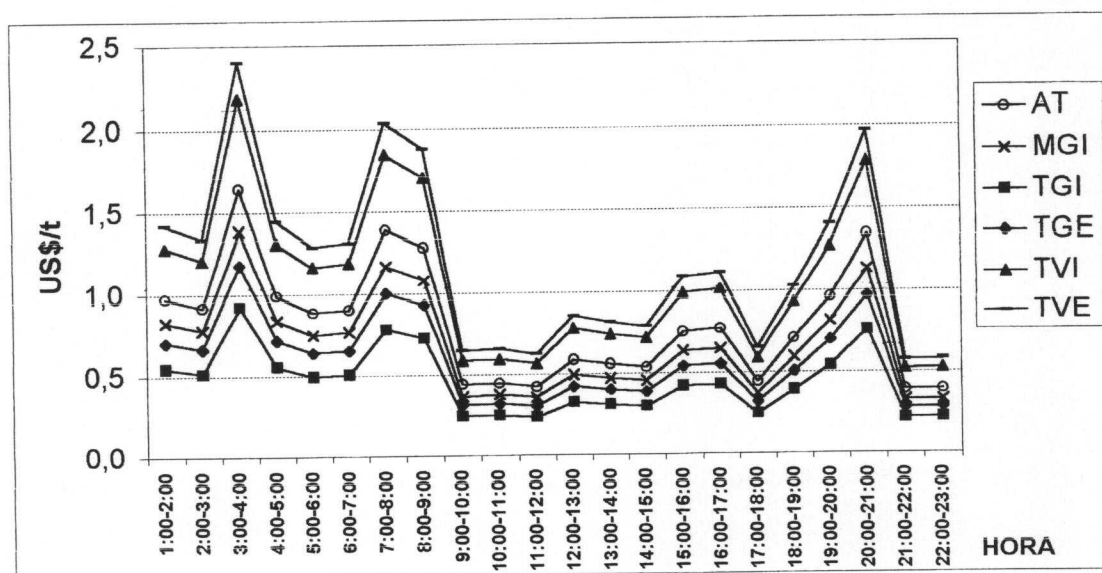


Figura 47. Custo da Água Gelada (Gás Natural a 2,5 US\$/MMBtu) - Parte 1

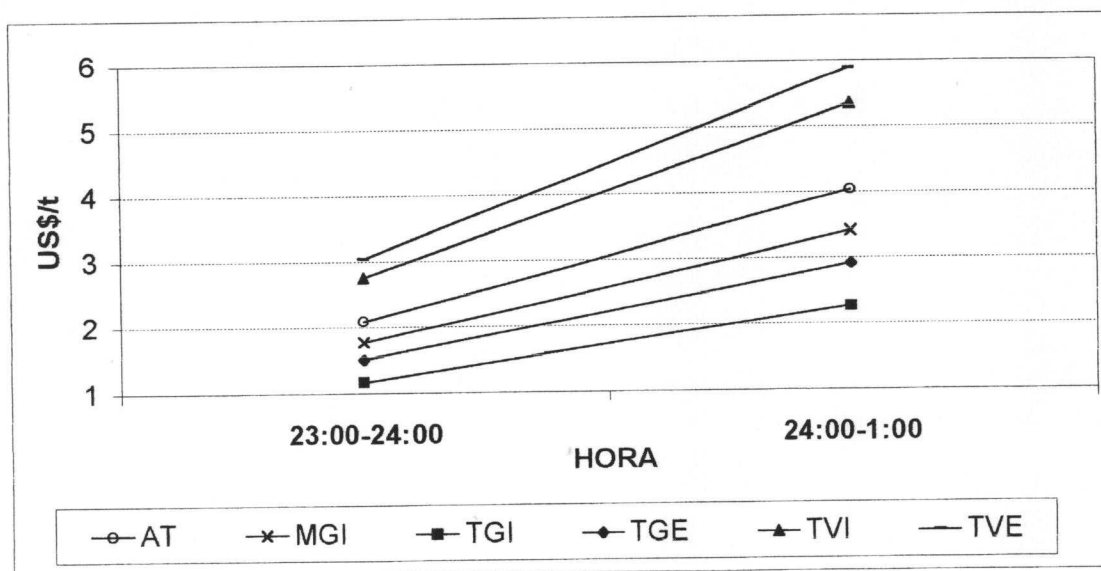


Figura 48. Custo da Água Gelada (Gás Natural a 2,5 US\$/MMBtu) - Parte 2

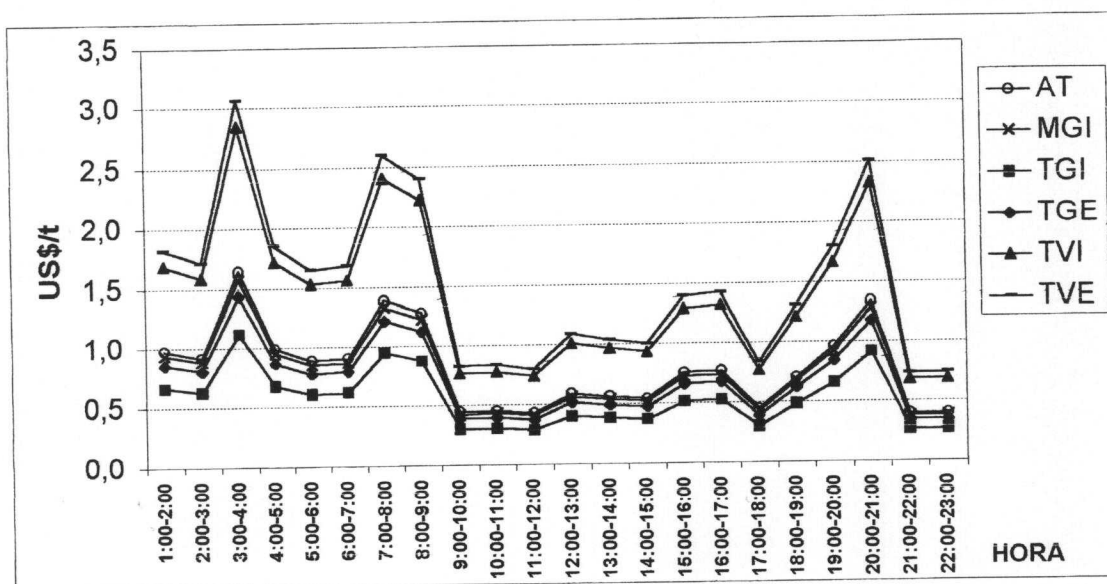


Figura 49. Custo da Água Gelada (Gás Natural a 3,5 US\$/MMBtu) - Parte 1

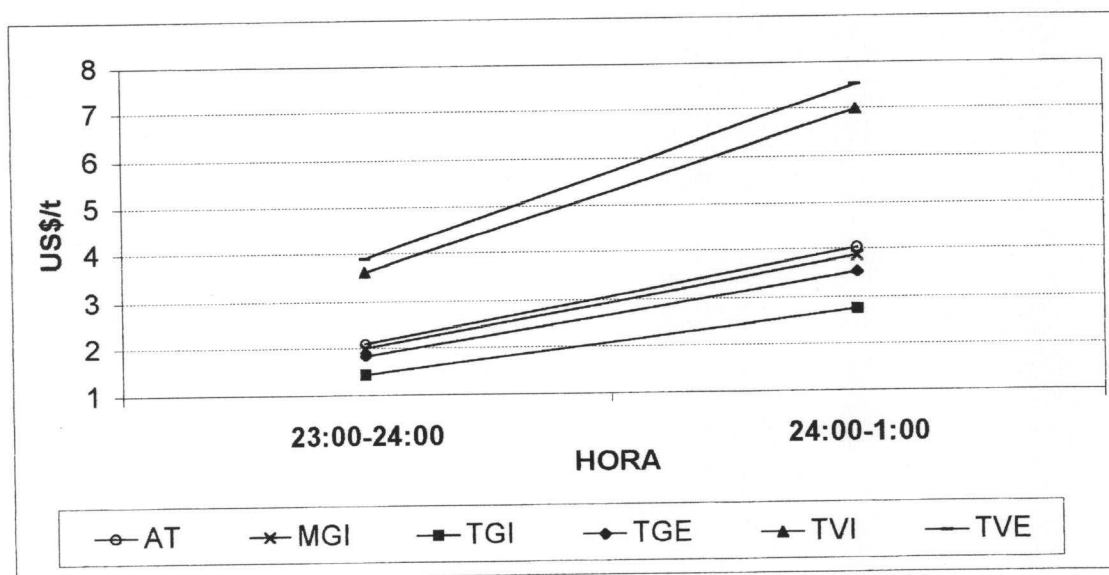


Figura 50. Custo da Água Gelada (Gás Natural a 3,5 US\$/MMBtu) - Parte 2

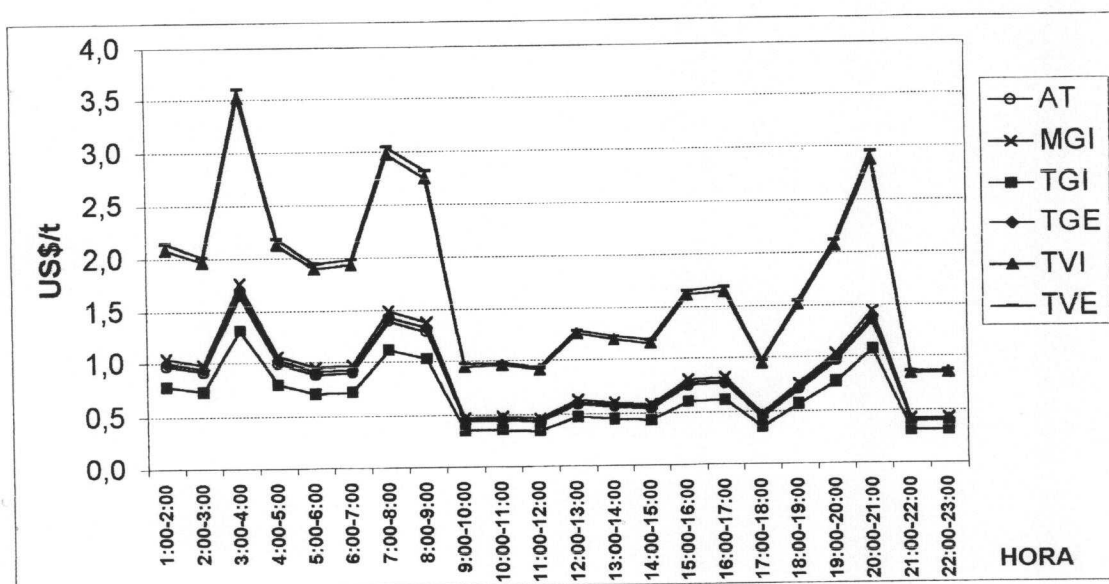


Figura 51. Custo da Água Gelada (Gás Natural a 4,5 US\$/MMBtu) - Parte 1

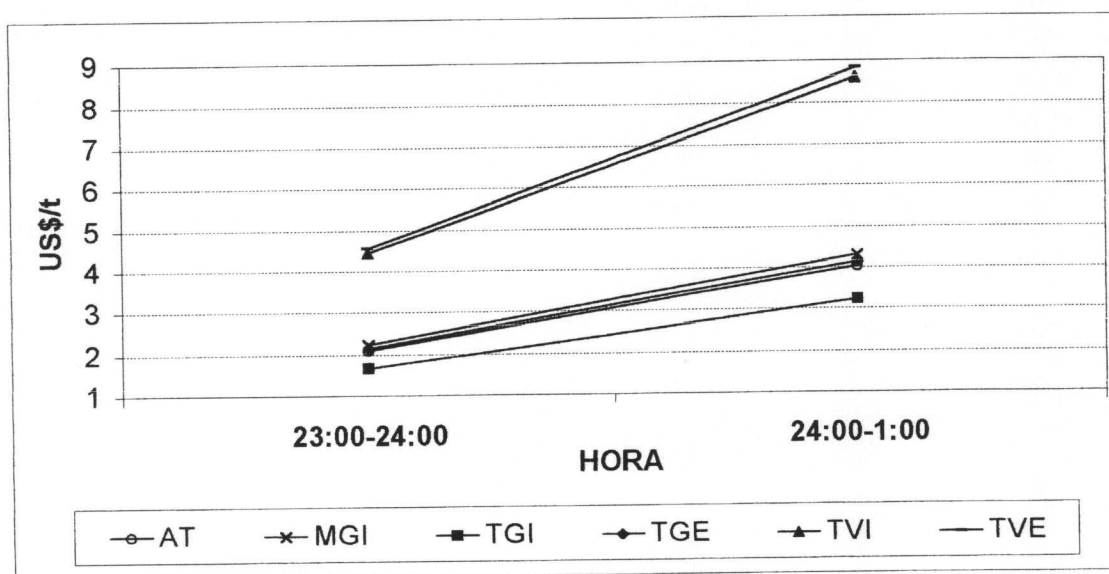


Figura 52. Custo da Água Gelada (Gás Natural a 4,5 US\$/MMBtu) - Parte 2

A avaliação do desempenho econômico dos sistemas de cogeração pode ser feita através do cálculo da taxa do custo total (TCT) dos sistemas, considerando-se o custo do investimento (incluindo o custo dos equipamentos, da instalação, da conexão ao gasoduto e da operação e manutenção) e o custo associado ao combustível:

$$TCT = I + c_{comb} B_{comb}$$

(28)

onde I = custo do investimento (US\$/h), c_{comb} = custo do combustível (US\$/kWh) e B_{comb} = taxa de exergia do combustível (kW).

A Tabela 32 apresenta a TCT calculada para os três sistemas de cogeração e para cada um dos preços do gás natural. A componente $c_{comb}B_{comb}$ para o sistema baseado na turbina a vapor e para aquele baseado no motor a gás, corresponde realmente à média. Isso é devido à variação horária no fluxo de gás natural no sistema baseado na turbina a vapor e no fluxo de óleo combustível que alimenta as caldeiras atuais no sistema baseado no motor a gás. Já na turbina a gás, o fluxo de gás natural é constante.

Tabela 32. TCT com Cogeração (US\$/h)

PREÇO GÁS NATURAL (US\$/MMBtu)	SISTEMA								
	TURBINA A VAPOR			TURBINA A GÁS			MOTOR A GÁS		
	Invest.	$c_{comb}B_{comb}$	TOTAL	Invest.	$c_{comb}B_{comb}$	TOTAL	Invest.	$c_{comb}B_{comb}$	TOTAL
2,5	180,30	230,86	411,16	105,31	161,74	267,05	175,76	150,69	326,45
3,5	180,30	323,11	503,41	105,31	226,37	331,68	175,76	193,22	368,98
4,5	180,30	415,46	595,76	105,31	291,07	396,38	175,76	235,79	411,54

Os valores da TCT na Tabela 32 podem ser comparados com o valor médio da taxa de custo atual de 268,39 US\$/h, que corresponde à soma de 73,10 US\$/h relativos ao consumo de óleo combustível, 190,65 US\$/h devidos à compra de eletricidade da concessionária e 4,65 US\$/h devidos aos custos de mão-de-obra nas caldeiras atuais. Cabe notar que somente o sistema baseado na turbina a gás com o gás natural a 2,5 US\$/MMBtu, apresenta uma TCT ligeiramente menor que a atual.

Como os sistemas de cogeração considerados produzem mais eletricidade que o consumo da planta, o excedente poderia ser negociado na Bolsa de Eletricidade da Colômbia, ou diretamente a um comercializador de eletricidade ou a um usuário não regulamentado. Na Tabela 33 pode ser vista, hora a hora, a quantidade de eletricidade excedente que se teria com os sistemas baseados nas turbinas a gás e a vapor e com aquele baseado no motor a gás.

Tabela 33. Potência Excedente (MW)

HORA	Com as Turbinas	Com o Motor a Gás
1:00-2:00	1,59	1,16
2:00-3:00	1,70	1,27
3:00-4:00	1,68	1,25
4:00-5:00	1,74	1,31
5:00-6:00	1,65	1,21
6:00-7:00	1,57	1,13
7:00-8:00	1,46	1,03
8:00-9:00	1,48	1,04
9:00-10:00	1,29	0,86
10:00-11:00	1,43	0,99
11:00-12:00	1,44	1,00
12:00-13:00	1,54	1,11
13:00-14:00	1,39	0,96
14:00-15:00	1,53	1,10
15:00-16:00	1,52	1,09
16:00-17:00	1,58	1,15
17:00-18:00	1,42	0,98
18:00-19:00	1,48	1,05
19:00-20:00	1,51	1,08
20:00-21:00	1,63	1,19
21:00-22:00	1,52	1,09
22:00-23:00	1,74	1,31
23:00-24:00	1,75	1,31
24:00-1:00	1,82	1,39

O preço para venda desta eletricidade varia em cada caso, segundo o estabelecido na regulamentação colombiana (Vide ANEXO A). A Figura 53 apresenta o preço médio horário na Bolsa de Eletricidade durante o ano de 2000. Tomando esse valor como referência para a venda da energia elétrica excedente, a planta teria uma receita média estimada por esse conceito, cujo valor, hora a hora, pode ser visto na Tabela 34. Contudo, o valor da receita dependerá finalmente do tipo de modalidade escolhida pela planta para a venda de seus excedentes e da situação do mercado de energia nesse instante.

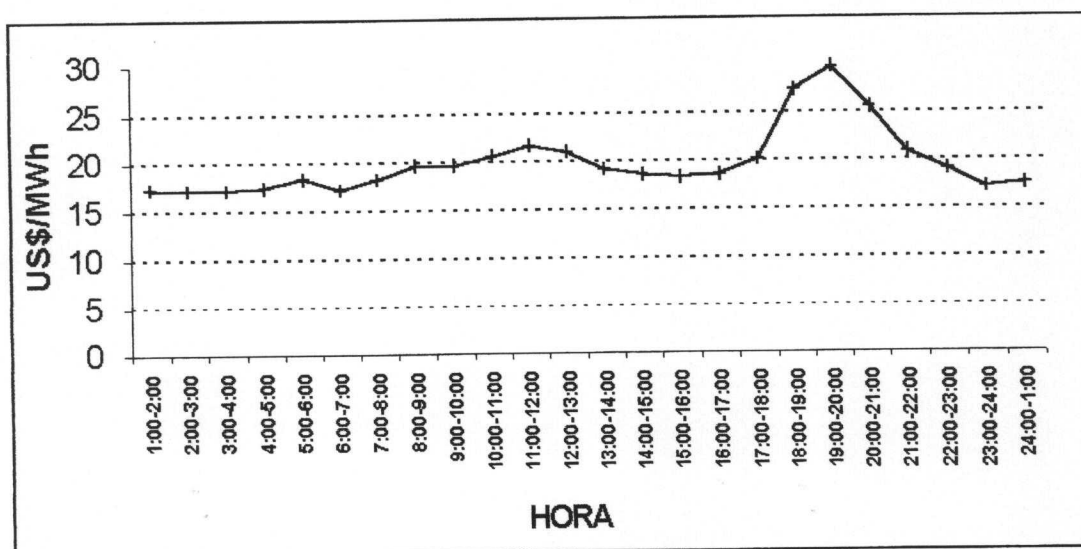


Figura 53. Preço Médio na Bolsa de Eletricidade da Colômbia (2000).

Tabela 34. Receita devida à Venda de Eletricidade (US\$/h)

HORA	Com as Turbinas	Com o Motor a Gás
1:00-2:00	27,38	19,90
2:00-3:00	29,09	21,66
3:00-4:00	28,77	21,34
4:00-5:00	30,33	22,77
5:00-6:00	30,15	22,20
6:00-7:00	26,80	19,37
7:00-8:00	26,52	18,63
8:00-9:00	29,04	20,50
9:00-10:00	25,49	16,93
10:00-11:00	29,48	20,51
11:00-12:00	31,11	21,70
12:00-13:00	32,35	23,25
13:00-14:00	26,76	18,42
14:00-15:00	28,47	20,39
15:00-16:00	27,87	19,91
16:00-17:00	29,44	21,36
17:00-18:00	28,44	19,72
18:00-19:00	40,34	28,53
19:00-20:00	44,88	32,00
20:00-21:00	41,36	30,33
21:00-22:00	31,74	22,69
22:00-23:00	33,07	24,83
23:00-24:00	29,91	22,47
24:00-1:00	31,73	24,16

Assim, subtraindo a receita apresentada na Tabela 34, chega-se à *TCT* média com venda de eletricidade exposta na Tabela 35, calculada para cada um dos três sistemas de cogeração e para cada um dos preços do gás natural.

Tabela 35. *TCT* (US\$/h) com Cogeração e Venda de Eletricidade

PREÇO GÁS NATURAL (US\$/MMBtu)	SISTEMA		
	TURBINA A VAPOR	TURBINA A GÁS	MOTOR A GÁS
2,5	380,31	236,20	304,22
3,5	472,55	300,83	346,74
4,5	564,90	365,52	389,31

Novamente, somente o sistema baseado na turbina a gás com o gás natural a 2,5 US\$/MMBtu apresenta uma *TCT* menor que a atual.

6.3. Impacto da Implementação da Cogeração

Para finalizar, é apresentada uma estimativa do impacto para o país da implementação da cogeração no setor colombiano de laticínios.

A empresa estudada, que tem uma demanda média de eletricidade de 2,89 MW, teve uma produção de 127.629 toneladas no ano 2000. A produção do setor nesse ano foi de 284.888 toneladas. Supondo que a demanda de energia elétrica seja diretamente proporcional à produção, haveria uma demanda média de 6,45 MW no setor de laticínios. Se as três maiores empresas, que correspondem a 90% do setor, passassem a produzir com sistemas de cogeração a eletricidade requerida, seria possível liberar 5,81 MW para serem utilizados em outros tipos de usos finais no país. Isso sem contar que com a venda de excedentes de eletricidade o benefício seria maior ainda.

6.4. Discussão dos Resultados

Os resultados obtidos ao longo do capítulo demonstram que:

- As eficiências exergéticas calculadas para a planta de utilidades com a implementação de um sistema de cogeração baseado em uma turbina a gás ou em um motor a gás, superam em 27% aquela calculada para a planta na configuração atual. A eficiência calculada para a planta cogecendo com uma turbina a vapor é 89% daquela calculada para a configuração atual (Vide Tabela 30).

- Os custos de produção de todas as utilidades, à exceção do vapor, variam dependendo do sistema de cogeração e do método de partição de custos, nesta ordem crescente:

- sistema baseado na turbina a gás avaliado com o método da igualdade;
- sistema baseado na turbina a gás avaliado com o método da extração;
- sistema baseado no motor a gás;
- sistema baseado na turbina a vapor avaliado com o método da igualdade;
- sistema baseado na turbina a vapor avaliado com o método da extração.

No caso do vapor, os custos calculados com o método da extração resultam menores aos calculados com o método da igualdade, como era de se esperar.

Vide da Figura 40 até a Figura 52.

- Para todas as utilidades, à exceção do vapor, os sistemas de cogeração que resultam em custos de produção menores aos atuais são:

- o da turbina a gás avaliado com o método da igualdade, o da turbina a gás avaliado com o método da extração e o do motor a gás, com gás a 2,5 e 3,5 US\$/MMBtu;
- somente o sistema da turbina a gás avaliado com o método da igualdade, com gás a 4,5 US\$/MMBtu.

No caso do vapor:

- o da turbina a gás avaliado com o método da extração e o da turbina a vapor avaliado com o método da extração, com gás a 2,5 US\$/MMBtu;
- o da turbina a gás avaliado com o método da extração, com gás a 3,5 e 4,5 US\$/MMBtu.

- Os custos de produção das utilidades no caso do sistema baseado na turbina a vapor são mais sensíveis às variações no preço do gás natural, se comparados com os custos de produção nos outros dois sistemas de cogeração. Isso é devido ao fato das taxas de exergia do gás serem maiores nesse sistema. No custo de produção do vapor é onde é mais fácil ver esse efeito (Vide Figura 44, Figura 45 e Figura 46): ao passar de 2,5 a 4,5 US\$/MMBtu, o custo médio aumenta até 71% no caso da turbina a vapor (método da extração) contra um 14% no caso do motor a gás.

- A Taxa de Custo Total (*TCT*) com a implementação da cogeração, apresenta o menor valor no caso do sistema baseado na turbina a gás e o maior valor no caso do sistema baseado na turbina a vapor, sendo isso válido para os três preços do gás natural. A *TCT* para o sistema baseado na turbina a gás com o gás a 2,5 US\$/MMBtu, resulta um valor ligeiramente menor ao atual. Em todos os outros casos, o valor é maior (Vide Tabela 32).

- Ao subtrair a receita por venda de excedentes de eletricidade dos custos totais, a *TCT* diminui em 7% na média, mas não muda o fato do sistema baseado na turbina a gás com gás a 2,5 US\$/MMBtu ser o único que fica menor ao valor na configuração atual (Vide Tabela 35).

- Os 5,81 MW liberados no caso de se implementar a cogeração na indústria colombiana de laticínios, podem parecer um aporte pouco importante dentro do setor classificado como de alimentos, bebidas e tabaco. Contudo, cabe frisar que esse setor é composto majoritariamente por muitas unidades médias e pequenas, mas que agregadas possuem o maior potencial de cogeração na Colômbia, como foi apresentado na Tabela 10. O aproveitamento desse potencial por parte dessas unidades teria um impacto relevante no setor energético colombiano.

7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

As principais conclusões e recomendações deste trabalho são então as seguintes:

- Os objetivos estabelecidos para a realização da pesquisa foram realizados. Foi feita a análise comparativa da viabilidade da implementação de três sistemas de cogeração com gás natural na indústria colombiana de laticínios, usando a metodologia exergética e termoeconômica. Foram calculados os custos de produção da eletricidade, do vapor, do ar comprimido, da água gelada, da água de torre de resfriamento e da água potável na situação operacional atual e com a implementação da cogeração. Foi calculado o impacto dessa tecnologia no setor de laticínios da Colômbia.
- O uso do conceito de exergia nos métodos de alocação de custos permitiu que os custos de produção das utilidades fossem estimados de forma racional, caracterizando o real valor de cada um deles. O método exergético constitui uma ferramenta muito poderosa e o seu emprego é recomendado pelos benefícios que podem ser obtidos na análise de sistemas energéticos e no uso eficiente da energia.
- Desde um ponto de vista termoeconômico, é interessante notar as diferenças obtidas nos custos das utilidades resultantes dos diferentes métodos de partição de custos. Isso evidencia a importância de ter clareza sobre os objetivos que levam uma indústria a implementar plantas de cogeração, para fazer uma avaliação de custos que esteja de acordo com esses objetivos.
- Com o gás natural a 2,5 US\$/MMBtu, somente o sistema de cogeração baseado na turbina a gás resultou economicamente viável, segundo a *TCT* calculada no capítulo 6. Recomenda-se então que este sistema seja considerado no momento de estudar alternativas de implementação dessa tecnologia na indústria colombiana de laticínios. Com o gás ao preço atual de 4,5 US\$/MMBtu, nenhum dos sistemas de cogeração resulta economicamente viável. A atratividade da sua implementação poderia então ser derivada do seu valor estratégico e da redução do impacto ambiental.

- São muitas as vantagens que a implementação da cogeração traria para o setor e para o país em geral, como foi explicado na seção 2.1. Contudo, não se verificaram atualmente perspectivas satisfatórias para a penetração da cogeração no setor de laticínios na Colômbia devido ao alto preço do gás natural e ao baixo preço da eletricidade, como pode ser visto nos resultados obtidos. Uma mudança nos critérios de tarifas de fornecimento do gás natural, incentivando os industriais com tarifas reduzidas a partir do momento que os mesmos se tornassem cogeneradores, aumentaria as perspectivas desta tecnologia.

As contribuições proporcionadas pela dissertação podem ser resumidas da seguinte maneira:

- A pesquisa ajudou a dar algumas luzes sobre o tipo de usos finais que se tem na indústria de laticínios e mostrou como é possível usar a energia mais eficientemente sem sacrificar os serviços que são requeridos. Essa é uma forma efetiva de economizar energia e reduzir sua demanda.
- Foi ilustrada a utilização da análise exergética e termoeconômica na avaliação de sistemas de cogeração. Permitiu demonstrar que é uma metodologia relativamente fácil de aplicar e que recompensa a quem a utiliza com um maior conhecimento das características reais dos sistemas estudados.
- Foi realizado um estudo que fornece informações indicativas úteis para possíveis usuários de sistemas de cogeração na indústria colombiana de laticínios, tanto no processo de decisão como no planejamento de tais sistemas. Os dados apresentados podem resultar também úteis para possíveis usuários em outros setores, que se podem ver incentivados a realizar estudos específicos similares nas suas respectivas indústrias.
- A pesquisa também contribuiu ao conhecimento da realidade do contexto colombiano no que diz respeito à cogeração e constatou as difíceis condições para sua penetração. Os resultados obtidos proporcionam dados concretos que podem servir aos responsáveis pela política energética do país, para esboçar o panorama atual e propor as medidas que julguem pertinentes para um melhor uso dos recursos energéticos.

Algumas sugestões para futuros trabalhos são:

- O presente estudo permitiu calcular os custos de produção das utilidades de forma racional utilizando a termoeconomia. Considerando as informações adicionais sobre as propriedades dos fluxos de produto nos diferentes processos de produção na planta de laticínios, seria possível também determinar os custos de produção dos produtos em uma base exergética.
- A pesquisa realizada concentrou-se na análise de três possíveis sistemas de cogeração para a indústria colombiana de laticínios. Outras configurações para a implementação da cogeração poderiam ser estudadas, introduzindo por exemplo ciclos combinados ou sistemas de resfriamento por absorção.
- As conclusões apresentadas neste trabalho provem de uma análise comparativa e não da solução de um problema de otimização. A combinação da metodologia exergética e termoeconômica com técnicas de otimização, permitiria obter resultados ótimos que incorporem as vantagens da utilização da Segunda Lei da Termodinâmica na análise dos sistemas.
- Futuras pesquisas poderiam tentar esclarecer questões relacionadas com o impacto ambiental e o tratamento eficiente em termos exergéticos, de poluentes provenientes da indústria de laticínios. Esses aspectos não foram consideradas no presente estudo.
- Trabalhos similares a este poderiam ser feitos para outras indústrias dentro do setor de alimentos, bebidas e tabaco, proporcionando ferramentas para a análise da implementação da cogeração dentro desse setor de grande potencial na Colômbia.

ANEXOS

ANEXO A. REGULAMENTAÇÃO DA COGERAÇÃO NA COLÔMBIA

Algumas das definições adotadas são as seguintes:

Autoprodutor: Pessoa física ou jurídica que produz energia elétrica, exclusivamente, para atender as suas próprias necessidades. Consequentemente, usa a rede pública somente para obter demanda suplementar de reserva do SIN, podendo ou não ser o proprietário do sistema de geração.

Bolsa de Energia: Sistema de informação submetido às regras do mercado atacadista, onde os geradores e os comercializadores executam atos de intercâmbio de ofertas e demandas de energia, hora a hora.

Cogeração: Processo de produção combinada de energia elétrica e energia térmica, que faz parte integrante de uma atividade produtiva. Estas energias são destinadas ao consumo próprio ou de terceiros e a processos comerciais ou industriais.

Cogerador: Pessoa física ou jurídica que produz energia usando um processo de cogeração, podendo ou não ser o proprietário do sistema de cogeração.

Demanda Suplementar: É a demanda máxima adicional (MW) que necessita um cogerador ligado ao SIN para cobrir 100% de seus requerimentos de potência.

Energia Excedente com Garantia de Potência: Corresponde à diferença entre a capacidade efetiva do sistema de cogeração e a potência máxima que o cogerador reservará para seu consumo próprio.

Energia Excedente sem Garantia de Potência: É a decorrente das flutuações no consumo próprio.

Aplicam-se, entre outras, as seguintes normas para a atividade da cogeração:

- **Condições para o Acesso à Demanda Suplementar de Reserva:** o cogrador usuário regulamentado deve ser respaldado pelo comercializador do mercado regulamentado onde se encontra localizada a planta de cogeração. O cogrador usuário não regulamentado deve contratar seu demanda suplementar de reserva com qualquer um dos comercializadores do mercado atacadista de eletricidade⁶².

- **Uso da Demanda Suplementar de Reserva:** aquele cogrador que supre parte das suas necessidades com compras a um comercializador estará usando o serviço de demanda suplementar de reserva quando a potência elétrica média, obtida da rede em uma dada hora, for maior que a demanda suplementar contratada.

- **Tarifas para os Serviços de Demanda Suplementar de Reserva:** ao cogrador usuário regulamentado serão aplicadas as tarifas reguladas como a qualquer outro usuário regulamentado. As tarifas correspondentes ao cogrador usuário não regulamentado serão pactuadas livremente entre as partes.

- **Venda de Excedentes de Energia:**

O Cogrador poderá vender sua energia elétrica excedente, se cumprir as seguintes condições:

- Caso produza energia elétrica a partir de energia térmica, a energia elétrica produzida deverá ser maior que 5% da energia total gerada pelo sistema (térmica + elétrica)⁶³.
- Caso produza energia térmica a partir de um processo de geração de energia elétrica, a energia térmica produzida deverá ser maior que 15% da energia total gerada pelo sistema (térmica + elétrica)⁶⁴.

⁶² Um usuário não regulamentado é atualmente aquele com uma demanda máxima superior a 0,1 MW ou um consumo mensal mínimo de 55 MWh. Caso contrário, é usuário regulamentado (Res. CREG-131/98).

⁶³ O objetivo é que o consumo de combustível do cogrador seja pelo menos certo percentual inferior ao consumo de combustível que se teria com uma configuração convencional (sem cogeração) produzindo as mesmas quantidades de energia térmica e energia elétrica utilizando-se de tecnologia competitiva.

Dados os seguintes agentes:

A: Cogrador com energia excedente com garantia de potência < 20 MW, que opta pelo não acesso ao despacho centralizado.

B: Cogrador com energia excedente com garantia de potência < 20 MW, que opta pelo acesso ao despacho centralizado.

C: Cogrador com energia excedente com garantia de potência > 20 MW. Sua participação no despacho centralizado é obrigatória.

D: Cogrador com energia excedente sem garantia de potência, sem acesso ao despacho centralizado.

E: Cogrador com energia excedente sem garantia de potência, com acesso ao despacho centralizado.

A energia excedente poderá:

- Ser vendida na Bolsa de Energia (Agentes B, C e E).
- Ser vendida diretamente, sem convocação pública, a um comercializador no mercado regulamentado, desde que não exista vinculação econômica entre o comprador e o vendedor. O preço de venda será o preço na Bolsa de Energia em cada uma das horas correspondentes (Agentes A, B e C).
- Ser oferecida a um comercializador no mercado regulamentado participando nas convocações públicas onde a escolha é realizada por mérito de preço (Agentes A, B e C).
- Ser vendida a preços negociados livremente para: usuários não regulamentados, geradores ou a comercializadores que destinem essa energia a usuários não regulamentados (Agentes A, B, C e D).

Para o autoprodutor, as regras com relação às condições para o acesso à demanda suplementar de reserva, o uso da demanda suplementar de reserva e as tarifas correspondentes são similares. Contudo, o autoprodutor não pode vender parcial ou totalmente sua energia a não ser em situações de racionamento declarado.

⁶⁴ O objetivo é que se aproveite significativamente a energia térmica disponibilizada.

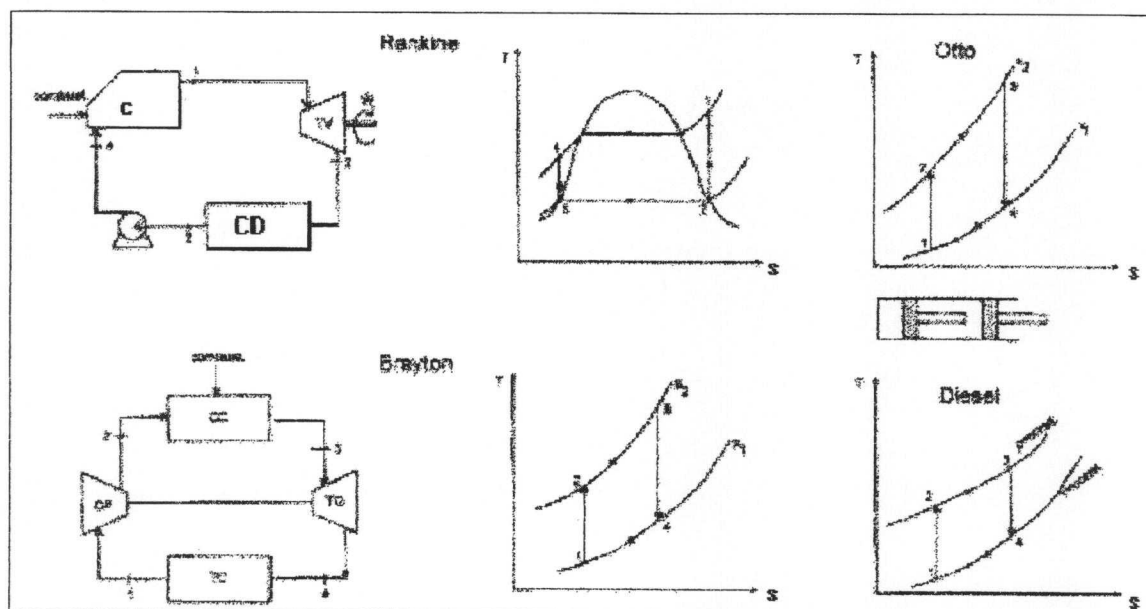
ANEXO B. OS CICLOS DE RANKINE, BRAYTON, DIESEL E OTTO

Ciclo de Rankine

Ciclo utilizado desde o final do Século XIX correspondendo à geração de vapor em uma caldeira a partir de combustíveis em estado sólido, líquido ou gasoso que, conseqüentemente, movimentará uma turbina a vapor. O ciclo foi proposto por W. J. Rankine e por Rudolph Clausius, quase que simultaneamente por volta de 1850 ([43], p.57).

Os processos básicos que fazem parte deste ciclo, são ([41], p.246) (Vide Figura 54):

- Bombeamento adiabático reversível na bomba (3-4).
- Transferência de calor na caldeira a pressão constante (4-1).
- Expansão adiabática reversível na turbina (1-2).
- Transferência de calor a pressão constante no condensador (2-3).



C = caldeira; TV = turbina a vapor; CD = condensador; CC = câmara de combustão; CP = compressor; TG = turbina a gás; TC = trocador de calor.

FONTE: Oliveira Jr., S.; Peral Céspedes, J.F. [26].

Figura 54. Plantas e Ciclos de Potência.

O rendimento térmico desse ciclo depende das temperaturas médias em que o vapor é fornecido e rejeitado. O rendimento então aumentará desde que haja aumento da temperatura na qual o vapor é fornecido ou que haja diminuição na temperatura do vapor rejeitado ([41], p.246).

Para aumentar a temperatura de fornecimento do vapor, recorre-se ao superaquecimento através de um trocador de calor adicional na caldeira, denominado superaquecedor e por onde o vapor saturado⁶⁵ passa, sofrendo um aquecimento adicional e atingindo temperaturas superiores às anteriormente obtidas. Além do ganho de eficiência há uma melhora nas condições de trabalho da turbina, visto que a expansão do vapor se dá quase toda na condição de “vapor seco”⁶⁶, fato que favorece suas condições de escoamento através da turbina⁶⁷ ([43], p.58).

A diminuição da temperatura de rejeição do vapor (fonte fria) está intimamente relacionada às condições climáticas do local. Mas do ponto de vista tecnológico e de custos é melhor e mais fácil aumentar a temperatura da fonte quente do que diminuir a temperatura da fonte fria. A redução da pressão de saída aumenta o teor de umidade do vapor que deixa a turbina causando o grave problema da erosão das palhetas ([43], p.59).

O rendimento térmico do Ciclo de Rankine não é obtido na prática. A instalação real desvia-se do ciclo ideal por perdas de pressão nas tubulações de vapor⁶⁸, por perdas de carga na caldeira, por perdas durante a expansão na turbina associadas ao escoamento do fluido de trabalho e por perdas na bomba e no condensador ([41], p.258-259).

Ciclo Brayton

O ciclo considerado anteriormente era composto por quatro processos, dois isobáricos (pressão constante) e dois isoentrópicos (entropia constante). Denomina-se ciclo de Rankine quando há mudança de fase nos processos que ocorrem à pressão

⁶⁵ O vapor saturado é o vapor que se encontra em equilíbrio térmico e dinâmico com o líquido do qual é formado.

⁶⁶ O vapor seco é o vapor saturado onde não existem partículas em suspensão na fase líquida, ou seja, o vapor encontra-se na temperatura de saturação.

⁶⁷ Quando o vapor se encontra em uma temperatura acima da temperatura de saturação é chamado de vapor superaquecido.

constante e de Brayton quando não há mudança de fase (o fluido de trabalho sempre está na fase de vapor) ([41], p.262-263). O ciclo Brayton é o ciclo ideal para a turbina a gás simples. Os processos envolvidos são os seguintes ([43], p.61-62) (Vide Figura 54):

- Entrada de ar no compressor nas condições atmosféricas de temperatura e pressão (T_1 e P_1) e compressão adiabática reversível (isoentrópica) até uma pressão P_2 e temperatura T_2 ;

- Deslocamento do ar até a câmara de combustão, onde o combustível é injetado e queimado a pressão constante, aumentando a temperatura para T_3 ;

- Expansão adiabática reversível na turbina até a pressão atmosférica, produzindo trabalho;

- Resfriamento dos gases no trocador de calor e suprimento de ar frio na entrada do compressor.

O ciclo de turbinas a gás pode ser caracterizado pela relação de pressão e a temperatura de queima. Para alcançar eficiências mais altas em operações com ciclo simples, tais como em unidades empregando turbinas aeroderivadas, são necessárias taxas de compressão mais elevadas, entre 18:1 e 30:1. A temperatura de queima é a temperatura mais alta existente no ciclo, atingindo valores em torno de 1200°C ou mais, estando limitada por restrições de natureza metalúrgica e de materiais ([43], p.63).

Um dos inconvenientes deste equipamento é a exigência de combustíveis nobres, que podem ser gasosos (gás natural ou gás de refinaria) ou líquidos (óleo diesel, querosene, outros óleos leves). Turbinas a gás têm esse nome porque operam com o fluido de trabalho na fase vapor em todo o ciclo. Também são conhecidas como turbinas de combustão por receberem a energia necessária através de uma combustão interna ([43], p.63).

Ciclo de Otto

Ciclo aplicado ao tipo de motor alternativo⁶⁹ onde ocorrem os seguintes processos ([14], p.47; [41], p.274-275):

⁶⁸ Estas perdas de pressão nas tubulações de vapor são devidas aos efeitos do atrito e à transferência de calor ao ambiente.

⁶⁹ Os motores alternativos ou motores a pistão de combustão interna são máquinas térmicas motoras para a obtenção de trabalho a partir da liberação da energia química dos combustíveis conseguida através de

- Uma mistura de ar e combustível é admitida num cilindro (Vide Figura 54), onde é comprimida (compressão isoentrópica).

- Através de uma vela é introduzida uma faísca, que explode a mistura, a volume constante, causando um aumento da pressão.

- Expansão isoentrópica dos gases.

- Expulsão dos gases da combustão.

Este motor requer combustíveis gasosos ou líquidos voláteis.

Em 1876, Nikolaus August Otto construiu o primeiro motor de grande velocidade de regime, baseado no ciclo que leva seu nome. O rendimento do ciclo é função da relação de compressão (V_i/V_f) e da relação dos calores específicos (C_p/C_v) do fluido de operação⁷⁰. O rendimento cresce ao aumentar a relação de compressão.

Ciclo Diesel

O ciclo Diesel (Vide Figura 54) é aplicado ao motor de combustão interna alternativo de ignição por compressão⁷¹ ([43], p.66). Os processos são os seguintes ([14], p.47; [41], p.278):

- Inicialmente é admitido somente ar no cilindro, onde é comprimido (compressão isoentrópica).

- O combustível é injetado a alta pressão e a temperatura gerada na compressão é suficiente para iniciar a combustão espontânea do combustível a pressão constante.

- Obtém-se a expansão dos gases (isoentrópica).

- Verifica-se a expulsão dos gases da combustão.

O rendimento deste ciclo é maior do que o rendimento do ciclo de Otto, devido às suas maiores relações de compressão (ao redor de 16) e às suas maiores temperaturas de combustão. Adicionalmente, este ciclo permite trabalhar com combustíveis mais ordinários.

uma reação exotérmica entre o combustível e o oxigênio. A transformação de energia do combustível em trabalho mecânico é realizado através do mecanismo biela/manivela ([14], p.46-47).

⁷⁰ Um valor típico para a relação de compressão é 8.

⁷¹ Foi inventado pelo engenheiro alemão Rodolfo Diesel.

ANEXO C. PRESSÃO DA ATMOSFERA DE REFERÊNCIA

O valor da pressão atmosférica na planta, que se encontra aproximadamente a 2600 m de altura sobre o nível do mar, pode-se obter da Figura 55, construída com dados contidos em [2], p.549. Nessa figura pode ser visto que para a altura em consideração, a pressão atmosférica estaria entre 0,70 e 0,75 bar.

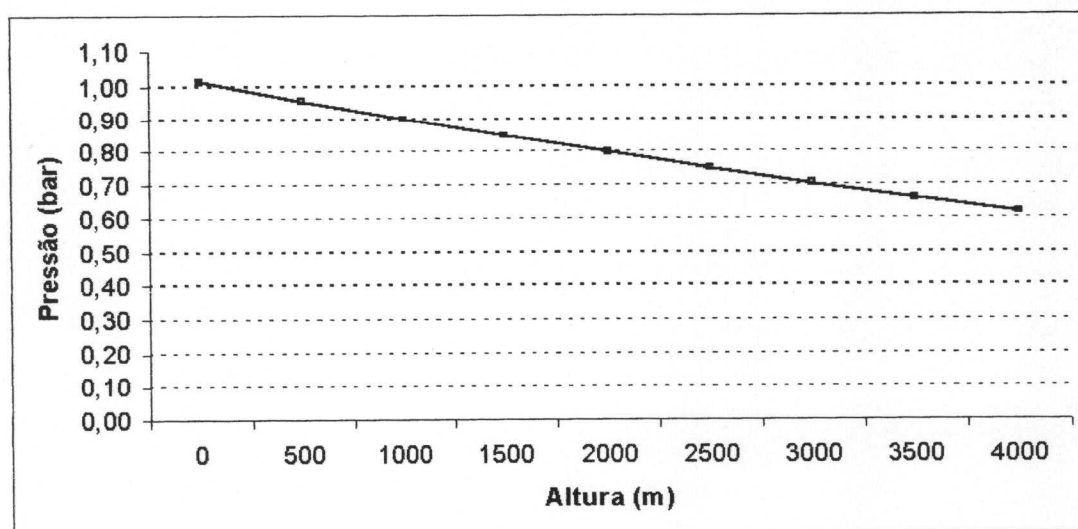


Figura 55. Pressão Atmosférica Padrão

Um valor mais exato pode ser obtido por meio da seguinte expressão, válida para altitudes entre 0 e 11000 m ([19], p.238):

$$p = p_0 \left(1 - \frac{BZ}{T_0} \right)^{5,26} \quad (29)$$

onde p_0 = pressão atmosférica padrão ao nível do mar

Z = altura (m)

T_0 = 288,16 K (15°C)

B = 0.00650 K/m

Assim, a pressão atmosférica padrão em bar para $Z = 2600$ m é:

$$p = 1,01325 \left(1 - \frac{0,00650 * 2600}{288,16} \right)^{5,26} = 0,737 \text{ bar}$$

ANEXO D. CÁLCULO DA EXERGIA DO ÓLEO COMBUSTÍVEL

No cálculo da exergia do *Cru de Castilla*, estimam-se a exergia física e a exergia química, separadamente.

Segundo definição em [21], p.38, a exergia física é igual à máxima quantidade de trabalho que se pode obter quando se leva o fluxo da substância de seu estado inicial ao estado ambiental definido por P_0 e T_0 , mediante processos físicos envolvendo somente interação térmica com o ambiente.

A exergia física do *Cru de Castilla*, calcula-se a partir das expressões contidas em [25], p.40, para combustíveis líquidos:

$$h = u + pv \quad (30)$$

$$dh = du + pdv + vdp \quad (31)$$

$$Tds = dh - vdp \quad (32)$$

$$dh = C(T)dT + vdp \quad (33)$$

$$ds = \frac{C(T)}{T} dT \quad (34)$$

⇒

$$db = dh - T_0 ds \quad (35)$$

$$db = C(T)dT - T_0 \frac{C(T)}{T} dT + vdp \quad (36)$$

Dado que o cru está à pressão atmosférica $p = p_0 = 0,74$ bar, e supondo, para simplificar, que $C(T)$ é constante, tem-se:

$$\begin{aligned} b &= C \int_{T_0}^T dT - T_0 C \int_{T_0}^T \frac{dT}{T} \\ &= C(T - T_0) - T_0 C \ln \frac{T}{T_0} \end{aligned} \quad (37)$$

Utilizando o valor de $T = 60^\circ\text{C}$ ⁷², e empregando o valor de $C = 1,88$ kJ/kg-°C para o calor específico de óleos combustíveis líquidos nesse patamar de temperatura e com densidade de 10 graus API⁷³ ([24], p.169), tem-se uma exergia física de 38,22 kJ/kg para o cru.

Já a exergia química, segundo [21], p.44, é igual à máxima quantidade de trabalho que se pode obter quando se leva o fluxo da substância do estado ambiental ao estado morto⁷⁴, mediante processos envolvendo transferência térmica e intercâmbio de substâncias somente com o meio ambiente.

A exergia química do cru calcula-se usando a seguinte expressão para β , o quociente entre a exergia química padrão e o poder calorífico, para combustíveis técnicos líquidos ([31], p.104):

$$\beta = \frac{b_1}{\text{PCI}} = 1,0401 + 0,1728 \frac{z_{H_2}}{z_C} + 0,0432 \frac{z_{O_2}}{z_C} + 0,2169 \frac{z_S}{z_C} \left(1 - 2,0628 \frac{z_{H_2}}{z_C} \right) \quad (38)$$

Onde z é a fração mássica do respetivo elemento. Com os dados da Tabela 24, obtém-se um valor para β igual a 1,066, e conseqüentemente, um valor para a exergia química do cru igual a 44.077 kJ/kg. Assim, a exergia específica do *Cru de Castilla*, física mais química, é igual a 44.115,22 kJ/kg.

⁷² Este valor corresponde à temperatura na qual é mantido o cru.

⁷³ O *Cru de Castilla* está ao redor dos 13 graus API.

⁷⁴ Em equilíbrio irrestrito, satisfazem-se as condições de equilíbrio mecânico, térmico e químico entre o sistema e o meio ambiente. Assim, além das pressões e temperaturas, os potenciais químicos das substâncias do sistema devem ser iguais aos do meio ambiente. Sob estas condições de equilíbrio termodinâmico completo entre o sistema e o meio ambiente, o sistema não pode passar por nenhuma mudança de estado por meio de nenhuma forma de interação com o meio ambiente. Isto chama-se de *estado morto* ([21], p.34).

ANEXO E. AVALIAÇÃO DO CUSTO DE ÁGUA DE TORRE DE RESFRIAMENTO

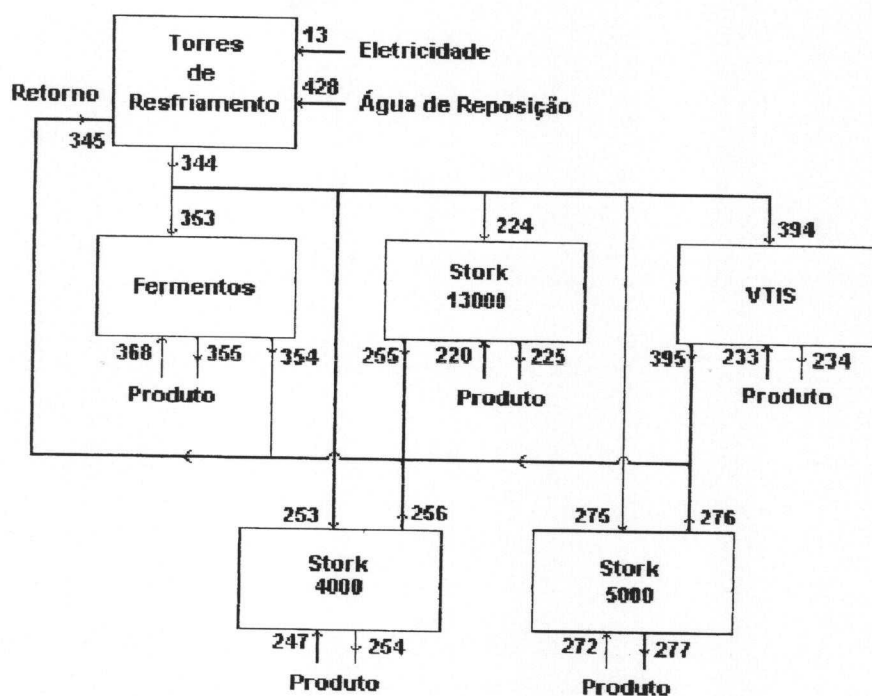


Figura 56. Ciclo da Água de Torre

A Figura 56 apresenta os fluxos que correspondem ao percurso da água de torre de resfriamento dentro da planta, assim como os processos nos quais participa. À exceção do processo de fabricação de fermentos, os outros processos pertencem à área de assépticos. O balanço de custo das torres de resfriamento é:

$$c_{345} B_{345} + c_e W_{13} + c_{428} B_{428} = c_{344} B_{344} \quad (39)$$

$$\therefore c_e W_{13} + c_{428} B_{428} = c_{344} B_{344} - c_{345} B_{345} \quad (40)$$

$$c_e W_{13} + c_{428} B_{428} = c_{AT} (B_{345} - B_{344}) \quad (41)$$

C_{AT} é o custo específico necessário para provocar a redução da taxa de exergia da água de torre de B_{345} para B_{344} .

É possível constatar também como esse custo por unidade de tempo corresponde àquele requerido para resfriar os produtos que entram em contato com a água de torre de resfriamento. Os balanços de custo dos processos em que participa a água de torre são (vide Figura 56):

$$c_{353}B_{353} + c_{368}B_{368} = c_{354}B_{354} + c_{355}B_{355} \quad (38)$$

$$c_{224}B_{224} + c_{220}B_{220} = c_{255}B_{255} + c_{225}B_{225} \quad (39)$$

$$c_{394}B_{394} + c_{233}B_{233} = c_{395}B_{395} + c_{234}B_{234} \quad (40)$$

$$c_{253}B_{253} + c_{247}B_{247} = c_{256}B_{256} + c_{254}B_{254} \quad (41)$$

$$c_{275}B_{275} + c_{272}B_{272} = c_{276}B_{276} + c_{277}B_{277} \quad (42)$$

Somando as equações anteriores com o balanço de custos das torres de resfriamento, e considerando que:

$$c_{344}B_{344} = c_{353}B_{353} + c_{224}B_{224} + c_{394}B_{394} + c_{253}B_{253} + c_{275}B_{275} \quad (43)$$

$$c_{354}B_{354} + c_{255}B_{255} + c_{395}B_{395} + c_{256}B_{256} + c_{276}B_{276} = c_{345}B_{345} \quad (44)$$

obtem-se:

$$\begin{aligned} c_e W_{13} + c_{428}B_{428} &= (c_{355}B_{355} - c_{368}B_{368}) + (c_{225}B_{225} - c_{220}B_{220}) \\ &\quad + (c_{234}B_{234} - c_{233}B_{233}) + (c_{254}B_{254} - c_{247}B_{247}) \\ &\quad + (c_{277}B_{277} - c_{272}B_{272}) \end{aligned} \quad (45)$$

$c_e W_{13} + c_{428}B_{428}$ é o custo por unidade de tempo necessário para provocar a redução da taxa de exergia dos produtos que entram em contato com a água de torre de resfriamento.

ANEXO F. CÁLCULO DA EXERGIA DO GÁS NATURAL

A exergia molar total do gás natural pode ser calculada a partir da seguinte expressão ([25], p.44):

$$b_{Mol} = y_1 b[CH_4] + y_2 b[C_2H_6] + y_3 b[C_3H_8] + y_4 b[C_4H_{10}] + y_5 b[C_5H_{12}] + y_6 b[N_2] + y_7 b[CO_2] + b_{mistura} \quad (50)$$

onde:

- y_1, y_2, \dots, y_7 aparecem na Tabela 36 e são as correspondentes frações molares dos componentes do combustível, obtidas a partir dos dados da Tabela 28.
- $b[.]$ são as exergias químicas dos diferentes componentes do combustível e podem ser vistas na Tabela 37.

$$b_{mistura} = R T_0 (y_1 \ln[y_1] + y_2 \ln[y_2] + y_3 \ln[y_3] + y_4 \ln[y_4] + y_5 \ln[y_5] + y_6 \ln[y_6] + y_7 \ln[y_7]) \quad (51)$$

e corresponde à destruição da exergia química devido ao processo de formação da mistura; aqui $R = 8,314 \text{ kJ/kmol.K}$ é a constante universal dos gases e $T_0 = 291,15 \text{ K}$ é a temperatura da atmosfera de referência.

Tabela 36. Frações Molares para Cálculo da Exergia do Gás Natural

y1	0,97411
y2	0,00288
y3	0,00135
y4	0,00028
y5	0,00014
y6	0,02068
y7	0,00056

Tabela 37. Características dos Componentes do Gás Natural

Componente	Massa Molar (kg/kmol)	Exergia Química (kJ/kmol)
CH ₄	16,04	831.650,0
C ₂ H ₆	30,07	1.495.840,0
C ₃ H ₈	44,10	2.154.000,0
C ₄ H ₁₀	58,12	2.805.800,0
C ₅ H ₁₂	72,15	3.463.300,0
N ₂	28,01	720,0
CO ₂	44,01	19.870,0

FONTE: Szargut, J.; Morris, D.R.; Steward, F.R. ([31], p.298-302)

A exergia específica total do gás natural pode então ser expressa como:

$$b = \frac{(b_{Mol})}{M_{Molec.}} \quad (52)$$

com,

$$M_{Molec.} = y_1 MM[CH_4] + y_2 MM[C_2H_6] + y_3 MM[C_3H_8] + y_4 MM[C_4H_{10}] + y_5 MM[C_5H_{12}] + y_6 MM[N_2] + y_7 MM[CO_2] \quad (53)$$

onde MM corresponde à massa molar dos diferentes componentes do gás e é apresentada na Tabela 37. Assim, chega-se a um valor de $b = 49.890$ kJ/kg para a exergia específica total do gás natural a ser utilizado na implementação da cogeração.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ACOMB 4. **Combustão Industrial**. Agrupamento de Engenharia Térmica, Divisão de Mecânica e Eletricidade, Instituto de Pesquisas Tecnológicas, São Paulo, 1999.
- [2] AHRENS, C. D. **Meteorology today**. An introduction to weather, climate and the environment. 5.ed. St. Paul, MN, West Publishing Company, 1994.
- [3] ANDERSON, E.E. **Thermodynamics**. Boston, PWS Publishing Company, 1994.
- [4] AUDITORES ENERGÉTICOS. **Desarrollo del potencial de cogeneración en el país**. Bogotá, 1996. (Estudo Técnico).
- [5] AZZONI, C.R. **Onde produzir? Aplicações da teoria da localização no Brasil**. São Paulo, Instituto de Pesquisas Econômicas da Faculdade de Economia e Administração da Universidade de São Paulo, 1985. (Série Ensaio Econômicos, v.49)
- [6] BAUMEISTER, T. , ed. chefe; AVALLONE, E. A. , ed. associado; BAUMEISTER III, T., ed. associado. **Marks' standard handbook for mechanical engineers**. 7. ed. New York, McGraw-Hill.
- [7] BEHMER, M. L. A. **Lactínicos: leite, manteiga, queijo, caseína e instalações**. 3.ed. São Paulo, Edições Melhoramentos, 1965.
- [8] BEJAN, A. **Advanced engineering thermodynamics**. New York, John Wiley & Sons, 1988.
- [9] BRENNAN, J. G.; BUTTERS, J.R.; COWELL, N.D. **Las operaciones de la ingeniería de los alimentos**. Zaragoza, España, Editorial Acribia, 1980.
- [10] CARVALHO, F. **Crítérios de racionalidade energética na qualificação de centrais cogadoras – Res. 021/2000**. (Nota Técnica de Esclarecimento).
- [11] COELHO, S.T. **Avaliação da cogeração de eletricidade a partir de bagaço de cana em sistemas de gaseificador/turbina a gás**. São Paulo, 1992. 148p. Dissertação (Mestrado) – Programa Interunidades de Pós-Graduação em Energia (IEE/EP/IF/FEA), Universidade de São Paulo.
- [12] CORNFORTH, J.R., ed. **Combustion engineering and gas utilisation**. 3.ed. London, Chapman & Hall, 1992.
- [13] DEL RIO, A. El mercado potencial de la cogeneración en la industria española. In: COGENERACIÓN 88. JORNADAS TÉCNICAS. Madrid, 1989. **Ponencias**. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).
- [14] DINIZ ALKMIN J.T. **Potencial de cogeração no estado do Amazonas**. Itajubá/MG, 1997. 196p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica, Escola Federal de Engenharia de Itajubá.

- [15] DISMUKES D.E., KLEIT A.N. Cogeneration and electric power industry restructuring. **Resource and Energy Economics**, v.21, issue 2, p.153-166, May, 1999.
- [16] EES, **Engineering Equation Solver**, Versão 6.036, F – Chart Software, Middleton, 2000.
- [17] EL-WAKIL, M.M. **Powerplant technology**. Singapore, McGraw-Hill Book Company, 1984.
- [18] GOLDEMBERG, J. **Energia, Meio Ambiente & Desenvolvimento**. Trad. de André Koch. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, 1998.
- [19] HOLMAN, J. P. **Experimental methods for engineers**. 6.ed. International ed. New York, McGraw-Hill, Inc., 1994.
- [20] HORLOCK, J.H. **Cogeneration: combined heat and power-thermodynamics and economics**. Oxford, Pergamon Press, 1987.
- [21] KOTAS, T.J. **The exergy method of thermal plant analysis**. London, Butterworths, 1985.
- [22] MENDES, L.F. Cogerar vale a pena? /Apresentado ao Seminário Cogeração de Energia da Gazeta Mercantil, São Paulo, 1999/
- [23] NEIVA, J. **Fontes Alternativas de Energia**. 2.ed. Rio de Janeiro, Maity Ed., 1987.
- [24] NELSON, W.L. **Petroleum Refinery Engineering**. 4.ed. International ed. McGraw-Hill, Chemical Engineering Series, 1985.
- [25] OLIVEIRA Jr., S. **Uso de energia na indústria: racionalização e otimização**. Análise termodinâmica e termoeconômica de processos de conversão de energia. São Paulo, Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1996.
- [26] OLIVEIRA Jr., S.; PERAL CÉSPEDES, J.F. Análise termoeconômica de plantas de cogeração. **Revista Brasileira de Engenharia Química**, v.17, n.4, p.21-27, Dez.97/Jan. 98.
- [27] PERA, H. **Geradores de vapor**. 2.ed. São Paulo, Editora Fama,1990.
- [28] PILAVACHI, P.A. Power generation with gas turbine systems and combined heat and power. **Applied Thermal Engineering**, v.20, Issue:15-16, p.1421-1429, October 1, 2000.
- [29] LA ROVERE, E.L.; ROSA, L.P.; RODRIGUES, A.P. **Economia & tecnologia da energia**. Rio de Janeiro, Editora Marco Zero / FINEP, 1985.
- [30] SERWAY, R.A. **Physics for scientists and engineers**. 3.ed. Philadelphia, Saunders College Publishing, 1990.

- [31] SZARGUT, J.; MORRIS, D.R.; STEWARD, F.R. **Exergy analysis of thermal, chemical, and metallurgical processes**, New York, Hemisphere Publishing Corporation, 1988.
- [32] SZKLO, A.S.; SOARES, J.B.; TOLMASQUIM, M.T. Economic potencial of natural gas-fired cogeneration in Brazil: two case studies. **Applied Energy**, 67 p.245-263, 2000.
- [33] TEIXEIRA, M.S.; OLIVEIRA, S.J. Thermoeconomic evaluation of cogeneration systems for a chemical plant. In: CONFERENCE ECOS'2000, Euschede, 2000. **Proceedings**. p.1631-44.
- [34] TSATSARONIS, G. On the efficiency of energy systems. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON EFFICIENCY, COSTS, OPTIMIZATION, SIMULATION AND ENVIRONMENTAL ASPECTS OF ENERGY SYSTEMS, Istanbul, 1995. **Proceedings**. Istanbul, 1995. v.1, p. 53-60.
- [35] UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA. **Potencial de cogeneración en Colombia**. Bogotá, 1997.
- [36] UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA. **Plan de expansión de referencia 2000**. Bogotá, 2000.
- [37] UNITED NATIONS ECONOMIC AND SOCIAL COMMISSION FOR ASIA AND THE PACIFIC. **Energy Efficiency, Guidebook on cogeneration as a means of pollution control and energy efficiency in Asia**. ST/ESCAP/2026. Bangkok, November 1999.
- [38] U.S. DEPARTMENT OF ENERGY, ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION, OFFICE OF COAL, NUCLEAR, ELECTRIC AND ALTERNATE FUELS. **Electric Power Annual 1994. Volume II (Operational and Financial Data)**. Washington, November, 1995.
- [39] U.S. DEPARTMENT OF ENERGY, ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION, OFFICE OF COAL, NUCLEAR, ELECTRIC AND ALTERNATE FUELS. **Report: The changing structure of the electric power industry 2000: An update**. Washington, October, 2000. Chapter 4: The Federal Statutory Background of the Electric Power Industry. The Public Utility Regulatory Policies Act of 1978.
- [40] U.S. DEPARTMENT OF ENERGY, ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION, **Report 0383: Annual energy outlook 2001, with projections to 2020**. Washington, December 22, 2000.
- [41] VAN WYLEN, G.J.; SONNTAG, R.E.; BORGNAKKE, C. **Fundamentos da termodinâmica clássica**. 4.ed. Trad. de Eng^o Euryale de Jesus Zerbini e Eng^o Ricardo Santilli Ekman Simões. São Paulo, Edgard Blücher, 1995.


- [42] VERTIOLA, S.R.; OLIVEIRA Jr., S. **Thermoeconomic analysis of the steam cycle of a Brazilian medium-sized sugar and alcohol mill.** In: International Symposium on Alcohol Fuels, 11., Sun City, 1996. Anais. Sun City, 1996. v.2, p.415-421.
- [43] VIEIRA, S. **Estudo de configurações de sistemas térmicos de geração de energia elétrica através da análise de exergia e de termoeconomia.** São Paulo, 1997. 192p. Dissertação (Mestrado) - Programa Interunidades de Pós-Graduação em Energia (IEE/EP/IF/FEA), Universidade de São Paulo.
- [44] WALTER, A.C.S. **Viabilidade e perspectivas da cogeração e da geração termoelétrica junto ao setor sucro-alcooleiro.** Campinas, Novembro de 1994. 263p. Tese de Doutorado em Planejamento Energético - Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas.
- [45] WU, Y.J.; ROSEN M.A. Assessing and optimizing the economic and environmental impacts of cogeneration/district energy systems using an energy equilibrium model. **Applied Energy**, 62 p.141-154, 1999.

MARCELA LOBO-GUERRERO LARRAZÁBAL

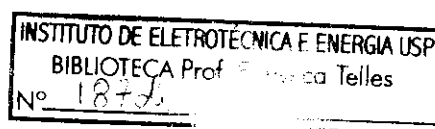
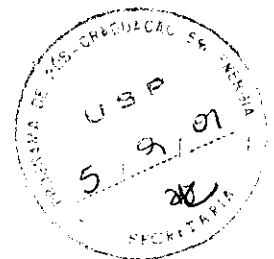
**ANÁLISE TERMoeCONômICA DO EMPREGO DE
COGERAÇÃO COM GÁS NATURAL NA INDÚSTRIA
COLOMBIANA DE LATICÍNIOS**

Dissertação apresentada ao Programa Interunidades
de Pós-Graduação em Energia (IEE/EP/IF/FEA) da
Universidade de São Paulo para obtenção do título
de Mestre em Energia.

Orientador:
Prof. Dr. Sílvio de Oliveira Jr.


01/05/2001

São Paulo
2001



SUMÁRIO

VOLUME I

LISTA DE FIGURAS.....	VII
LISTA DE TABELAS.....	IX
NOMENCLATURA	X
RESUMO.....	XII
“ABSTRACT”.....	XIII
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. MOTIVAÇÃO E OBJETIVOS.....	1
1.2. ESTRUTURA DO TRABALHO.....	4
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	6
2.1. A COGERAÇÃO E SUAS VANTAGENS.....	6
2.2. A COGERAÇÃO NO MUNDO.....	10
2.3. PLANTAS DE POTÊNCIA E COGERAÇÃO	15
2.3.1. <i>Ciclos Termodinâmicos</i>	15
2.3.2. <i>Ciclo Combinado</i>	16
2.3.3. <i>Tecnologias de Cogeração</i>	18
3. FUNDAMENTAÇÃO METODOLÓGICA.....	21
3.1. ANÁLISE EXERGÉTICA DE PROCESSOS.....	21
3.2. ANÁLISE EXERGÉTICA DE PLANTAS DE COGERAÇÃO.....	23
3.3. ANÁLISE TERMOECONÔMICA DE PLANTAS DE COGERAÇÃO.....	26
4. ESCOLHA DA INDÚSTRIA E DO COMBUSTÍVEL.....	30
4.1. O POTENCIAL DE COGERAÇÃO E O CONSUMO DE ENERGIA NA INDÚSTRIA COLOMBIANA	30
4.2. CRITÉRIOS PARA A ESCOLHA DA INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS	34
4.3. CRITÉRIOS PARA A ESCOLHA DO GÁS NATURAL COMO COMBUSTÍVEL	34
4.4. O SETOR DE GÁS NATURAL NA COLÔMBIA	37
5. CARACTERIZAÇÃO DA PLANTA TIPO DE INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS.....	46
5.1. GENERALIDADES DA INDÚSTRIA.....	46
5.2. DEMANDA DE UTILIDADES.....	49
5.2.1. <i>Eletricidade</i>	50
5.2.2. <i>Vapor</i>	51
5.2.3. <i>Água Gelada</i>	53
5.2.4. <i>Água de Torre de Resfriamento</i>	54
5.2.5. <i>Ar Comprimido</i>	56
5.2.6. <i>Água Potável</i>	56
5.3. PLANTA SÍNTESE.....	57
6. ANÁLISE EXERGÉTICA E TERMOECONÔMICA.....	65
6.1. NA CONDIÇÃO OPERACIONAL ATUAL.....	65
6.2. COM A IMPLEMENTAÇÃO DA COGERAÇÃO.....	76
6.3. IMPACTO DA IMPLEMENTAÇÃO DA COGERAÇÃO	95
6.4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	96
7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	98

ANEXOS	101
ANEXO A. REGULAMENTAÇÃO DA COGERAÇÃO NA COLÔMBIA	102
ANEXO B. OS CICLOS DE RANKINE, BRAYTON, DIESEL E OTTO.....	105
ANEXO C. PRESSÃO DA ATMOSFERA DE REFERÊNCIA.....	109
ANEXO D. CÁLCULO DA EXERGIA DO ÓLEO COMBUSTÍVEL	110
ANEXO E. AVALIAÇÃO DO CUSTO DE ÁGUA DE TORRE DE RESFRIAMENTO.....	112
ANEXO F. CÁLCULO DA EXERGIA DO GÁS NATURAL.....	114
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	116

VOLUME II

APÊNDICES.....	1
APÊNDICE I. POTÊNCIA ELÉTRICA, CARGAS TÉRMICAS E VAZÕES DAS UTILIDADES.....	2
APÊNDICE II. LISTAGEM DOS FLUXOS EM ORDEM CRESCENTE	17
APÊNDICE III. VAZÕES MÁSSICAS.....	21
APÊNDICE IV. RESULTADOS DETALHADOS NA CONDIÇÃO OPERACIONAL ATUAL.....	38
APÊNDICE V. RESULTADOS DETALHADOS COM O EMPREGO DE COGERAÇÃO.....	68
APÊNDICE VI. CÓDIGO DOS PROGRAMAS ELABORADOS EM EES	113

VOLUME II

**APÊNDICE I. POTÊNCIA ELÉTRICA, CARGAS TÉRMICAS E VAZÕES DAS
UTILIDADES**

POTÊNCIA ELÉTRICA (kW) - 1:00-7:00 hs.

SEÇÃO	HORA					
	1:00-2:00	2:00-3:00	3:00-4:00	4:00-5:00	5:00-6:00	6:00-7:00
RECEPÇÃO DO LEITE						
Nominal	90,66	32,43	32,43	32,43	32,43	90,66
Real	47,98	17,80	17,80	17,80	17,80	47,98
LINHA LÍQUIDA 1 (LL1)						
Nominal	131,04	94,12	96,15	109,10	113,53	137,28
Real	95,67	70,18	73,86	78,92	87,82	90,57
QUEIJOS SEMI-CURADOS						
Nominal	0,86	5,45	11,63	5,29	10,07	37,04
Real	0,86	7,41	8,84	7,25	7,28	35,18
LINHA LÍQUIDA 2 (LL2)						
Nominal	74,08	41,76	74,52	39,10	74,08	77,38
Real	74,39	42,10	75,52	39,10	74,39	76,35
PRODUÇÃO DE VAPOR						
Nominal	86,70	86,70	86,70	86,70	86,70	86,70
Real	71,36	71,36	71,36	71,36	71,36	71,36
PRODUÇÃO DE ÁGUA GELADA						
Nominal	811,11	811,11	811,11	811,11	811,11	811,11
Real	547,62	547,62	547,62	547,62	547,62	547,62
ASSÉPTICOS						
Nominal	444,25	455,50	429,65	440,90	444,25	455,50
Real	444,25	455,50	429,65	440,90	444,25	455,50
QUEIJOS CURADOS - ALPICREMA						
Nominal	8,74	8,74	8,74	8,74	8,74	40,74
Real	8,74	8,74	8,74	8,74	8,74	40,74
PRODUÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL						
Nominal	108,06	108,06	108,06	108,06	108,06	108,06
Real	108,06	108,06	108,06	108,06	108,06	108,06
PRODUÇÃO DE AR COMPRIMIDO						
Nominal	342,10	342,10	342,10	342,10	342,10	342,10
Real	361,25	361,25	361,25	361,25	361,25	361,25
TRATAMENTO DE RESÍDUOS (PTAR)						
Nominal	74,27	59,87	74,27	59,87	74,27	59,87
Real	59,58	51,28	59,58	51,28	59,58	51,28
GORDURAS E SOBREMESAS						
Nominal	169,65	172,90	176,90	173,00	153,70	176,00
Real	169,45	172,60	176,10	172,40	153,00	175,70
FERMENTOS						
Nominal	52,60	17,40	47,50	20,20	45,00	14,90
Real	52,60	17,40	47,50	20,20	45,00	14,90
PRODUÇÃO DE ÁGUA DE TORRE						
Nominal	154,10	154,10	154,10	154,10	154,10	154,10
Real	123,45	123,45	123,45	123,45	123,45	123,45
CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO (CENDIS)						
Nominal	241,64	241,64	241,64	241,64	241,64	241,64
Real	205,04	205,04	205,04	205,04	205,04	205,04
MANUTENÇÃO E QUEIJO FUNDIDO						
Nominal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26,56
Real	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,36
BANDAS TRANSPORTADORAS						
Nominal	21,66	21,66	21,66	21,66	21,66	21,66
Real	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00
CÂMARAS FRIAS E QUENTES						
Nominal	65,33	65,33	65,33	65,33	65,33	65,33
Real	72,05	72,05	72,05	72,05	72,05	72,05
SUÍNOS E ARMAZÉM DE VENDAS						
Nominal	36,90	36,90	36,90	36,90	36,90	36,90
Real	40,20	40,20	40,20	40,20	40,20	40,20
AVEIA						
Nominal	129,75	130,35	93,80	93,80	129,75	130,35
Real	129,75	130,35	93,80	93,80	129,75	127,35
ILUMINAÇÃO						
Exterior	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	
CENDIS, LL1, Queijos, Recepção, LL2, Serv Indus.	193,00	193,00	193,00	193,00	193,00	193,00
Total Iluminação	228,00	228,00	228,00	228,00	228,00	193,00
Total Nominal (kW)	3043,49	2886,13	2913,18	2850,01	2953,41	3113,87
Total Real (kW)	2859,29	2749,39	2767,41	2706,41	2803,63	2883,93

POTÊNCIA ELÉTRICA (kW) - 7:00-13:00 hs.

SEÇÃO	HORA					
	7:00-8:00	8:00-9:00	9:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00
RECEPÇÃO DO LEITE						
Nominal	46,66	80,23	148,71	150,94	203,94	106,71
Real	26,72	40,71	77,93	79,33	104,94	55,42
LINHA LÍQUIDA 1 (LL1)						
Nominal	153,10	145,26	118,30	76,10	46,74	84,87
Real	106,91	107,98	72,22	51,37	23,59	41,09
QUEIJOS SEMI-CURADOS						
Nominal	44,47	50,49	45,33	51,18	43,77	52,04
Real	43,28	51,73	44,14	52,42	42,58	53,28
LINHA LÍQUIDA 2 (LL2)						
Nominal	112,52	78,90	117,78	85,48	118,22	82,80
Real	112,41	77,67	116,58	83,97	117,09	81,44
PRODUÇÃO DE VAPOR						
Nominal	86,70	86,70	86,70	86,70	86,70	86,70
Real	71,36	71,36	71,36	71,36	71,36	71,36
PRODUÇÃO DE ÁGUA GELADA						
Nominal	811,11	811,11	811,11	811,11	811,11	811,11
Real	547,62	547,62	547,62	547,62	547,62	547,62
ASSEPTICOS						
Nominal	429,65	440,90	444,25	455,50	429,65	440,90
Real	429,65	440,90	444,25	455,50	429,65	440,90
QUEIJOS CURADOS - ALPICREMA						
Nominal	38,94	40,74	38,94	40,54	38,74	40,54
Real	38,94	40,74	38,94	40,54	38,74	40,54
PRODUÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL						
Nominal	108,06	108,06	108,06	108,06	108,06	108,06
Real	108,06	108,06	108,06	108,06	108,06	108,06
PRODUÇÃO DE AR COMPRIMIDO						
Nominal	342,10	342,10	342,10	342,10	342,10	342,10
Real	361,25	361,25	361,25	361,25	361,25	361,25
TRATAMENTO DE RESÍDUOS (PTAR)						
Nominal	76,52	59,87	74,27	58,87	74,77	59,87
Real	61,83	51,28	59,58	51,28	59,58	51,28
GORDURAS E SOBREMESAS						
Nominal	188,10	176,10	204,80	195,95	208,05	196,05
Real	187,30	175,50	204,10	195,65	207,25	195,45
FERMENTOS						
Nominal	49,10	14,10	44,20	19,20	43,95	13,85
Real	49,10	14,10	44,20	19,20	43,95	13,85
PRODUÇÃO DE ÁGUA DE TORRE						
Nominal	154,10	154,10	154,10	154,10	154,10	154,10
Real	123,45	123,45	123,45	123,45	123,45	123,45
CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO (CENDIS)						
Nominal	241,64	241,64	252,39	252,39	252,39	252,39
Real	205,04	205,04	215,79	215,79	215,79	215,79
MANUTENÇÃO E QUEJO FUNDIDO						
Nominal	33,56	80,33	106,40	55,91	33,94	29,81
Real	34,36	80,32	107,20	56,47	34,74	29,81
BANDAS TRANSPORTADORAS						
Nominal	21,66	21,66	21,66	21,66	21,66	21,66
Real	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00
CÂMARAS FRIAS E QUENTES						
Nominal	65,33	65,33	65,33	65,33	65,33	65,33
Real	72,05	72,05	72,05	72,05	72,05	72,05
SUÍNOS E ARMAZÉM DE VENDAS						
Nominal	105,09	96,66	105,09	96,66	104,90	96,47
Real	105,24	96,81	105,24	96,81	105,05	96,62
AVEIA						
Nominal	93,80	93,80	129,75	130,35	93,80	93,80
Real	93,80	93,80	129,75	127,35	93,80	93,80
ILUMINAÇÃO						
Exterior:						
CENDIS, LL1, Queijos, Recepção, LL2, Serv.Indus.	193,00	193,00	193,00	193,00	193,00	193,00
Total Iluminação	193,00	193,00	193,00	193,00	193,00	193,00
Total Nominal (kW)	3202,20	3188,06	3418,25	3259,12	3281,40	3140,14
Total Real (kW)	2990,36	2972,36	3155,70	3021,47	3013,13	2905,65

POTÊNCIA ELÉTRICA (kW) - 13:00-19:00 hs.

SEÇÃO	HORA					
	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00	18:00-19:00
RECEPÇÃO DO LEITE						
Nominal						
Real	93,34	93,34	89,61	89,61	92,44	117,10
LINHA LÍQUIDA 1 (LL1)						
Nominal						
Real	54,30	54,30	50,34	50,34	49,81	66,00
QUEIJOS SEMI-CURADOS						
Nominal						
Real	129,67	139,00	133,10	96,59	92,45	127,68
QUEIJOS SEMI-CURADOS						
Nominal						
Real	90,48	92,90	98,68	75,18	68,67	94,52
LINHA LÍQUIDA 2 (LL2)						
Nominal						
Real	44,47	48,39	43,23	36,89	41,67	22,75
PRODUÇÃO DE VAPOR						
Nominal						
Real	43,28	49,63	42,04	40,45	40,48	23,21
PRODUÇÃO DE VAPOR						
Nominal						
Real	119,28	66,78	87,12	49,90	82,48	47,18
PRODUÇÃO DE VAPOR						
Nominal						
Real	118,55	57,53	88,01	49,94	82,59	47,50
PRODUÇÃO DE ÁGUA GELADA						
Nominal						
Real	86,70	86,70	86,70	86,70	86,70	86,70
PRODUÇÃO DE ÁGUA GELADA						
Nominal						
Real	71,36	71,36	71,36	71,36	71,36	71,36
ASSEPTICOS						
Nominal						
Real	811,11	811,11	811,11	811,11	811,11	811,11
ASSEPTICOS						
Nominal						
Real	547,62	547,62	547,62	547,62	547,62	547,62
QUEIJOS CURADOS - ALPICREMA						
Nominal						
Real	444,25	455,50	429,65	440,90	444,25	455,50
QUEIJOS CURADOS - ALPICREMA						
Nominal						
Real	444,25	455,50	429,65	440,90	444,25	455,50
PRODUÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL						
Nominal						
Real	38,74	28,49	28,49	28,49	28,49	28,49
PRODUÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL						
Nominal						
Real	38,74	28,49	28,49	28,49	28,49	28,49
PRODUÇÃO DE AR COMPRIMIDO						
Nominal						
Real	108,06	108,06	108,06	108,06	108,06	108,06
PRODUÇÃO DE AR COMPRIMIDO						
Nominal						
Real	108,06	108,06	108,06	108,06	108,06	108,06
TRATAMENTO DE RESÍDUOS (PTAR)						
Nominal						
Real	342,10	342,10	342,10	342,10	342,10	342,10
TRATAMENTO DE RESÍDUOS (PTAR)						
Nominal						
Real	361,25	361,25	361,25	361,25	361,25	361,25
GORDURAS E SOBREMESAS						
Nominal						
Real	76,52	59,97	74,27	59,87	74,27	59,87
GORDURAS E SOBREMESAS						
Nominal						
Real	61,83	51,28	59,58	51,28	59,58	51,28
FERMENTOS						
Nominal						
Real	192,85	175,70	187,80	175,80	204,50	195,65
FERMENTOS						
Nominal						
Real	192,15	175,40	187,00	175,20	203,80	195,35
PRODUÇÃO DE ÁGUA DE TORRE						
Nominal						
Real	48,25	14,75	44,85	19,65	46,95	16,85
PRODUÇÃO DE ÁGUA DE TORRE						
Nominal						
Real	48,25	14,75	44,85	19,65	46,95	16,85
CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO (CENDIS)						
Nominal						
Real	154,10	154,10	154,10	154,10	154,10	154,10
CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO (CENDIS)						
Nominal						
Real	123,45	123,45	123,45	123,45	123,45	123,45
MANUTENÇÃO E QUEIJO FUNDIDO						
Nominal						
Real	252,39	252,39	241,64	241,64	241,64	241,64
MANUTENÇÃO E QUEIJO FUNDIDO						
Nominal						
Real	215,79	215,79	205,04	205,04	205,04	205,04
BANDAS TRANSPORTADORAS						
Nominal						
Real	28,56	5,70	11,79	45,54	74,51	28,60
BANDAS TRANSPORTADORAS						
Nominal						
Real	27,36	5,70	11,79	45,54	74,27	28,60
CÂMARAS FRIAS E QUENTES						
Nominal						
Real	21,66	21,66	21,66	21,66	21,66	21,66
CÂMARAS FRIAS E QUENTES						
Nominal						
Real	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00
SUÍNOS E ARMAZÉM DE VENDAS						
Nominal						
Real	65,33	65,33	65,33	65,33	65,33	65,33
SUÍNOS E ARMAZÉM DE VENDAS						
Nominal						
Real	72,05	72,05	72,05	72,05	72,05	72,05
AVEIA						
Nominal						
Real	104,90	95,35	103,78	95,35	103,78	95,35
AVEIA						
Nominal						
Real	105,05	95,50	103,93	95,50	103,93	95,50
ILUMINAÇÃO						
Nominal						
Real	129,75	130,35	93,80	93,80	129,75	130,35
ILUMINAÇÃO						
Nominal						
Real	129,75	127,35	93,80	93,80	129,75	127,35
ILUMINAÇÃO						
Nominal						
Real						35,00
ILUMINAÇÃO						
Nominal						
Real	193,00	193,00	193,00	193,00	193,00	193,00
ILUMINAÇÃO						
Nominal						
Real	193,00	193,00	193,00	193,00	193,00	228,00
Total Nominal (kW)						
Total Nominal (kW)	3281,01	3144,66	3158,17	3063,07	3246,24	3156,06
Total Real (kW)						
Total Real (kW)	3056,56	2919,89	2928,96	2667,08	3033,39	2965,97

POTÊNCIA ELÉTRICA (kW) - 19:00-1:00 hs.

SEÇÃO	HORA					
	19:00-20:00	20:00-21:00	21:00-22:00	22:00-23:00	23:00-24:00	24:00-1:00
RECEPÇÃO DO LEITE						
Nominal	22,22	22,22	25,22	25,52	79,25	21,02
Real	18,40	18,40	23,15	17,87	41,80	11,62
LINHA LÍQUIDA 1 (LL1)						
Nominal	144,28	129,73	122,12	45,68	40,79	77,63
Real	97,48	89,58	89,58	46,20	39,63	57,65
QUEIJOS SEMI-CURADOS						
Nominal	27,37	21,19	27,37	4,43	9,21	0,00
Real	23,08	21,65	23,08	6,39	6,42	0,00
LINHA LÍQUIDA 2 (LL2)						
Nominal	79,92	44,50	79,48	41,78	42,02	6,60
Real	80,92	44,50	79,79	42,10	43,02	6,60
PRODUÇÃO DE VAPOR						
Nominal	86,70	86,70	86,70	86,70	86,70	86,70
Real	71,36	71,36	71,36	71,36	71,36	71,36
PRODUÇÃO DE ÁGUA GELADA						
Nominal	811,11	811,11	811,11	811,11	811,11	811,11
Real	547,62	547,62	547,62	547,62	547,62	547,62
ASSÉPTICOS						
Nominal	429,65	440,90	444,25	455,50	429,65	440,90
Real	429,65	440,90	444,25	455,50	429,65	440,90
QUEIJOS CURADOS - ALPICREMA						
Nominal	28,49	28,49	28,49	8,74	8,74	8,74
Real	28,49	28,49	28,49	8,74	8,74	8,74
PRODUÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL						
Nominal	108,06	108,06	108,06	108,06	108,06	108,06
Real	108,06	108,06	108,06	108,06	108,06	108,06
PRODUÇÃO DE AR COMPRIMIDO						
Nominal	342,10	342,10	342,10	342,10	342,10	342,10
Real	361,25	361,25	361,25	361,25	361,25	361,25
TRATAMENTO DE RESÍDUOS (PTAR)						
Nominal	74,27	59,87	74,27	62,12	74,27	59,87
Real	59,58	51,28	59,58	53,53	59,58	51,28
GORDURAS E SOBREMESAS						
Nominal	207,75	195,75	184,55	150,95	154,95	164,65
Real	206,95	195,15	183,85	150,65	154,15	164,05
FERMENTOS						
Nominal	52,30	19,40	49,50	23,80	49,80	19,70
Real	52,30	19,40	49,50	23,80	49,80	19,70
PRODUÇÃO DE ÁGUA DE TORRE						
Nominal	154,10	154,10	154,10	154,10	154,10	154,10
Real	123,45	123,45	123,45	123,45	123,45	123,45
CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO (CENDIS)						
Nominal	241,64	241,64	241,64	241,64	241,64	241,64
Real	205,04	205,04	205,04	205,04	205,04	205,04
MANUTENÇÃO E QUEJO FUNDIDO						
Nominal	5,88	2,25	0,00	0,00	0,00	0,00
Real	5,88	2,25	0,00	0,00	0,00	0,00
BANDAS TRANSPORTADORAS						
Nominal	21,66	21,66	21,66	21,66	21,66	21,66
Real	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00
CÂMARAS FRIAS E QUENTES						
Nominal	65,33	65,33	65,33	65,33	65,33	65,33
Real	72,05	72,05	72,05	72,05	72,05	72,05
SUÍNOS E ARMAZÉM DE VENDAS						
Nominal	103,78	79,65	79,65	36,90	36,90	36,90
Real	103,93	79,80	79,80	40,20	40,20	40,20
AVEIA						
Nominal	93,80	93,80	129,75	130,35	93,80	93,80
Real	93,80	93,80	129,75	127,35	93,80	93,80
ILUMINAÇÃO						
Exterior	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00
CENDIS, LL1, Queijos, Recepção, LL2, Serv Indus	193,00	193,00	193,00	193,00	193,00	193,00
Total Iluminação	228,00	228,00	228,00	228,00	228,00	228,00
Total Nominal (kW)	3100,39	2968,44	3075,33	2816,45	2850,07	2760,50
Total Real (kW)	2936,27	2821,02	2926,64	2708,15	2702,62	2630,36

CARGA TÉRMICA DE AQUECIMENTO SUPRIDA COM VAPOR (kW) - 1:00-7:00 hs.

SEÇÃO	HORA					
	1:00-2:00	2:00-3:00	3:00-4:00	4:00-5:00	5:00-6:00	6:00-7:00
RECEPÇÃO DO LEITE	821,59	338,59	338,59	338,59	338,59	338,59
LINHA LÍQUIDA 1 (LL1)	755,46	451,28	336,08	336,08	336,08	336,08
QUEIJOS SEMI-CURADOS	232,50	232,50	291,00	174,00	58,50	117,02
LINHA LÍQUIDA 2 (LL2)	180,00	18,00	18,00	18,00	18,00	271,00
PRODUÇÃO DE VAPOR	85,18	85,18	85,18	85,18	85,18	85,18
ASSÉPTICOS	509,00	1049,00	380,00	434,00	509,00	563,00
QUEIJOS CURADOS - ALPICREMA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
GORDURAS E SOBREMESAS	844,60	358,60	358,60	358,60	161,60	161,60
FERMENTOS	360,00	80,00	36,00	0,00	116,00	0,00
CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO (CENDIS)	1011,22	1011,22	1011,22	1011,22	1011,22	1011,22
MANUTENÇÃO E QUEIJO FUNDIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,20
CÂMARAS FRIAS E QUENTES	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
AVEIA	378,00	378,00	249,00	249,00	378,00	378,00
Total (kW)	5183,56	4008,36	3109,66	3010,66	3018,16	3372,87

CARGA TÉRMICA DE AQUECIMENTO SUPRIDA COM VAPOR (kW) - 7:00-13:00 hs.

SEÇÃO	HORA					
	7:00-8:00	8:00-9:00	9:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00
RECEPÇÃO DO LEITE	926,59	926,59	561,23	561,23	561,23	561,23
LINHA LÍQUIDA 1 (LL1)	336,08	336,08	336,08	436,08	59,40	59,40
QUEIJOS SEMI-CURADOS	0,02	58,52	117,02	0,02	58,52	117,02
LINHA LÍQUIDA 2 (LL2)	271,00	271,00	271,00	271,00	271,00	271,00
PRODUÇÃO DE VAPOR	85,18	85,18	85,18	85,18	85,18	85,18
ASSÉPTICOS	380,00	434,00	509,00	563,00	380,00	434,00
QUEIJOS CURADOS - ALPICREMA	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
GORDURAS E SOBREMESAS	161,60	161,60	358,60	358,60	358,60	358,60
FERMENTOS	36,00	87,00	36,00	0,00	169,00	0,00
CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO (CENDIS)	1011,22	1011,22	1311,22	1311,22	1311,22	1311,22
MANUTENÇÃO E QUEIJO FUNDIDO	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20
CÂMARAS FRIAS E QUENTES	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
AVEIA	249,00	249,00	378,00	378,00	249,00	249,00
Total (kW)	3567,87	3731,37	4074,62	4075,52	3614,34	3557,84

CARGA TÉRMICA DE AQUECIMENTO SUPRIDA COM VAPOR (kW) - 13:00-19:00 hs.

SEÇÃO	HORA					
	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00	18:00-19:00
RECEPÇÃO DO LEITE	561,23	561,23	561,23	561,23	561,23	561,23
LINHA LÍQUIDA 1 (LL1)	336,08	336,08	336,08	336,08	336,08	336,08
QUEIJOS SEMI-CURADOS	0,02	58,52	117,02	0,02	58,52	117,02
LINHA LÍQUIDA 2 (LL2)	271,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00
PRODUÇÃO DE VAPOR	85,18	85,18	85,18	85,18	85,18	85,18
ASSÉPTICOS	509,00	563,00	380,00	434,00	509,00	563,00
QUEIJOS CURADOS - ALPICREMA	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
GORDURAS E SOBREMESAS	161,60	161,60	161,60	161,60	358,60	358,60
FERMENTOS	36,00	171,00	36,00	0,00	207,00	0,00
CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO (CENDIS)	1311,22	1311,22	1011,22	1011,22	1011,22	1011,22
MANUTENÇÃO E QUEIJO FUNDIDO	5,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CÂMARAS FRIAS E QUENTES	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
AVEIA	378,00	378,00	249,00	249,00	378,00	378,00
Total (kW)	3760,52	3649,82	2961,32	2862,32	3528,82	3434,32

CARGA TÉRMICA DE AQUECIMENTO SUPRIDA COM VAPOR (kW) - 19:00-1:00 hs.

SEÇÃO	HORA					
	19:00-20:00	20:00-21:00	21:00-22:00	22:00-23:00	23:00-24:00	24:00-1:00
RECEPÇÃO DO LEITE	338,59	338,59	338,59	338,59	338,59	338,59
LINHA LÍQUIDA 1 (LL1)	336,08	336,08	336,08	265,24	265,24	206,43
QUEIJOS SEMI-CURADOS	0,02	58,52	58,52	0,00	0,00	0,00
LINHA LÍQUIDA 2 (LL2)	18,00	18,00	18,00	18,00	218,00	18,00
PRODUÇÃO DE VAPOR ASSÉPTICOS	85,18	85,18	85,18	85,18	85,18	85,18
QUEIJOS CURADOS - ALPICREMA	380,00	434,00	509,00	583,00	380,00	434,00
GORDURAS E SOBREMESAS	0,00	180,00	18,00	18,00	18,00	18,00
FERMENTOS	358,60	358,60	181,60	161,60	161,60	181,60
CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO (CENDIS)	36,00	171,00	36,00	0,00	331,00	0,00
MANUTENÇÃO E QUEIJO FUNDIDO	1011,22	1011,22	1011,22	1011,22	1011,22	1011,22
CÂMARAS FRIAS E QUENTES	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AVEIA	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
Total (kW)	2818,87	3246,17	2956,17	2844,82	3063,82	2548,01

VAZÃO MÁSSICA DE VAPOR (kg/s) - 1:00-7:00 hs.

SEÇÃO	HORA					
	1:00-2:00	2:00-3:00	3:00-4:00	4:00-5:00	5:00-6:00	6:00-7:00
RECEPÇÃO DO LEITE	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38
LINHA LÍQUIDA 1 (LL1)	0,35	0,21	0,16	0,16	0,16	0,16
QUEIJOS SEMI-CURADOS	0,11	0,11	0,14	0,08	0,03	0,05
LINHA LÍQUIDA 2 (LL2)	0,08	0,01	0,01	0,01	0,01	0,13
PRODUÇÃO DE VAPOR ASSÉPTICOS	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
QUEIJOS CURADOS - ALPICREMA	0,24	0,49	0,18	0,20	0,20	0,26
GORDURAS E SOBREMESAS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05
FERMENTOS	0,39	0,17	0,17	0,17	0,08	0,08
CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO (CENDIS)	0,17	0,04	0,02	0,00	0,05	0,00
MANUTENÇÃO E QUEIJO FUNDIDO	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47
CÂMARAS FRIAS E QUENTES	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AVEIA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total (kg/s)	2,42	2,10	1,68	1,63	1,63	1,80

VAZÃO MÁSSICA DE VAPOR (kg/s) - 7:00-13:00 hs.

SEÇÃO	HORA					
	7:00-8:00	8:00-9:00	9:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00
RECEPÇÃO DO LEITE	0,68	0,66	0,49	0,49	0,49	0,49
LINHA LÍQUIDA 1 (LL1)	0,16	0,16	0,16	0,20	0,03	0,03
QUEIJOS SEMI-CURADOS	0,00	0,03	0,05	0,00	0,03	0,05
LINHA LÍQUIDA 2 (LL2)	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
PRODUÇÃO DE VAPOR ASSÉPTICOS	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
QUEIJOS CURADOS - ALPICREMA	0,18	0,20	0,24	0,28	0,18	0,20
GORDURAS E SOBREMESAS	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
FERMENTOS	0,08	0,08	0,17	0,17	0,17	0,17
CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO (CENDIS)	0,02	0,04	0,02	0,00	0,08	0,00
MANUTENÇÃO E QUEIJO FUNDIDO	0,47	0,47	0,61	0,61	0,61	0,61
CÂMARAS FRIAS E QUENTES	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AVEIA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total (kg/s)	1,99	1,97	2,13	2,13	1,91	1,89

VAZÃO MÁSSICA DE VAPOR (kg/s) - 13:00-19:00 hs.

SEÇÃO	HORA					
	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00	18:00-19:00
RECEPÇÃO DO LEITE	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49
LINHA LÍQUIDA 1 (LL1)	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
QUEIJOS SEMI-CURADOS	0,00	0,03	0,05	0,00	0,03	0,05
LINHA LÍQUIDA 2 (LL2)	0,13	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
PRODUÇÃO DE VAPOR ASSÉPTICOS	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
QUEIJOS CURADOS - ALPICREMA	0,24	0,26	0,18	0,20	0,24	0,26
GORDURAS E SOBREMESAS	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FERMENTOS	0,08	0,08	0,08	0,08	0,17	0,17
CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO (CENDIS)	0,02	0,08	0,02	0,00	0,10	0,00
MANUTENÇÃO E QUEIJO FUNDIDO	0,61	0,61	0,47	0,47	0,47	0,47
CÂMARAS FRIAS E QUENTES	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AVEIA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AVEIA	0,18	0,18	0,12	0,12	0,18	0,18
Total (kg/s)	1,99	1,93	1,61	1,56	1,87	1,93

VAZÃO MÁSSICA DE VAPOR (kg/s) - 19:00-1:00 hs.

SEÇÃO	HORA					
	19:00-20:00	20:00-21:00	21:00-22:00	22:00-23:00	23:00-24:00	24:00-1:00
RECEPÇÃO DO LEITE	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38
LINHA LÍQUIDA 1 (LL1)	0,16	0,16	0,16	0,12	0,12	0,10
QUEIJOS SEMI-CURADOS	0,00	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00
LINHA LÍQUIDA 2 (LL2)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,10	0,01
PRODUÇÃO DE VAPOR ASSÉPTICOS	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
QUEIJOS CURADOS - ALPICREMA	0,18	0,20	0,24	0,26	0,18	0,20
GORDURAS E SOBREMESAS	0,00	0,06	0,01	0,01	0,01	0,01
FERMENTOS	0,17	0,17	0,08	0,08	0,08	0,08
CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO (CENDIS)	0,02	0,08	0,02	0,00	0,15	0,04
MANUTENÇÃO E QUEIJO FUNDIDO	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47
CÂMARAS FRIAS E QUENTES	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AVEIA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AVEIA	0,12	0,12	0,18	0,18	0,12	0,12
Total (kg/s)	1,54	1,74	1,61	1,55	1,66	1,48

CARGA TÉRMICA DE RESFRIAMENTO SUPRIDA COM ÁGUA GELADA (kW) - 1:00-7:00 hs.

SEÇÃO	HORA					
	1:00-2:00	2:00-3:00	3:00-4:00	4:00-5:00	5:00-6:00	6:00-7:00
RECEPÇÃO DO LEITE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LINHA LÍQUIDA 1 (LL1)	0,00	0,00	0,00	253,71	253,71	253,71
QUEIJOS SEMI-CURADOS	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
LINHA LÍQUIDA 2 (LL2)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PRODUÇÃO DE VAPOR ASSÉPTICOS	147,00	147,00	27,00	27,00	147,00	147,00
QUEIJOS CURADOS - ALPICREMA	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	41,00
GORDURAS E SOBREMESAS	322,80	322,80	322,80	322,80	104,80	104,80
FERMENTOS	0,00	38,30	0,00	0,00	38,30	0,00
CÂMARAS FRIAS E QUENTES	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
AVEIA	127,00	127,00	0,00	0,00	127,00	127,00
Total (kW)	624,15	662,45	377,15	630,66	698,16	684,66

CARGA TÉRMICA DE RESFRIAMENTO SUPRIDA COM ÁGUA GELADA (kW) - 7:00-13:00 hs.

SEÇÃO	HORA					
	7:00-8:00	8:00-9:00	9:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00
RECEPÇÃO DO LEITE	0,00	0,00	347,36	347,36	347,36	272,22
LINHA LÍQUIDA 1 (LL1)	253,71	253,71	253,71	253,71	507,42	253,71
QUEIJOS SEMI-CURADOS	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
LINHA LÍQUIDA 2 (LL2)	0,00	0,00	174,00	174,00	174,00	174,00
ASSÉPTICOS	27,00	27,00	147,00	147,00	27,00	27,00
QUEIJOS CURADOS - ALPICREMA	41,00	41,00	41,00	41,00	41,00	41,00
GORDURAS E SOBREMESAS	122,80	104,80	340,80	322,80	340,80	322,80
FERMENTOS	0,00	41,25	0,00	0,00	63,34	0,00
CÂMARAS FRIAS E QUENTES	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
AVEIA	0,00	0,00	127,00	127,00	0,00	0,00
Total (kW)	455,86	479,11	1442,22	1424,22	1512,27	1102,08

CARGA TÉRMICA DE RESFRIAMENTO SUPRIDA COM ÁGUA GELADA (kW) - 13:00-19:00 hs.

SEÇÃO	HORA					
	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00	18:00-19:00
RECEPÇÃO DO LEITE	272,22	272,22	272,22	272,22	272,22	272,22
LINHA LÍQUIDA 1 (LL1)	253,71	253,71	253,71	253,71	253,71	0,00
QUEIJOS SEMI-CURADOS	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
LINHA LÍQUIDA 2 (LL2)	174,00	174,00	174,00	174,00	174,00	0,00
ASSÉPTICOS	147,00	147,00	27,00	27,00	147,00	147,00
QUEIJOS CURADOS - ALPICREMA	41,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00
GORDURAS E SOBREMESAS	122,80	104,80	122,80	104,80	340,80	322,80
FERMENTOS	0,00	81,02	0,00	0,00	81,02	0,00
CÂMARAS FRIAS E QUENTES	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
AVEIA	127,00	127,00	0,00	0,00	127,00	127,00
Total (kW)	1149,08	1187,10	877,08	859,08	1423,10	896,37

CARGA TÉRMICA DE RESFRIAMENTO SUPRIDA COM ÁGUA GELADA (kW) - 19:00-1:00 hs.

SEÇÃO	HORA					
	19:00-20:00	20:00-21:00	21:00-22:00	22:00-23:00	23:00-24:00	24:00-1:00
RECEPÇÃO DO LEITE	0,00	0,00	1280,99	1280,99	0,00	0,00
LINHA LÍQUIDA 1 (LL1)	253,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
QUEIJOS SEMI-CURADOS	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
LINHA LÍQUIDA 2 (LL2)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ASSÉPTICOS	27,00	27,00	147,00	147,00	27,00	27,00
QUEIJOS CURADOS - ALPICREMA	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00
GORDURAS E SOBREMESAS	340,80	322,80	122,80	104,80	104,80	104,80
FERMENTOS	0,00	81,02	0,00	0,00	139,95	0,00
CÂMARAS FRIAS E QUENTES	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
AVEIA	0,00	0,00	127,00	127,00	0,00	0,00
Total (kW)	648,86	458,17	1705,14	1687,14	299,10	159,15

VAZÃO MÁSSICA DE ÁGUA GELADA (kg/s) - 1:00-7:00 hs.

SEÇÃO	HORA					
	1:00-2:00	2:00-3:00	3:00-4:00	4:00-5:00	5:00-6:00	6:00-7:00
RECEPÇÃO DO LEITE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LINHA LÍQUIDA 1 (LL1)	0,00	0,00	0,00	5,51	5,51	5,51
QUEIJOS SEMI-CURADOS	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
LINHA LÍQUIDA 2 (LL2)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ASSÉPTICOS	3,77	3,77	0,59	0,59	3,77	3,77
QUEIJOS CURADOS - ALPICREMA	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,98
GORDURAS E SOBREMESAS	7,48	7,48	7,48	7,48	2,28	2,28
FERMENTOS	0,00	0,91	0,00	0,00	0,91	0,00
CÂMARAS FRIAS E QUENTES	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
AVEIA	3,03	3,03	0,00	0,00	3,03	3,03
Total (kg/s)	14,94	15,86	8,72	14,23	18,16	15,84

VAZÃO MÁSSICA DE ÁGUA GELADA (kg/s) - 7:00-13:00 hs.

SEÇÃO	HORA					
	7:00-8:00	8:00-9:00	9:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00
RECEPÇÃO DO LEITE	0,00	0,00	6,89	6,89	6,89	5,40
LINHA LÍQUIDA 1 (LL1)	5,51	5,51	5,51	5,51	11,02	5,51
QUEIJOS SEMI-CURADOS	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
LINHA LÍQUIDA 2 (LL2)	0,00	0,00	3,46	3,46	3,46	3,46
ASSÉPTICOS	0,59	0,59	3,77	3,77	0,59	0,59
QUEIJOS CURADOS - ALPICREMA	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
GORDURAS E SOBREMESAS	2,67	2,28	7,87	7,48	7,87	7,48
FERMENTOS	0,00	0,99	0,00	0,00	1,51	0,00
CÂMARAS FRIAS E QUENTES	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
AVEIA	0,00	0,00	3,03	3,03	0,00	0,00
Total (kg/s)	10,01	10,81	31,80	31,41	32,60	23,70

VAZÃO MÁSSICA DE ÁGUA GELADA (kg/s) - 13:00-19:00 hs.

SEÇÃO	HORA					
	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00	18:00-19:00
RECEPÇÃO DO LEITE	5,40	5,40	5,40	5,40	5,40	5,40
LINHA LÍQUIDA 1 (LL1)	5,51	5,51	5,51	5,51	5,51	0,00
QUEIJOS SEMI-CURADOS	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
LINHA LÍQUIDA 2 (LL2)	3,46	3,46	3,46	3,46	3,46	0,00
ASSÉPTICOS	3,77	3,77	0,59	0,59	3,77	3,77
QUEIJOS CURADOS - ALPICREMA	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
GORDURAS E SOBREMESAS	2,67	2,28	2,67	2,28	7,87	7,48
FERMENTOS	0,00	1,94	0,00	0,00	1,94	0,00
CÂMARAS FRIAS E QUENTES	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
AVEIA	3,03	3,03	0,00	0,00	3,03	3,03
Total (kg/s)	25,10	26,05	18,28	17,89	31,64	20,34

VAZÃO MÁSSICA DE ÁGUA GELADA (kg/s) - 19:00-1:00 hs.

SEÇÃO	HORA					
	19:00-20:00	20:00-21:00	21:00-22:00	22:00-23:00	23:00-24:00	24:00-1:00
RECEPÇÃO DO LEITE	0,00	0,00	25,42	25,42	0,00	0,00
LINHA LÍQUIDA 1 (LL1)	5,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
QUEIJOS SEMI-CURADOS	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
LINHA LÍQUIDA 2 (LL2)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ASSÉPTICOS	0,59	0,59	3,77	3,77	0,59	0,59
QUEIJOS CURADOS - ALPICREMA	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38
GORDURAS E SOBREMESAS	7,87	7,48	2,67	2,28	2,28	2,28
FERMENTOS	0,00	1,94	0,00	0,00	3,34	0,00
CÂMARAS FRIAS E QUENTES	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
AVEIA	0,00	0,00	3,03	3,03	0,00	0,00
Total (kg/s)	14,62	10,68	35,54	35,15	6,88	3,52

CARGA TÉRMICA DE RESFRIAMENTO SUPRIDA COM ÁGUA DE TORRE (kW) - 1:00-7:00 hs.

SEÇÃO	HORA					
	1:00-2:00	2:00-3:00	3:00-4:00	4:00-5:00	5:00-6:00	6:00-7:00
ASSÉPTICOS	172,00	172,00	172,00	172,00	172,00	172,00
FERMENTOS	0,00	169,00	0,00	0,00	169,00	0,00
AVEIA	114,00	114,00	114,00	114,00	114,00	114,00
Total (kW)	286,00	455,00	286,00	286,00	455,00	286,00

CARGA TÉRMICA DE RESFRIAMENTO SUPRIDA COM ÁGUA DE TORRE (kW) - 7:00-13:00 hs.

SEÇÃO	HORA					
	7:00-8:00	8:00-9:00	9:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00
ASSÉPTICOS	172,00	172,00	172,00	172,00	172,00	172,00
FERMENTOS	0,00	182,00	0,00	0,00	279,50	0,00
AVEIA	114,00	114,00	114,00	114,00	114,00	114,00
Total (kW)	286,00	468,00	286,00	286,00	565,50	286,00

CARGA TÉRMICA DE RESFRIAMENTO SUPRIDA COM ÁGUA DE TORRE (kW) - 13:00-19:00 hs.

SEÇÃO	HORA					
	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00	18:00-19:00
ASSÉPTICOS	172,00	172,00	172,00	172,00	172,00	172,00
FERMENTOS	0,00	357,50	0,00	0,00	357,50	0,00
AVEIA	114,00	114,00	114,00	114,00	114,00	114,00
Total (kW)	286,00	643,50	286,00	286,00	643,50	286,00

CARGA TÉRMICA DE RESFRIAMENTO SUPRIDA COM ÁGUA DE TORRE (kW) - 19:00-1:00 hs.

SEÇÃO	HORA					
	19:00-20:00	20:00-21:00	21:00-22:00	22:00-23:00	23:00-24:00	24:00-1:00
ASSÉPTICOS	172,00	172,00	172,00	172,00	172,00	172,00
FERMENTOS	0,00	357,50	0,00	0,00	617,00	0,00
AVEIA	114,00	114,00	114,00	114,00	114,00	114,00
Total (kW)	286,00	643,50	286,00	286,00	903,00	286,00

VAZÃO MÁSSICA DE AR COMPRIMIDO (kg/s) - 7:00-13:00 hs.

SEÇÃO	HORA					
	7:00-8:00	8:00-9:00	9:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00
LINHA LÍQUIDA 1 (LL1)	0,04	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02
QUEIJOS SEMI-CURADOS	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
LINHA LÍQUIDA 2 (LL2)	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
ASSÉPTICOS	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
QUEIJOS CURADOS - ALPICREMA	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
GORDURAS E SOBREMESAS	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
MANUTENÇÃO E QUEJO FUNDIDO	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00
AVEIA	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Total (kg/s)	0,45	0,45	0,44	0,44	0,43	0,43

VAZÃO MÁSSICA DE AR COMPRIMIDO (kg/s) - 13:00-19:00 hs.

SEÇÃO	HORA					
	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00	18:00-19:00
LINHA LÍQUIDA 1 (LL1)	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
QUEIJOS SEMI-CURADOS	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,01
LINHA LÍQUIDA 2 (LL2)	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
ASSÉPTICOS	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
QUEIJOS CURADOS - ALPICREMA	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
GORDURAS E SOBREMESAS	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
MANUTENÇÃO E QUEJO FUNDIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01
AVEIA	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Total (kg/s)	0,43	0,43	0,43	0,43	0,44	0,41

VAZÃO MÁSSICA DE AR COMPRIMIDO (kg/s) - 19:00-1:00 hs.

SEÇÃO	HORA					
	19:00-20:00	20:00-21:00	21:00-22:00	22:00-23:00	23:00-24:00	24:00-1:00
LINHA LÍQUIDA 1 (LL1)	0,03	0,03	0,03	0,00	0,00	0,09
QUEIJOS SEMI-CURADOS	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
LINHA LÍQUIDA 2 (LL2)	0,06	0,06	0,06	0,04	0,00	0,00
ASSÉPTICOS	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
QUEIJOS CURADOS - ALPICREMA	0,04	0,04	0,04	0,00	0,00	0,00
GORDURAS E SOBREMESAS	0,11	0,11	0,11	0,08	0,08	0,08
MANUTENÇÃO E QUEJO FUNDIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AVEIA	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Total (kg/s)	0,42	0,42	0,42	0,28	0,24	0,33

VAZÃO MÁSSICA DE ÁGUA POTÁVEL (kg/s) - 1:00-7:00 hs.

SEÇÃO	HORA					
	1:00-2:00	2:00-3:00	3:00-4:00	4:00-5:00	5:00-6:00	6:00-7:00
RECEPÇÃO DO LEITE	4,17	0,00	0,00	0,00	0,00	4,17
LINHA LÍQUIDA 1 (LL1)	4,62	4,62	4,62	4,62	4,62	3,58
QUEIJOS SEMI-CURADOS	1,70	1,70	2,11	1,28	0,72	1,15
LINHA LÍQUIDA 2 (LL2)	2,47	0,00	2,47	0,00	2,47	0,02
PRODUÇÃO DE VAPOR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ASSÉPTICOS	0,04	1,98	0,04	1,98	0,04	1,98
QUEIJOS CURADOS - ALPICREMA	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,62
GORDURAS E SOBREMESAS	1,94	1,94	1,94	1,94	1,94	1,94
FERMENTOS	1,67	0,23	1,67	0,00	1,90	0,00
CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO (CENDIS)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SUÍNOS E OFICINA AUTOMOTRIZ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AVEIA	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67
Total (kg/s)	18,29	12,18	14,54	11,51	13,38	15,14

VAZÃO MÁSSICA DE ÁGUA POTÁVEL (kg/s) - 7:00-13:00 hs.

SEÇÃO	HORA					
	7:00-8:00	8:00-9:00	9:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00
RECEPÇÃO DO LEITE	3,33	3,33	0,00	0,00	4,17	0,00
LINHA LÍQUIDA 1 (LL1)	3,58	5,25	1,11	1,11	0,69	0,69
QUEIJOS SEMI-CURADOS	0,32	0,73	1,15	0,32	0,73	1,15
LINHA LÍQUIDA 2 (LL2)	2,49	0,02	2,49	0,02	2,49	0,02
PRODUÇÃO DE VAPOR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ASSÉPTICOS	0,04	1,98	0,04	1,98	0,04	1,98
QUEIJOS CURADOS - ALPICREMA	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62
GORDURAS E SOBREMESAS	2,21	1,94	2,21	1,94	2,21	1,94
FERMENTOS	1,67	0,25	1,67	0,00	2,05	0,00
CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO (CENDIS)	0,00	0,00	1,72	1,72	1,72	1,72
SUÍNOS E OFICINA AUTOMOTRIZ	0,00	5,69	5,69	5,69	5,69	5,69
AVEIA	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67
Total (kg/s)	15,93	21,50	18,38	15,08	22,10	15,50

VAZÃO MÁSSICA DE ÁGUA POTÁVEL (kg/s) - 13:00-19:00 hs.

SEÇÃO	HORA					
	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00	18:00-19:00
RECEPÇÃO DO LEITE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,17
LINHA LÍQUIDA 1 (LL1)	3,58	3,58	3,58	5,25	3,58	3,58
QUEIJOS SEMI-CURADOS	0,32	0,73	1,15	0,32	0,73	1,15
LINHA LÍQUIDA 2 (LL2)	2,49	0,00	2,47	0,00	2,47	0,00
PRODUÇÃO DE VAPOR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ASSÉPTICOS	0,04	1,98	0,04	1,98	0,04	1,98
QUEIJOS CURADOS - ALPICREMA	0,62	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
GORDURAS E SOBREMESAS	2,21	1,94	2,21	1,94	2,21	1,94
FERMENTOS	1,67	0,49	1,67	0,00	2,16	0,00
CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO (CENDIS)	1,72	1,72	0,00	0,00	0,00	0,00
SUÍNOS E OFICINA AUTOMOTRIZ	5,69	5,69	5,69	5,69	5,69	0,00
AVEIA	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67
Total (kg/s)	20,02	17,83	18,50	16,87	18,57	14,51

VAZÃO MÁSSICA DE ÁGUA POTÁVEL (kg/s) - 19:00-1:00 hs.

SEÇÃO	HORA					
	19:00-20:00	20:00-21:00	21:00-22:00	22:00-23:00	23:00-24:00	24:00-1:00
RECEPÇÃO DO LEITE	0,00	0,00	0,00	0,00	4,17	0,00
LINHA LÍQUIDA 1 (LL1)	3,58	3,58	5,25	4,48	4,48	3,51
QUEIJOS SEMI-CURADOS	0,32	0,73	0,73	0,10	0,10	0,10
LINHA LÍQUIDA 2 (LL2)	2,47	0,00	2,47	0,00	2,47	0,00
PRODUÇÃO DE VAPOR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ASSÉPTICOS	0,04	1,98	0,04	1,98	0,04	1,98
QUEIJOS CURADOS - ALPICREMA	0,01	0,01	0,98	0,98	0,98	0,98
GORDURAS E SOBREMESAS	2,21	1,94	2,21	1,94	1,94	2,50
FERMENTOS	1,67	0,49	1,67	0,00	2,51	0,00
CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO (CENDIS)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SUÍNOS E OFICINA AUTOMOTRIZ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AVEIA	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67
Total (kg/s)	11,97	10,41	15,03	11,17	18,37	10,75

APÊNDICE II. LISTAGEM DOS FLUXOS EM ORDEM CRESCENTE

FLUXOS DA ANÁLISE EXERGÉTICA E TERMOCONÔMICA

FLUXO (No.)	UTILIDADE OU SUBSTÂNCIA	PROCESSO OU EQUIPAMENTO
1	Cru	Geradores de Vapor.
2	Eletricidade	Geradores de Vapor.
4 (6 e 10 incluídos)	Eletricidade	Compressores, Condensadores e Depósitos.
11	Água Gelada (Entrada)	Compressores, Condensadores e Depósitos.
12	Eletricidade	Geradores de Ar Comprimido
13 (14 incluído)	Eletricidade	Torres
15	Eletricidade	Purificação
18	Vapor Baixa Pressão	Temizador
19	Água Gelada (Entrada)	Temizador
20	Eletricidade	Temizador
27	Água Gelada (Entrada)	Resfriador do Creme
28	Água Gelada (Saída)	Temizador
29	Água Gelada (Saída)	Resfriador do Creme
30	Água Potável (Entrada)	Aquecedor de Água
31	Água de Poço	Purificação
32	Vapor Baixa Pressão	Aquecedor de Água
33	Eletricidade	Aquecedor de Água
34	Água Potável (Saída)	Aquecedor de Água
39	Água Gelada (Entrada)	Resfriador de Proteína
41	Água Gelada (Saída)	Resfriador de Proteína
69	Água Potável	Salmoura Semi - curados
70	Água Gelada (Entrada)	Salmoura Semi - curados
71	Água Gelada (Saída)	Salmoura Semi - curados
80	Eletricidade	Câmaras Frias Queijos
102	Água Potável	Salmoura Curados
105	Água Gelada (Entrada)	Salmoura Curados
106	Água Gelada (Saída)	Salmoura Curados
151	Água Gelada (Entrada)	Câmaras Frias Queijos
152	Água Gelada (Saída)	Câmaras Frias Queijos
180	Água Gelada (Entrada)	Resfriamento LL1
181	Água Gelada (Saída)	Resfriamento LL1
198	Vapor Baixa Pressão	Pasteurização e Homogeneização LL2
199	Água Potável	Pasteurização e Homogeneização LL2
200	Eletricidade	Pasteurização e Homogeneização LL2
204	Água Gelada (Entrada)	Resfriamento LL2
205	Água Gelada (Saída)	Resfriamento LL2
215	Vapor Baixa Pressão	CIP LL2
216	Água Potável	CIP LL2
217	Eletricidade	CIP LL2
221	Ar Comprimido	Stork 13000
222	Eletricidade	Stork 13000
223	Vapor Baixa Pressão	Stork 13000
224	Água de Torre (Entrada)	Stork 13000
230	Eletricidade	VTIS
231	Ar Comprimido	VTIS
232	Vapor Baixa Pressão	VTIS
241	Eletricidade	Pasteurização do Leite Achocolatado
242	Vapor Baixa Pressão	Pasteurização do Leite Achocolatado
243	Água Gelada (Entrada)	Pasteurização do Leite Achocolatado
244	Água Gelada (Saída)	Pasteurização do Leite Achocolatado
248	Eletricidade	Stork 4000
249	Vapor Baixa Pressão	Stork 4000
250	Ar Comprimido	Stork 4000
251	Água Gelada (Entrada)	Stork 4000
252	Água Gelada (Saída)	Stork 4000
253	Água de Torre (Entrada)	Stork 4000

FLUXO (No.)	UTILIDADE OU SUBSTÂNCIA	PROCESSO OU EQUIPAMENTO
255	Água de Torre (Saída)	Stork 13000
256	Água de Torre (Saída)	Stork 4000
260	Eletricidade	CIP's Assépticos
261	Vapor Baixa Pressão	CIP's Assépticos
262	Água Potável	CIP's Assépticos
266	Eletricidade	Pasteurização da Aveia
267	Vapor Baixa Pressão	Pasteurização da Aveia
268	Água Gelada (Entrada)	Pasteurização da Aveia
269	Água Gelada (Saída)	Pasteurização da Aveia
273	Eletricidade	Stork 5000
274	Ar Comprimido	Stork 5000
275	Água de Torre (Entrada)	Stork 5000
276	Água de Torre (Saída)	Stork 5000
286	Eletricidade	Pasteurização Gorduras e Sobremesas
287	Vapor Baixa Pressão	Pasteurização Gorduras e Sobremesas
294	Água Gelada (Entrada)	Resfriador de Água para Batedoras
295	Água Gelada (Saída)	Resfriador de Água para Batedoras
296	Água Potável (Entrada)	Resfriador de Água para Batedoras
297	Água Potável (Saída)	Resfriador de Água para Batedoras
307	Eletricidade	Resfriador de Alpinito
308	Água Gelada (Entrada)	Resfriador de Alpinito
309	Água Gelada (Saída)	Resfriador de Alpinito
315	Eletricidade	Combinator - Sobremesas
316	Vapor Baixa Pressão	Combinator - Sobremesas
317	Água Gelada (Entrada)	Combinator - Sobremesas
318	Água Gelada (Saída)	Combinator - Sobremesas
320	Eletricidade	Empacotamento do Alpinito
322	Água Gelada (Entrada)	Empacotamento do Alpinito
323	Água Gelada (Saída)	Empacotamento do Alpinito
324	Ar Comprimido	Empacotamento do Alpinito
334	Eletricidade	CIP Gorduras
335	Água Potável	CIP Gorduras
336	Vapor Baixa Pressão	CIP Gorduras
337	Eletricidade	CIP's Sobremesas
338	Água Potável	CIP's Sobremesas
339	Vapor Baixa Pressão	CIP's Sobremesas
341	Vapor	Geradores de Vapor.
342	Água Potável	Geradores de Vapor.
343	Ar	Geradores de Ar Comprimido
344	Água de Torre (Saída)	Torres
345	Água de Torre (Entrada)	Torres
346	Água Potável	Purificação
347	Água Gelada (Saída)	Compressores, Condensadores e Depósitos.
349	Eletricidade	Fabricação de Fermentos
350	Vapor Baixa Pressão	Fabricação de Fermentos
351	Água Gelada (Entrada)	Fabricação de Fermentos
352	Água Gelada (Saída)	Fabricação de Fermentos
353	Água de Torre (Entrada)	Fabricação de Fermentos
354	Água de Torre (Saída)	Fabricação de Fermentos
356	Eletricidade	CIP's Fermentos
357	Vapor Baixa Pressão	CIP's Fermentos
358	Água Potável	CIP's Fermentos
378	Condensado	Pasteurização e Homogeneização LL2
379	Condensado	CIP LL2
381	Condensado	Stork 13000
382	Condensado	CIP's Assépticos

FLUXO (No.)	UTILIDADE OU SUBSTÂNCIA	PROCESSO OU EQUIPAMENTO
383	Condensado	VTIS
384	Condensado	Pasteurização do Leite Achocolatado
385	Condensado	Stork 4000
386	Condensado	Pasteurização da Aveia
387	Condensado	Pasteurização Gorduras e Sobremesas
388	Condensado	CIP Gorduras
389	Condensado	CIP's Sobremesas
390	Condensado	Combinator - Sobremesas
392	Condensado	Fabricação de Fermentos
393	Condensado	CIP's Fermentos
394	Água de Torre (Entrada)	VTIS
395	Água de Torre (Saída)	VTIS
397	Água Gelada (Entrada)	Resfriamento Queijo Creme
398	Água Gelada (Saída)	Resfriamento Queijo Creme
399	Água Gelada (Entrada)	Pasteurização Gorduras e Sobremesas
400	Água Gelada (Saída)	Pasteurização Gorduras e Sobremesas
401	Vapor Baixa Pressão	Stork 5000
402	Condensado	Stork 5000
403	Condensado para CIP	Termizador
404	Vapor Média Pressão	Termizador
405	Vapor Média Pressão	Aquecedor de Água
406	Vapor Média Pressão	Pasteurização e Homogeneização LL2
408	Vapor Média Pressão	CIP LL2
409	Vapor Média Pressão	Stork 13000
410	Vapor Média Pressão	CIP's Assépticos
411	Vapor Média Pressão	VTIS
412	Vapor Média Pressão	Pasteurização do Leite Achocolatado
413	Vapor Média Pressão	Stork 4000
414	Vapor Média Pressão	Pasteurização da Aveia
415	Vapor Média Pressão	Stork 5000
416	Vapor Média Pressão	Pasteurização Gorduras e Sobremesas
417	Vapor Média Pressão	CIP Gorduras
418	Vapor Média Pressão	CIP's Sobremesas
419	Vapor Média Pressão	Combinator - Sobremesas
421	Vapor Média Pressão	Fabricação de Fermentos
422	Vapor Média Pressão	CIP's Fermentos
425	Água Potável	Fabricação de Fermentos
427	Condensado	Geradores de Vapor.
428	Água Potável	Torres
431	Mistura (342+427)	Geradores de Vapor.

APÊNDICE III. VAZÕES MÁSSICAS

Vazão Mássica dos Fluxos das Áreas de Produção de Utilidades e Produção de Fermentos (kg/s) – 1:00-7:00 hs.

FLUXO (No.)	HORA					
	1:00-2:00	2:00-3:00	3:00-4:00	4:00-5:00	5:00-6:00	6:00-7:00
1	0,1823	0,1583	0,1282	0,1245	0,1244	0,1367
2	-	-	-	-	-	-
341	2,4206	2,0974	1,6777	1,6315	1,6350	1,8006
342	1,3598	1,2178	1,1913	1,1367	1,0827	1,1592
427	1,0608	0,8796	0,4864	0,4948	0,5523	0,6414
431	2,4206	2,0974	1,6777	1,6315	1,6350	1,8006
12	-	-	-	-	-	-
343	0,6910	0,6910	0,6910	0,6910	0,6910	0,6910
13 (14 incluído)	-	-	-	-	-	-
344	11,1100	11,1100	11,1100	11,1100	11,1100	11,1100
345	7,9617	7,9617	7,9617	7,9617	7,9617	7,9617
428	3,1483	3,1483	3,1483	3,1483	3,1483	3,1483
15	-	-	-	-	-	-
31	22,6900	22,6900	22,6900	22,6900	22,6900	22,6900
346	22,6900	22,6900	22,6900	22,6900	22,6900	22,6900
4 (6 e 10 incluídos)	-	-	-	-	-	-
11	14,9427	15,8577	8,7236	14,2335	16,1598	15,8421
347	14,9427	15,8577	8,7236	14,2335	16,1598	15,8421
349	-	-	-	-	-	-
421	0,0000	0,0374	0,0000	0,0000	0,0374	0,0000
350	0,0000	0,0374	0,0000	0,0000	0,0374	0,0000
392	0,0000	0,0374	0,0000	0,0000	0,0374	0,0000
351	0,0000	0,9150	0,0000	0,0000	0,9150	0,0000
352	0,0000	0,9150	0,0000	0,0000	0,9150	0,0000
353	0,0000	3,1056	0,0000	0,0000	3,1056	0,0000
354	0,0000	3,1056	0,0000	0,0000	3,1056	0,0000
425	1,6667	0,2311	1,6667	0,0000	1,8978	0,0000
356	-	-	-	-	-	-
422	0,1681	0,0000	0,0168	0,0000	0,0168	0,0000
357	0,1681	0,0000	0,0168	0,0000	0,0168	0,0000
393	0,1681	0,0000	0,0168	0,0000	0,0168	0,0000
358	1,6667	0,0000	1,6667	0,0000	1,6667	0,0000

Vazão Mássica dos Fluxos das Áreas de Produção de Utilidades e Produção de Fermentos (kg/s) – 7:00-13:00 hs.

FLUXO (No.)	HORA					
	7:00-8:00	8:00-9:00	9:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00
1	0,1449	0,1505	0,1619	0,1618	0,1454	0,1437
2	-	-	-	-	-	-
341	1,8917	1,9680	2,1283	2,1288	1,9134	1,8870
342	1,3791	1,4065	1,4032	1,3953	1,2467	1,2740
427	0,5126	0,5616	0,7250	0,7334	0,6667	0,6130
431	1,8917	1,9680	2,1283	2,1288	1,9134	1,8870
12	-	-	-	-	-	-
343	0,6910	0,6910	0,6910	0,6910	0,6910	0,6910
13 (14 incluído)	-	-	-	-	-	-
344	11,1100	11,1100	11,1100	11,1100	11,1100	11,1100
345	7,9617	7,9617	7,9617	7,9617	7,9617	7,9617
428	3,1483	3,1483	3,1483	3,1483	3,1483	3,1483
15	-	-	-	-	-	-
31	22,6900	22,6900	22,6900	22,6900	22,6900	22,6900
346	22,6900	22,6900	22,6900	22,6900	22,6900	22,6900
4 (6 e 10 incluídos)	-	-	-	-	-	-
11	10,0138	10,6084	31,7968	31,4059	32,6008	23,6958
347	10,0138	10,6084	31,7968	31,4059	32,6008	23,6958
349	-	-	-	-	-	-
421	0,0000	0,0406	0,0000	0,0000	0,0621	0,0000
350	0,0000	0,0406	0,0000	0,0000	0,0621	0,0000
392	0,0000	0,0406	0,0000	0,0000	0,0621	0,0000
351	0,0000	0,9854	0,0000	0,0000	1,5131	0,0000
352	0,0000	0,9854	0,0000	0,0000	1,5131	0,0000
353	0,0000	3,3445	0,0000	0,0000	5,1362	0,0000
354	0,0000	3,3445	0,0000	0,0000	5,1362	0,0000
425	1,6667	0,2489	1,6667	0,0000	2,0489	0,0000
356	-	-	-	-	-	-
422	0,0168	0,0000	0,0168	0,0000	0,0168	0,0000
357	0,0168	0,0000	0,0168	0,0000	0,0168	0,0000
393	0,0168	0,0000	0,0168	0,0000	0,0168	0,0000
358	1,6667	0,0000	1,6667	0,0000	1,6667	0,0000

Vazão Mássica dos Fluxos das Áreas de Produção de Utilidades e Produção de Fermentos (kg/s) – 13:00-19:00 hs.

FLUXO (No.)	HORA					
	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00	18:00-19:00
1	0,1510	0,1472	0,1235	0,1198	0,1421	0,1392
2	-	-	-	-	-	-
341	1,9817	1,9300	1,6084	1,5622	1,8735	1,8293
342	1,3486	1,3268	1,2140	1,1594	1,1867	1,2140
427	0,6330	0,6032	0,3944	0,4028	0,6867	0,6153
431	1,9817	1,9300	1,6084	1,5622	1,8735	1,8293
12	-	-	-	-	-	-
343	0,6910	0,6910	0,6910	0,6910	0,6910	0,6910
13 (14 incluído)	-	-	-	-	-	-
344	11,1100	11,1100	11,1100	11,1100	11,1100	11,1100
345	7,9617	7,9617	7,9617	7,9617	7,9617	7,9617
428	3,1483	3,1483	3,1483	3,1483	3,1483	3,1483
15	-	-	-	-	-	-
31	22,6900	22,6900	22,6900	22,6900	22,6900	22,6900
346	22,6900	22,6900	22,6900	22,6900	22,6900	22,6900
4 (6 e 10 incluídos)	-	-	-	-	-	-
11	25,0981	26,0454	18,2817	17,8908	31,6442	20,3439
347	25,0981	26,0454	18,2817	17,8908	31,6442	20,3439
349	-	-	-	-	-	-
421	0,0000	0,0799	0,0000	0,0000	0,0799	0,0000
350	0,0000	0,0799	0,0000	0,0000	0,0799	0,0000
392	0,0000	0,0799	0,0000	0,0000	0,0799	0,0000
351	0,0000	1,9355	0,0000	0,0000	1,9355	0,0000
352	0,0000	1,9355	0,0000	0,0000	1,9355	0,0000
353	0,0000	6,5695	0,0000	0,0000	6,5695	0,0000
354	0,0000	6,5695	0,0000	0,0000	6,5695	0,0000
425	1,6667	0,4889	1,6667	0,0000	2,1556	0,0000
356	-	-	-	-	-	-
422	0,0168	0,0000	0,0168	0,0000	0,0168	0,0000
357	0,0168	0,0000	0,0168	0,0000	0,0168	0,0000
393	0,0168	0,0000	0,0168	0,0000	0,0168	0,0000
358	1,6667	0,0000	1,6667	0,0000	1,6667	0,0000

Vazão Mássica dos Fluxos das Áreas de Produção de Utilidades e Produção de Fermentos (kg/s) – 19:00-1:00 hs.

FLUXO (No.)	HORA					
	19:00-20:00	20:00-21:00	21:00-22:00	22:00-23:00	23:00-24:00	24:00-1:00
1	0,1176	0,1326	0,1224	0,1182	0,1262	0,1113
2	-	-	-	-	-	-
341	1,5418	1,7415	1,6060	1,5540	1,6563	1,4589
342	1,0554	1,1668	1,0911	1,0307	1,1241	1,0033
427	0,4864	0,5747	0,5149	0,5233	0,5322	0,4556
431	1,5418	1,7415	1,6060	1,5540	1,6563	1,4589
12	-	-	-	-	-	-
343	0,6910	0,6910	0,6910	0,6910	0,6910	0,6910
13 (14 incluído)	-	-	-	-	-	-
344	11,1100	11,1100	11,1100	11,1100	11,1100	11,1100
345	7,9617	7,9617	7,9617	7,9617	7,9617	7,9617
428	3,1483	3,1483	3,1483	3,1483	3,1483	3,1483
15	-	-	-	-	-	-
31	22,6900	22,6900	22,6900	22,6900	22,6900	22,6900
346	22,6900	22,6900	22,6900	22,6900	22,6900	22,6900
4 (6 e 10 incluídos)	-	-	-	-	-	-
11	14,6244	10,6591	35,5423	35,1513	6,8590	3,5157
347	14,6244	10,6591	35,5423	35,1513	6,8590	3,5157
349	-	-	-	-	-	-
421	0,0000	0,0799	0,0000	0,0000	0,1378	0,0434
350	0,0000	0,0799	0,0000	0,0000	0,1378	0,0434
392	0,0000	0,0799	0,0000	0,0000	0,1378	0,0434
351	0,0000	1,9355	0,0000	0,0000	3,3433	0,0000
352	0,0000	1,9355	0,0000	0,0000	3,3433	0,0000
363	0,0000	6,5695	0,0000	0,0000	11,3382	0,0000
354	0,0000	6,5695	0,0000	0,0000	11,3382	0,0000
425	1,6667	0,4889	1,6667	0,0000	2,5111	0,0000
356	-	-	-	-	-	-
422	0,0168	0,0000	0,0168	0,0000	0,0168	0,0000
357	0,0168	0,0000	0,0168	0,0000	0,0168	0,0000
393	0,0168	0,0000	0,0168	0,0000	0,0168	0,0000
358	1,6667	0,0000	1,6667	0,0000	1,6667	0,0000

Vazão Mássica dos Fluxos das Áreas de Recepção do Leite, Produção de Queijos e Iogurte (kg/s) – 1:00-7:00 hs.

FLUXO (No.)	HORA					
	1:00-2:00	2:00-3:00	3:00-4:00	4:00-5:00	5:00-6:00	6:00-7:00
404	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
18	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
403	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
20	-	-	-	-	-	-
19	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
28	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
27	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
34	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
405	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
32	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
33	-	-	-	-	-	-
39	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
41	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
69	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000
70	0,0323	0,0323	0,0323	0,0323	0,0323	0,0323
71	0,0323	0,0323	0,0323	0,0323	0,0323	0,0323
80	-	-	-	-	-	-
151	0,2389	0,2389	0,2389	0,2389	0,2389	0,2389
152	0,2389	0,2389	0,2389	0,2389	0,2389	0,2389
102	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000
105	0,3822	0,3822	0,3822	0,3822	0,3822	0,3822
106	0,3822	0,3822	0,3822	0,3822	0,3822	0,3822
397	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,5972
398	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,5972
180	0,0000	0,0000	0,0000	5,5100	5,5100	5,5100
181	0,0000	0,0000	0,0000	5,5100	5,5100	5,5100
199	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0200
200	-	-	-	-	-	-
406	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1181
198	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1181
378	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1181
204	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
205	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
216	2,4722	0,0000	2,4722	0,0000	2,4722	0,0000
217	-	-	-	-	-	-
408	0,0841	0,0084	0,0084	0,0084	0,0084	0,0084
215	0,0841	0,0084	0,0084	0,0084	0,0084	0,0084
379	0,0841	0,0084	0,0084	0,0084	0,0084	0,0084

**APÊNDICE IV. RESULTADOS DETALHADOS NA CONDIÇÃO
OPERACIONAL ATUAL**

ENTALPIA, ENTROPIA E EXERGIA ESPECÍFICAS

h102=75,73 [kJ/kg]	h323=50,61 [kJ/kg]	h415=2773 [kJ/kg]
h105=4,549 [kJ/kg]	h324=23,97 [kJ/kg]	h416=2773 [kJ/kg]
h106=46,43 [kJ/kg]	h335=75,73 [kJ/kg]	h417=2773 [kJ/kg]
h11=46,25 [kJ/kg]	h336=2735 [kJ/kg]	h418=2773 [kJ/kg]
h151=4,549 [kJ/kg]	h338=75,73 [kJ/kg]	h419=2773 [kJ/kg]
h152=46,43 [kJ/kg]	h339=2735 [kJ/kg]	h421=2773 [kJ/kg]
h18=2735 [kJ/kg]	h34=251,4 [kJ/kg]	h422=2773 [kJ/kg]
h180=4,549 [kJ/kg]	h341=2773 [kJ/kg]	h425=75,73 [kJ/kg]
h181=50,61 [kJ/kg]	h342=75,7 [kJ/kg]	h427=335,2 [kJ/kg]
h19=4,549 [kJ/kg]	h343=23,97 [kJ/kg]	h428=75,73 [kJ/kg]
h198=2735 [kJ/kg]	h344=96,72 [kJ/kg]	h431[1]=189,4[kJ/kg]
h199=75,73 [kJ/kg]	h345=146,7 [kJ/kg]	h431[2]=184,5[kJ/kg]
h204=4,549 [kJ/kg]	h346=75,73 [kJ/kg]	h431[3]=150,9[kJ/kg]
h205=54,8 [kJ/kg]	h347=4,742 [kJ/kg]	h431[4]=154,4[kJ/kg]
h215=2735 [kJ/kg]	h350=2735 [kJ/kg]	h431[5]=163,4[kJ/kg]
h216=75,73 [kJ/kg]	h351=4,549 [kJ/kg]	h431[6]=168,1[kJ/kg]
h221=23,97 [kJ/kg]	h352=46,43 [kJ/kg]	h431[7]=146[kJ/kg]
h223=2735 [kJ/kg]	h353=92,48 [kJ/kg]	h431[8]=149,7[kJ/kg]
h224=84,12 [kJ/kg]	h354=146,8 [kJ/kg]	h431[9]=164,1[kJ/kg]
h231=23,97 [kJ/kg]	h357=2735 [kJ/kg]	h431[10]=165,1[kJ/kg]
h232=2735 [kJ/kg]	h358=75,73 [kJ/kg]	h431[11]=166,1[kJ/kg]
h242=2735 [kJ/kg]	h378=593,5 [kJ/kg]	h431[12]=160[kJ/kg]
h243=4,549 [kJ/kg]	h379=593,5 [kJ/kg]	h431[13]=158,6[kJ/kg]
h244=42,24 [kJ/kg]	h381=593,5 [kJ/kg]	h431[14]=156,8[kJ/kg]
h249=2735 [kJ/kg]	h382=593,5 [kJ/kg]	h431[15]=139,3[kJ/kg]
h250=23,97 [kJ/kg]	h383=593,5 [kJ/kg]	h431[16]=142,6[kJ/kg]
h251=4,549 [kJ/kg]	h384=593,5 [kJ/kg]	h431[17]=170,8[kJ/kg]
h252=50,61 [kJ/kg]	h385=593,5 [kJ/kg]	h431[18]=163[kJ/kg]
h253=92,48 [kJ/kg]	h386=593,5 [kJ/kg]	h431[19]=157,6[kJ/kg]
h255=125,9 [kJ/kg]	h387=593,5 [kJ/kg]	h431[20]=161,3[kJ/kg]
h256=142,6 [kJ/kg]	h388=593,5 [kJ/kg]	h431[21]=158,9[kJ/kg]
h261=2735 [kJ/kg]	h389=593,5 [kJ/kg]	h431[22]=163,1[kJ/kg]
h262=75,73 [kJ/kg]	h39=4,549 [kJ/kg]	h431[23]=159,1[kJ/kg]
h267=2735 [kJ/kg]	h390=593,5 [kJ/kg]	h431[24]=156,7[kJ/kg]
h268=4,549 [kJ/kg]	h392=593,5 [kJ/kg]	h69=75,73 [kJ/kg]
h269=46,43 [kJ/kg]	h393=593,5 [kJ/kg]	h70=4,549 [kJ/kg]
h27=4,549 [kJ/kg]	h394=96,66 [kJ/kg]	h71=46,43 [kJ/kg]
h274=23,97 [kJ/kg]	h395=146,8 [kJ/kg]	hA0=51,8 [kJ/kg]
h275=96,66 [kJ/kg]	h397=4,549 [kJ/kg]	hW0=75,54 [kJ/kg]
h276=146,8 [kJ/kg]	h398=46,43 [kJ/kg]	s102=0,2675 [kJ/kg-K]
h28=50,61 [kJ/kg]	h399=4,549 [kJ/kg]	s105=0,0153 [kJ/kg-K]
h287=2735 [kJ/kg]	h400=46,43 [kJ/kg]	s106=0,1657 [kJ/kg-K]
h29=50,61 [kJ/kg]	h401=2735 [kJ/kg]	s11=0,1657 [kJ/kg-K]
h294=4,549 [kJ/kg]	h402=593,5 [kJ/kg]	s151=0,0153 [kJ/kg-K]
h295=50,61 [kJ/kg]	h403=593,5 [kJ/kg]	s152=0,1657 [kJ/kg-K]
h296=75,73 [kJ/kg]	h404=2773 [kJ/kg]	s18=6,923 [kJ/kg-K]
h297=8,678 [kJ/kg]	h405=2773 [kJ/kg]	s180=0,0153 [kJ/kg-K]
h30=75,73 [kJ/kg]	h406=2773 [kJ/kg]	s181=0,1804 [kJ/kg-K]
h308=4,549 [kJ/kg]	h408=2773 [kJ/kg]	s19=0,0153 [kJ/kg-K]
h309=46,43 [kJ/kg]	h409=2773 [kJ/kg]	s198=6,923 [kJ/kg-K]
h31=75,91 [kJ/kg]	h41=50,61 [kJ/kg]	s199=0,2675 [kJ/kg-K]
h316=2735 [kJ/kg]	h410=2773 [kJ/kg]	s204=0,0153 [kJ/kg-K]
h317=4,549 [kJ/kg]	h411=2773 [kJ/kg]	s205=0,1951 [kJ/kg-K]
h318=50,61 [kJ/kg]	h412=2773 [kJ/kg]	s215=6,923 [kJ/kg-K]
h32=2735 [kJ/kg]	h413=2773 [kJ/kg]	s216=0,2675 [kJ/kg-K]
h322=4,549 [kJ/kg]	h414=2773 [kJ/kg]	s221=5,088 [kJ/kg-K]

s223=6,923 [kJ/kg-K]
 s224=0,2961 [kJ/kg-K]
 s231=5,088 [kJ/kg-K]
 s232=6,923 [kJ/kg-K]
 s242=6,923 [kJ/kg-K]
 s243=0,0153 [kJ/kg-K]
 s244=0,1509 [kJ/kg-K]
 s249=6,923 [kJ/kg-K]
 s250=5,088 [kJ/kg-K]
 s251=0,0153 [kJ/kg-K]
 s252=0,1804 [kJ/kg-K]
 s253=0,3246 [kJ/kg-K]
 s255=0,4365 [kJ/kg-K]
 s256=0,4913 [kJ/kg-K]
 s261=6,923 [kJ/kg-K]
 s262=0,2675 [kJ/kg-K]
 s267=6,923 [kJ/kg-K]
 s268=0,0153 [kJ/kg-K]
 s269=0,1657 [kJ/kg-K]
 s27=0,0153 [kJ/kg-K]
 s274=5,088 [kJ/kg-K]
 s275=0,3387 [kJ/kg-K]
 s276=0,5049 [kJ/kg-K]
 s28=0,1804 [kJ/kg-K]
 s287=6,923 [kJ/kg-K]
 s29=0,1804 [kJ/kg-K]
 s294=0,0153 [kJ/kg-K]
 s295=0,1804 [kJ/kg-K]
 s296=0,2675 [kJ/kg-K]
 s297=0,03065 [kJ/kg-K]
 s30=0,2675 [kJ/kg-K]
 s308=0,0153 [kJ/kg-K]
 s309=0,1657 [kJ/kg-K]
 s31=0,2675 [kJ/kg-K]
 s316=6,923 [kJ/kg-K]
 s317=0,0153 [kJ/kg-K]
 s318=0,1804 [kJ/kg-K]
 s32=6,923 [kJ/kg-K]
 s322=0,0153 [kJ/kg-K]
 s323=0,1804 [kJ/kg-K]
 s324=5,088 [kJ/kg-K]
 s335=0,2675 [kJ/kg-K]
 s336=6,923 [kJ/kg-K]
 s338=0,2675 [kJ/kg-K]
 s339=6,923 [kJ/kg-K]
 s34=0,831 [kJ/kg-K]
 s341=6,627 [kJ/kg-K]
 s342=0,2675 [kJ/kg-K]
 s343=5,088 [kJ/kg-K]
 s344=0,3387 [kJ/kg-K]
 s345=0,5049 [kJ/kg-K]
 s346=0,2675 [kJ/kg-K]
 s347=0,0153 [kJ/kg-K]
 s350=6,923 [kJ/kg-K]
 s351=0,0153 [kJ/kg-K]
 s352=0,1657 [kJ/kg-K]
 s353=0,3246 [kJ/kg-K]
 s354=0,5049 [kJ/kg-K]
 s357=6,923 [kJ/kg-K]
 s358=0,2675 [kJ/kg-K]
 s378=1,75 [kJ/kg-K]
 s379=1,75 [kJ/kg-K]
 s381=1,75 [kJ/kg-K]
 s382=1,75 [kJ/kg-K]
 s383=1,75 [kJ/kg-K]
 s384=1,75 [kJ/kg-K]
 s385=1,75 [kJ/kg-K]
 s386=1,75 [kJ/kg-K]
 s387=1,75 [kJ/kg-K]
 s388=1,75 [kJ/kg-K]
 s389=1,75 [kJ/kg-K]
 s39=0,0153 [kJ/kg-K]
 s390=1,75 [kJ/kg-K]
 s392=1,75 [kJ/kg-K]
 s393=1,75 [kJ/kg-K]
 s394=0,3387 [kJ/kg-K]
 s395=0,5049 [kJ/kg-K]
 s397=0,0153 [kJ/kg-K]
 s398=0,1657 [kJ/kg-K]
 s399=0,0153 [kJ/kg-K]
 s400=0,1657 [kJ/kg-K]
 s401=6,923 [kJ/kg-K]
 s402=1,75 [kJ/kg-K]
 s403=1,75 [kJ/kg-K]
 s404=6,627 [kJ/kg-K]
 s405=6,627 [kJ/kg-K]
 s406=6,627 [kJ/kg-K]
 s408=6,627 [kJ/kg-K]
 s409=6,627 [kJ/kg-K]
 s41=0,1804 [kJ/kg-K]
 s410=6,627 [kJ/kg-K]
 s411=6,627 [kJ/kg-K]
 s412=6,627 [kJ/kg-K]
 s413=6,627 [kJ/kg-K]
 s414=6,627 [kJ/kg-K]
 s415=6,627 [kJ/kg-K]
 s416=6,627 [kJ/kg-K]
 s417=6,627 [kJ/kg-K]
 s418=6,627 [kJ/kg-K]
 s419=6,627 [kJ/kg-K]
 s421=6,627 [kJ/kg-K]
 s422=6,627 [kJ/kg-K]
 s425=0,2675 [kJ/kg-K]
 s427=1,075 [kJ/kg-K]
 s428=0,2675 [kJ/kg-K]
 s431[1]=0,6415 [kJ/kg-K]
 s431[2]=0,6261 [kJ/kg-K]
 s431[3]=0,5188 [kJ/kg-K]
 s431[4]=0,53 [kJ/kg-K]
 s431[5]=0,5588 [kJ/kg-K]
 s431[6]=0,5741 [kJ/kg-K]
 s431[7]=0,5029 [kJ/kg-K]
 s431[8]=0,515 [kJ/kg-K]
 s431[9]=0,5612 [kJ/kg-K]
 s431[10]=0,5644 [kJ/kg-K]
 s431[11]=0,5676 [kJ/kg-K]
 s431[12]=0,548 [kJ/kg-K]
 s431[13]=0,5435 [kJ/kg-K]
 s431[14]=0,5377 [kJ/kg-K]
 s431[15]=0,4811
 s431[16]=0,4918
 s431[17]=0,5826
 s431[18]=0,5576
 s431[19]=0,5402
 s431[20]=0,5523
 s431[21]=0,5445
 s431[22]=0,5579
 s431[23]=0,5451
 s431[24]=0,5375
 s69=0,2675 [kJ/kg-K]
 s70=0,0153 [kJ/kg-K]
 s71=0,1657 [kJ/kg-K]
 sA0=5,882 [kJ/kg-K]
 sW0=0,2676 [kJ/kg-K]
 b1=44115 [kJ/kg]
 b102=0,2013 [kJ/kg]
 b105=2,454 [kJ/kg]
 b106=0,5441 [kJ/kg]
 b11=0,3579 [kJ/kg]
 b151=2,454 [kJ/kg]
 b152=0,5441 [kJ/kg]
 b18=722 [kJ/kg]
 b180=2,454 [kJ/kg]
 b181=0,4485 [kJ/kg]
 b19=2,454 [kJ/kg]
 b198=722 [kJ/kg]
 b199=0,2013 [kJ/kg]
 b204=2,454 [kJ/kg]
 b205=0,3679 [kJ/kg]
 b215=722 [kJ/kg]
 b216=0,2013 [kJ/kg]
 b221=203,1 [kJ/kg]
 b223=722 [kJ/kg]
 b224=0,2549 [kJ/kg]
 b231=203,1 [kJ/kg]
 b232=722 [kJ/kg]
 b242=722 [kJ/kg]
 b243=2,454 [kJ/kg]
 b244=0,6548 [kJ/kg]
 b249=722 [kJ/kg]
 b250=203,1 [kJ/kg]
 b251=2,454 [kJ/kg]
 b252=0,4485 [kJ/kg]
 b253=0,3402 [kJ/kg]
 b255=1,183 [kJ/kg]
 b256=1,95 [kJ/kg]
 b261=722 [kJ/kg]
 b262=0,2013 [kJ/kg]
 b267=722 [kJ/kg]
 b268=2,454 [kJ/kg]
 b269=0,5441 [kJ/kg]
 b27=2,454 [kJ/kg]
 b274=203,1 [kJ/kg]
 b275=0,4038 [kJ/kg]
 b276=2,175 [kJ/kg]
 b28=0,4485 [kJ/kg]
 b287=722 [kJ/kg]

b29=0,4485 [kJ/kg]
b294=2,454 [kJ/kg]
b295=0,4485 [kJ/kg]
b296=0,2013 [kJ/kg]
b297=2,116 [kJ/kg]
b30=0,2013 [kJ/kg]
b308=2,454 [kJ/kg]
b309=0,5441 [kJ/kg]
b31=0,3965 [kJ/kg]
b316=722 [kJ/kg]
b317=2,454 [kJ/kg]
b318=0,4485 [kJ/kg]
b32=722 [kJ/kg]
b322=2,454 [kJ/kg]
b323=0,4485 [kJ/kg]
b324=203,1 [kJ/kg]
b335=0,2013 [kJ/kg]
b336=722 [kJ/kg]
b338=0,2013 [kJ/kg]
b339=722 [kJ/kg]
b34=11,77 [kJ/kg]
b341=846,5 [kJ/kg]
b342=0,1692 [kJ/kg]
b343=203,1 [kJ/kg]
b344=0,4639 [kJ/kg]
b345=2,047 [kJ/kg]
b346=0,2013 [kJ/kg]
b347=2,644 [kJ/kg]
b350=722 [kJ/kg]
b351=2,454 [kJ/kg]
b352=0,5441 [kJ/kg]
b353=0,3402 [kJ/kg]
b354=2,125 [kJ/kg]
b357=722 [kJ/kg]
b358=0,2013 [kJ/kg]
b378=86,47 [kJ/kg]
b379=86,47 [kJ/kg]
b381=86,47 [kJ/kg]
b382=86,47 [kJ/kg]
b383=86,47 [kJ/kg]
b384=86,47 [kJ/kg]
b385=86,47 [kJ/kg]
b386=86,47 [kJ/kg]
b387=86,47 [kJ/kg]
b388=86,47 [kJ/kg]
b389=86,47 [kJ/kg]
b39=2,454 [kJ/kg]
b390=86,47 [kJ/kg]
b392=86,47 [kJ/kg]
b393=86,47 [kJ/kg]
b394=0,4038 [kJ/kg]
b395=2,175 [kJ/kg]
b397=2,454 [kJ/kg]
b398=0,5441 [kJ/kg]
b399=2,454 [kJ/kg]
b400=0,5441 [kJ/kg]
b401=722 [kJ/kg]
b402=86,47 [kJ/kg]
b403=86,47 [kJ/kg]
b404=846,5 [kJ/kg]
b405=846,5 [kJ/kg]
b406=846,5 [kJ/kg]
b408=846,5 [kJ/kg]
b409=846,5 [kJ/kg]
b41=0,4485 [kJ/kg]
b410=846,5 [kJ/kg]
b411=846,5 [kJ/kg]
b412=846,5 [kJ/kg]
b413=846,5 [kJ/kg]
b414=846,5 [kJ/kg]
b415=846,5 [kJ/kg]
b416=846,5 [kJ/kg]
b417=846,5 [kJ/kg]
b418=846,5 [kJ/kg]
b419=846,5 [kJ/kg]
b421=846,5 [kJ/kg]
b422=846,5 [kJ/kg]
b425=0,2013 [kJ/kg]
b427=24,53 [kJ/kg]
b428=0,2013 [kJ/kg]
b431[1]=5,014 [kJ/kg]
b431[2]=4,603 [kJ/kg]
b431[3]=2,241 [kJ/kg]
b431[4]=2,448 [kJ/kg]
b431[5]=3,021 [kJ/kg]
b431[6]=3,351 [kJ/kg]
b431[7]=1,964 [kJ/kg]
b431[8]=2,173 [kJ/kg]
b431[9]=3,072 [kJ/kg]
b431[10]=3,14 [kJ/kg]
b431[11]=3,21 [kJ/kg]
b431[12]=2,8 [kJ/kg]
b431[13]=2,709 [kJ/kg]
b431[14]=2,596 [kJ/kg]
b431[15]=1,614 [kJ/kg]
b431[16]=1,781 [kJ/kg]
b431[17]=3,543 [kJ/kg]
b431[18]=2,996 [kJ/kg]
b431[19]=2,644 [kJ/kg]
b431[20]=2,887 [kJ/kg]
b431[21]=2,729 [kJ/kg]
b431[22]=3,003 [kJ/kg]
b431[23]=2,74 [kJ/kg]
b431[24]=2,592 [kJ/kg]
b69=0,2013 [kJ/kg]
b70=2,454 [kJ/kg]
b71=0,5441 [kJ/kg]

TAXA DE EXERGIA (kW)								
HORA	FLUXO							
	33	34	39	41	69	70	71	80
1:00-2:00	-	-	-	-	0,0	0,1	0,0	51,2
2:00-3:00	-	-	-	-	0,0	0,1	0,0	51,2
3:00-4:00	-	-	-	-	0,0	0,1	0,0	51,2
4:00-5:00	-	-	-	-	0,0	0,1	0,0	51,2
5:00-6:00	-	-	-	-	0,0	0,1	0,0	51,2
6:00-7:00	-	-	-	-	0,0	0,1	0,0	51,2
7:00-8:00	1,8	39,2	-	-	0,0	0,1	0,0	51,2
8:00-9:00	1,8	39,2	-	-	0,0	0,1	0,0	51,2
9:00-10:00	-	-	-	-	0,0	0,1	0,0	51,2
10:00-11:00	-	-	-	-	0,0	0,1	0,0	51,2
11:00-12:00	-	-	-	-	0,0	0,1	0,0	51,2
12:00-13:00	-	-	-	-	0,0	0,1	0,0	51,2
13:00-14:00	-	-	-	-	0,0	0,1	0,0	51,2
14:00-15:00	-	-	-	-	0,0	0,1	0,0	51,2
15:00-16:00	-	-	-	-	0,0	0,1	0,0	51,2
16:00-17:00	-	-	-	-	0,0	0,1	0,0	51,2
17:00-18:00	-	-	-	-	0,0	0,1	0,0	51,2
18:00-19:00	-	-	-	-	0,0	0,1	0,0	51,2
19:00-20:00	-	-	-	-	0,0	0,1	0,0	51,2
20:00-21:00	-	-	-	-	0,0	0,1	0,0	51,2
21:00-22:00	-	-	62,4	11,4	0,0	0,1	0,0	51,2
22:00-23:00	-	-	62,4	11,4	0,0	0,1	0,0	51,2
23:00-24:00	-	-	-	-	0,0	0,1	0,0	51,2
24:00-1:00	-	-	-	-	0,0	0,1	0,0	51,2

TAXA DE EXERGIA (kW)								
HORA	FLUXO							
	102	105	106	151	152	180	181	198
1:00-2:00	0,0	0,9	0,2	0,6	0,1	-	-	-
2:00-3:00	0,0	0,9	0,2	0,6	0,1	-	-	-
3:00-4:00	0,0	0,9	0,2	0,6	0,1	-	-	-
4:00-5:00	0,0	0,9	0,2	0,6	0,1	13,5	2,5	-
5:00-6:00	0,0	0,9	0,2	0,6	0,1	13,5	2,5	-
6:00-7:00	0,0	0,9	0,2	0,6	0,1	13,5	2,5	85,3
7:00-8:00	0,0	0,9	0,2	0,6	0,1	13,5	2,5	85,3
8:00-9:00	0,0	0,9	0,2	0,6	0,1	13,5	2,5	85,3
9:00-10:00	0,0	0,9	0,2	0,6	0,1	13,5	2,5	85,3
10:00-11:00	0,0	0,9	0,2	0,6	0,1	13,5	2,5	85,3
11:00-12:00	0,0	0,9	0,2	0,6	0,1	13,5	2,5	85,3
12:00-13:00	0,0	0,9	0,2	0,6	0,1	27,1	4,9	85,3
13:00-14:00	0,0	0,9	0,2	0,6	0,1	13,5	2,5	85,3
14:00-15:00	0,0	0,9	0,2	0,6	0,1	13,5	2,5	-
15:00-16:00	0,0	0,9	0,2	0,6	0,1	13,5	2,5	-
16:00-17:00	0,0	0,9	0,2	0,6	0,1	13,5	2,5	-
17:00-18:00	0,0	0,9	0,2	0,6	0,1	13,5	2,5	-
18:00-19:00	0,0	0,9	0,2	0,6	0,1	-	-	-
19:00-20:00	0,0	0,9	0,2	0,6	0,1	13,5	2,5	-
20:00-21:00	0,0	0,9	0,2	0,6	0,1	-	-	-
21:00-22:00	0,0	0,9	0,2	0,6	0,1	-	-	-
22:00-23:00	0,0	0,9	0,2	0,6	0,1	-	-	-
23:00-24:00	0,0	0,9	0,2	0,6	0,1	-	-	-
24:00-1:00	0,0	0,9	0,2	0,6	0,1	-	-	-

TAXA DE EXERGIA (kW)								
HORA	FLUXO							
	199	200	204	205	215	216	217	221
1:00-2:00	-	-	-	-	60,7	0,5	32,3	0,0
2:00-3:00	-	-	-	-	6,1	-	-	0,0
3:00-4:00	-	-	-	-	6,1	0,5	32,3	0,0
4:00-5:00	-	-	-	-	6,1	-	-	0,0
5:00-6:00	-	-	-	-	6,1	0,5	32,3	0,0
6:00-7:00	0,0	23,4	-	-	6,1	-	-	0,0
7:00-8:00	0,0	23,4	-	-	6,1	0,5	32,3	0,0
8:00-9:00	0,0	23,4	-	-	6,1	-	-	0,0
9:00-10:00	0,0	23,4	8,5	1,3	6,1	0,5	32,3	0,0
10:00-11:00	0,0	23,4	8,5	1,3	6,1	-	-	0,0
11:00-12:00	0,0	23,4	8,5	1,3	6,1	0,5	32,3	0,0
12:00-13:00	0,0	23,4	8,5	1,3	6,1	-	-	0,0
13:00-14:00	0,0	23,4	8,5	1,3	6,1	0,5	32,3	0,0
14:00-15:00	-	-	8,5	1,3	6,1	-	-	0,0
15:00-16:00	-	-	8,5	1,3	6,1	0,5	32,3	0,0
16:00-17:00	-	-	8,5	1,3	6,1	-	-	0,0
17:00-18:00	-	-	8,5	1,3	6,1	0,5	32,3	0,0
18:00-19:00	-	-	-	-	6,1	-	-	0,0
19:00-20:00	-	-	-	-	6,1	0,5	32,3	0,0
20:00-21:00	-	-	-	-	6,1	-	-	0,0
21:00-22:00	-	-	-	-	6,1	0,5	32,3	0,0
22:00-23:00	-	-	-	-	6,1	-	-	0,0
23:00-24:00	-	-	-	-	6,1	0,5	32,3	0,0
24:00-1:00	-	-	-	-	6,1	-	-	0,0

TAXA DE EXERGIA (kW)								
HORA	FLUXO							
	222	223	224	230	231	232	241	242
1:00-2:00	108,5	65,8	0,6	114,6	2,0	49,2	8,9	43,5
2:00-3:00	108,5	65,8	0,6	114,6	2,0	49,2	8,9	43,5
3:00-4:00	108,5	65,8	0,6	114,6	2,0	49,2	-	-
4:00-5:00	108,5	65,8	0,6	114,6	2,0	49,2	-	-
5:00-6:00	108,5	65,8	0,6	114,6	2,0	49,2	8,9	43,5
6:00-7:00	108,5	65,8	0,6	114,6	2,0	49,2	8,9	43,5
7:00-8:00	108,5	65,8	0,6	114,6	2,0	49,2	-	-
8:00-9:00	108,5	65,8	0,6	114,6	2,0	49,2	-	-
9:00-10:00	108,5	65,8	0,6	114,6	2,0	49,2	8,9	43,5
10:00-11:00	108,5	65,8	0,6	114,6	2,0	49,2	8,9	43,5
11:00-12:00	108,5	65,8	0,6	114,6	2,0	49,2	-	-
12:00-13:00	108,5	65,8	0,6	114,6	2,0	49,2	-	-
13:00-14:00	108,5	65,8	0,6	114,6	2,0	49,2	8,9	43,5
14:00-15:00	108,5	65,8	0,6	114,6	2,0	49,2	8,9	43,5
15:00-16:00	108,5	65,8	0,6	114,6	2,0	49,2	-	-
16:00-17:00	108,5	65,8	0,6	114,6	2,0	49,2	-	-
17:00-18:00	108,5	65,8	0,6	114,6	2,0	49,2	8,9	43,5
18:00-19:00	108,5	65,8	0,6	114,6	2,0	49,2	8,9	43,5
19:00-20:00	108,5	65,8	0,6	114,6	2,0	49,2	-	-
20:00-21:00	108,5	65,8	0,6	114,6	2,0	49,2	-	-
21:00-22:00	108,5	65,8	0,6	114,6	2,0	49,2	8,9	43,5
22:00-23:00	108,5	65,8	0,6	114,6	2,0	49,2	8,9	43,5
23:00-24:00	108,5	65,8	0,6	114,6	2,0	49,2	-	-
24:00-1:00	108,5	65,8	0,6	114,6	2,0	49,2	-	-

TAXA DE EXERGIA (KW)								
HORA	FLUXO							
	243	244	248	249	250	251	252	253
1:00-2:00	7,8	2,1	33,5	13,1	0,2	1,4	0,3	0,2
2:00-3:00	7,8	2,1	33,5	13,1	0,2	1,4	0,3	0,2
3:00-4:00	-	-	33,5	13,1	0,2	1,4	0,3	0,2
4:00-5:00	-	-	33,5	13,1	0,2	1,4	0,3	0,2
5:00-6:00	7,8	2,1	33,5	13,1	0,2	1,4	0,3	0,2
6:00-7:00	7,8	2,1	33,5	13,1	0,2	1,4	0,3	0,2
7:00-8:00	-	-	33,5	13,1	0,2	1,4	0,3	0,2
8:00-9:00	-	-	33,5	13,1	0,2	1,4	0,3	0,2
9:00-10:00	7,8	2,1	33,5	13,1	0,2	1,4	0,3	0,2
10:00-11:00	7,8	2,1	33,5	13,1	0,2	1,4	0,3	0,2
11:00-12:00	-	-	33,5	13,1	0,2	1,4	0,3	0,2
12:00-13:00	-	-	33,5	13,1	0,2	1,4	0,3	0,2
13:00-14:00	7,8	2,1	33,5	13,1	0,2	1,4	0,3	0,2
14:00-15:00	7,8	2,1	33,5	13,1	0,2	1,4	0,3	0,2
15:00-16:00	-	-	33,5	13,1	0,2	1,4	0,3	0,2
16:00-17:00	-	-	33,5	13,1	0,2	1,4	0,3	0,2
17:00-18:00	7,8	2,1	33,5	13,1	0,2	1,4	0,3	0,2
18:00-19:00	7,8	2,1	33,5	13,1	0,2	1,4	0,3	0,2
19:00-20:00	-	-	33,5	13,1	0,2	1,4	0,3	0,2
20:00-21:00	-	-	33,5	13,1	0,2	1,4	0,3	0,2
21:00-22:00	7,8	2,1	33,5	13,1	0,2	1,4	0,3	0,2
22:00-23:00	7,8	2,1	33,5	13,1	0,2	1,4	0,3	0,2
23:00-24:00	-	-	33,5	13,1	0,2	1,4	0,3	0,2
24:00-1:00	-	-	33,5	13,1	0,2	1,4	0,3	0,2

TAXA DE EXERGIA (KW)								
HORA	FLUXO							
	255	256	260	261	262	266	267	268
1:00-2:00	2,6	1,0	-	-	-	9,8	43,5	7,4
2:00-3:00	2,6	1,0	11,3	182,1	0,4	9,8	43,5	7,4
3:00-4:00	2,6	1,0	-	-	-	-	-	-
4:00-5:00	2,6	1,0	11,3	18,2	0,4	-	-	-
5:00-6:00	2,6	1,0	-	-	-	9,8	43,5	7,4
6:00-7:00	2,6	1,0	11,3	18,2	0,4	9,8	43,5	7,4
7:00-8:00	2,6	1,0	-	-	-	-	-	-
8:00-9:00	2,6	1,0	11,3	18,2	0,4	-	-	-
9:00-10:00	2,6	1,0	-	-	-	9,8	43,5	7,4
10:00-11:00	2,6	1,0	11,3	18,2	0,4	9,8	43,5	7,4
11:00-12:00	2,6	1,0	-	-	-	-	-	-
12:00-13:00	2,6	1,0	11,3	18,2	0,4	-	-	-
13:00-14:00	2,6	1,0	-	-	-	9,8	43,5	7,4
14:00-15:00	2,6	1,0	11,3	18,2	0,4	9,8	43,5	7,4
15:00-16:00	2,6	1,0	-	-	-	-	-	-
16:00-17:00	2,6	1,0	11,3	18,2	0,4	-	-	-
17:00-18:00	2,6	1,0	-	-	-	9,8	43,5	7,4
18:00-19:00	2,6	1,0	11,3	18,2	0,4	9,8	43,5	7,4
19:00-20:00	2,6	1,0	-	-	-	-	-	-
20:00-21:00	2,6	1,0	11,3	18,2	0,4	-	-	-
21:00-22:00	2,6	1,0	-	-	-	9,8	43,5	7,4
22:00-23:00	2,6	1,0	11,3	18,2	0,4	9,8	43,5	7,4
23:00-24:00	2,6	1,0	-	-	-	-	-	-
24:00-1:00	2,6	1,0	11,3	18,2	0,4	-	-	-

TAXA DE EXERGIA (kW)								
HORA	FLUXO							
	269	273	274	275	276	286	287	294
1:00-2:00	1,7	54,8	0,2	0,9	4,9	14,4	66,4	-
2:00-3:00	1,7	54,8	0,2	0,9	4,9	14,4	66,4	-
3:00-4:00	-	54,8	0,2	0,9	4,9	14,4	66,4	-
4:00-5:00	-	54,8	0,2	0,9	4,9	14,4	66,4	-
5:00-6:00	1,7	54,8	0,2	0,9	4,9	-	-	-
6:00-7:00	1,7	54,8	0,2	0,9	4,9	-	-	-
7:00-8:00	-	54,8	0,2	0,9	4,9	-	-	1,0
8:00-9:00	-	54,8	0,2	0,9	4,9	-	-	-
9:00-10:00	1,7	54,8	0,2	0,9	4,9	14,4	66,4	1,0
10:00-11:00	1,7	54,8	0,2	0,9	4,9	14,4	66,4	-
11:00-12:00	-	54,8	0,2	0,9	4,9	14,4	66,4	1,0
12:00-13:00	-	54,8	0,2	0,9	4,9	14,4	66,4	-
13:00-14:00	1,7	54,8	0,2	0,9	4,9	-	-	1,0
14:00-15:00	1,7	54,8	0,2	0,9	4,9	-	-	-
15:00-16:00	-	54,8	0,2	0,9	4,9	-	-	1,0
16:00-17:00	-	54,8	0,2	0,9	4,9	-	-	-
17:00-18:00	1,7	54,8	0,2	0,9	4,9	14,4	66,4	1,0
18:00-19:00	1,7	54,8	0,2	0,9	4,9	14,4	66,4	-
19:00-20:00	-	54,8	0,2	0,9	4,9	14,4	66,4	1,0
20:00-21:00	-	54,8	0,2	0,9	4,9	14,4	66,4	-
21:00-22:00	1,7	54,8	0,2	0,9	4,9	-	-	1,0
22:00-23:00	1,7	54,8	0,2	0,9	4,9	-	-	-
23:00-24:00	-	54,8	0,2	0,9	4,9	-	-	-
24:00-1:00	-	54,8	0,2	0,9	4,9	-	-	-

TAXA DE EXERGIA (kW)								
HORA	FLUXO							
	295	296	297	307	308	309	315	316
1:00-2:00	-	-	-	3,0	3,5	0,8	35,9	36,3
2:00-3:00	-	-	-	3,0	3,5	0,8	35,9	36,3
3:00-4:00	-	-	-	3,0	3,5	0,8	35,9	36,3
4:00-5:00	-	-	-	3,0	3,5	0,8	35,9	36,3
5:00-6:00	-	-	-	3,0	3,5	0,8	35,9	36,3
6:00-7:00	-	-	-	3,0	3,5	0,8	35,9	36,3
7:00-8:00	0,2	0,1	0,6	3,0	3,5	0,8	35,9	36,3
8:00-9:00	-	-	-	3,0	3,5	0,8	35,9	36,3
9:00-10:00	0,2	0,1	0,6	3,0	3,5	0,8	35,9	36,3
10:00-11:00	-	-	-	3,0	3,5	0,8	35,9	36,3
11:00-12:00	0,2	0,1	0,6	3,0	3,5	0,8	35,9	36,3
12:00-13:00	-	-	-	3,0	3,5	0,8	35,9	36,3
13:00-14:00	0,2	0,1	0,6	3,0	3,5	0,8	35,9	36,3
14:00-15:00	-	-	-	3,0	3,5	0,8	35,9	36,3
15:00-16:00	0,2	0,1	0,6	3,0	3,5	0,8	35,9	36,3
16:00-17:00	-	-	-	3,0	3,5	0,8	35,9	36,3
17:00-18:00	0,2	0,1	0,6	3,0	3,5	0,8	35,9	36,3
18:00-19:00	-	-	-	3,0	3,5	0,8	35,9	36,3
19:00-20:00	0,2	0,1	0,6	3,0	3,5	0,8	35,9	36,3
20:00-21:00	-	-	-	3,0	3,5	0,8	35,9	36,3
21:00-22:00	0,2	0,1	0,6	3,0	3,5	0,8	35,9	36,3
22:00-23:00	-	-	-	3,0	3,5	0,8	35,9	36,3
23:00-24:00	-	-	-	3,0	3,5	0,8	35,9	36,3
24:00-1:00	-	-	-	3,0	3,5	0,8	35,9	36,3

TAXA DE EXERGIA (kW)								
HORA	FLUXO							
	317	318	320	322	323	324	334	335
1:00-2:00	2,0	0,4	21,0	0,0	0,0	16,3	15,0	0,2
2:00-3:00	2,0	0,4	21,0	0,0	0,0	16,3	15,0	0,2
3:00-4:00	2,0	0,4	21,0	0,0	0,0	16,3	15,0	0,2
4:00-5:00	2,0	0,4	21,0	0,0	0,0	16,3	15,0	0,2
5:00-6:00	2,0	0,4	21,0	0,0	0,0	16,3	15,0	0,2
6:00-7:00	2,0	0,4	21,0	0,0	0,0	16,3	15,0	0,2
7:00-8:00	2,0	0,4	21,0	0,0	0,0	16,3	15,0	0,2
8:00-9:00	2,0	0,4	21,0	0,0	0,0	16,3	15,0	0,2
9:00-10:00	2,0	0,4	21,0	0,0	0,0	16,3	15,0	0,2
10:00-11:00	2,0	0,4	21,0	0,0	0,0	16,3	15,0	0,2
11:00-12:00	2,0	0,4	21,0	0,0	0,0	16,3	15,0	0,2
12:00-13:00	2,0	0,4	21,0	0,0	0,0	16,3	15,0	0,2
13:00-14:00	2,0	0,4	21,0	0,0	0,0	16,3	15,0	0,2
14:00-15:00	2,0	0,4	21,0	0,0	0,0	16,3	15,0	0,2
15:00-16:00	2,0	0,4	21,0	0,0	0,0	16,3	15,0	0,2
16:00-17:00	2,0	0,4	21,0	0,0	0,0	16,3	15,0	0,2
17:00-18:00	2,0	0,4	21,0	0,0	0,0	16,3	15,0	0,2
18:00-19:00	2,0	0,4	21,0	0,0	0,0	16,3	15,0	0,2
19:00-20:00	2,0	0,4	21,0	0,0	0,0	16,3	15,0	0,2
20:00-21:00	2,0	0,4	21,0	0,0	0,0	16,3	15,0	0,2
21:00-22:00	2,0	0,4	21,0	0,0	0,0	16,3	15,0	0,2
22:00-23:00	2,0	0,4	21,0	0,0	0,0	16,3	15,0	0,2
23:00-24:00	2,0	0,4	21,0	0,0	0,0	16,3	15,0	0,2
24:00-1:00	2,0	0,4	21,0	0,0	0,0	16,3	15,0	0,2

TAXA DE EXERGIA (kW)								
HORA	FLUXO							
	336	337	338	339	341	342	343	344
1:00-2:00	60,7	30,0	0,2	121,4	2.049,0	0,2	140,3	5,2
2:00-3:00	6,1	30,0	0,2	12,1	1.775,0	0,2	140,3	5,2
3:00-4:00	6,1	30,0	0,2	12,1	1.420,0	0,2	140,3	5,2
4:00-5:00	6,1	30,0	0,2	12,1	1.381,0	0,2	140,3	5,2
5:00-6:00	6,1	30,0	0,2	12,1	1.384,0	0,2	140,3	5,2
6:00-7:00	6,1	30,0	0,2	12,1	1.524,0	0,2	140,3	5,2
7:00-8:00	6,1	30,0	0,2	12,1	1.601,0	0,2	140,3	5,2
8:00-9:00	6,1	30,0	0,2	12,1	1.666,0	0,2	140,3	5,2
9:00-10:00	6,1	30,0	0,2	12,1	1.802,0	0,2	140,3	5,2
10:00-11:00	6,1	30,0	0,2	12,1	1.802,0	0,2	140,3	5,2
11:00-12:00	6,1	30,0	0,2	12,1	1.620,0	0,2	140,3	5,2
12:00-13:00	6,1	30,0	0,2	12,1	1.597,0	0,2	140,3	5,2
13:00-14:00	6,1	30,0	0,2	12,1	1.677,0	0,2	140,3	5,2
14:00-15:00	6,1	30,0	0,2	12,1	1.634,0	0,2	140,3	5,2
15:00-16:00	6,1	30,0	0,2	12,1	1.381,0	0,2	140,3	5,2
16:00-17:00	6,1	30,0	0,2	12,1	1.322,0	0,2	140,3	5,2
17:00-18:00	6,1	30,0	0,2	12,1	1.586,0	0,2	140,3	5,2
18:00-19:00	6,1	30,0	0,2	12,1	1.548,0	0,2	140,3	5,2
19:00-20:00	6,1	30,0	0,2	12,1	1.305,0	0,2	140,3	5,2
20:00-21:00	6,1	30,0	0,2	12,1	1.474,0	0,2	140,3	5,2
21:00-22:00	6,1	30,0	0,2	12,1	1.359,0	0,2	140,3	5,2
22:00-23:00	6,1	30,0	0,2	12,1	1.315,0	0,2	140,3	5,2
23:00-24:00	6,1	30,0	0,2	12,1	1.402,0	0,2	140,3	5,2
24:00-1:00	6,1	43,6	0,3	18,9	1.235,0	0,2	140,3	5,2

TAXA DE EXERGIA (kW)								
HORA	FLUXO							
	345	346	347	349	350	351	352	353
1:00-2:00	16,3	4,6	39,5	22,5	-	-	-	-
2:00-3:00	16,3	4,6	41,9	17,4	27,0	2,2	0,5	1,1
3:00-4:00	16,3	4,6	23,1	17,4	-	-	-	-
4:00-5:00	16,3	4,6	37,6	20,2	-	-	-	-
5:00-6:00	16,3	4,6	42,7	14,9	27,0	2,2	0,5	1,1
6:00-7:00	16,3	4,6	41,9	14,9	-	-	-	-
7:00-8:00	16,3	4,6	26,5	19,0	-	-	-	-
8:00-9:00	16,3	4,6	28,1	14,1	29,3	2,4	0,5	1,1
9:00-10:00	16,3	4,6	84,1	14,1	-	-	-	-
10:00-11:00	16,3	4,6	83,0	19,2	-	-	-	-
11:00-12:00	16,3	4,6	86,2	13,9	44,8	3,7	0,8	1,7
12:00-13:00	16,3	4,6	62,7	13,9	-	-	-	-
13:00-14:00	16,3	4,6	66,4	19,2	-	-	-	-
14:00-15:00	16,3	4,6	68,9	14,8	57,7	4,8	1,1	2,2
15:00-16:00	16,3	4,6	48,3	14,8	-	-	-	-
16:00-17:00	16,3	4,6	47,3	19,7	-	-	-	-
17:00-18:00	16,3	4,6	83,7	16,9	57,7	4,8	1,1	2,2
18:00-19:00	16,3	4,6	53,8	16,9	-	-	-	-
19:00-20:00	16,3	4,6	38,7	22,2	-	-	-	-
20:00-21:00	16,3	4,6	28,2	19,4	57,7	4,8	1,1	2,2
21:00-22:00	16,3	4,6	94,0	19,4	-	-	-	-
22:00-23:00	16,3	4,6	92,9	23,8	-	-	-	-
23:00-24:00	16,3	4,6	18,1	19,7	99,5	8,2	1,8	3,9
24:00-1:00	16,3	4,6	9,3	19,7	31,3	-	-	-

TAXA DE EXERGIA (kW)								
HORA	FLUXO							
	354	356	357	358	378	379	381	382
1:00-2:00	-	30,1	121,4	0,3	-	7,3	7,9	-
2:00-3:00	6,6	-	-	-	-	0,7	7,9	21,8
3:00-4:00	-	30,1	12,1	0,3	-	0,7	7,9	-
4:00-5:00	-	-	-	-	-	0,7	7,9	2,2
5:00-6:00	6,6	30,1	12,1	0,3	-	0,7	7,9	-
6:00-7:00	-	-	-	-	10,2	0,7	7,9	2,2
7:00-8:00	-	30,1	12,1	0,3	10,2	0,7	7,9	-
8:00-9:00	7,1	-	-	-	10,2	0,7	7,9	2,2
9:00-10:00	-	30,1	12,1	0,3	10,2	0,7	7,9	-
10:00-11:00	-	-	-	-	10,2	0,7	7,9	2,2
11:00-12:00	10,9	30,1	12,1	0,3	10,2	0,7	7,9	-
12:00-13:00	-	-	-	-	10,2	0,7	7,9	2,2
13:00-14:00	-	30,1	12,1	0,3	10,2	0,7	7,9	-
14:00-15:00	14,0	-	-	-	-	0,7	7,9	2,2
15:00-16:00	-	30,1	12,1	0,3	-	0,7	7,9	-
16:00-17:00	-	-	-	-	-	0,7	7,9	2,2
17:00-18:00	14,0	30,1	12,1	0,3	-	0,7	7,9	-
18:00-19:00	-	-	-	-	-	0,7	7,9	2,2
19:00-20:00	-	30,1	12,1	0,3	-	0,7	7,9	-
20:00-21:00	14,0	-	-	-	-	0,7	7,9	2,2
21:00-22:00	-	30,1	12,1	0,3	-	0,7	7,9	-
22:00-23:00	-	-	-	-	-	0,7	7,9	2,2
23:00-24:00	24,1	30,1	12,1	0,3	-	0,7	7,9	-
24:00-1:00	-	-	-	-	-	0,7	7,9	2,2

TAXA DE EXERGIA (kW)								
HORA	FLUXO							
	383	384	385	386	387	388	389	390
1:00-2:00	5,9	5,2	1,6	5,2	8,0	7,3	14,5	4,3
2:00-3:00	5,9	5,2	1,6	5,2	8,0	0,7	1,5	4,3
3:00-4:00	5,9	-	1,6	-	8,0	0,7	1,5	4,3
4:00-5:00	5,9	-	1,6	-	8,0	0,7	1,5	4,3
5:00-6:00	5,9	5,2	1,6	5,2	-	0,7	1,5	4,3
6:00-7:00	5,9	5,2	1,6	5,2	-	0,7	1,5	4,3
7:00-8:00	5,9	-	1,6	-	-	0,7	1,5	4,3
8:00-9:00	5,9	-	1,6	-	-	0,7	1,5	4,3
9:00-10:00	5,9	5,2	1,6	5,2	8,0	0,7	1,5	4,3
10:00-11:00	5,9	5,2	1,6	5,2	8,0	0,7	1,5	4,3
11:00-12:00	5,9	-	1,6	-	8,0	0,7	1,5	4,3
12:00-13:00	5,9	-	1,6	-	8,0	0,7	1,5	4,3
13:00-14:00	5,9	5,2	1,6	5,2	-	0,7	1,5	4,3
14:00-15:00	5,9	5,2	1,6	5,2	-	0,7	1,5	4,3
15:00-16:00	5,9	-	1,6	-	-	0,7	1,5	4,3
16:00-17:00	5,9	-	1,6	-	-	0,7	1,5	4,3
17:00-18:00	5,9	5,2	1,6	5,2	8,0	0,7	1,5	4,3
18:00-19:00	5,9	5,2	1,6	5,2	8,0	0,7	1,5	4,3
19:00-20:00	5,9	-	1,6	-	8,0	0,7	1,5	4,3
20:00-21:00	5,9	-	1,6	-	8,0	0,7	1,5	4,3
21:00-22:00	5,9	5,2	1,6	5,2	-	0,7	1,5	4,3
22:00-23:00	5,9	5,2	1,6	5,2	-	0,7	1,5	4,3
23:00-24:00	5,9	-	1,6	-	-	0,7	1,5	4,3
24:00-1:00	5,9	-	1,6	-	-	0,7	2,3	4,3

TAXA DE EXERGIA (kW)								
HORA	FLUXO							
	392	393	394	395	397	398	399	400
1:00-2:00	-	14,5	0,4	2,3	-	-	12,8	2,8
2:00-3:00	3,2	-	0,4	2,3	-	-	12,8	2,8
3:00-4:00	-	1,5	0,4	2,3	-	-	12,8	2,8
4:00-5:00	-	-	0,4	2,3	-	-	12,8	2,8
5:00-6:00	3,2	1,5	0,4	2,3	-	-	-	-
6:00-7:00	-	-	0,4	2,3	1,5	0,3	-	-
7:00-8:00	-	1,5	0,4	2,3	1,5	0,3	-	-
8:00-9:00	3,5	-	0,4	2,3	1,5	0,3	-	-
9:00-10:00	-	1,5	0,4	2,3	1,5	0,3	12,8	2,8
10:00-11:00	-	-	0,4	2,3	1,5	0,3	12,8	2,8
11:00-12:00	5,4	1,5	0,4	2,3	1,5	0,3	12,8	2,8
12:00-13:00	-	-	0,4	2,3	1,5	0,3	12,8	2,8
13:00-14:00	-	1,5	0,4	2,3	1,5	0,3	-	-
14:00-15:00	6,9	-	0,4	2,3	-	-	-	-
15:00-16:00	-	1,5	0,4	2,3	-	-	-	-
16:00-17:00	-	-	0,4	2,3	-	-	-	-
17:00-18:00	6,9	1,5	0,4	2,3	-	-	12,8	2,8
18:00-19:00	-	-	0,4	2,3	-	-	12,8	2,8
19:00-20:00	-	1,5	0,4	2,3	-	-	12,8	2,8
20:00-21:00	6,9	-	0,4	2,3	-	-	12,8	2,8
21:00-22:00	-	1,5	0,4	2,3	-	-	-	-
22:00-23:00	-	-	0,4	2,3	-	-	-	-
23:00-24:00	11,9	1,5	0,4	2,3	-	-	-	-
24:00-1:00	3,8	-	0,4	2,3	-	-	-	-

TAXA DE EXERGIA (kW)								
HORA	FLUXO							
	401	402	403	404	405	406	408	409
1:00-2:00	84,0	10,1	-	-	-	-	71,2	77,1
2:00-3:00	84,0	10,1	-	-	-	-	7,1	77,1
3:00-4:00	84,0	10,1	-	-	-	-	7,1	77,1
4:00-5:00	84,0	10,1	-	-	-	-	7,1	77,1
5:00-6:00	84,0	10,1	-	-	-	-	7,1	77,1
6:00-7:00	84,0	10,1	-	-	-	100,0	7,1	77,1
7:00-8:00	84,0	10,1	-	-	232,4	100,0	7,1	77,1
8:00-9:00	84,0	10,1	-	-	232,4	100,0	7,1	77,1
9:00-10:00	84,0	10,1	9,0	88,0	-	100,0	7,1	77,1
10:00-11:00	84,0	10,1	9,0	88,0	-	100,0	7,1	77,1
11:00-12:00	84,0	10,1	9,0	88,0	-	100,0	7,1	77,1
12:00-13:00	84,0	10,1	9,0	88,0	-	100,0	7,1	77,1
13:00-14:00	84,0	10,1	9,0	88,0	-	100,0	7,1	77,1
14:00-15:00	84,0	10,1	9,0	88,0	-	-	7,1	77,1
15:00-16:00	84,0	10,1	9,0	88,0	-	-	7,1	77,1
16:00-17:00	84,0	10,1	9,0	88,0	-	-	7,1	77,1
17:00-18:00	84,0	10,1	9,0	88,0	-	-	7,1	77,1
18:00-19:00	84,0	10,1	9,0	88,0	-	-	7,1	77,1
19:00-20:00	84,0	10,1	-	-	-	-	7,1	77,1
20:00-21:00	84,0	10,1	-	-	-	-	7,1	77,1
21:00-22:00	84,0	10,1	-	-	-	-	7,1	77,1
22:00-23:00	84,0	10,1	-	-	-	-	7,1	77,1
23:00-24:00	84,0	10,1	-	-	-	-	7,1	77,1
24:00-1:00	84,0	10,1	-	-	-	-	7,1	77,1

TAXA DE EXERGIA (kW)								
HORA	FLUXO							
	410	411	412	413	414	415	416	417
1:00-2:00	-	57,7	51,0	15,4	51,0	98,4	77,9	71,2
2:00-3:00	213,5	57,7	51,0	15,4	51,0	98,4	77,9	7,1
3:00-4:00	-	57,7	-	15,4	-	98,4	77,9	7,1
4:00-5:00	21,3	57,7	-	15,4	-	98,4	77,9	7,1
5:00-6:00	-	57,7	51,0	15,4	51,0	98,4	-	7,1
6:00-7:00	21,3	57,7	51,0	15,4	51,0	98,4	-	7,1
7:00-8:00	-	57,7	-	15,4	-	98,4	-	7,1
8:00-9:00	21,3	57,7	-	15,4	-	98,4	-	7,1
9:00-10:00	-	57,7	51,0	15,4	51,0	98,4	77,9	7,1
10:00-11:00	21,3	57,7	51,0	15,4	51,0	98,4	77,9	7,1
11:00-12:00	-	57,7	-	15,4	-	98,4	77,9	7,1
12:00-13:00	21,3	57,7	-	15,4	-	98,4	77,9	7,1
13:00-14:00	-	57,7	51,0	15,4	51,0	98,4	-	7,1
14:00-15:00	21,3	57,7	51,0	15,4	51,0	98,4	-	7,1
15:00-16:00	-	57,7	-	15,4	-	98,4	-	7,1
16:00-17:00	21,3	57,7	-	15,4	-	98,4	-	7,1
17:00-18:00	-	57,7	51,0	15,4	51,0	98,4	77,9	7,1
18:00-19:00	21,3	57,7	51,0	15,4	51,0	98,4	77,9	7,1
19:00-20:00	-	57,7	-	15,4	-	98,4	77,9	7,1
20:00-21:00	21,3	57,7	-	15,4	-	98,4	77,9	7,1
21:00-22:00	-	57,7	51,0	15,4	51,0	98,4	-	7,1
22:00-23:00	21,3	57,7	51,0	15,4	51,0	98,4	-	7,1
23:00-24:00	-	57,7	-	15,4	-	98,4	-	7,1
24:00-1:00	21,3	57,7	-	15,4	-	98,4	-	7,1

TAXA DE EXERGIA (kW)								
HORA	FLUXO							
	418	419	421	422	425	427	428	431
1:00-2:00	142,3	42,5	-	142,3	0,3	26,0	0,6	12,1
2:00-3:00	14,2	42,5	31,7	-	0,0	21,6	0,6	9,7
3:00-4:00	14,2	42,5	-	14,2	0,3	11,9	0,6	3,8
4:00-5:00	14,2	42,5	-	-	-	12,1	0,6	4,0
5:00-6:00	14,2	42,5	31,7	14,2	0,4	13,6	0,6	4,9
6:00-7:00	14,2	42,5	-	-	-	15,7	0,6	6,0
7:00-8:00	14,2	42,5	-	14,2	0,3	12,6	0,6	3,7
8:00-9:00	14,2	42,5	34,4	-	0,1	13,8	0,6	4,3
9:00-10:00	14,2	42,5	-	14,2	0,3	17,8	0,6	6,5
10:00-11:00	14,2	42,5	-	-	-	18,0	0,6	6,7
11:00-12:00	14,2	42,5	52,6	14,2	0,4	16,4	0,6	6,1
12:00-13:00	14,2	42,5	-	-	-	15,0	0,6	5,3
13:00-14:00	14,2	42,5	-	14,2	0,3	15,5	0,6	5,4
14:00-15:00	14,2	42,5	67,6	-	0,1	14,8	0,6	5,0
15:00-16:00	14,2	42,5	-	14,2	0,3	9,7	0,6	2,6
16:00-17:00	14,2	42,5	-	-	-	9,9	0,6	2,8
17:00-18:00	14,2	42,5	67,6	14,2	0,4	16,9	0,6	6,6
18:00-19:00	14,2	42,5	-	-	-	15,1	0,6	5,5
19:00-20:00	14,2	42,5	-	14,2	0,3	11,9	0,6	4,1
20:00-21:00	14,2	42,5	67,6	-	0,1	14,1	0,6	5,0
21:00-22:00	14,2	42,5	-	14,2	0,3	12,6	0,6	4,4
22:00-23:00	14,2	42,5	-	-	-	12,8	0,6	4,7
23:00-24:00	14,2	42,5	116,6	14,2	0,5	13,1	0,6	4,5
24:00-1:00	22,2	42,5	36,7	-	-	11,2	0,6	3,8

EXERGIA NUM DIA DE OPERAÇÃO							
Fluxo	Exergia (MJ)	Fluxo	Exergia (MJ)	Fluxo	Exergia (MJ)	Fluxo	Exergia (MJ)
199	0,1	353	56,0	241	384,5	405	1673,3
323	0,4	309	67,4	346	394,6	418	1718,4
71	1,5	269	71,3	266	423,4	320	1814,4
296	1,6	275	79,2	276	426,4	421	1823,3
69	1,7	105	81,0	344	445,3	242	1877,9
102	1,7	41	82,1	39	449,1	267	1877,9
221	1,8	379	86,3	431	459,0	412	2201,5
322	2,3	388	86,3	19	477,4	414	2201,5
30	4,8	28	87,2	260	486,0	198	2455,8
295	5,0	244	90,1	383	509,5	337	2641,0
70	6,8	256	90,5	399	552,1	18	2703,2
29	7,2	393	109,9	11	607,6	287	2869,8
398	9,4	351	119,1	286	619,9	406	2879,1
152	11,2	400	122,4	200	673,9	248	2894,4
33	12,8	251	124,3	381	680,7	315	3097,4
358	14,5	385	136,0	215	720,8	316	3132,0
253	15,8	181	142,3	336	720,8	404	3169,1
297	16,5	382	164,8	31	777,3	416	3364,0
262	16,9	231	175,5	180	778,8	419	3671,1
335	16,9	389	175,6	408	845,0	232	4254,3
425	17,0	317	176,3	417	845,0	80	4419,4
338	17,3	392	186,3	402	869,2	347	4488,4
250	17,5	395	202,0	357	917,4	273	4734,7
274	17,5	20	221,8	422	1075,4	411	4987,9
342	17,8	255	222,2	249	1135,3	223	5683,4
106	18,0	384	224,9	427	1267,5	2	6165,5
216	21,5	386	224,9	334	1296,0	409	6662,3
252	22,7	307	259,2	356	1300,3	401	7255,0
352	26,4	204	275,4	413	1331,4	415	8505,2
294	27,6	34	282,5	261	1375,9	15	9339,8
318	32,2	378	294,0	217	1395,4	222	9374,4
394	37,5	308	304,0	324	1404,0	230	9901,4
27	39,5	268	321,7	345	1407,5	13	10670,4
205	41,3	403	323,7	32	1427,8	343	12121,9
397	42,2	243	337,7	339	1465,8	12	32744,5
224	47,9	387	343,7	349	1539,4	4	47312,6
151	50,7	354	349,9	350	1555,4	341	132620,4
428	54,8	390	375,1	410	1613,3	1	526284,0

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US¢/kg) NA SITUAÇÃO OPERACIONAL ATUAL								
HORA	FLUXO							
	1	102	105	106	11	151	152	18
1:00-2:00	14,7100	0,0109	0,0976	0,0216	0,0222	0,0976	0,0216	0,0000
2:00-3:00	14,7100	0,0109	0,0920	0,0204	0,0209	0,0920	0,0204	0,0000
3:00-4:00	14,7100	0,0109	0,1646	0,0365	0,0354	0,1646	0,0365	0,0000
4:00-5:00	14,7100	0,0109	0,0993	0,0220	0,0201	0,0993	0,0220	0,0000
5:00-6:00	14,7100	0,0109	0,0887	0,0197	0,0190	0,0887	0,0197	0,0000
6:00-7:00	14,7100	0,0109	0,0905	0,0201	0,0193	0,0905	0,0201	0,0000
7:00-8:00	14,7100	0,0109	0,1395	0,0309	0,0269	0,1395	0,0309	0,0000
8:00-9:00	14,7100	0,0109	0,1288	0,0286	0,0226	0,1288	0,0286	0,0000
9:00-10:00	14,7100	0,0109	0,0444	0,0098	0,0089	0,0444	0,0098	1,3010
10:00-11:00	14,7100	0,0109	0,0449	0,0100	0,0090	0,0449	0,0100	1,3010
11:00-12:00	14,7100	0,0109	0,0427	0,0095	0,0081	0,0427	0,0095	1,3150
12:00-13:00	14,7100	0,0109	0,0588	0,0130	0,0112	0,0588	0,0130	1,3160
13:00-14:00	14,7100	0,0109	0,0560	0,0124	0,0111	0,0560	0,0124	1,3090
14:00-15:00	14,7100	0,0109	0,0540	0,0120	0,0108	0,0540	0,0120	1,3130
15:00-16:00	14,7100	0,0109	0,0753	0,0167	0,0136	0,0753	0,0167	1,3380
16:00-17:00	14,7100	0,0109	0,0769	0,0171	0,0139	0,0769	0,0171	1,3440
17:00-18:00	14,7100	0,0109	0,0447	0,0099	0,0091	0,0447	0,0099	1,3190
18:00-19:00	14,7100	0,0109	0,0706	0,0157	0,0152	0,0706	0,0157	1,3210
19:00-20:00	14,7100	0,0109	0,0966	0,0214	0,0195	0,0966	0,0214	0,0000
20:00-21:00	14,7100	0,0109	0,1349	0,0299	0,0292	0,1349	0,0299	0,0000
21:00-22:00	14,7100	0,0109	0,0394	0,0087	0,0077	0,0394	0,0087	0,0000
22:00-23:00	14,7100	0,0109	0,0399	0,0088	0,0078	0,0399	0,0088	0,0000
23:00-24:00	14,7100	0,0109	0,2089	0,0463	0,0446	0,2089	0,0463	0,0000
24:00-1:00	14,7100	0,0109	0,4036	0,0895	0,0831	0,4036	0,0895	0,0000

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US\$/kg) NA SITUAÇÃO OPERACIONAL ATUAL								
HORA	FLUXO							
	216	221	223	231	232	242	243	244
1:00-2:00	0,0109	0,9585	1,2890	0,9585	1,2890	1,2890	0,0976	0,0260
2:00-3:00	0,0000	0,9585	1,3050	0,9585	1,3050	1,3050	0,0920	0,0245
3:00-4:00	0,0109	0,9585	1,3330	0,9585	1,3330	0,0000	0,0000	0,0000
4:00-5:00	0,0000	0,9585	1,3380	0,9585	1,3380	0,0000	0,0000	0,0000
5:00-6:00	0,0109	0,9585	1,3390	0,9585	1,3390	1,3390	0,0887	0,0237
6:00-7:00	0,0000	0,9585	1,3250	0,9585	1,3250	1,3250	0,0905	0,0241
7:00-8:00	0,0109	1,0340	1,3140	1,0340	1,3140	0,0000	0,0000	0,0000
8:00-9:00	0,0000	1,0340	1,3060	1,0340	1,3060	0,0000	0,0000	0,0000
9:00-10:00	0,0109	1,0340	1,3010	1,0340	1,3010	1,3010	0,0444	0,0118
10:00-11:00	0,0000	1,0340	1,3010	1,0340	1,3010	1,3010	0,0449	0,0120
11:00-12:00	0,0109	1,0340	1,3150	1,0340	1,3150	0,0000	0,0000	0,0000
12:00-13:00	0,0000	1,0340	1,3160	1,0340	1,3160	0,0000	0,0000	0,0000
13:00-14:00	0,0109	1,0340	1,3090	1,0340	1,3090	1,3090	0,0560	0,0149
14:00-15:00	0,0000	1,0340	1,3130	1,0340	1,3130	1,3130	0,0540	0,0144
15:00-16:00	0,0109	1,0340	1,3380	1,0340	1,3380	0,0000	0,0000	0,0000
16:00-17:00	0,0000	1,0340	1,3440	1,0340	1,3440	0,0000	0,0000	0,0000
17:00-18:00	0,0109	1,0340	1,3190	1,0340	1,3190	1,3190	0,0447	0,0119
18:00-19:00	0,0000	1,0340	1,3210	1,0340	1,3210	1,3210	0,0706	0,0188
19:00-20:00	0,0109	1,0340	1,3480	1,0340	1,3480	0,0000	0,0000	0,0000
20:00-21:00	0,0000	1,0340	1,3290	1,0340	1,3290	0,0000	0,0000	0,0000
21:00-22:00	0,0109	1,0340	1,3410	1,0340	1,3410	1,3410	0,0394	0,0105
22:00-23:00	0,0000	0,9585	1,3480	0,9585	1,3480	1,3480	0,0399	0,0106
23:00-24:00	0,0109	0,9585	1,3360	0,9585	1,3360	0,0000	0,0000	0,0000
24:00-1:00	0,0000	0,9585	1,3580	0,9585	1,3580	0,0000	0,0000	0,0000

CUSTO EM BASE MÀSSICA (US\$/kg) NA SITUAÇÃO OPERACIONAL ATUAL								
HORA	FLUXO							
	249	250	251	252	261	262	267	268
1:00-2:00	1,2890	0,9585	0,0976	0,0178	0,0000	0,0000	1,2890	0,0976
2:00-3:00	1,3050	0,9585	0,0920	0,0168	1,3050	0,0109	1,3050	0,0920
3:00-4:00	1,3330	0,9585	0,1646	0,0301	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
4:00-5:00	1,3380	0,9585	0,0993	0,0181	1,3380	0,0109	0,0000	0,0000
5:00-6:00	1,3390	0,9585	0,0887	0,0162	0,0000	0,0000	1,3390	0,0887
6:00-7:00	1,3250	0,9585	0,0905	0,0165	1,3250	0,0109	1,3250	0,0905
7:00-8:00	1,3140	1,0340	0,1395	0,0255	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
8:00-9:00	1,3060	1,0340	0,1288	0,0236	1,3060	0,0109	0,0000	0,0000
9:00-10:00	1,3010	1,0340	0,0444	0,0081	0,0000	0,0000	1,3010	0,0444
10:00-11:00	1,3010	1,0340	0,0449	0,0082	1,3010	0,0109	1,3010	0,0449
11:00-12:00	1,3150	1,0340	0,0427	0,0078	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
12:00-13:00	1,3160	1,0340	0,0588	0,0107	1,3160	0,0109	0,0000	0,0000
13:00-14:00	1,3090	1,0340	0,0560	0,0102	0,0000	0,0000	1,3090	0,0560
14:00-15:00	1,3130	1,0340	0,0540	0,0099	1,3130	0,0109	1,3130	0,0540
15:00-16:00	1,3380	1,0340	0,0753	0,0138	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
16:00-17:00	1,3440	1,0340	0,0769	0,0141	1,3440	0,0109	0,0000	0,0000
17:00-18:00	1,3190	1,0340	0,0447	0,0082	0,0000	0,0000	1,3190	0,0447
18:00-19:00	1,3210	1,0340	0,0706	0,0129	1,3210	0,0109	1,3210	0,0706
19:00-20:00	1,3480	1,0340	0,0966	0,0177	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
20:00-21:00	1,3290	1,0340	0,1349	0,0247	1,3290	0,0109	0,0000	0,0000
21:00-22:00	1,3410	1,0340	0,0394	0,0072	0,0000	0,0000	1,3410	0,0394
22:00-23:00	1,3480	0,9585	0,0399	0,0073	1,3480	0,0109	1,3480	0,0399
23:00-24:00	1,3360	0,9585	0,2089	0,0382	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
24:00-1:00	1,3580	0,9585	0,4036	0,0738	1,3580	0,0109	0,0000	0,0000

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US\$/kg) NA SITUAÇÃO OPERACIONAL ATUAL								
HORA	FLUXO							
	269	27	274	28	287	29	294	295
1:00-2:00	0,0216	0,0000	0,9585	0,0000	1,2890	0,0000	0,0000	0,0000
2:00-3:00	0,0204	0,0000	0,9585	0,0000	1,3050	0,0000	0,0000	0,0000
3:00-4:00	0,0000	0,0000	0,9585	0,0000	1,3330	0,0000	0,0000	0,0000
4:00-5:00	0,0000	0,0000	0,9585	0,0000	1,3380	0,0000	0,0000	0,0000
5:00-6:00	0,0197	0,0000	0,9585	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
6:00-7:00	0,0201	0,0000	0,9585	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
7:00-8:00	0,0000	0,0000	1,0340	0,0000	0,0000	0,0000	0,1395	0,0255
8:00-9:00	0,0000	0,0000	1,0340	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
9:00-10:00	0,0098	0,0444	1,0340	0,0081	1,3010	0,0081	0,0444	0,0081
10:00-11:00	0,0100	0,0449	1,0340	0,0082	1,3010	0,0082	0,0000	0,0000
11:00-12:00	0,0000	0,0427	1,0340	0,0078	1,3150	0,0078	0,0427	0,0078
12:00-13:00	0,0000	0,0000	1,0340	0,0107	1,3160	0,0000	0,0000	0,0000
13:00-14:00	0,0124	0,0000	1,0340	0,0102	0,0000	0,0000	0,0560	0,0102
14:00-15:00	0,0120	0,0000	1,0340	0,0099	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
15:00-16:00	0,0000	0,0000	1,0340	0,0138	0,0000	0,0000	0,0753	0,0138
16:00-17:00	0,0000	0,0000	1,0340	0,0141	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
17:00-18:00	0,0099	0,0000	1,0340	0,0082	1,3190	0,0000	0,0447	0,0082
18:00-19:00	0,0157	0,0000	1,0340	0,0129	1,3210	0,0000	0,0000	0,0000
19:00-20:00	0,0000	0,0000	1,0340	0,0000	1,3480	0,0000	0,0966	0,0177
20:00-21:00	0,0000	0,0000	1,0340	0,0000	1,3290	0,0000	0,0000	0,0000
21:00-22:00	0,0087	0,0000	1,0340	0,0000	0,0000	0,0000	0,0394	0,0072
22:00-23:00	0,0088	0,0000	0,9585	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
23:00-24:00	0,0000	0,0000	0,9585	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
24:00-1:00	0,0000	0,0000	0,9585	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US¢/kg) NA SITUAÇÃO OPERACIONAL ATUAL								
HORA	FLUXO							
	296	297	30	308	309	31	316	317
1:00-2:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0976	0,0216	0,0000	1,2890	0,0976
2:00-3:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0920	0,0204	0,0000	1,3050	0,0920
3:00-4:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,1646	0,0365	0,0000	1,3330	0,1646
4:00-5:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0993	0,0220	0,0000	1,3380	0,0993
5:00-6:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0887	0,0197	0,0000	1,3390	0,0887
6:00-7:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0905	0,0201	0,0000	1,3250	0,0905
7:00-8:00	0,0109	0,1759	0,0109	0,1395	0,0309	0,0000	1,3140	0,1395
8:00-9:00	0,0000	0,0000	0,0109	0,1288	0,0286	0,0000	1,3060	0,1288
9:00-10:00	0,0109	0,0633	0,0000	0,0444	0,0098	0,0000	1,3010	0,0444
10:00-11:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0449	0,0100	0,0000	1,3010	0,0449
11:00-12:00	0,0109	0,0614	0,0000	0,0427	0,0095	0,0000	1,3150	0,0427
12:00-13:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0588	0,0130	0,0000	1,3160	0,0588
13:00-14:00	0,0109	0,0771	0,0000	0,0560	0,0124	0,0000	1,3090	0,0560
14:00-15:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0540	0,0120	0,0000	1,3130	0,0540
15:00-16:00	0,0109	0,0999	0,0000	0,0753	0,0167	0,0000	1,3380	0,0753
16:00-17:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0769	0,0171	0,0000	1,3440	0,0769
17:00-18:00	0,0109	0,0637	0,0000	0,0447	0,0099	0,0000	1,3190	0,0447
18:00-19:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0706	0,0157	0,0000	1,3210	0,0706
19:00-20:00	0,0109	0,1251	0,0000	0,0966	0,0214	0,0000	1,3480	0,0966
20:00-21:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,1349	0,0299	0,0000	1,3290	0,1349
21:00-22:00	0,0109	0,0575	0,0000	0,0394	0,0087	0,0000	1,3410	0,0394
22:00-23:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0399	0,0088	0,0000	1,3480	0,0399
23:00-24:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,2089	0,0463	0,0000	1,3360	0,2089
24:00-1:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,4036	0,0895	0,0000	1,3580	0,4036

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US\$/kg) NA SITUAÇÃO OPERACIONAL ATUAL								
HORA	FLUXO							
	318	32	322	323	324	335	336	338
1:00-2:00	0,0178	0,0000	0,0976	0,0178	0,9585	0,0109	1,2890	0,0109
2:00-3:00	0,0168	0,0000	0,0920	0,0168	0,9585	0,0109	1,3050	0,0109
3:00-4:00	0,0301	0,0000	0,1646	0,0301	0,9585	0,0109	1,3330	0,0109
4:00-5:00	0,0181	0,0000	0,0993	0,0181	0,9585	0,0109	1,3380	0,0109
5:00-6:00	0,0162	0,0000	0,0887	0,0162	0,9585	0,0109	1,3390	0,0109
6:00-7:00	0,0165	0,0000	0,0905	0,0165	0,9585	0,0109	1,3250	0,0109
7:00-8:00	0,0255	1,3140	0,1395	0,0255	1,0340	0,0109	1,3140	0,0109
8:00-9:00	0,0236	1,3060	0,1288	0,0236	1,0340	0,0109	1,3060	0,0109
9:00-10:00	0,0081	0,0000	0,0444	0,0081	1,0340	0,0109	1,3010	0,0109
10:00-11:00	0,0082	0,0000	0,0449	0,0082	1,0340	0,0109	1,3010	0,0109
11:00-12:00	0,0078	0,0000	0,0427	0,0078	1,0340	0,0109	1,3150	0,0109
12:00-13:00	0,0107	0,0000	0,0588	0,0107	1,0340	0,0109	1,3160	0,0109
13:00-14:00	0,0102	0,0000	0,0560	0,0102	1,0340	0,0109	1,3090	0,0109
14:00-15:00	0,0099	0,0000	0,0540	0,0099	1,0340	0,0109	1,3130	0,0109
15:00-16:00	0,0138	0,0000	0,0753	0,0138	1,0340	0,0109	1,3380	0,0109
16:00-17:00	0,0141	0,0000	0,0769	0,0141	1,0340	0,0109	1,3440	0,0109
17:00-18:00	0,0082	0,0000	0,0447	0,0082	1,0340	0,0109	1,3190	0,0109
18:00-19:00	0,0129	0,0000	0,0706	0,0129	1,0340	0,0109	1,3210	0,0109
19:00-20:00	0,0177	0,0000	0,0966	0,0177	1,0340	0,0109	1,3480	0,0109
20:00-21:00	0,0247	0,0000	0,1349	0,0247	1,0340	0,0109	1,3290	0,0109
21:00-22:00	0,0072	0,0000	0,0394	0,0072	1,0340	0,0109	1,3410	0,0109
22:00-23:00	0,0073	0,0000	0,0399	0,0073	0,9585	0,0109	1,3480	0,0109
23:00-24:00	0,0382	0,0000	0,2089	0,0382	0,9585	0,0109	1,3360	0,0109
24:00-1:00	0,0738	0,0000	0,4036	0,0738	0,9585	0,0109	1,3580	0,0109

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US¢/kg) NA SITUAÇÃO OPERACIONAL ATUAL								
HORA	FLUXO							
	339	34	341	342	343	346	347	350
1:00-2:00	1,2890	0,0000	1,2890	0,0109	0,9585	0,0109	0,0976	0,0000
2:00-3:00	1,3050	0,0000	1,3050	0,0109	0,9585	0,0109	0,0920	1,3050
3:00-4:00	1,3330	0,0000	1,3330	0,0109	0,9585	0,0109	0,1646	0,0000
4:00-5:00	1,3380	0,0000	1,3380	0,0109	0,9585	0,0109	0,0993	0,0000
5:00-6:00	1,3390	0,0000	1,3390	0,0109	0,9585	0,0109	0,0887	1,3390
6:00-7:00	1,3250	0,0000	1,3250	0,0109	0,9585	0,0109	0,0905	0,0000
7:00-8:00	1,3140	0,1201	1,3140	0,0109	1,0340	0,0109	0,1395	0,0000
8:00-9:00	1,3060	0,1194	1,3060	0,0109	1,0340	0,0109	0,1288	0,0000
9:00-10:00	1,3010	0,0000	1,3010	0,0109	1,0340	0,0109	0,0444	0,0000
10:00-11:00	1,3010	0,0000	1,3010	0,0109	1,0340	0,0109	0,0449	0,0000
11:00-12:00	1,3150	0,0000	1,3150	0,0109	1,0340	0,0109	0,0427	1,3150
12:00-13:00	1,3160	0,0000	1,3160	0,0109	1,0340	0,0109	0,0588	0,0000
13:00-14:00	1,3090	0,0000	1,3090	0,0109	1,0340	0,0109	0,0560	0,0000
14:00-15:00	1,3130	0,0000	1,3130	0,0109	1,0340	0,0109	0,0540	1,3130
15:00-16:00	1,3380	0,0000	1,3380	0,0109	1,0340	0,0109	0,0753	0,0000
16:00-17:00	1,3440	0,0000	1,3440	0,0109	1,0340	0,0109	0,0769	0,0000
17:00-18:00	1,3190	0,0000	1,3190	0,0109	1,0340	0,0109	0,0447	1,3190
18:00-19:00	1,3210	0,0000	1,3210	0,0109	1,0340	0,0109	0,0706	0,0000
19:00-20:00	1,3480	0,0000	1,3480	0,0109	1,0340	0,0109	0,0966	0,0000
20:00-21:00	1,3290	0,0000	1,3290	0,0109	1,0340	0,0109	0,1349	1,3290
21:00-22:00	1,3410	0,0000	1,3410	0,0109	1,0340	0,0109	0,0394	0,0000
22:00-23:00	1,3480	0,0000	1,3480	0,0109	0,9585	0,0109	0,0399	0,0000
23:00-24:00	1,3360	0,0000	1,3360	0,0109	0,9585	0,0109	0,2089	1,3360
24:00-1:00	1,3580	0,0000	1,3580	0,0109	0,9585	0,0109	0,4036	1,3580

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US¢/kg) NA SITUAÇÃO OPERACIONAL ATUAL								
HORA	FLUXO							
	351	352	357	358	378	379	381	382
1:00-2:00	0,0000	0,0000	1,2890	0,0109	0,0000	0,1543	0,1543	0,0000
2:00-3:00	0,0920	0,0204	0,0000	0,0000	0,0000	0,1564	0,1564	0,1564
3:00-4:00	0,0000	0,0000	1,3330	0,0109	0,0000	0,1596	0,1596	0,0000
4:00-5:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1603	0,1603	0,1603
5:00-6:00	0,0887	0,0197	1,3390	0,0109	0,0000	0,1604	0,1604	0,0000
6:00-7:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1586	0,1586	0,1586	0,1586
7:00-8:00	0,0000	0,0000	1,3140	0,0109	0,1574	0,1574	0,1574	0,0000
8:00-9:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1564	0,1564	0,1564	0,1564
9:00-10:00	0,0000	0,0000	1,3010	0,0109	0,1558	0,1558	0,1558	0,0000
10:00-11:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1558	0,1558	0,1558	0,1558
11:00-12:00	0,0427	0,0095	1,3150	0,0109	0,1575	0,1575	0,1575	0,0000
12:00-13:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1577	0,1577	0,1577	0,1577
13:00-14:00	0,0000	0,0000	1,3090	0,0109	0,1568	0,1568	0,1568	0,0000
14:00-15:00	0,0540	0,0120	0,0000	0,0000	0,0000	0,1572	0,1572	0,1572
15:00-16:00	0,0000	0,0000	1,3380	0,0109	0,0000	0,1603	0,1603	0,0000
16:00-17:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1609	0,1609	0,1609
17:00-18:00	0,0447	0,0099	1,3190	0,0109	0,0000	0,1580	0,1580	0,0000
18:00-19:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1583	0,1583	0,1583
19:00-20:00	0,0000	0,0000	1,3480	0,0109	0,0000	0,1615	0,1615	0,0000
20:00-21:00	0,1349	0,0299	0,0000	0,0000	0,0000	0,1591	0,1591	0,1591
21:00-22:00	0,0000	0,0000	1,3410	0,0109	0,0000	0,1607	0,1607	0,0000
22:00-23:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1614	0,1614	0,1614
23:00-24:00	0,2089	0,0463	1,3360	0,0109	0,0000	0,1600	0,1600	0,0000
24:00-1:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1626	0,1626	0,1626

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US¢/kg) NA SITUAÇÃO OPERACIONAL ATUAL								
HORA	FLUXO							
	383	384	385	386	387	388	389	39
1:00-2:00	0,1543	0,1543	0,1543	0,1543	0,1543	0,1543	0,1543	0,0000
2:00-3:00	0,1564	0,1564	0,1564	0,1564	0,1564	0,1564	0,1564	0,0000
3:00-4:00	0,1596	0,0000	0,1596	0,0000	0,1596	0,1596	0,1596	0,0000
4:00-5:00	0,1603	0,0000	0,1603	0,0000	0,1603	0,1603	0,1603	0,0000
5:00-6:00	0,1604	0,1604	0,1604	0,1604	0,0000	0,1604	0,1604	0,0000
6:00-7:00	0,1586	0,1586	0,1586	0,1586	0,0000	0,1586	0,1586	0,0000
7:00-8:00	0,1574	0,0000	0,1574	0,0000	0,0000	0,1574	0,1574	0,0000
8:00-9:00	0,1564	0,0000	0,1564	0,0000	0,0000	0,1564	0,1564	0,0000
9:00-10:00	0,1558	0,1558	0,1558	0,1558	0,1558	0,1558	0,1558	0,0000
10:00-11:00	0,1558	0,1558	0,1558	0,1558	0,1558	0,1558	0,1558	0,0000
11:00-12:00	0,1575	0,0000	0,1575	0,0000	0,1575	0,1575	0,1575	0,0000
12:00-13:00	0,1577	0,0000	0,1577	0,0000	0,1577	0,1577	0,1577	0,0000
13:00-14:00	0,1568	0,1568	0,1568	0,1568	0,0000	0,1568	0,1568	0,0000
14:00-15:00	0,1572	0,1572	0,1572	0,1572	0,0000	0,1572	0,1572	0,0000
15:00-16:00	0,1603	0,0000	0,1603	0,0000	0,0000	0,1603	0,1603	0,0000
16:00-17:00	0,1609	0,0000	0,1609	0,0000	0,0000	0,1609	0,1609	0,0000
17:00-18:00	0,1580	0,1580	0,1580	0,1580	0,1580	0,1580	0,1580	0,0000
18:00-19:00	0,1583	0,1583	0,1583	0,1583	0,1583	0,1583	0,1583	0,0000
19:00-20:00	0,1615	0,0000	0,1615	0,0000	0,1615	0,1615	0,1615	0,0000
20:00-21:00	0,1591	0,0000	0,1591	0,0000	0,1591	0,1591	0,1591	0,0000
21:00-22:00	0,1607	0,1607	0,1607	0,1607	0,0000	0,1607	0,1607	0,0394
22:00-23:00	0,1614	0,1614	0,1614	0,1614	0,0000	0,1614	0,1614	0,0399
23:00-24:00	0,1600	0,0000	0,1600	0,0000	0,0000	0,1600	0,1600	0,0000
24:00-1:00	0,1626	0,0000	0,1626	0,0000	0,0000	0,1626	0,1626	0,0000

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US\$/kg) NA SITUAÇÃO OPERACIONAL ATUAL								
HORA	FLUXO							
	402	403	404	405	406	408	409	41
1:00-2:00	0,1543	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,2890	1,2890	0,0000
2:00-3:00	0,1564	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,3050	1,3050	0,0000
3:00-4:00	0,1596	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,3330	1,3330	0,0000
4:00-5:00	0,1603	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,3380	1,3380	0,0000
5:00-6:00	0,1604	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,3390	1,3390	0,0000
6:00-7:00	0,1586	0,0000	0,0000	0,0000	1,3250	1,3250	1,3250	0,0000
7:00-8:00	0,1574	0,0000	0,0000	1,3140	1,3140	1,3140	1,3140	0,0000
8:00-9:00	0,1564	0,0000	0,0000	1,3060	1,3060	1,3060	1,3060	0,0000
9:00-10:00	0,1558	0,1558	1,3010	0,0000	1,3010	1,3010	1,3010	0,0000
10:00-11:00	0,1558	0,1558	1,3010	0,0000	1,3010	1,3010	1,3010	0,0000
11:00-12:00	0,1575	0,1575	1,3150	0,0000	1,3150	1,3150	1,3150	0,0000
12:00-13:00	0,1577	0,1577	1,3160	0,0000	1,3160	1,3160	1,3160	0,0000
13:00-14:00	0,1568	0,1568	1,3090	0,0000	1,3090	1,3090	1,3090	0,0000
14:00-15:00	0,1572	0,1572	1,3130	0,0000	0,0000	1,3130	1,3130	0,0000
15:00-16:00	0,1603	0,1603	1,3380	0,0000	0,0000	1,3380	1,3380	0,0000
16:00-17:00	0,1609	0,1609	1,3440	0,0000	0,0000	1,3440	1,3440	0,0000
17:00-18:00	0,1580	0,1580	1,3190	0,0000	0,0000	1,3190	1,3190	0,0000
18:00-19:00	0,1583	0,1583	1,3210	0,0000	0,0000	1,3210	1,3210	0,0000
19:00-20:00	0,1615	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,3480	1,3480	0,0000
20:00-21:00	0,1591	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,3290	1,3290	0,0000
21:00-22:00	0,1607	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,3410	1,3410	0,0072
22:00-23:00	0,1614	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,3480	1,3480	0,0073
23:00-24:00	0,1600	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,3360	1,3360	0,0000
24:00-1:00	0,1626	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,3580	1,3580	0,0000

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US¢/kg) NA SITUAÇÃO OPERACIONAL ATUAL								
HORA	FLUXO							
	410	411	412	413	414	415	416	417
1:00-2:00	0,0000	1,2890	1,2890	1,2890	1,2890	1,2890	1,2890	1,2890
2:00-3:00	1,3050	1,3050	1,3050	1,3050	1,3050	1,3050	1,3050	1,3050
3:00-4:00	0,0000	1,3330	0,0000	1,3330	0,0000	1,3330	1,3330	1,3330
4:00-5:00	1,3380	1,3380	0,0000	1,3380	0,0000	1,3380	1,3380	1,3380
5:00-6:00	0,0000	1,3390	1,3390	1,3390	1,3390	1,3390	0,0000	1,3390
6:00-7:00	1,3250	1,3250	1,3250	1,3250	1,3250	1,3250	0,0000	1,3250
7:00-8:00	0,0000	1,3140	0,0000	1,3140	0,0000	1,3140	0,0000	1,3140
8:00-9:00	1,3060	1,3060	0,0000	1,3060	0,0000	1,3060	0,0000	1,3060
9:00-10:00	0,0000	1,3010	1,3010	1,3010	1,3010	1,3010	1,3010	1,3010
10:00-11:00	1,3010	1,3010	1,3010	1,3010	1,3010	1,3010	1,3010	1,3010
11:00-12:00	0,0000	1,3150	0,0000	1,3150	0,0000	1,3150	1,3150	1,3150
12:00-13:00	1,3160	1,3160	0,0000	1,3160	0,0000	1,3160	1,3160	1,3160
13:00-14:00	0,0000	1,3090	1,3090	1,3090	1,3090	1,3090	0,0000	1,3090
14:00-15:00	1,3130	1,3130	1,3130	1,3130	1,3130	1,3130	0,0000	1,3130
15:00-16:00	0,0000	1,3380	0,0000	1,3380	0,0000	1,3380	0,0000	1,3380
16:00-17:00	1,3440	1,3440	0,0000	1,3440	0,0000	1,3440	0,0000	1,3440
17:00-18:00	0,0000	1,3190	1,3190	1,3190	1,3190	1,3190	1,3190	1,3190
18:00-19:00	1,3210	1,3210	1,3210	1,3210	1,3210	1,3210	1,3210	1,3210
19:00-20:00	0,0000	1,3480	0,0000	1,3480	0,0000	1,3480	1,3480	1,3480
20:00-21:00	1,3290	1,3290	0,0000	1,3290	0,0000	1,3290	1,3290	1,3290
21:00-22:00	0,0000	1,3410	1,3410	1,3410	1,3410	1,3410	0,0000	1,3410
22:00-23:00	1,3480	1,3480	1,3480	1,3480	1,3480	1,3480	0,0000	1,3480
23:00-24:00	0,0000	1,3360	0,0000	1,3360	0,0000	1,3360	0,0000	1,3360
24:00-1:00	1,3580	1,3580	0,0000	1,3580	0,0000	1,3580	0,0000	1,3580

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US\$/kg) NA SITUAÇÃO OPERACIONAL ATUAL								
HORA	FLUXO							
	418	419	421	422	425	427	428	431
1:00-2:00	1,2890	1,2890	0,0000	1,2890	0,0109	0,1543	0,0109	0,0737
2:00-3:00	1,3050	1,3050	1,3050	0,0000	0,0109	0,1564	0,0109	0,0719
3:00-4:00	1,3330	1,3330	0,0000	1,3330	0,0109	0,1596	0,0109	0,0540
4:00-5:00	1,3380	1,3380	0,0000	0,0000	0,0000	0,1603	0,0109	0,0562
5:00-6:00	1,3390	1,3390	1,3390	1,3390	0,0109	0,1603	0,0109	0,0614
6:00-7:00	1,3250	1,3250	0,0000	0,0000	0,0000	0,1586	0,0109	0,0635
7:00-8:00	1,3140	1,3140	0,0000	1,3140	0,0109	0,1574	0,0109	0,0506
8:00-9:00	1,3060	1,3060	0,0000	0,0000	0,0109	0,1451	0,0109	0,0492
9:00-10:00	1,3010	1,3010	0,0000	1,3010	0,0109	0,1558	0,0109	0,0602
10:00-11:00	1,3010	1,3010	0,0000	0,0000	0,0000	0,1558	0,0109	0,0608
11:00-12:00	1,3150	1,3150	1,3150	1,3150	0,0109	0,1575	0,0109	0,0620
12:00-13:00	1,3160	1,3160	0,0000	0,0000	0,0000	0,1576	0,0109	0,0585
13:00-14:00	1,3090	1,3090	0,0000	1,3090	0,0109	0,1568	0,0109	0,0575
14:00-15:00	1,3130	1,3130	1,3130	0,0000	0,0109	0,1572	0,0109	0,0566
15:00-16:00	1,3380	1,3380	0,0000	1,3380	0,0109	0,1603	0,0109	0,0475
16:00-17:00	1,3440	1,3440	0,0000	0,0000	0,0000	0,1609	0,0109	0,0495
17:00-18:00	1,3190	1,3190	1,3190	1,3190	0,0109	0,1580	0,0109	0,0648
18:00-19:00	1,3210	1,3210	0,0000	0,0000	0,0000	0,1582	0,0109	0,0604
19:00-20:00	1,3480	1,3480	0,0000	1,3480	0,0109	0,1615	0,0109	0,0584
20:00-21:00	1,3290	1,3290	1,3290	0,0000	0,0109	0,1591	0,0109	0,0598
21:00-22:00	1,3410	1,3410	0,0000	1,3410	0,0109	0,1606	0,0109	0,0589
22:00-23:00	1,3480	1,3480	0,0000	0,0000	0,0000	0,1614	0,0109	0,0615
23:00-24:00	1,3360	1,3360	1,3360	1,3360	0,0109	0,1600	0,0109	0,0588
24:00-1:00	1,3580	1,3580	1,3580	0,0000	0,0000	0,1626	0,0109	0,0583

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US¢/kg) NA SITUAÇÃO OPERACIONAL ATUAL			
HORA	FLUXO		
	69	70	71
1:00-2:00	0,0109	0,0976	0,0216
2:00-3:00	0,0109	0,0920	0,0204
3:00-4:00	0,0109	0,1646	0,0365
4:00-5:00	0,0109	0,0993	0,0220
5:00-6:00	0,0109	0,0887	0,0197
6:00-7:00	0,0109	0,0905	0,0201
7:00-8:00	0,0109	0,1395	0,0309
8:00-9:00	0,0109	0,1288	0,0286
9:00-10:00	0,0109	0,0444	0,0098
10:00-11:00	0,0109	0,0449	0,0100
11:00-12:00	0,0109	0,0427	0,0095
12:00-13:00	0,0109	0,0588	0,0130
13:00-14:00	0,0109	0,0560	0,0124
14:00-15:00	0,0109	0,0540	0,0120
15:00-16:00	0,0109	0,0753	0,0167
16:00-17:00	0,0109	0,0769	0,0171
17:00-18:00	0,0109	0,0447	0,0099
18:00-19:00	0,0109	0,0706	0,0157
19:00-20:00	0,0109	0,0966	0,0214
20:00-21:00	0,0109	0,1349	0,0299
21:00-22:00	0,0109	0,0394	0,0087
22:00-23:00	0,0109	0,0399	0,0088
23:00-24:00	0,0109	0,2089	0,0463
24:00-1:00	0,0109	0,4036	0,0895

**APÊNDICE V. RESULTADOS DETALHADOS COM O EMPREGO DE
COGERAÇÃO**

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US\$/kg)								
COM O SISTEMA BASEADO NA TURBINA A VAPOR								
HORA	FLUXO							
	102	105	106	11	151	152	18	180
1:00-2:00	0,0180	0,1685	0,0374	0,0384	0,1685	0,0374	0,0000	0,0000
2:00-3:00	0,0180	0,1587	0,0352	0,0361	0,1587	0,0352	0,0000	0,0000
3:00-4:00	0,0180	0,2842	0,0630	0,0612	0,2842	0,0630	0,0000	0,0000
4:00-5:00	0,0180	0,1714	0,0380	0,0347	0,1714	0,0380	0,0000	0,1714
5:00-6:00	0,0180	0,1531	0,0339	0,0327	0,1531	0,0339	0,0000	0,1531
6:00-7:00	0,0180	0,1562	0,0346	0,0334	0,1562	0,0346	0,0000	0,1562
7:00-8:00	0,0180	0,2408	0,0534	0,0465	0,2408	0,0534	0,0000	0,2408
8:00-9:00	0,0180	0,2224	0,0493	0,0391	0,2224	0,0493	0,0000	0,2224
9:00-10:00	0,0180	0,0766	0,0170	0,0154	0,0766	0,0170	2,2540	0,0766
10:00-11:00	0,0180	0,0775	0,0172	0,0156	0,0775	0,0172	2,2540	0,0775
11:00-12:00	0,0180	0,0737	0,0163	0,0140	0,0737	0,0163	2,2710	0,0737
12:00-13:00	0,0180	0,1015	0,0225	0,0194	0,1015	0,0225	2,2720	0,1015
13:00-14:00	0,0180	0,0966	0,0214	0,0191	0,0966	0,0214	2,2640	0,0966
14:00-15:00	0,0180	0,0933	0,0207	0,0186	0,0933	0,0207	2,2680	0,0933
15:00-16:00	0,0180	0,1299	0,0288	0,0235	0,1299	0,0288	2,2910	0,1299
16:00-17:00	0,0180	0,1327	0,0294	0,0240	0,1327	0,0294	2,2950	0,1327
17:00-18:00	0,0180	0,0771	0,0171	0,0156	0,0771	0,0171	2,2750	0,0771
18:00-19:00	0,0180	0,1219	0,0270	0,0263	0,1219	0,0270	2,2770	0,0000
19:00-20:00	0,0180	0,1667	0,0370	0,0337	0,1667	0,0370	0,0000	0,1667
20:00-21:00	0,0180	0,2329	0,0516	0,0504	0,2329	0,0516	0,0000	0,0000
21:00-22:00	0,0180	0,0681	0,0151	0,0133	0,0681	0,0151	0,0000	0,0000
22:00-23:00	0,0180	0,0688	0,0153	0,0135	0,0688	0,0153	0,0000	0,0000
23:00-24:00	0,0180	0,3606	0,0799	0,0770	0,3606	0,0799	0,0000	0,0000
24:00-1:00	0,0180	0,6967	0,1545	0,1434	0,6967	0,1545	0,0000	0,0000

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US¢/kg)								
COM O SISTEMA BASEADO NA TURBINA A VAPOR								
HORA	FLUXO							
	181	19	198	199	204	205	215	216
1:00-2:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,2370	0,0180
2:00-3:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,2610	0,0000
3:00-4:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,2870	0,0180
4:00-5:00	0,0313	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,2920	0,0000
5:00-6:00	0,0280	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,2930	0,0180
6:00-7:00	0,0285	0,0000	2,2800	0,0180	0,0000	0,0000	2,2800	0,0000
7:00-8:00	0,0440	0,0000	2,2690	0,0180	0,0000	0,0000	2,2690	0,0180
8:00-9:00	0,0407	0,0000	2,2630	0,0180	0,0000	0,0000	2,2630	0,0000
9:00-10:00	0,0140	0,0766	2,2540	0,0180	0,0766	0,0115	2,2540	0,0180
10:00-11:00	0,0142	0,0775	2,2540	0,0180	0,0775	0,0116	2,2540	0,0000
11:00-12:00	0,0135	0,0737	2,2710	0,0180	0,0737	0,0111	2,2710	0,0180
12:00-13:00	0,0185	0,1015	2,2720	0,0180	0,1015	0,0152	2,2720	0,0000
13:00-14:00	0,0177	0,0966	2,2640	0,0180	0,0966	0,0145	2,2640	0,0180
14:00-15:00	0,0170	0,0933	0,0000	0,0000	0,0933	0,0140	2,2680	0,0000
15:00-16:00	0,0237	0,1299	0,0000	0,0000	0,1299	0,0195	2,2910	0,0180
16:00-17:00	0,0243	0,1327	0,0000	0,0000	0,1327	0,0199	2,2950	0,0000
17:00-18:00	0,0141	0,0771	0,0000	0,0000	0,0771	0,0116	2,2750	0,0180
18:00-19:00	0,0000	0,1219	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,2770	0,0000
19:00-20:00	0,0305	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,3000	0,0180
20:00-21:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,2840	0,0000
21:00-22:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,2940	0,0180
22:00-23:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,2990	0,0000
23:00-24:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,2900	0,0180
24:00-1:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,3060	0,0000

CUSTO EM BASE MÀSSICA (US¢/kg)								
COM O SISTEMA BASEADO NA TURBINA A VAPOR								
HORA	FLUXO							
	221	223	231	232	242	243	244	249
1:00-2:00	1,7400	2,2370	1,7400	2,2370	2,2370	0,1685	0,0450	2,2370
2:00-3:00	1,7400	2,2610	1,7400	2,2610	2,2610	0,1587	0,0424	2,2610
3:00-4:00	1,7400	2,2870	1,7400	2,2870	0,0000	0,0000	0,0000	2,2870
4:00-5:00	1,7400	2,2920	1,7400	2,2920	0,0000	0,0000	0,0000	2,2920
5:00-6:00	1,7400	2,2930	1,7400	2,2930	2,2930	0,1531	0,0409	2,2930
6:00-7:00	1,7400	2,2800	1,7400	2,2800	2,2800	0,1562	0,0417	2,2800
7:00-8:00	1,8760	2,2690	1,8760	2,2690	0,0000	0,0000	0,0000	2,2690
8:00-9:00	1,8760	2,2630	1,8760	2,2630	0,0000	0,0000	0,0000	2,2630
9:00-10:00	1,8760	2,2540	1,8760	2,2540	2,2540	0,0766	0,0204	2,2540
10:00-11:00	1,8760	2,2540	1,8760	2,2540	2,2540	0,0775	0,0207	2,2540
11:00-12:00	1,8760	2,2710	1,8760	2,2710	0,0000	0,0000	0,0000	2,2710
12:00-13:00	1,8760	2,2720	1,8760	2,2720	0,0000	0,0000	0,0000	2,2720
13:00-14:00	1,8760	2,2640	1,8760	2,2640	2,2640	0,0966	0,0258	2,2640
14:00-15:00	1,8760	2,2680	1,8760	2,2680	2,2680	0,0933	0,0249	2,2680
15:00-16:00	1,8760	2,2910	1,8760	2,2910	0,0000	0,0000	0,0000	2,2910
16:00-17:00	1,8760	2,2950	1,8760	2,2950	0,0000	0,0000	0,0000	2,2950
17:00-18:00	1,8760	2,2750	1,8760	2,2750	2,2750	0,0771	0,0206	2,2750
18:00-19:00	1,8760	2,2770	1,8760	2,2770	2,2770	0,1219	0,0325	2,2770
19:00-20:00	1,8760	2,3000	1,8760	2,3000	0,0000	0,0000	0,0000	2,3000
20:00-21:00	1,8760	2,2840	1,8760	2,2840	0,0000	0,0000	0,0000	2,2840
21:00-22:00	1,8760	2,2940	1,8760	2,2940	2,2940	0,0681	0,0182	2,2940
22:00-23:00	1,7400	2,2990	1,7400	2,2990	2,2990	0,0688	0,0184	2,2990
23:00-24:00	1,7400	2,2900	1,7400	2,2900	0,0000	0,0000	0,0000	2,2900
24:00-1:00	1,7400	2,3060	1,7400	2,3060	0,0000	0,0000	0,0000	2,3060

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US¢/kg)								
COM O SISTEMA BASEADO NA TURBINA A VAPOR								
HORA	FLUXO							
	250	251	252	261	262	267	268	269
1:00-2:00	1,7400	0,1685	0,0308	0,0000	0,0000	2,2370	0,1685	0,0374
2:00-3:00	1,7400	0,1587	0,0290	2,2610	0,0180	2,2610	0,1587	0,0352
3:00-4:00	1,7400	0,2842	0,0519	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
4:00-5:00	1,7400	0,1714	0,0313	2,2920	0,0180	0,0000	0,0000	0,0000
5:00-6:00	1,7400	0,1531	0,0280	0,0000	0,0000	2,2930	0,1531	0,0339
6:00-7:00	1,7400	0,1562	0,0285	2,2800	0,0180	2,2800	0,1562	0,0346
7:00-8:00	1,8760	0,2408	0,0440	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
8:00-9:00	1,8760	0,2224	0,0407	2,2630	0,0180	0,0000	0,0000	0,0000
9:00-10:00	1,8760	0,0766	0,0140	0,0000	0,0000	2,2540	0,0766	0,0170
10:00-11:00	1,8760	0,0775	0,0142	2,2540	0,0180	2,2540	0,0775	0,0172
11:00-12:00	1,8760	0,0737	0,0135	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
12:00-13:00	1,8760	0,1015	0,0185	2,2720	0,0180	0,0000	0,0000	0,0000
13:00-14:00	1,8760	0,0966	0,0177	0,0000	0,0000	2,2640	0,0966	0,0214
14:00-15:00	1,8760	0,0933	0,0170	2,2680	0,0180	2,2680	0,0933	0,0207
15:00-16:00	1,8760	0,1299	0,0237	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
16:00-17:00	1,8760	0,1327	0,0243	2,2950	0,0180	0,0000	0,0000	0,0000
17:00-18:00	1,8760	0,0771	0,0141	0,0000	0,0000	2,2750	0,0771	0,0171
18:00-19:00	1,8760	0,1219	0,0223	2,2770	0,0180	2,2770	0,1219	0,0270
19:00-20:00	1,8760	0,1667	0,0305	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
20:00-21:00	1,8760	0,2329	0,0426	2,2840	0,0180	0,0000	0,0000	0,0000
21:00-22:00	1,8760	0,0681	0,0124	0,0000	0,0000	2,2940	0,0681	0,0151
22:00-23:00	1,7400	0,0688	0,0126	2,2990	0,0180	2,2990	0,0688	0,0153
23:00-24:00	1,7400	0,3606	0,0659	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
24:00-1:00	1,7400	0,6967	0,1273	2,3060	0,0180	0,0000	0,0000	0,0000

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US¢/kg)								
COM O SISTEMA BASEADO NA TURBINA A VAPOR								
HORA	FLUXO							
	297	30	308	309	316	317	318	32
1:00-2:00	0,0000	0,0000	0,1685	0,0374	2,2370	0,1685	0,0308	0,0000
2:00-3:00	0,0000	0,0000	0,1587	0,0352	2,2610	0,1587	0,0290	0,0000
3:00-4:00	0,0000	0,0000	0,2842	0,0630	2,2870	0,2842	0,0519	0,0000
4:00-5:00	0,0000	0,0000	0,1714	0,0380	2,2920	0,1714	0,0313	0,0000
5:00-6:00	0,0000	0,0000	0,1531	0,0339	2,2930	0,1531	0,0280	0,0000
6:00-7:00	0,0000	0,0000	0,1562	0,0346	2,2800	0,1562	0,0285	0,0000
7:00-8:00	0,3028	0,0180	0,2408	0,0534	2,2690	0,2408	0,0440	2,2690
8:00-9:00	0,0000	0,0180	0,2224	0,0493	2,2630	0,2224	0,0407	2,2630
9:00-10:00	0,1086	0,0000	0,0766	0,0170	2,2540	0,0766	0,0140	0,0000
10:00-11:00	0,0000	0,0000	0,0775	0,0172	2,2540	0,0775	0,0142	0,0000
11:00-12:00	0,1052	0,0000	0,0737	0,0163	2,2710	0,0737	0,0135	0,0000
12:00-13:00	0,0000	0,0000	0,1015	0,0225	2,2720	0,1015	0,0185	0,0000
13:00-14:00	0,1323	0,0000	0,0966	0,0214	2,2640	0,0966	0,0177	0,0000
14:00-15:00	0,0000	0,0000	0,0933	0,0207	2,2680	0,0933	0,0170	0,0000
15:00-16:00	0,1717	0,0000	0,1299	0,0288	2,2910	0,1299	0,0237	0,0000
16:00-17:00	0,0000	0,0000	0,1327	0,0294	2,2950	0,1327	0,0243	0,0000
17:00-18:00	0,1092	0,0000	0,0771	0,0171	2,2750	0,0771	0,0141	0,0000
18:00-19:00	0,0000	0,0000	0,1219	0,0270	2,2770	0,1219	0,0223	0,0000
19:00-20:00	0,2152	0,0000	0,1667	0,0370	2,3000	0,1667	0,0305	0,0000
20:00-21:00	0,0000	0,0000	0,2329	0,0516	2,2840	0,2329	0,0426	0,0000
21:00-22:00	0,0985	0,0000	0,0681	0,0151	2,2940	0,0681	0,0124	0,0000
22:00-23:00	0,0000	0,0000	0,0688	0,0153	2,2990	0,0688	0,0126	0,0000
23:00-24:00	0,0000	0,0000	0,3606	0,0799	2,2900	0,3606	0,0659	0,0000
24:00-1:00	0,0000	0,0000	0,6967	0,1545	2,3060	0,6967	0,1273	0,0000

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US¢/kg)								
COM O SISTEMA BASEADO NA TURBINA A VAPOR								
HORA	FLUXO							
	322	323	324	335	336	338	339	34
1:00-2:00	0,1685	0,0308	1,7400	0,0180	2,6740	0,0180	2,2370	0,0000
2:00-3:00	0,1587	0,0290	1,7400	0,0180	2,7020	0,0180	2,2610	0,0000
3:00-4:00	0,2842	0,0519	1,7400	0,0180	2,7330	0,0180	2,2870	0,0000
4:00-5:00	0,1714	0,0313	1,7400	0,0180	2,7390	0,0180	2,2920	0,0000
5:00-6:00	0,1531	0,0280	1,7400	0,0180	2,7400	0,0180	2,2930	0,0000
6:00-7:00	0,1562	0,0285	1,7400	0,0180	2,7250	0,0180	2,2800	0,0000
7:00-8:00	0,2408	0,0440	1,8760	0,0180	2,2690	0,0180	2,2690	0,2067
8:00-9:00	0,2224	0,0407	1,8760	0,0180	2,2630	0,0180	2,2630	0,2062
9:00-10:00	0,0766	0,0140	1,8760	0,0180	2,2540	0,0180	2,2540	0,0000
10:00-11:00	0,0775	0,0142	1,8760	0,0180	2,2540	0,0180	2,2540	0,0000
11:00-12:00	0,0737	0,0135	1,8760	0,0180	2,2710	0,0180	2,2710	0,0000
12:00-13:00	0,1015	0,0185	1,8760	0,0180	2,2720	0,0180	2,2720	0,0000
13:00-14:00	0,0966	0,0177	1,8760	0,0180	2,2640	0,0180	2,2640	0,0000
14:00-15:00	0,0933	0,0170	1,8760	0,0180	2,2680	0,0180	2,2680	0,0000
15:00-16:00	0,1299	0,0237	1,8760	0,0180	2,2910	0,0180	2,2910	0,0000
16:00-17:00	0,1327	0,0243	1,8760	0,0180	2,2950	0,0180	2,2950	0,0000
17:00-18:00	0,0771	0,0141	1,8760	0,0180	2,2750	0,0180	2,2750	0,0000
18:00-19:00	0,1219	0,0223	1,8760	0,0180	2,2770	0,0180	2,2770	0,0000
19:00-20:00	0,1667	0,0305	1,8760	0,0180	2,3000	0,0180	2,3000	0,0000
20:00-21:00	0,2329	0,0426	1,8760	0,0180	2,2840	0,0180	2,2840	0,0000
21:00-22:00	0,0681	0,0124	1,8760	0,0180	2,2940	0,0180	2,2940	0,0000
22:00-23:00	0,0688	0,0126	1,7400	0,0180	2,2990	0,0180	2,2990	0,0000
23:00-24:00	0,3606	0,0659	1,7400	0,0180	2,2900	0,0180	2,2900	0,0000
24:00-1:00	0,6967	0,1273	1,7400	0,0180	2,3060	0,0180	2,3060	0,0000

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US¢/kg)								
COM O SISTEMA BASEADO NA TURBINA A VAPOR								
HORA	FLUXO							
	343	346	347	350	351	352	357	358
1:00-2:00	1,7400	0,0180	0,1685	0,0000	0,0000	0,0000	2,2370	0,0180
2:00-3:00	1,7400	0,0180	0,1587	2,2610	0,1587	0,0352	0,0000	0,0000
3:00-4:00	1,7400	0,0180	0,2842	0,0000	0,0000	0,0000	2,2870	0,0180
4:00-5:00	1,7400	0,0180	0,1714	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
5:00-6:00	1,7400	0,0180	0,1531	2,2930	0,1531	0,0339	2,2930	0,0180
6:00-7:00	1,7400	0,0180	0,1562	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
7:00-8:00	1,8760	0,0180	0,2408	0,0000	0,0000	0,0000	2,2690	0,0180
8:00-9:00	1,8760	0,0180	0,2224	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
9:00-10:00	1,8760	0,0180	0,0766	0,0000	0,0000	0,0000	2,2540	0,0180
10:00-11:00	1,8760	0,0180	0,0775	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
11:00-12:00	1,8760	0,0180	0,0737	2,2710	0,0737	0,0163	2,2710	0,0180
12:00-13:00	1,8760	0,0180	0,1015	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
13:00-14:00	1,8760	0,0180	0,0966	0,0000	0,0000	0,0000	2,2640	0,0180
14:00-15:00	1,8760	0,0180	0,0933	2,2680	0,0933	0,0207	0,0000	0,0000
15:00-16:00	1,8760	0,0180	0,1299	0,0000	0,0000	0,0000	2,2910	0,0180
16:00-17:00	1,8760	0,0180	0,1327	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
17:00-18:00	1,8760	0,0180	0,0771	2,2750	0,0771	0,0171	2,2750	0,0180
18:00-19:00	1,8760	0,0180	0,1219	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
19:00-20:00	1,8760	0,0180	0,1667	0,0000	0,0000	0,0000	2,3000	0,0180
20:00-21:00	1,8760	0,0180	0,2329	2,2840	0,2329	0,0516	0,0000	0,0000
21:00-22:00	1,8760	0,0180	0,0681	0,0000	0,0000	0,0000	2,2940	0,0180
22:00-23:00	1,7400	0,0180	0,0688	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
23:00-24:00	1,7400	0,0180	0,3606	2,2900	0,3606	0,0799	2,2900	0,0180
24:00-1:00	1,7400	0,0180	0,6967	2,3060	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US\$/kg)								
COM O SISTEMA BASEADO NA TURBINA A VAPOR								
HORA	FLUXO							
	378	379	381	382	383	384	385	386
1:00-2:00	0,0000	0,2680	0,2680	0,0000	0,2680	0,2680	0,2680	0,2680
2:00-3:00	0,0000	0,2708	0,2708	0,2708	0,2708	0,2708	0,2708	0,2708
3:00-4:00	0,0000	0,2740	0,2740	0,0000	0,2740	0,0000	0,2740	0,0000
4:00-5:00	0,0000	0,2746	0,2746	0,2746	0,2746	0,0000	0,2746	0,0000
5:00-6:00	0,0000	0,2747	0,2747	0,0000	0,2747	0,2747	0,2747	0,2747
6:00-7:00	0,2731	0,2731	0,2731	0,2731	0,2731	0,2731	0,2731	0,2731
7:00-8:00	0,2718	0,2718	0,2718	0,0000	0,2718	0,0000	0,2718	0,0000
8:00-9:00	0,2711	0,2711	0,2711	0,2711	0,2711	0,0000	0,2711	0,0000
9:00-10:00	0,2700	0,2700	0,2700	0,0000	0,2700	0,2700	0,2700	0,2700
10:00-11:00	0,2700	0,2700	0,2700	0,2700	0,2700	0,2700	0,2700	0,2700
11:00-12:00	0,2720	0,2720	0,2720	0,0000	0,2720	0,0000	0,2720	0,0000
12:00-13:00	0,2722	0,2722	0,2722	0,2722	0,2722	0,0000	0,2722	0,0000
13:00-14:00	0,2712	0,2712	0,2712	0,0000	0,2712	0,2712	0,2712	0,2712
14:00-15:00	0,0000	0,2717	0,2717	0,2717	0,2717	0,2717	0,2717	0,2717
15:00-16:00	0,0000	0,2744	0,2744	0,0000	0,2744	0,0000	0,2744	0,0000
16:00-17:00	0,0000	0,2749	0,2749	0,2749	0,2749	0,0000	0,2749	0,0000
17:00-18:00	0,0000	0,2725	0,2725	0,0000	0,2725	0,2725	0,2725	0,2725
18:00-19:00	0,0000	0,2728	0,2728	0,2728	0,2728	0,2728	0,2728	0,2728
19:00-20:00	0,0000	0,2755	0,2755	0,0000	0,2755	0,0000	0,2755	0,0000
20:00-21:00	0,0000	0,2736	0,2736	0,2736	0,2736	0,0000	0,2736	0,0000
21:00-22:00	0,0000	0,2748	0,2748	0,0000	0,2748	0,2748	0,2748	0,2748
22:00-23:00	0,0000	0,2754	0,2754	0,2754	0,2754	0,2754	0,2754	0,2754
23:00-24:00	0,0000	0,2743	0,2743	0,0000	0,2743	0,0000	0,2743	0,0000
24:00-1:00	0,0000	0,2762	0,2762	0,2762	0,2762	0,0000	0,2762	0,0000

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US\$/kg)								
COM O SISTEMA BASEADO NA TURBINA A VAPOR								
HORA	FLUXO							
	387	388	389	39	390	392	393	397
1:00-2:00	0,3202	0,3202	0,2680	0,0000	0,2680	0,0000	0,2680	0,0000
2:00-3:00	0,3236	0,3236	0,2708	0,0000	0,2708	0,2708	0,0000	0,0000
3:00-4:00	0,3273	0,3273	0,2740	0,0000	0,2740	0,0000	0,2740	0,0000
4:00-5:00	0,3281	0,3281	0,2746	0,0000	0,2746	0,0000	0,0000	0,0000
5:00-6:00	0,0000	0,3282	0,2747	0,0000	0,2747	0,2747	0,2747	0,0000
6:00-7:00	0,0000	0,3263	0,2731	0,0000	0,2731	0,0000	0,0000	0,1562
7:00-8:00	0,0000	0,2718	0,2718	0,0000	0,2718	0,0000	0,2718	0,2408
8:00-9:00	0,0000	0,2711	0,2711	0,0000	0,2711	0,0000	0,0000	0,2224
9:00-10:00	0,2700	0,2700	0,2700	0,0000	0,2700	0,0000	0,2700	0,0766
10:00-11:00	0,2700	0,2700	0,2700	0,0000	0,2700	0,0000	0,0000	0,0775
11:00-12:00	0,2720	0,2720	0,2720	0,0000	0,2720	0,2720	0,2720	0,0737
12:00-13:00	0,2722	0,2722	0,2722	0,0000	0,2722	0,0000	0,0000	0,1015
13:00-14:00	0,0000	0,2712	0,2712	0,0000	0,2712	0,0000	0,2712	0,0966
14:00-15:00	0,0000	0,2717	0,2717	0,0000	0,2717	0,2717	0,0000	0,0000
15:00-16:00	0,0000	0,2744	0,2744	0,0000	0,2744	0,0000	0,2744	0,0000
16:00-17:00	0,0000	0,2749	0,2749	0,0000	0,2749	0,0000	0,0000	0,0000
17:00-18:00	0,2725	0,2725	0,2725	0,0000	0,2725	0,2725	0,2725	0,0000
18:00-19:00	0,2728	0,2728	0,2728	0,0000	0,2728	0,0000	0,0000	0,0000
19:00-20:00	0,2755	0,2755	0,2755	0,0000	0,2755	0,0000	0,2755	0,0000
20:00-21:00	0,2736	0,2736	0,2736	0,0000	0,2736	0,2736	0,0000	0,0000
21:00-22:00	0,0000	0,2748	0,2748	0,0681	0,2748	0,0000	0,2748	0,0000
22:00-23:00	0,0000	0,2754	0,2754	0,0688	0,2754	0,0000	0,0000	0,0000
23:00-24:00	0,0000	0,2743	0,2743	0,0000	0,2743	0,2743	0,2743	0,0000
24:00-1:00	0,0000	0,2762	0,2762	0,0000	0,2762	0,2762	0,0000	0,0000

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US¢/kg)								
COM O SISTEMA BASEADO NA TURBINA A VAPOR								
HORA	FLUXO							
	398	399	400	401	402	403	404	405
1:00-2:00	0,0000	0,1685	0,0374	2,2370	0,2680	0,0000	0,0000	0,0000
2:00-3:00	0,0000	0,1587	0,0352	2,2610	0,2708	0,0000	0,0000	0,0000
3:00-4:00	0,0000	0,2842	0,0630	2,2870	0,2740	0,0000	0,0000	0,0000
4:00-5:00	0,0000	0,1714	0,0380	2,2920	0,2746	0,0000	0,0000	0,0000
5:00-6:00	0,0000	0,0000	0,0000	2,2930	0,2747	0,0000	0,0000	0,0000
6:00-7:00	0,0346	0,0000	0,0000	2,2800	0,2731	0,0000	0,0000	0,0000
7:00-8:00	0,0534	0,0000	0,0000	2,2690	0,2718	0,0000	0,0000	2,2690
8:00-9:00	0,0493	0,0000	0,0000	2,2630	0,2711	0,0000	0,0000	2,2630
9:00-10:00	0,0170	0,0766	0,0170	2,2540	0,2700	0,2700	2,2540	0,0000
10:00-11:00	0,0172	0,0775	0,0172	2,2540	0,2700	0,2700	2,2540	0,0000
11:00-12:00	0,0163	0,0737	0,0163	2,2710	0,2720	0,2720	2,2710	0,0000
12:00-13:00	0,0225	0,1015	0,0225	2,2720	0,2722	0,2722	2,2720	0,0000
13:00-14:00	0,0214	0,0000	0,0000	2,2640	0,2712	0,2712	2,2640	0,0000
14:00-15:00	0,0000	0,0000	0,0000	2,2680	0,2717	0,2717	2,2680	0,0000
15:00-16:00	0,0000	0,0000	0,0000	2,2910	0,2744	0,2744	2,2910	0,0000
16:00-17:00	0,0000	0,0000	0,0000	2,2950	0,2749	0,2749	2,2950	0,0000
17:00-18:00	0,0000	0,0771	0,0171	2,2750	0,2725	0,2725	2,2750	0,0000
18:00-19:00	0,0000	0,1219	0,0270	2,2770	0,2728	0,2728	2,2770	0,0000
19:00-20:00	0,0000	0,1667	0,0370	2,3000	0,2755	0,0000	0,0000	0,0000
20:00-21:00	0,0000	0,2329	0,0516	2,2840	0,2736	0,0000	0,0000	0,0000
21:00-22:00	0,0000	0,0000	0,0000	2,2940	0,2748	0,0000	0,0000	0,0000
22:00-23:00	0,0000	0,0000	0,0000	2,2990	0,2754	0,0000	0,0000	0,0000
23:00-24:00	0,0000	0,0000	0,0000	2,2900	0,2743	0,0000	0,0000	0,0000
24:00-1:00	0,0000	0,0000	0,0000	2,3060	0,2762	0,0000	0,0000	0,0000

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US¢/kg)								
COM O SISTEMA BASEADO NA TURBINA A VAPOR								
HORA	FLUXO							
	406	408	409	41	410	411	412	413
1:00-2:00	0,0000	2,2370	2,2370	0,0000	0,0000	2,2370	2,2370	2,2370
2:00-3:00	0,0000	2,2610	2,2610	0,0000	2,2610	2,2610	2,2610	2,2610
3:00-4:00	0,0000	2,2870	2,2870	0,0000	0,0000	2,2870	0,0000	2,2870
4:00-5:00	0,0000	2,2920	2,2920	0,0000	2,2920	2,2920	0,0000	2,2920
5:00-6:00	0,0000	2,2930	2,2930	0,0000	0,0000	2,2930	2,2930	2,2930
6:00-7:00	2,2800	2,2800	2,2800	0,0000	2,2800	2,2800	2,2800	2,2800
7:00-8:00	2,2690	2,2690	2,2690	0,0000	0,0000	2,2690	0,0000	2,2690
8:00-9:00	2,2630	2,2630	2,2630	0,0000	2,2630	2,2630	0,0000	2,2630
9:00-10:00	2,2540	2,2540	2,2540	0,0000	0,0000	2,2540	2,2540	2,2540
10:00-11:00	2,2540	2,2540	2,2540	0,0000	2,2540	2,2540	2,2540	2,2540
11:00-12:00	2,2710	2,2710	2,2710	0,0000	0,0000	2,2710	0,0000	2,2710
12:00-13:00	2,2720	2,2720	2,2720	0,0000	2,2720	2,2720	0,0000	2,2720
13:00-14:00	2,2640	2,2640	2,2640	0,0000	0,0000	2,2640	2,2640	2,2640
14:00-15:00	0,0000	2,2680	2,2680	0,0000	2,2680	2,2680	2,2680	2,2680
15:00-16:00	0,0000	2,2910	2,2910	0,0000	0,0000	2,2910	0,0000	2,2910
16:00-17:00	0,0000	2,2950	2,2950	0,0000	2,2950	2,2950	0,0000	2,2950
17:00-18:00	0,0000	2,2750	2,2750	0,0000	0,0000	2,2750	2,2750	2,2750
18:00-19:00	0,0000	2,2770	2,2770	0,0000	2,2770	2,2770	2,2770	2,2770
19:00-20:00	0,0000	2,3000	2,3000	0,0000	0,0000	2,3000	0,0000	2,3000
20:00-21:00	0,0000	2,2840	2,2840	0,0000	2,2840	2,2840	0,0000	2,2840
21:00-22:00	0,0000	2,2940	2,2940	0,0124	0,0000	2,2940	2,2940	2,2940
22:00-23:00	0,0000	2,2990	2,2990	0,0126	2,2990	2,2990	2,2990	2,2990
23:00-24:00	0,0000	2,2900	2,2900	0,0000	0,0000	2,2900	0,0000	2,2900
24:00-1:00	0,0000	2,3060	2,3060	0,0000	2,3060	2,3060	0,0000	2,3060

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US¢/kg)								
COM O SISTEMA BASEADO NA TURBINA A VAPOR								
HORA	FLUXO							
	414	415	416	417	418	419	421	422
1:00-2:00	2,2370	2,2370	2,6740	2,6740	2,2370	2,2370	0,0000	2,2370
2:00-3:00	2,2610	2,2610	2,7020	2,7020	2,2610	2,2610	2,2610	0,0000
3:00-4:00	0,0000	2,2870	2,7330	2,7330	2,2870	2,2870	0,0000	2,2870
4:00-5:00	0,0000	2,2920	2,7390	2,7390	2,2920	2,2920	0,0000	0,0000
5:00-6:00	2,2930	2,2930	0,0000	2,7400	2,2930	2,2930	2,2930	2,2930
6:00-7:00	2,2800	2,2800	0,0000	2,7250	2,2800	2,2800	0,0000	0,0000
7:00-8:00	0,0000	2,2690	0,0000	2,2690	2,2690	2,2690	0,0000	2,2690
8:00-9:00	0,0000	2,2630	0,0000	2,2630	2,2630	2,2630	0,0000	0,0000
9:00-10:00	2,2540	2,2540	2,2540	2,2540	2,2540	2,2540	0,0000	2,2540
10:00-11:00	2,2540	2,2540	2,2540	2,2540	2,2540	2,2540	0,0000	0,0000
11:00-12:00	0,0000	2,2710	2,2710	2,2710	2,2710	2,2710	2,2710	2,2710
12:00-13:00	0,0000	2,2720	2,2720	2,2720	2,2720	2,2720	0,0000	0,0000
13:00-14:00	2,2640	2,2640	0,0000	2,2640	2,2640	2,2640	0,0000	2,2640
14:00-15:00	2,2680	2,2680	0,0000	2,2680	2,2680	2,2680	2,2680	0,0000
15:00-16:00	0,0000	2,2910	0,0000	2,2910	2,2910	2,2910	0,0000	2,2910
16:00-17:00	0,0000	2,2950	0,0000	2,2950	2,2950	2,2950	0,0000	0,0000
17:00-18:00	2,2750	2,2750	2,2750	2,2750	2,2750	2,2750	2,2750	2,2750
18:00-19:00	2,2770	2,2770	2,2770	2,2770	2,2770	2,2770	0,0000	0,0000
19:00-20:00	0,0000	2,3000	2,3000	2,3000	2,3000	2,3000	0,0000	2,3000
20:00-21:00	0,0000	2,2840	2,2840	2,2840	2,2840	2,2840	2,2840	0,0000
21:00-22:00	2,2940	2,2940	0,0000	2,2940	2,2940	2,2940	0,0000	2,2940
22:00-23:00	2,2990	2,2990	0,0000	2,2990	2,2990	2,2990	0,0000	0,0000
23:00-24:00	0,0000	2,2900	0,0000	2,2900	2,2900	2,2900	2,2900	2,2900
24:00-1:00	0,0000	2,3060	0,0000	2,3060	2,3060	2,3060	2,3060	0,0000

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US¢/kg)						
COM O SISTEMA BASEADO NA TURBINA A VAPOR						
HORA	FLUXO					
	425	427	428	69	70	71
1:00-2:00	0,0180	0,2766	0,0180	0,0180	0,1685	0,0374
2:00-3:00	0,0180	0,2769	0,0180	0,0180	0,1587	0,0352
3:00-4:00	0,0180	0,2850	0,0180	0,0180	0,2842	0,0630
4:00-5:00	0,0000	0,2854	0,0180	0,0180	0,1714	0,0380
5:00-6:00	0,0180	0,2754	0,0180	0,0180	0,1531	0,0339
6:00-7:00	0,0000	0,2738	0,0180	0,0180	0,1562	0,0346
7:00-8:00	0,0180	0,2717	0,0180	0,0180	0,2408	0,0534
8:00-9:00	0,0180	0,2514	0,0180	0,0180	0,2224	0,0493
9:00-10:00	0,0180	0,2700	0,0180	0,0180	0,0766	0,0170
10:00-11:00	0,0000	0,2700	0,0180	0,0180	0,0775	0,0172
11:00-12:00	0,0180	0,2720	0,0180	0,0180	0,0737	0,0163
12:00-13:00	0,0000	0,2721	0,0180	0,0180	0,1015	0,0225
13:00-14:00	0,0180	0,2712	0,0180	0,0180	0,0966	0,0214
14:00-15:00	0,0180	0,2716	0,0180	0,0180	0,0933	0,0207
15:00-16:00	0,0180	0,2744	0,0180	0,0180	0,1299	0,0288
16:00-17:00	0,0000	0,2749	0,0180	0,0180	0,1327	0,0294
17:00-18:00	0,0180	0,2725	0,0180	0,0180	0,0771	0,0171
18:00-19:00	0,0000	0,2727	0,0180	0,0180	0,1219	0,0270
19:00-20:00	0,0180	0,2755	0,0180	0,0180	0,1667	0,0370
20:00-21:00	0,0180	0,2736	0,0180	0,0180	0,2329	0,0516
21:00-22:00	0,0180	0,2747	0,0180	0,0180	0,0681	0,0151
22:00-23:00	0,0000	0,2753	0,0180	0,0180	0,0688	0,0153
23:00-24:00	0,0180	0,2743	0,0180	0,0180	0,3606	0,0799
24:00-1:00	0,0000	0,2762	0,0180	0,0180	0,6967	0,1545

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US¢/kg)								
COM O SISTEMA BASEADO NA TURBINA A GÁS								
HORA	FLUXO							
	102	105	106	11	151	152	18	180
1:00-2:00	0,0077	0,0664	0,0147	0,0151	0,0664	0,0147	0,0000	0,0000
2:00-3:00	0,0077	0,0626	0,0139	0,0142	0,0626	0,0139	0,0000	0,0000
3:00-4:00	0,0077	0,1120	0,0248	0,0241	0,1120	0,0248	0,0000	0,0000
4:00-5:00	0,0077	0,0676	0,0150	0,0137	0,0676	0,0150	0,0000	0,0676
5:00-6:00	0,0077	0,0603	0,0134	0,0129	0,0603	0,0134	0,0000	0,0603
6:00-7:00	0,0077	0,0615	0,0136	0,0132	0,0615	0,0136	0,0000	0,0615
7:00-8:00	0,0077	0,0949	0,0210	0,0183	0,0949	0,0210	0,0000	0,0949
8:00-9:00	0,0077	0,0877	0,0194	0,0154	0,0877	0,0194	0,0000	0,0877
9:00-10:00	0,0077	0,0302	0,0067	0,0061	0,0302	0,0067	1,6530	0,0302
10:00-11:00	0,0077	0,0306	0,0068	0,0061	0,0306	0,0068	1,6530	0,0306
11:00-12:00	0,0077	0,0291	0,0064	0,0055	0,0291	0,0064	1,8390	0,0291
12:00-13:00	0,0077	0,0400	0,0089	0,0076	0,0400	0,0089	1,8600	0,0400
13:00-14:00	0,0077	0,0381	0,0084	0,0075	0,0381	0,0084	1,7700	0,0381
14:00-15:00	0,0077	0,0368	0,0081	0,0073	0,0368	0,0081	1,8160	0,0368
15:00-16:00	0,0077	0,0512	0,0114	0,0093	0,0512	0,0114	2,1590	0,0512
16:00-17:00	0,0077	0,0523	0,0116	0,0095	0,0523	0,0116	2,2260	0,0523
17:00-18:00	0,0077	0,0304	0,0067	0,0062	0,0304	0,0067	1,8830	0,0304
18:00-19:00	0,0077	0,0480	0,0107	0,0104	0,0480	0,0107	1,9210	0,0000
19:00-20:00	0,0077	0,0657	0,0146	0,0133	0,0657	0,0146	0,0000	0,0657
20:00-21:00	0,0077	0,0918	0,0204	0,0199	0,0918	0,0204	0,0000	0,0000
21:00-22:00	0,0077	0,0268	0,0059	0,0053	0,0268	0,0059	0,0000	0,0000
22:00-23:00	0,0077	0,0271	0,0060	0,0053	0,0271	0,0060	0,0000	0,0000
23:00-24:00	0,0077	0,1421	0,0315	0,0304	0,1421	0,0315	0,0000	0,0000
24:00-1:00	0,0077	0,2746	0,0609	0,0565	0,2746	0,0609	0,0000	0,0000

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US¢/kg)								
COM O SISTEMA BASEADO NA TURBINA A GÁS								
HORA	FLUXO							
	181	19	198	199	204	205	215	216
1:00-2:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,4710	0,0077
2:00-3:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,6930	0,0000
3:00-4:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,0820	0,0077
4:00-5:00	0,0123	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,1440	0,0000
5:00-6:00	0,0110	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,1480	0,0077
6:00-7:00	0,0113	0,0000	1,9560	0,0077	0,0000	0,0000	1,9560	0,0000
7:00-8:00	0,0173	0,0000	1,8430	0,0077	0,0000	0,0000	1,8430	0,0077
8:00-9:00	0,0160	0,0000	1,7750	0,0077	0,0000	0,0000	1,7750	0,0000
9:00-10:00	0,0055	0,0302	1,6530	0,0077	0,0302	0,0045	1,6530	0,0077
10:00-11:00	0,0056	0,0306	1,6530	0,0077	0,0306	0,0046	1,6530	0,0000
11:00-12:00	0,0053	0,0291	1,8390	0,0077	0,0291	0,0044	1,8390	0,0077
12:00-13:00	0,0073	0,0400	1,8600	0,0077	0,0400	0,0060	1,8600	0,0000
13:00-14:00	0,0070	0,0381	1,7700	0,0077	0,0381	0,0057	1,7700	0,0077
14:00-15:00	0,0067	0,0368	0,0000	0,0000	0,0368	0,0055	1,8160	0,0000
15:00-16:00	0,0094	0,0512	0,0000	0,0000	0,0512	0,0077	2,1590	0,0077
16:00-17:00	0,0096	0,0523	0,0000	0,0000	0,0523	0,0078	2,2260	0,0000
17:00-18:00	0,0056	0,0304	0,0000	0,0000	0,0304	0,0046	1,8830	0,0077
18:00-19:00	0,0000	0,0480	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,9210	0,0000
19:00-20:00	0,0120	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,2710	0,0077
20:00-21:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,0160	0,0000
21:00-22:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,1820	0,0077
22:00-23:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,2590	0,0000
23:00-24:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,1160	0,0077
24:00-1:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,3990	0,0000

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US¢/kg)								
COM O SISTEMA BASEADO NA TURBINA A GÁS								
HORA	FLUXO							
	221	223	231	232	242	243	244	249
1:00-2:00	0,6146	1,4710	0,6146	1,4710	1,4710	0,0664	0,0177	1,4710
2:00-3:00	0,6146	1,6930	0,6146	1,6930	1,6930	0,0626	0,0167	1,6930
3:00-4:00	0,6146	2,0820	0,6146	2,0820	0,0000	0,0000	0,0000	2,0820
4:00-5:00	0,6146	2,1440	0,6146	2,1440	0,0000	0,0000	0,0000	2,1440
5:00-6:00	0,6146	2,1480	0,6146	2,1480	2,1480	0,0603	0,0161	2,1480
6:00-7:00	0,6146	1,9560	0,6146	1,9560	1,9560	0,0615	0,0164	1,9560
7:00-8:00	0,6627	1,8430	0,6627	1,8430	0,0000	0,0000	0,0000	1,8430
8:00-9:00	0,6627	1,7750	0,6627	1,7750	0,0000	0,0000	0,0000	1,7750
9:00-10:00	0,6627	1,6530	0,6627	1,6530	1,6530	0,0302	0,0080	1,6530
10:00-11:00	0,6627	1,6530	0,6627	1,6530	1,6530	0,0306	0,0082	1,6530
11:00-12:00	0,6627	1,8390	0,6627	1,8390	0,0000	0,0000	0,0000	1,8390
12:00-13:00	0,6627	1,8600	0,6627	1,8600	0,0000	0,0000	0,0000	1,8600
13:00-14:00	0,6627	1,7700	0,6627	1,7700	1,7700	0,0381	0,0102	1,7700
14:00-15:00	0,6627	1,8160	0,6627	1,8160	1,8160	0,0368	0,0098	1,8160
15:00-16:00	0,6627	2,1590	0,6627	2,1590	0,0000	0,0000	0,0000	2,1590
16:00-17:00	0,6627	2,2260	0,6627	2,2260	0,0000	0,0000	0,0000	2,2260
17:00-18:00	0,6627	1,8830	0,6627	1,8830	1,8830	0,0304	0,0081	1,8830
18:00-19:00	0,6627	1,9210	0,6627	1,9210	1,9210	0,0480	0,0128	1,9210
19:00-20:00	0,6627	2,2710	0,6627	2,2710	0,0000	0,0000	0,0000	2,2710
20:00-21:00	0,6627	2,0160	0,6627	2,0160	0,0000	0,0000	0,0000	2,0160
21:00-22:00	0,6627	2,1820	0,6627	2,1820	2,1820	0,0268	0,0072	2,1820
22:00-23:00	0,6146	2,2590	0,6146	2,2590	2,2590	0,0271	0,0072	2,2590
23:00-24:00	0,6146	2,1160	0,6146	2,1160	0,0000	0,0000	0,0000	2,1160
24:00-1:00	0,6146	2,3990	0,6146	2,3990	0,0000	0,0000	0,0000	2,3990

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US¢/kg)								
COM O SISTEMA BASEADO NA TURBINA A GÁS								
HORA	FLUXO							
	250	251	252	261	262	267	268	269
1:00-2:00	0,6146	0,0664	0,0121	0,0000	0,0000	1,4710	0,0664	0,0147
2:00-3:00	0,6146	0,0626	0,0114	1,6930	0,0077	1,6930	0,0626	0,0139
3:00-4:00	0,6146	0,1120	0,0205	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
4:00-5:00	0,6146	0,0676	0,0123	2,1440	0,0077	0,0000	0,0000	0,0000
5:00-6:00	0,6146	0,0603	0,0110	0,0000	0,0000	2,1480	0,0603	0,0134
6:00-7:00	0,6146	0,0615	0,0113	1,9560	0,0077	1,9560	0,0615	0,0136
7:00-8:00	0,6627	0,0949	0,0173	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
8:00-9:00	0,6627	0,0877	0,0160	1,7750	0,0077	0,0000	0,0000	0,0000
9:00-10:00	0,6627	0,0302	0,0055	0,0000	0,0000	1,6530	0,0302	0,0067
10:00-11:00	0,6627	0,0306	0,0056	1,6530	0,0077	1,6530	0,0306	0,0068
11:00-12:00	0,6627	0,0291	0,0053	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
12:00-13:00	0,6627	0,0400	0,0073	1,8600	0,0077	0,0000	0,0000	0,0000
13:00-14:00	0,6627	0,0381	0,0070	0,0000	0,0000	1,7700	0,0381	0,0084
14:00-15:00	0,6627	0,0368	0,0067	1,8160	0,0077	1,8160	0,0368	0,0081
15:00-16:00	0,6627	0,0512	0,0094	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
16:00-17:00	0,6627	0,0523	0,0096	2,2260	0,0077	0,0000	0,0000	0,0000
17:00-18:00	0,6627	0,0304	0,0056	0,0000	0,0000	1,8830	0,0304	0,0067
18:00-19:00	0,6627	0,0480	0,0088	1,9210	0,0077	1,9210	0,0480	0,0107
19:00-20:00	0,6627	0,0657	0,0120	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
20:00-21:00	0,6627	0,0918	0,0168	2,0160	0,0077	0,0000	0,0000	0,0000
21:00-22:00	0,6627	0,0268	0,0049	0,0000	0,0000	2,1820	0,0268	0,0059
22:00-23:00	0,6146	0,0271	0,0050	2,2590	0,0077	2,2590	0,0271	0,0060
23:00-24:00	0,6146	0,1421	0,0260	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
24:00-1:00	0,6146	0,2746	0,0502	2,3990	0,0077	0,0000	0,0000	0,0000

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US¢/kg)								
COM O SISTEMA BASEADO NA TURBINA A GÁS								
HORA	FLUXO							
	297	30	308	309	316	317	318	32
1:00-2:00	0,0000	0,0000	0,0664	0,0147	1,4710	0,0664	0,0121	0,0000
2:00-3:00	0,0000	0,0000	0,0626	0,0139	1,6930	0,0626	0,0114	0,0000
3:00-4:00	0,0000	0,0000	0,1120	0,0248	2,0820	0,1120	0,0205	0,0000
4:00-5:00	0,0000	0,0000	0,0676	0,0150	2,1440	0,0676	0,0123	0,0000
5:00-6:00	0,0000	0,0000	0,0603	0,0134	2,1480	0,0603	0,0110	0,0000
6:00-7:00	0,0000	0,0000	0,0615	0,0136	1,9560	0,0615	0,0113	0,0000
7:00-8:00	0,1200	0,0077	0,0949	0,0210	1,8430	0,0949	0,0173	1,8430
8:00-9:00	0,0000	0,0077	0,0877	0,0194	1,7750	0,0877	0,0160	1,7750
9:00-10:00	0,0434	0,0000	0,0302	0,0067	1,6530	0,0302	0,0055	0,0000
10:00-11:00	0,0000	0,0000	0,0306	0,0068	1,6530	0,0306	0,0056	0,0000
11:00-12:00	0,0421	0,0000	0,0291	0,0064	1,8390	0,0291	0,0053	0,0000
12:00-13:00	0,0000	0,0000	0,0400	0,0089	1,8600	0,0400	0,0073	0,0000
13:00-14:00	0,0528	0,0000	0,0381	0,0084	1,7700	0,0381	0,0070	0,0000
14:00-15:00	0,0000	0,0000	0,0368	0,0081	1,8160	0,0368	0,0067	0,0000
15:00-16:00	0,0683	0,0000	0,0512	0,0114	2,1590	0,0512	0,0094	0,0000
16:00-17:00	0,0000	0,0000	0,0523	0,0116	2,2260	0,0523	0,0096	0,0000
17:00-18:00	0,0437	0,0000	0,0304	0,0067	1,8830	0,0304	0,0056	0,0000
18:00-19:00	0,0000	0,0000	0,0480	0,0107	1,9210	0,0480	0,0088	0,0000
19:00-20:00	0,0855	0,0000	0,0657	0,0146	2,2710	0,0657	0,0120	0,0000
20:00-21:00	0,0000	0,0000	0,0918	0,0204	2,0160	0,0918	0,0168	0,0000
21:00-22:00	0,0395	0,0000	0,0268	0,0059	2,1820	0,0268	0,0049	0,0000
22:00-23:00	0,0000	0,0000	0,0271	0,0060	2,2590	0,0271	0,0050	0,0000
23:00-24:00	0,0000	0,0000	0,1421	0,0315	2,1160	0,1421	0,0260	0,0000
24:00-1:00	0,0000	0,0000	0,2746	0,0609	2,3990	0,2746	0,0502	0,0000

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US¢/kg)								
COM O SISTEMA BASEADO NA TURBINA A GÁS								
HORA	FLUXO							
	322	323	324	335	336	338	339	34
1:00-2:00	0,0664	0,0121	0,6146	0,0077	1,7570	0,0077	1,4710	0,0000
2:00-3:00	0,0626	0,0114	0,6146	0,0077	2,0220	0,0077	1,6930	0,0000
3:00-4:00	0,1120	0,0205	0,6146	0,0077	2,4870	0,0077	2,0820	0,0000
4:00-5:00	0,0676	0,0123	0,6146	0,0077	2,5620	0,0077	2,1440	0,0000
5:00-6:00	0,0603	0,0110	0,6146	0,0077	2,5670	0,0077	2,1480	0,0000
6:00-7:00	0,0615	0,0113	0,6146	0,0077	2,3370	0,0077	1,9560	0,0000
7:00-8:00	0,0949	0,0173	0,6627	0,0077	1,8430	0,0077	1,8430	0,1601
8:00-9:00	0,0877	0,0160	0,6627	0,0077	1,7750	0,0077	1,7750	0,1545
9:00-10:00	0,0302	0,0055	0,6627	0,0077	1,6530	0,0077	1,6530	0,0000
10:00-11:00	0,0306	0,0056	0,6627	0,0077	1,6530	0,0077	1,6530	0,0000
11:00-12:00	0,0291	0,0053	0,6627	0,0077	1,8390	0,0077	1,8390	0,0000
12:00-13:00	0,0400	0,0073	0,6627	0,0077	1,8600	0,0077	1,8600	0,0000
13:00-14:00	0,0381	0,0070	0,6627	0,0077	1,7700	0,0077	1,7700	0,0000
14:00-15:00	0,0368	0,0067	0,6627	0,0077	1,8160	0,0077	1,8160	0,0000
15:00-16:00	0,0512	0,0094	0,6627	0,0077	2,1590	0,0077	2,1590	0,0000
16:00-17:00	0,0523	0,0096	0,6627	0,0077	2,2260	0,0077	2,2260	0,0000
17:00-18:00	0,0304	0,0056	0,6627	0,0077	1,8830	0,0077	1,8830	0,0000
18:00-19:00	0,0480	0,0088	0,6627	0,0077	1,9210	0,0077	1,9210	0,0000
19:00-20:00	0,0657	0,0120	0,6627	0,0077	2,2710	0,0077	2,2710	0,0000
20:00-21:00	0,0918	0,0168	0,6627	0,0077	2,0160	0,0077	2,0160	0,0000
21:00-22:00	0,0268	0,0049	0,6627	0,0077	2,1820	0,0077	2,1820	0,0000
22:00-23:00	0,0271	0,0050	0,6146	0,0077	2,2590	0,0077	2,2590	0,0000
23:00-24:00	0,1421	0,0260	0,6146	0,0077	2,1160	0,0077	2,1160	0,0000
24:00-1:00	0,2746	0,0502	0,6146	0,0077	2,3990	0,0077	2,3990	0,0000

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US¢/kg)								
COM O SISTEMA BASEADO NA TURBINA A GÁS								
HORA	FLUXO							
	343	346	347	350	351	352	357	358
1:00-2:00	0,6146	0,0077	0,0664	0,0000	0,0000	0,0000	1,4710	0,0077
2:00-3:00	0,6146	0,0077	0,0626	1,6930	0,0626	0,0139	0,0000	0,0000
3:00-4:00	0,6146	0,0077	0,1120	0,0000	0,0000	0,0000	2,0820	0,0077
4:00-5:00	0,6146	0,0077	0,0676	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
5:00-6:00	0,6146	0,0077	0,0603	2,1480	0,0603	0,0134	2,1480	0,0077
6:00-7:00	0,6146	0,0077	0,0615	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
7:00-8:00	0,6627	0,0077	0,0949	0,0000	0,0000	0,0000	1,8430	0,0077
8:00-9:00	0,6627	0,0077	0,0877	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
9:00-10:00	0,6627	0,0077	0,0302	0,0000	0,0000	0,0000	1,6530	0,0077
10:00-11:00	0,6627	0,0077	0,0306	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
11:00-12:00	0,6627	0,0077	0,0291	1,8390	0,0291	0,0064	1,8390	0,0077
12:00-13:00	0,6627	0,0077	0,0400	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
13:00-14:00	0,6627	0,0077	0,0381	0,0000	0,0000	0,0000	1,7700	0,0077
14:00-15:00	0,6627	0,0077	0,0368	1,8160	0,0368	0,0081	0,0000	0,0000
15:00-16:00	0,6627	0,0077	0,0512	0,0000	0,0000	0,0000	2,1590	0,0077
16:00-17:00	0,6627	0,0077	0,0523	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
17:00-18:00	0,6627	0,0077	0,0304	1,8830	0,0304	0,0067	1,8830	0,0077
18:00-19:00	0,6627	0,0077	0,0480	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
19:00-20:00	0,6627	0,0077	0,0657	0,0000	0,0000	0,0000	2,2710	0,0077
20:00-21:00	0,6627	0,0077	0,0918	2,0160	0,0918	0,0204	0,0000	0,0000
21:00-22:00	0,6627	0,0077	0,0268	0,0000	0,0000	0,0000	2,1820	0,0077
22:00-23:00	0,6146	0,0077	0,0271	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
23:00-24:00	0,6146	0,0077	0,1421	2,1160	0,1421	0,0315	2,1160	0,0077
24:00-1:00	0,6146	0,0077	0,2746	2,3990	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US¢/kg)								
COM O SISTEMA BASEADO NA TURBINA A GÁS								
HORA	FLUXO							
	378	379	381	382	383	384	385	386
1:00-2:00	0,0000	0,1761	0,1761	0,0000	0,1761	0,1761	0,1761	0,1761
2:00-3:00	0,0000	0,2027	0,2027	0,2027	0,2027	0,2027	0,2027	0,2027
3:00-4:00	0,0000	0,2493	0,2493	0,0000	0,2493	0,0000	0,2493	0,0000
4:00-5:00	0,0000	0,2568	0,2568	0,2568	0,2568	0,0000	0,2568	0,0000
5:00-6:00	0,0000	0,2573	0,2573	0,0000	0,2573	0,2573	0,2573	0,2573
6:00-7:00	0,2342	0,2342	0,2342	0,2342	0,2342	0,2342	0,2342	0,2342
7:00-8:00	0,2207	0,2207	0,2207	0,0000	0,2207	0,0000	0,2207	0,0000
8:00-9:00	0,2125	0,2125	0,2125	0,2125	0,2125	0,0000	0,2125	0,0000
9:00-10:00	0,1979	0,1979	0,1979	0,0000	0,1979	0,1979	0,1979	0,1979
10:00-11:00	0,1979	0,1979	0,1979	0,1979	0,1979	0,1979	0,1979	0,1979
11:00-12:00	0,2202	0,2202	0,2202	0,0000	0,2202	0,0000	0,2202	0,0000
12:00-13:00	0,2227	0,2227	0,2227	0,2227	0,2227	0,0000	0,2227	0,0000
13:00-14:00	0,2119	0,2119	0,2119	0,0000	0,2119	0,2119	0,2119	0,2119
14:00-15:00	0,0000	0,2174	0,2174	0,2174	0,2174	0,2174	0,2174	0,2174
15:00-16:00	0,0000	0,2586	0,2586	0,0000	0,2586	0,0000	0,2586	0,0000
16:00-17:00	0,0000	0,2666	0,2666	0,2666	0,2666	0,0000	0,2666	0,0000
17:00-18:00	0,0000	0,2255	0,2255	0,0000	0,2255	0,2255	0,2255	0,2255
18:00-19:00	0,0000	0,2300	0,2300	0,2300	0,2300	0,2300	0,2300	0,2300
19:00-20:00	0,0000	0,2720	0,2720	0,0000	0,2720	0,0000	0,2720	0,0000
20:00-21:00	0,0000	0,2414	0,2414	0,2414	0,2414	0,0000	0,2414	0,0000
21:00-22:00	0,0000	0,2614	0,2614	0,0000	0,2614	0,2614	0,2614	0,2614
22:00-23:00	0,0000	0,2706	0,2706	0,2706	0,2706	0,2706	0,2706	0,2706
23:00-24:00	0,0000	0,2535	0,2535	0,0000	0,2535	0,0000	0,2535	0,0000
24:00-1:00	0,0000	0,2874	0,2874	0,2874	0,2874	0,0000	0,2874	0,0000

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US\$/kg)								
COM O SISTEMA BASEADO NA TURBINA A GÁS								
HORA	FLUXO							
	387	388	389	39	390	392	393	397
1:00-2:00	0,2105	0,2105	0,1761	0,0000	0,1761	0,0000	0,1761	0,0000
2:00-3:00	0,2422	0,2422	0,2027	0,0000	0,2027	0,2027	0,0000	0,0000
3:00-4:00	0,2979	0,2979	0,2493	0,0000	0,2493	0,0000	0,2493	0,0000
4:00-5:00	0,3069	0,3069	0,2568	0,0000	0,2568	0,0000	0,0000	0,0000
5:00-6:00	0,0000	0,3075	0,2573	0,0000	0,2573	0,2573	0,2573	0,0000
6:00-7:00	0,0000	0,2798	0,2342	0,0000	0,2342	0,0000	0,0000	0,0615
7:00-8:00	0,0000	0,2207	0,2207	0,0000	0,2207	0,0000	0,2207	0,0949
8:00-9:00	0,0000	0,2125	0,2125	0,0000	0,2125	0,0000	0,0000	0,0877
9:00-10:00	0,1979	0,1979	0,1979	0,0000	0,1979	0,0000	0,1979	0,0302
10:00-11:00	0,1979	0,1979	0,1979	0,0000	0,1979	0,0000	0,0000	0,0306
11:00-12:00	0,2202	0,2202	0,2202	0,0000	0,2202	0,2202	0,2202	0,0291
12:00-13:00	0,2227	0,2227	0,2227	0,0000	0,2227	0,0000	0,0000	0,0400
13:00-14:00	0,0000	0,2119	0,2119	0,0000	0,2119	0,0000	0,2119	0,0381
14:00-15:00	0,0000	0,2174	0,2174	0,0000	0,2174	0,2174	0,0000	0,0000
15:00-16:00	0,0000	0,2586	0,2586	0,0000	0,2586	0,0000	0,2586	0,0000
16:00-17:00	0,0000	0,2666	0,2666	0,0000	0,2666	0,0000	0,0000	0,0000
17:00-18:00	0,2255	0,2255	0,2255	0,0000	0,2255	0,2255	0,2255	0,0000
18:00-19:00	0,2300	0,2300	0,2300	0,0000	0,2300	0,0000	0,0000	0,0000
19:00-20:00	0,2720	0,2720	0,2720	0,0000	0,2720	0,0000	0,2720	0,0000
20:00-21:00	0,2414	0,2414	0,2414	0,0000	0,2414	0,2414	0,0000	0,0000
21:00-22:00	0,0000	0,2614	0,2614	0,0268	0,2614	0,0000	0,2614	0,0000
22:00-23:00	0,0000	0,2706	0,2706	0,0271	0,2706	0,0000	0,0000	0,0000
23:00-24:00	0,0000	0,2535	0,2535	0,0000	0,2535	0,2535	0,2535	0,0000
24:00-1:00	0,0000	0,2874	0,2874	0,0000	0,2874	0,2874	0,0000	0,0000

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US¢/kg) COM O SISTEMA BASEADO NA TURBINA A GÁS								
HORA	FLUXO							
	398	399	400	401	402	403	404	405
1:00-2:00	0,0000	0,0664	0,0147	1,4710	0,1761	0,0000	0,0000	0,0000
2:00-3:00	0,0000	0,0626	0,0139	1,6930	0,2027	0,0000	0,0000	0,0000
3:00-4:00	0,0000	0,1120	0,0248	2,0820	0,2493	0,0000	0,0000	0,0000
4:00-5:00	0,0000	0,0676	0,0150	2,1440	0,2568	0,0000	0,0000	0,0000
5:00-6:00	0,0000	0,0000	0,0000	2,1480	0,2573	0,0000	0,0000	0,0000
6:00-7:00	0,0136	0,0000	0,0000	1,9560	0,2342	0,0000	0,0000	0,0000
7:00-8:00	0,0210	0,0000	0,0000	1,8430	0,2207	0,0000	0,0000	1,8430
8:00-9:00	0,0194	0,0000	0,0000	1,7750	0,2125	0,0000	0,0000	1,7750
9:00-10:00	0,0067	0,0302	0,0067	1,6530	0,1979	0,1979	1,6530	0,0000
10:00-11:00	0,0068	0,0306	0,0068	1,6530	0,1979	0,1979	1,6530	0,0000
11:00-12:00	0,0064	0,0291	0,0064	1,8390	0,2202	0,2202	1,8390	0,0000
12:00-13:00	0,0089	0,0400	0,0089	1,8600	0,2227	0,2227	1,8600	0,0000
13:00-14:00	0,0084	0,0000	0,0000	1,7700	0,2119	0,2119	1,7700	0,0000
14:00-15:00	0,0000	0,0000	0,0000	1,8160	0,2174	0,2174	1,8160	0,0000
15:00-16:00	0,0000	0,0000	0,0000	2,1590	0,2586	0,2586	2,1590	0,0000
16:00-17:00	0,0000	0,0000	0,0000	2,2260	0,2666	0,2666	2,2260	0,0000
17:00-18:00	0,0000	0,0304	0,0067	1,8830	0,2255	0,2255	1,8830	0,0000
18:00-19:00	0,0000	0,0480	0,0107	1,9210	0,2300	0,2300	1,9210	0,0000
19:00-20:00	0,0000	0,0657	0,0146	2,2710	0,2720	0,0000	0,0000	0,0000
20:00-21:00	0,0000	0,0918	0,0204	2,0160	0,2414	0,0000	0,0000	0,0000
21:00-22:00	0,0000	0,0000	0,0000	2,1820	0,2614	0,0000	0,0000	0,0000
22:00-23:00	0,0000	0,0000	0,0000	2,2590	0,2706	0,0000	0,0000	0,0000
23:00-24:00	0,0000	0,0000	0,0000	2,1160	0,2535	0,0000	0,0000	0,0000
24:00-1:00	0,0000	0,0000	0,0000	2,3990	0,2874	0,0000	0,0000	0,0000

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US\$/kg)								
COM O SISTEMA BASEADO NA TURBINA A GÁS								
HORA	FLUXO							
	406	408	409	41	410	411	412	413
1:00-2:00	0,0000	1,4710	1,4710	0,0000	0,0000	1,4710	1,4710	1,4710
2:00-3:00	0,0000	1,6930	1,6930	0,0000	1,6930	1,6930	1,6930	1,6930
3:00-4:00	0,0000	2,0820	2,0820	0,0000	0,0000	2,0820	0,0000	2,0820
4:00-5:00	0,0000	2,1440	2,1440	0,0000	2,1440	2,1440	0,0000	2,1440
5:00-6:00	0,0000	2,1480	2,1480	0,0000	0,0000	2,1480	2,1480	2,1480
6:00-7:00	1,9560	1,9560	1,9560	0,0000	1,9560	1,9560	1,9560	1,9560
7:00-8:00	1,8430	1,8430	1,8430	0,0000	0,0000	1,8430	0,0000	1,8430
8:00-9:00	1,7750	1,7750	1,7750	0,0000	1,7750	1,7750	0,0000	1,7750
9:00-10:00	1,6530	1,6530	1,6530	0,0000	0,0000	1,6530	1,6530	1,6530
10:00-11:00	1,6530	1,6530	1,6530	0,0000	1,6530	1,6530	1,6530	1,6530
11:00-12:00	1,8390	1,8390	1,8390	0,0000	0,0000	1,8390	0,0000	1,8390
12:00-13:00	1,8600	1,8600	1,8600	0,0000	1,8600	1,8600	0,0000	1,8600
13:00-14:00	1,7700	1,7700	1,7700	0,0000	0,0000	1,7700	1,7700	1,7700
14:00-15:00	0,0000	1,8160	1,8160	0,0000	1,8160	1,8160	1,8160	1,8160
15:00-16:00	0,0000	2,1590	2,1590	0,0000	0,0000	2,1590	0,0000	2,1590
16:00-17:00	0,0000	2,2260	2,2260	0,0000	2,2260	2,2260	0,0000	2,2260
17:00-18:00	0,0000	1,8830	1,8830	0,0000	0,0000	1,8830	1,8830	1,8830
18:00-19:00	0,0000	1,9210	1,9210	0,0000	1,9210	1,9210	1,9210	1,9210
19:00-20:00	0,0000	2,2710	2,2710	0,0000	0,0000	2,2710	0,0000	2,2710
20:00-21:00	0,0000	2,0160	2,0160	0,0000	2,0160	2,0160	0,0000	2,0160
21:00-22:00	0,0000	2,1820	2,1820	0,0049	0,0000	2,1820	2,1820	2,1820
22:00-23:00	0,0000	2,2590	2,2590	0,0050	2,2590	2,2590	2,2590	2,2590
23:00-24:00	0,0000	2,1160	2,1160	0,0000	0,0000	2,1160	0,0000	2,1160
24:00-1:00	0,0000	2,3990	2,3990	0,0000	2,3990	2,3990	0,0000	2,3990

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US¢/kg)								
COM O SISTEMA BASEADO NA TURBINA A GÁS								
HORA	FLUXO							
	414	415	416	417	418	419	421	422
1:00-2:00	1,4710	1,4710	1,7570	1,7570	1,4710	1,4710	0,0000	1,4710
2:00-3:00	1,6930	1,6930	2,0220	2,0220	1,6930	1,6930	1,6930	0,0000
3:00-4:00	0,0000	2,0820	2,4870	2,4870	2,0820	2,0820	0,0000	2,0820
4:00-5:00	0,0000	2,1440	2,5620	2,5620	2,1440	2,1440	0,0000	0,0000
5:00-6:00	2,1480	2,1480	0,0000	2,5670	2,1480	2,1480	2,1480	2,1480
6:00-7:00	1,9560	1,9560	0,0000	2,3370	1,9560	1,9560	0,0000	0,0000
7:00-8:00	0,0000	1,8430	0,0000	1,8430	1,8430	1,8430	0,0000	1,8430
8:00-9:00	0,0000	1,7750	0,0000	1,7750	1,7750	1,7750	0,0000	0,0000
9:00-10:00	1,6530	1,6530	1,6530	1,6530	1,6530	1,6530	0,0000	1,6530
10:00-11:00	1,6530	1,6530	1,6530	1,6530	1,6530	1,6530	0,0000	0,0000
11:00-12:00	0,0000	1,8390	1,8390	1,8390	1,8390	1,8390	1,8390	1,8390
12:00-13:00	0,0000	1,8600	1,8600	1,8600	1,8600	1,8600	0,0000	0,0000
13:00-14:00	1,7700	1,7700	0,0000	1,7700	1,7700	1,7700	0,0000	1,7700
14:00-15:00	1,8160	1,8160	0,0000	1,8160	1,8160	1,8160	1,8160	0,0000
15:00-16:00	0,0000	2,1590	0,0000	2,1590	2,1590	2,1590	0,0000	2,1590
16:00-17:00	0,0000	2,2260	0,0000	2,2260	2,2260	2,2260	0,0000	0,0000
17:00-18:00	1,8830	1,8830	1,8830	1,8830	1,8830	1,8830	1,8830	1,8830
18:00-19:00	1,9210	1,9210	1,9210	1,9210	1,9210	1,9210	0,0000	0,0000
19:00-20:00	0,0000	2,2710	2,2710	2,2710	2,2710	2,2710	0,0000	2,2710
20:00-21:00	0,0000	2,0160	2,0160	2,0160	2,0160	2,0160	2,0160	0,0000
21:00-22:00	2,1820	2,1820	0,0000	2,1820	2,1820	2,1820	0,0000	2,1820
22:00-23:00	2,2590	2,2590	0,0000	2,2590	2,2590	2,2590	0,0000	0,0000
23:00-24:00	0,0000	2,1160	0,0000	2,1160	2,1160	2,1160	2,1160	2,1160
24:00-1:00	0,0000	2,3990	0,0000	2,3990	2,3990	2,3990	2,3990	0,0000

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US¢/kg) COM O SISTEMA BASEADO NA TURBINA A GÁS						
HORA	FLUXO					
	425	427	428	69	70	71
1:00-2:00	0,0077	0,1818	0,0077	0,0077	0,0664	0,0147
2:00-3:00	0,0077	0,2072	0,0077	0,0077	0,0626	0,0139
3:00-4:00	0,0077	0,2593	0,0077	0,0077	0,1120	0,0248
4:00-5:00	0,0000	0,2670	0,0077	0,0077	0,0676	0,0150
5:00-6:00	0,0077	0,2580	0,0077	0,0077	0,0603	0,0134
6:00-7:00	0,0000	0,2348	0,0077	0,0077	0,0615	0,0136
7:00-8:00	0,0077	0,2206	0,0077	0,0077	0,0949	0,0210
8:00-9:00	0,0077	0,1971	0,0077	0,0077	0,0877	0,0194
9:00-10:00	0,0077	0,1979	0,0077	0,0077	0,0302	0,0067
10:00-11:00	0,0000	0,1979	0,0077	0,0077	0,0306	0,0068
11:00-12:00	0,0077	0,2202	0,0077	0,0077	0,0291	0,0064
12:00-13:00	0,0000	0,2227	0,0077	0,0077	0,0400	0,0089
13:00-14:00	0,0077	0,2119	0,0077	0,0077	0,0381	0,0084
14:00-15:00	0,0077	0,2174	0,0077	0,0077	0,0368	0,0081
15:00-16:00	0,0077	0,2586	0,0077	0,0077	0,0512	0,0114
16:00-17:00	0,0000	0,2666	0,0077	0,0077	0,0523	0,0116
17:00-18:00	0,0077	0,2255	0,0077	0,0077	0,0304	0,0067
18:00-19:00	0,0000	0,2300	0,0077	0,0077	0,0480	0,0107
19:00-20:00	0,0077	0,2720	0,0077	0,0077	0,0657	0,0146
20:00-21:00	0,0077	0,2414	0,0077	0,0077	0,0918	0,0204
21:00-22:00	0,0077	0,2613	0,0077	0,0077	0,0268	0,0059
22:00-23:00	0,0000	0,2705	0,0077	0,0077	0,0271	0,0060
23:00-24:00	0,0077	0,2535	0,0077	0,0077	0,1421	0,0315
24:00-1:00	0,0000	0,2874	0,0077	0,0077	0,2746	0,0609

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US¢/kg)								
COM O SISTEMA BASEADO NO MOTOR A GÁS								
HORA	FLUXO							
	1	102	105	106	11	151	152	18
1:00-2:00	14,7100	0,0105	0,0938	0,0208	0,0213	0,0938	0,0208	0,0000
2:00-3:00	14,7100	0,0105	0,0884	0,0196	0,0201	0,0884	0,0196	0,0000
3:00-4:00	14,7100	0,0104	0,1576	0,0349	0,0339	0,1576	0,0349	0,0000
4:00-5:00	14,7100	0,0104	0,0951	0,0211	0,0193	0,0951	0,0211	0,0000
5:00-6:00	14,7100	0,0104	0,0850	0,0188	0,0182	0,0850	0,0188	0,0000
6:00-7:00	14,7100	0,0105	0,0868	0,0192	0,0186	0,0868	0,0192	0,0000
7:00-8:00	14,7100	0,0104	0,1335	0,0296	0,0258	0,1335	0,0296	0,0000
8:00-9:00	14,7100	0,0104	0,1234	0,0274	0,0217	0,1234	0,0274	0,0000
9:00-10:00	14,7100	0,0105	0,0388	0,0086	0,0078	0,0388	0,0086	1,3940
10:00-11:00	14,7100	0,0105	0,0431	0,0096	0,0087	0,0431	0,0096	1,3940
11:00-12:00	14,7100	0,0105	0,0410	0,0091	0,0078	0,0410	0,0091	1,4190
12:00-13:00	14,7100	0,0105	0,0564	0,0125	0,0108	0,0564	0,0125	1,4220
13:00-14:00	14,7100	0,0105	0,0537	0,0119	0,0106	0,0537	0,0119	1,4100
14:00-15:00	14,7100	0,0105	0,0518	0,0115	0,0103	0,0518	0,0115	1,4160
15:00-16:00	14,7100	0,0104	0,0719	0,0160	0,0130	0,0719	0,0160	1,4630
16:00-17:00	14,7100	0,0104	0,0735	0,0163	0,0133	0,0735	0,0163	1,4720
17:00-18:00	14,7100	0,0105	0,0429	0,0095	0,0087	0,0429	0,0095	1,4250
18:00-19:00	14,7100	0,0105	0,0677	0,0150	0,0146	0,0677	0,0150	1,4300
19:00-20:00	14,7100	0,0104	0,0925	0,0205	0,0187	0,0925	0,0205	0,0000
20:00-21:00	14,7100	0,0105	0,1293	0,0287	0,0280	0,1293	0,0287	0,0000
21:00-22:00	14,7100	0,0104	0,0378	0,0084	0,0074	0,0378	0,0084	0,0000
22:00-23:00	14,7100	0,0104	0,0382	0,0085	0,0075	0,0382	0,0085	0,0000
23:00-24:00	14,7100	0,0104	0,2001	0,0444	0,0427	0,2001	0,0444	0,0000
24:00-1:00	14,7100	0,0104	0,3862	0,0856	0,0795	0,3862	0,0856	0,0000

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US¢/kg)								
COM O SISTEMA BASEADO NO MOTOR A GÁS								
HORA	FLUXO							
	216	221	223	231	232	242	243	244
1:00-2:00	0,0105	0,9161	1,3720	0,9161	1,3720	1,3720	0,0938	0,0250
2:00-3:00	0,0000	0,9164	1,4000	0,9164	1,4000	1,4000	0,0884	0,0236
3:00-4:00	0,0104	0,9125	1,4520	0,9125	1,4520	0,0000	0,0000	0,0000
4:00-5:00	0,0000	0,9127	1,4600	0,9127	1,4600	0,0000	0,0000	0,0000
5:00-6:00	0,0104	0,9137	1,4600	0,9137	1,4600	1,4600	0,0850	0,0227
6:00-7:00	0,0000	0,9149	1,4340	0,9149	1,4340	1,4340	0,0868	0,0232
7:00-8:00	0,0104	0,9842	1,4200	0,9842	1,4200	0,0000	0,0000	0,0000
8:00-9:00	0,0000	0,9843	1,4100	0,9843	1,4100	0,0000	0,0000	0,0000
9:00-10:00	0,0105	0,9877	1,3940	0,9877	1,3940	1,3940	0,0388	0,0104
10:00-11:00	0,0000	0,9879	1,3940	0,9879	1,3940	1,3940	0,0431	0,0115
11:00-12:00	0,0105	0,9869	1,4190	0,9869	1,4190	0,0000	0,0000	0,0000
12:00-13:00	0,0000	0,9860	1,4220	0,9860	1,4220	0,0000	0,0000	0,0000
13:00-14:00	0,0105	0,9863	1,4100	0,9863	1,4100	1,4100	0,0537	0,0143
14:00-15:00	0,0000	0,9858	1,4160	0,9858	1,4160	1,4160	0,0518	0,0138
15:00-16:00	0,0104	0,9824	1,4630	0,9824	1,4630	0,0000	0,0000	0,0000
16:00-17:00	0,0000	0,9826	1,4720	0,9826	1,4720	0,0000	0,0000	0,0000
17:00-18:00	0,0105	0,9873	1,4250	0,9873	1,4250	1,4250	0,0429	0,0114
18:00-19:00	0,0000	0,9861	1,4300	0,9861	1,4300	1,4300	0,0677	0,0181
19:00-20:00	0,0104	0,9842	1,4770	0,9842	1,4770	0,0000	0,0000	0,0000
20:00-21:00	0,0000	0,9855	1,4430	0,9855	1,4430	0,0000	0,0000	0,0000
21:00-22:00	0,0104	0,9846	1,4640	0,9846	1,4640	1,4640	0,0378	0,0101
22:00-23:00	0,0000	0,9133	1,4750	0,9133	1,4750	1,4750	0,0382	0,0102
23:00-24:00	0,0104	0,9133	1,4560	0,9133	1,4560	0,0000	0,0000	0,0000
24:00-1:00	0,0000	0,9122	1,4950	0,9122	1,4950	0,0000	0,0000	0,0000

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US¢/kg)								
COM O SISTEMA BASEADO NO MOTOR A GÁS								
HORA	FLUXO							
	249	250	251	252	261	262	267	268
1:00-2:00	1,3720	0,9161	0,0938	0,0171	0,0000	0,0000	1,3720	0,0938
2:00-3:00	1,4000	0,9164	0,0884	0,0162	1,4000	0,0105	1,4000	0,0884
3:00-4:00	1,4520	0,9125	0,1576	0,0288	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
4:00-5:00	1,4600	0,9127	0,0951	0,0174	1,4600	0,0104	0,0000	0,0000
5:00-6:00	1,4600	0,9137	0,0850	0,0155	0,0000	0,0000	1,4600	0,0850
6:00-7:00	1,4340	0,9149	0,0868	0,0159	1,4340	0,0105	1,4340	0,0868
7:00-8:00	1,4200	0,9842	0,1335	0,0244	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
8:00-9:00	1,4100	0,9843	0,1234	0,0226	1,4100	0,0104	0,0000	0,0000
9:00-10:00	1,3940	0,9877	0,0388	0,0071	0,0000	0,0000	1,3940	0,0388
10:00-11:00	1,3940	0,9879	0,0431	0,0079	1,3940	0,0105	1,3940	0,0431
11:00-12:00	1,4190	0,9869	0,0410	0,0075	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
12:00-13:00	1,4220	0,9860	0,0564	0,0103	1,4220	0,0105	0,0000	0,0000
13:00-14:00	1,4100	0,9863	0,0537	0,0098	0,0000	0,0000	1,4100	0,0537
14:00-15:00	1,4160	0,9858	0,0518	0,0095	1,4160	0,0105	1,4160	0,0518
15:00-16:00	1,4630	0,9824	0,0719	0,0132	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
16:00-17:00	1,4720	0,9826	0,0735	0,0134	1,4720	0,0104	0,0000	0,0000
17:00-18:00	1,4250	0,9873	0,0429	0,0078	0,0000	0,0000	1,4250	0,0429
18:00-19:00	1,4300	0,9861	0,0677	0,0124	1,4300	0,0105	1,4300	0,0677
19:00-20:00	1,4770	0,9842	0,0925	0,0169	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
20:00-21:00	1,4430	0,9855	0,1293	0,0236	1,4430	0,0105	0,0000	0,0000
21:00-22:00	1,4640	0,9846	0,0378	0,0069	0,0000	0,0000	1,4640	0,0378
22:00-23:00	1,4750	0,9133	0,0382	0,0070	1,4750	0,0104	1,4750	0,0382
23:00-24:00	1,4560	0,9133	0,2001	0,0366	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
24:00-1:00	1,4950	0,9122	0,3862	0,0706	1,4950	0,0104	0,0000	0,0000

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US¢/kg)								
COM O SISTEMA BASEADO NO MOTOR A GÁS								
HORA	FLUXO							
	269	27	274	28	287	29	294	295
1:00-2:00	0,0208	0,0000	0,9161	0,0000	1,3720	0,0000	0,0000	0,0000
2:00-3:00	0,0196	0,0000	0,9164	0,0000	1,4000	0,0000	0,0000	0,0000
3:00-4:00	0,0000	0,0000	0,9125	0,0000	1,4520	0,0000	0,0000	0,0000
4:00-5:00	0,0000	0,0000	0,9127	0,0000	1,4600	0,0000	0,0000	0,0000
5:00-6:00	0,0188	0,0000	0,9137	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
6:00-7:00	0,0192	0,0000	0,9149	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
7:00-8:00	0,0000	0,0000	0,9842	0,0000	0,0000	0,0000	0,1335	0,0244
8:00-9:00	0,0000	0,0000	0,9843	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
9:00-10:00	0,0086	0,0388	0,9877	0,0071	1,3940	0,0071	0,0388	0,0071
10:00-11:00	0,0096	0,0431	0,9879	0,0079	1,3940	0,0079	0,0000	0,0000
11:00-12:00	0,0000	0,0410	0,9869	0,0075	1,4190	0,0075	0,0410	0,0075
12:00-13:00	0,0000	0,0000	0,9860	0,0103	1,4220	0,0000	0,0000	0,0000
13:00-14:00	0,0119	0,0000	0,9863	0,0098	0,0000	0,0000	0,0537	0,0098
14:00-15:00	0,0115	0,0000	0,9858	0,0095	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
15:00-16:00	0,0000	0,0000	0,9824	0,0132	0,0000	0,0000	0,0719	0,0132
16:00-17:00	0,0000	0,0000	0,9826	0,0134	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
17:00-18:00	0,0095	0,0000	0,9873	0,0078	1,4250	0,0000	0,0429	0,0078
18:00-19:00	0,0150	0,0000	0,9861	0,0124	1,4300	0,0000	0,0000	0,0000
19:00-20:00	0,0000	0,0000	0,9842	0,0000	1,4770	0,0000	0,0925	0,0169
20:00-21:00	0,0000	0,0000	0,9855	0,0000	1,4430	0,0000	0,0000	0,0000
21:00-22:00	0,0084	0,0000	0,9846	0,0000	0,0000	0,0000	0,0378	0,0069
22:00-23:00	0,0085	0,0000	0,9133	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
23:00-24:00	0,0000	0,0000	0,9133	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
24:00-1:00	0,0000	0,0000	0,9122	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US\$/kg)								
COM O SISTEMA BASEADO NO MOTOR A GÁS								
HORA	FLUXO							
	296	297	30	308	309	31	316	317
1:00-2:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0938	0,0208	0,0000	1,3720	0,0938
2:00-3:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0884	0,0196	0,0000	1,4000	0,0884
3:00-4:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,1576	0,0349	0,0000	1,4520	0,1576
4:00-5:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0951	0,0211	0,0000	1,4600	0,0951
5:00-6:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0850	0,0188	0,0000	1,4600	0,0850
6:00-7:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0868	0,0192	0,0000	1,4340	0,0868
7:00-8:00	0,0104	0,1684	0,0104	0,1335	0,0296	0,0000	1,4200	0,1335
8:00-9:00	0,0000	0,0000	0,0104	0,1234	0,0274	0,0000	1,4100	0,1234
9:00-10:00	0,0105	0,0564	0,0000	0,0388	0,0086	0,0000	1,3940	0,0388
10:00-11:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0431	0,0096	0,0000	1,3940	0,0431
11:00-12:00	0,0105	0,0589	0,0000	0,0410	0,0091	0,0000	1,4190	0,0410
12:00-13:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0564	0,0125	0,0000	1,4220	0,0564
13:00-14:00	0,0105	0,0740	0,0000	0,0537	0,0119	0,0000	1,4100	0,0537
14:00-15:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0518	0,0115	0,0000	1,4160	0,0518
15:00-16:00	0,0104	0,0955	0,0000	0,0719	0,0160	0,0000	1,4630	0,0719
16:00-17:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0735	0,0163	0,0000	1,4720	0,0735
17:00-18:00	0,0105	0,0612	0,0000	0,0429	0,0095	0,0000	1,4250	0,0429
18:00-19:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0677	0,0150	0,0000	1,4300	0,0677
19:00-20:00	0,0104	0,1198	0,0000	0,0925	0,0205	0,0000	1,4770	0,0925
20:00-21:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,1293	0,0287	0,0000	1,4430	0,1293
21:00-22:00	0,0104	0,0551	0,0000	0,0378	0,0084	0,0000	1,4640	0,0378
22:00-23:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0382	0,0085	0,0000	1,4750	0,0382
23:00-24:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,2001	0,0444	0,0000	1,4560	0,2001
24:00-1:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,3862	0,0856	0,0000	1,4950	0,3862

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US¢/kg)								
COM O SISTEMA BASEADO NO MOTOR A GÁS								
HORA	FLUXO							
	318	32	322	323	324	335	336	338
1:00-2:00	0,0171	0,0000	0,0938	0,0171	0,9161	0,0105	1,3720	0,0105
2:00-3:00	0,0162	0,0000	0,0884	0,0162	0,9164	0,0105	1,4000	0,0105
3:00-4:00	0,0288	0,0000	0,1576	0,0288	0,9125	0,0104	1,4520	0,0104
4:00-5:00	0,0174	0,0000	0,0951	0,0174	0,9127	0,0104	1,4600	0,0104
5:00-6:00	0,0155	0,0000	0,0850	0,0155	0,9137	0,0104	1,4600	0,0104
6:00-7:00	0,0159	0,0000	0,0868	0,0159	0,9149	0,0105	1,4340	0,0105
7:00-8:00	0,0244	1,4200	0,1335	0,0244	0,9842	0,0104	1,4200	0,0104
8:00-9:00	0,0226	1,4100	0,1234	0,0226	0,9843	0,0104	1,4100	0,0104
9:00-10:00	0,0071	0,0000	0,0388	0,0071	0,9877	0,0105	1,3940	0,0105
10:00-11:00	0,0079	0,0000	0,0431	0,0079	0,9879	0,0105	1,3940	0,0105
11:00-12:00	0,0075	0,0000	0,0410	0,0075	0,9869	0,0105	1,4190	0,0105
12:00-13:00	0,0103	0,0000	0,0564	0,0103	0,9860	0,0105	1,4220	0,0105
13:00-14:00	0,0098	0,0000	0,0537	0,0098	0,9863	0,0105	1,4100	0,0105
14:00-15:00	0,0095	0,0000	0,0518	0,0095	0,9858	0,0105	1,4160	0,0105
15:00-16:00	0,0132	0,0000	0,0719	0,0132	0,9824	0,0104	1,4630	0,0104
16:00-17:00	0,0134	0,0000	0,0735	0,0134	0,9826	0,0104	1,4720	0,0104
17:00-18:00	0,0078	0,0000	0,0429	0,0078	0,9873	0,0105	1,4250	0,0105
18:00-19:00	0,0124	0,0000	0,0677	0,0124	0,9861	0,0105	1,4300	0,0105
19:00-20:00	0,0169	0,0000	0,0925	0,0169	0,9842	0,0104	1,4770	0,0104
20:00-21:00	0,0236	0,0000	0,1293	0,0236	0,9855	0,0105	1,4430	0,0105
21:00-22:00	0,0069	0,0000	0,0378	0,0069	0,9846	0,0104	1,4640	0,0104
22:00-23:00	0,0070	0,0000	0,0382	0,0070	0,9133	0,0104	1,4750	0,0104
23:00-24:00	0,0366	0,0000	0,2001	0,0366	0,9133	0,0104	1,4560	0,0104
24:00-1:00	0,0706	0,0000	0,3862	0,0706	0,9122	0,0104	1,4950	0,0104

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US¢/kg)								
COM O SISTEMA BASEADO NO MOTOR A GÁS								
HORA	FLUXO							
	339	34	341	343	346	347	350	351
1:00-2:00	1,3720	0,0000	1,3740	0,9161	0,0105	0,0938	0,0000	0,0000
2:00-3:00	1,4000	0,0000	1,4020	0,9164	0,0105	0,0884	1,4000	0,0884
3:00-4:00	1,4520	0,0000	1,4550	0,9125	0,0104	0,1576	0,0000	0,0000
4:00-5:00	1,4600	0,0000	1,4630	0,9127	0,0104	0,0951	0,0000	0,0000
5:00-6:00	1,4600	0,0000	1,4630	0,9137	0,0104	0,0850	1,4600	0,0850
6:00-7:00	1,4340	0,0000	1,4370	0,9149	0,0105	0,0868	0,0000	0,0000
7:00-8:00	1,4200	0,1283	1,4220	0,9842	0,0104	0,1335	0,0000	0,0000
8:00-9:00	1,4100	0,1275	1,4120	0,9843	0,0104	0,1234	0,0000	0,0000
9:00-10:00	1,3940	0,0000	1,3960	0,9877	0,0105	0,0418	0,0000	0,0000
10:00-11:00	1,3940	0,0000	1,3960	0,9879	0,0105	0,0431	0,0000	0,0000
11:00-12:00	1,4190	0,0000	1,4210	0,9869	0,0105	0,0410	1,4190	0,0410
12:00-13:00	1,4220	0,0000	1,4240	0,9860	0,0105	0,0564	0,0000	0,0000
13:00-14:00	1,4100	0,0000	1,4120	0,9863	0,0105	0,0537	0,0000	0,0000
14:00-15:00	1,4160	0,0000	1,4180	0,9858	0,0105	0,0518	1,4160	0,0518
15:00-16:00	1,4630	0,0000	1,4660	0,9824	0,0104	0,0719	0,0000	0,0000
16:00-17:00	1,4720	0,0000	1,4750	0,9826	0,0104	0,0735	0,0000	0,0000
17:00-18:00	1,4250	0,0000	1,4270	0,9873	0,0105	0,0429	1,4250	0,0429
18:00-19:00	1,4300	0,0000	1,4320	0,9861	0,0105	0,0677	0,0000	0,0000
19:00-20:00	1,4770	0,0000	1,4800	0,9842	0,0104	0,0925	0,0000	0,0000
20:00-21:00	1,4430	0,0000	1,4450	0,9855	0,0105	0,1293	1,4430	0,1293
21:00-22:00	1,4640	0,0000	1,4670	0,9846	0,0104	0,0378	0,0000	0,0000
22:00-23:00	1,4750	0,0000	1,4780	0,9133	0,0104	0,0382	0,0000	0,0000
23:00-24:00	1,4560	0,0000	1,4590	0,9133	0,0104	0,2001	1,4560	0,2001
24:00-1:00	1,4950	0,0000	1,4970	0,9122	0,0104	0,3862	1,4950	0,0000

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US¢/kg)								
COM O SISTEMA BASEADO NO MOTOR A GÁS								
HORA	FLUXO							
	352	357	358	378	379	381	382	383
1:00-2:00	0,0000	1,3720	0,0105	0,0000	0,1643	0,1643	0,0000	0,1643
2:00-3:00	0,0196	0,0000	0,0000	0,0000	0,1677	0,1677	0,1677	0,1677
3:00-4:00	0,0000	1,4520	0,0104	0,0000	0,1739	0,1739	0,0000	0,1739
4:00-5:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1749	0,1749	0,1749	0,1749
5:00-6:00	0,0188	1,4600	0,0104	0,0000	0,1749	0,1749	0,0000	0,1749
6:00-7:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,1718	0,1718	0,1718	0,1718	0,1718
7:00-8:00	0,0000	1,4200	0,0104	0,1701	0,1701	0,1701	0,0000	0,1701
8:00-9:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,1689	0,1689	0,1689	0,1689	0,1689
9:00-10:00	0,0000	1,3940	0,0105	0,1669	0,1669	0,1669	0,0000	0,1669
10:00-11:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,1669	0,1669	0,1669	0,1669	0,1669
11:00-12:00	0,0091	1,4190	0,0105	0,1699	0,1699	0,1699	0,0000	0,1699
12:00-13:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,1703	0,1703	0,1703	0,1703	0,1703
13:00-14:00	0,0000	1,4100	0,0105	0,1688	0,1688	0,1688	0,0000	0,1688
14:00-15:00	0,0115	0,0000	0,0000	0,0000	0,1696	0,1696	0,1696	0,1696
15:00-16:00	0,0000	1,4630	0,0104	0,0000	0,1752	0,1752	0,0000	0,1752
16:00-17:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1763	0,1763	0,1763	0,1763
17:00-18:00	0,0095	1,4250	0,0105	0,0000	0,1706	0,1706	0,0000	0,1706
18:00-19:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1713	0,1713	0,1713	0,1713
19:00-20:00	0,0000	1,4770	0,0104	0,0000	0,1769	0,1769	0,0000	0,1769
20:00-21:00	0,0287	0,0000	0,0000	0,0000	0,1728	0,1728	0,1728	0,1728
21:00-22:00	0,0000	1,4640	0,0104	0,0000	0,1754	0,1754	0,0000	0,1754
22:00-23:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1767	0,1767	0,1767	0,1767
23:00-24:00	0,0444	1,4560	0,0104	0,0000	0,1744	0,1744	0,0000	0,1744
24:00-1:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1790	0,1790	0,1790	0,1790

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US¢/kg)								
COM O SISTEMA BASEADO NO MOTOR A GÁS								
HORA	FLUXO							
	384	385	386	387	388	389	39	390
1:00-2:00	0,1643	0,1643	0,1643	0,1643	0,1643	0,1643	0,0000	0,1643
2:00-3:00	0,1677	0,1677	0,1677	0,1677	0,1677	0,1677	0,0000	0,1677
3:00-4:00	0,0000	0,1739	0,0000	0,1739	0,1739	0,1739	0,0000	0,1739
4:00-5:00	0,0000	0,1749	0,0000	0,1749	0,1749	0,1749	0,0000	0,1749
5:00-6:00	0,1749	0,1749	0,1749	0,0000	0,1749	0,1749	0,0000	0,1749
6:00-7:00	0,1718	0,1718	0,1718	0,0000	0,1718	0,1718	0,0000	0,1718
7:00-8:00	0,0000	0,1701	0,0000	0,0000	0,1701	0,1701	0,0000	0,1701
8:00-9:00	0,0000	0,1689	0,0000	0,0000	0,1689	0,1689	0,0000	0,1689
9:00-10:00	0,1669	0,1669	0,1669	0,1669	0,1669	0,1669	0,0000	0,1669
10:00-11:00	0,1669	0,1669	0,1669	0,1669	0,1669	0,1669	0,0000	0,1669
11:00-12:00	0,0000	0,1699	0,0000	0,1699	0,1699	0,1699	0,0000	0,1699
12:00-13:00	0,0000	0,1703	0,0000	0,1703	0,1703	0,1703	0,0000	0,1703
13:00-14:00	0,1688	0,1688	0,1688	0,0000	0,1688	0,1688	0,0000	0,1688
14:00-15:00	0,1696	0,1696	0,1696	0,0000	0,1696	0,1696	0,0000	0,1696
15:00-16:00	0,0000	0,1752	0,0000	0,0000	0,1752	0,1752	0,0000	0,1752
16:00-17:00	0,0000	0,1763	0,0000	0,0000	0,1763	0,1763	0,0000	0,1763
17:00-18:00	0,1706	0,1706	0,1706	0,1706	0,1706	0,1706	0,0000	0,1706
18:00-19:00	0,1713	0,1713	0,1713	0,1713	0,1713	0,1713	0,0000	0,1713
19:00-20:00	0,0000	0,1769	0,0000	0,1769	0,1769	0,1769	0,0000	0,1769
20:00-21:00	0,0000	0,1728	0,0000	0,1728	0,1728	0,1728	0,0000	0,1728
21:00-22:00	0,1754	0,1754	0,1754	0,0000	0,1754	0,1754	0,0378	0,1754
22:00-23:00	0,1767	0,1767	0,1767	0,0000	0,1767	0,1767	0,0382	0,1767
23:00-24:00	0,0000	0,1744	0,0000	0,0000	0,1744	0,1744	0,0000	0,1744
24:00-1:00	0,0000	0,1790	0,0000	0,0000	0,1790	0,1790	0,0000	0,1790

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US\$/kg)								
COM O SISTEMA BASEADO NO MOTOR A GÁS								
HORA	FLUXO							
	392	393	397	398	399	400	401	402
1:00-2:00	0,0000	0,1643	0,0000	0,0000	0,0938	0,0208	1,3720	0,1643
2:00-3:00	0,1677	0,0000	0,0000	0,0000	0,0884	0,0196	1,4000	0,1677
3:00-4:00	0,0000	0,1739	0,0000	0,0000	0,1576	0,0349	1,4520	0,1739
4:00-5:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0951	0,0211	1,4600	0,1749
5:00-6:00	0,1749	0,1749	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,4600	0,1749
6:00-7:00	0,0000	0,0000	0,0868	0,0192	0,0000	0,0000	1,4340	0,1718
7:00-8:00	0,0000	0,1701	0,1335	0,0296	0,0000	0,0000	1,4200	0,1701
8:00-9:00	0,0000	0,0000	0,1234	0,0274	0,0000	0,0000	1,4100	0,1689
9:00-10:00	0,0000	0,1669	0,0388	0,0086	0,0388	0,0086	1,3940	0,1669
10:00-11:00	0,0000	0,0000	0,0431	0,0096	0,0431	0,0096	1,3940	0,1669
11:00-12:00	0,1699	0,1699	0,0410	0,0091	0,0410	0,0091	1,4190	0,1699
12:00-13:00	0,0000	0,0000	0,0564	0,0125	0,0564	0,0125	1,4220	0,1703
13:00-14:00	0,0000	0,1688	0,0537	0,0119	0,0000	0,0000	1,4100	0,1688
14:00-15:00	0,1696	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,4160	0,1696
15:00-16:00	0,0000	0,1752	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,4630	0,1752
16:00-17:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,4720	0,1763
17:00-18:00	0,1706	0,1706	0,0000	0,0000	0,0429	0,0095	1,4250	0,1706
18:00-19:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0677	0,0150	1,4300	0,1713
19:00-20:00	0,0000	0,1769	0,0000	0,0000	0,0925	0,0205	1,4770	0,1769
20:00-21:00	0,1728	0,0000	0,0000	0,0000	0,1293	0,0287	1,4430	0,1728
21:00-22:00	0,0000	0,1754	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,4640	0,1754
22:00-23:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,4750	0,1767
23:00-24:00	0,1744	0,1744	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,4560	0,1744
24:00-1:00	0,1790	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,4950	0,1790

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US¢/kg)								
COM O SISTEMA BASEADO NO MOTOR A GÁS								
HORA	FLUXO							
	403	404	405	406	408	409	41	410
1:00-2:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,3720	1,3720	0,0000	0,0000
2:00-3:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,4000	1,4000	0,0000	1,4000
3:00-4:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,4520	1,4520	0,0000	0,0000
4:00-5:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,4600	1,4600	0,0000	1,4600
5:00-6:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,4600	1,4600	0,0000	0,0000
6:00-7:00	0,0000	0,0000	0,0000	1,4340	1,4340	1,4340	0,0000	1,4340
7:00-8:00	0,0000	0,0000	1,4200	1,4200	1,4200	1,4200	0,0000	0,0000
8:00-9:00	0,0000	0,0000	1,4100	1,4100	1,4100	1,4100	0,0000	1,4100
9:00-10:00	0,1669	1,3940	0,0000	1,3940	1,3940	1,3940	0,0000	0,0000
10:00-11:00	0,1669	1,3940	0,0000	1,3940	1,3940	1,3940	0,0000	1,3940
11:00-12:00	0,1699	1,4190	0,0000	1,4190	1,4190	1,4190	0,0000	0,0000
12:00-13:00	0,1703	1,4220	0,0000	1,4220	1,4220	1,4220	0,0000	1,4220
13:00-14:00	0,1688	1,4100	0,0000	1,4100	1,4100	1,4100	0,0000	0,0000
14:00-15:00	0,1696	1,4160	0,0000	0,0000	1,4160	1,4160	0,0000	1,4160
15:00-16:00	0,1752	1,4630	0,0000	0,0000	1,4630	1,4630	0,0000	0,0000
16:00-17:00	0,1763	1,4720	0,0000	0,0000	1,4720	1,4720	0,0000	1,4720
17:00-18:00	0,1706	1,4250	0,0000	0,0000	1,4250	1,4250	0,0000	0,0000
18:00-19:00	0,1713	1,4300	0,0000	0,0000	1,4300	1,4300	0,0000	1,4300
19:00-20:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,4770	1,4770	0,0000	0,0000
20:00-21:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,4430	1,4430	0,0000	1,4430
21:00-22:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,4640	1,4640	0,0069	0,0000
22:00-23:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,4750	1,4750	0,0070	1,4750
23:00-24:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,4560	1,4560	0,0000	0,0000
24:00-1:00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,4950	1,4950	0,0000	1,4950

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US\$/kg)								
COM O SISTEMA BASEADO NO MOTOR A GÁS								
HORA	FLUXO							
	411	412	413	414	415	416	417	418
1:00-2:00	1,3720	1,3720	1,3720	1,3720	1,3720	1,3720	1,3720	1,3720
2:00-3:00	1,4000	1,4000	1,4000	1,4000	1,4000	1,4000	1,4000	1,4000
3:00-4:00	1,4520	0,0000	1,4520	0,0000	1,4520	1,4520	1,4520	1,4520
4:00-5:00	1,4600	0,0000	1,4600	0,0000	1,4600	1,4600	1,4600	1,4600
5:00-6:00	1,4600	1,4600	1,4600	1,4600	1,4600	0,0000	1,4600	1,4600
6:00-7:00	1,4340	1,4340	1,4340	1,4340	1,4340	0,0000	1,4340	1,4340
7:00-8:00	1,4200	0,0000	1,4200	0,0000	1,4200	0,0000	1,4200	1,4200
8:00-9:00	1,4100	0,0000	1,4100	0,0000	1,4100	0,0000	1,4100	1,4100
9:00-10:00	1,3940	1,3940	1,3940	1,3940	1,3940	1,3940	1,3940	1,3940
10:00-11:00	1,3940	1,3940	1,3940	1,3940	1,3940	1,3940	1,3940	1,3940
11:00-12:00	1,4190	0,0000	1,4190	0,0000	1,4190	1,4190	1,4190	1,4190
12:00-13:00	1,4220	0,0000	1,4220	0,0000	1,4220	1,4220	1,4220	1,4220
13:00-14:00	1,4100	1,4100	1,4100	1,4100	1,4100	0,0000	1,4100	1,4100
14:00-15:00	1,4160	1,4160	1,4160	1,4160	1,4160	0,0000	1,4160	1,4160
15:00-16:00	1,4630	0,0000	1,4630	0,0000	1,4630	0,0000	1,4630	1,4630
16:00-17:00	1,4720	0,0000	1,4720	0,0000	1,4720	0,0000	1,4720	1,4720
17:00-18:00	1,4250	1,4250	1,4250	1,4250	1,4250	1,4250	1,4250	1,4250
18:00-19:00	1,4300	1,4300	1,4300	1,4300	1,4300	1,4300	1,4300	1,4300
19:00-20:00	1,4770	0,0000	1,4770	0,0000	1,4770	1,4770	1,4770	1,4770
20:00-21:00	1,4430	0,0000	1,4430	0,0000	1,4430	1,4430	1,4430	1,4430
21:00-22:00	1,4640	1,4640	1,4640	1,4640	1,4640	0,0000	1,4640	1,4640
22:00-23:00	1,4750	1,4750	1,4750	1,4750	1,4750	0,0000	1,4750	1,4750
23:00-24:00	1,4560	0,0000	1,4560	0,0000	1,4560	0,0000	1,4560	1,4560
24:00-1:00	1,4950	0,0000	1,4950	0,0000	1,4950	0,0000	1,4950	1,4950

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US\$/kg)								
COM O SISTEMA BASEADO NO MOTOR A GÁS								
HORA	FLUXO							
	419	421	422	425	427	428	429	430
1:00-2:00	1,3720	0,0000	1,3720	0,0105	0,1643	0,0105	1,4790	1,3270
2:00-3:00	1,4000	1,4000	0,0000	0,0105	0,1677	0,0105	1,4790	1,3600
3:00-4:00	1,4520	0,0000	1,4520	0,0104	0,1739	0,0104	1,4730	1,4400
4:00-5:00	1,4600	0,0000	0,0000	0,0000	0,1749	0,0104	1,4730	1,4540
5:00-6:00	1,4600	1,4600	1,4600	0,0104	0,1749	0,0104	1,4750	1,4530
6:00-7:00	1,4340	0,0000	0,0000	0,0000	0,1718	0,0105	1,4770	1,4080
7:00-8:00	1,4200	0,0000	1,4200	0,0104	0,1700	0,0104	1,4730	1,3890
8:00-9:00	1,4100	0,0000	0,0000	0,0104	0,1567	0,0104	1,4730	1,3750
9:00-10:00	1,3940	0,0000	1,3940	0,0105	0,1669	0,0105	1,4790	1,3510
10:00-11:00	1,3940	0,0000	0,0000	0,0000	0,1669	0,0105	1,4790	1,3510
11:00-12:00	1,4190	1,4190	1,4190	0,0105	0,1699	0,0105	1,4770	1,3850
12:00-13:00	1,4220	0,0000	0,0000	0,0000	0,1703	0,0105	1,4760	1,3900
13:00-14:00	1,4100	0,0000	1,4100	0,0105	0,1688	0,0105	1,4760	1,3730
14:00-15:00	1,4160	1,4160	0,0000	0,0105	0,1696	0,0105	1,4760	1,3820
15:00-16:00	1,4630	0,0000	1,4630	0,0104	0,1752	0,0104	1,4710	1,4610
16:00-17:00	1,4720	0,0000	0,0000	0,0000	0,1763	0,0104	1,4710	1,4780
17:00-18:00	1,4250	1,4250	1,4250	0,0105	0,1706	0,0105	1,4780	1,3930
18:00-19:00	1,4300	0,0000	0,0000	0,0000	0,1712	0,0105	1,4760	1,4020
19:00-20:00	1,4770	0,0000	1,4770	0,0104	0,1769	0,0104	1,4730	1,4860
20:00-21:00	1,4430	1,4430	0,0000	0,0105	0,1728	0,0105	1,4750	1,4220
21:00-22:00	1,4640	0,0000	1,4640	0,0104	0,1753	0,0104	1,4740	1,4610
22:00-23:00	1,4750	0,0000	0,0000	0,0000	0,1767	0,0104	1,4740	1,4820
23:00-24:00	1,4560	1,4560	1,4560	0,0104	0,1744	0,0104	1,4740	1,4460
24:00-1:00	1,4950	1,4950	0,0000	0,0000	0,1790	0,0104	1,4720	1,5240

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US¢/kg)								
COM O SISTEMA BASEADO NO MOTOR A GÁS								
HORA	FLUXO							
	432	433	434	435	436	438	439	440
1:00-2:00		0,1643	0,1643	0,0105	0,0392		0,0938	0,0105
2:00-3:00		0,1677	0,1677	0,0105	0,0258		0,0884	0,0105
3:00-4:00	0,0104	0,1739		0,0104		0,0104	0,1576	0,0104
4:00-5:00	0,0104	0,1749		0,0104		0,0104	0,0951	0,0104
5:00-6:00	0,0104	0,1749		0,0104		0,0104	0,0850	0,0104
6:00-7:00	0,0105	0,1718		0,0105		0,0105	0,0868	0,0105
7:00-8:00	0,0104	0,1700		0,0104		0,0104	0,1335	0,0104
8:00-9:00	0,0104	0,1567		0,0104		0,0104	0,1234	0,0104
9:00-10:00	0,0105	0,1669		0,0105		0,0105	0,0418	0,0105
10:00-11:00	0,0105	0,1669		0,0105		0,0105	0,0431	0,0105
11:00-12:00	0,0105	0,1699		0,0105		0,0105	0,0410	0,0105
12:00-13:00	0,0105	0,1703		0,0105		0,0105	0,0564	0,0105
13:00-14:00	0,0105	0,1688		0,0105		0,0105	0,0537	0,0105
14:00-15:00	0,0105	0,1696		0,0105		0,0105	0,0518	0,0105
15:00-16:00	0,0104	0,1752		0,0104		0,0104	0,0719	0,0104
16:00-17:00	0,0104	0,1763		0,0104		0,0104	0,0735	0,0104
17:00-18:00	0,0105	0,1706		0,0105		0,0105	0,0429	0,0105
18:00-19:00	0,0105	0,1712		0,0105		0,0105	0,0677	0,0105
19:00-20:00	0,0104	0,1769		0,0104		0,0104	0,0925	0,0104
20:00-21:00	0,0105	0,1728		0,0105		0,0105	0,1293	0,0105
21:00-22:00	0,0104	0,1753		0,0088		0,0104	0,0378	0,0088
22:00-23:00	0,0104	0,1767		0,0104		0,0104	0,0382	0,0104
23:00-24:00	0,0104	0,1744		0,0104		0,0104	0,2001	0,0104
24:00-1:00	0,0104	0,1790		0,0104		0,0104	0,3862	0,0104

CUSTO EM BASE MÁSSICA (US¢/kg) COM O SISTEMA BASEADO NO MOTOR A GÁS			
HORA	FLUXO		
	69	70	71
1:00-2:00	0,0105	0,0938	0,0208
2:00-3:00	0,0105	0,0884	0,0196
3:00-4:00	0,0104	0,1576	0,0349
4:00-5:00	0,0104	0,0951	0,0211
5:00-6:00	0,0104	0,0850	0,0188
6:00-7:00	0,0105	0,0868	0,0192
7:00-8:00	0,0104	0,1335	0,0296
8:00-9:00	0,0104	0,1234	0,0274
9:00-10:00	0,0105	0,0388	0,0086
10:00-11:00	0,0105	0,0431	0,0096
11:00-12:00	0,0105	0,0410	0,0091
12:00-13:00	0,0105	0,0564	0,0125
13:00-14:00	0,0105	0,0537	0,0119
14:00-15:00	0,0105	0,0518	0,0115
15:00-16:00	0,0104	0,0719	0,0160
16:00-17:00	0,0104	0,0735	0,0163
17:00-18:00	0,0105	0,0429	0,0095
18:00-19:00	0,0105	0,0677	0,0150
19:00-20:00	0,0104	0,0925	0,0205
20:00-21:00	0,0105	0,1293	0,0287
21:00-22:00	0,0104	0,0378	0,0084
22:00-23:00	0,0104	0,0382	0,0085
23:00-24:00	0,0104	0,2001	0,0444
24:00-1:00	0,0104	0,3862	0,0856

APÊNDICE VI. CÓDIGO DOS PROGRAMAS ELABORADOS EM EES

{ANÁLISE DA PLANTA NA CONDIÇÃO OPERACIONAL ATUAL - 1:00-7:00hs}

{BALANÇO DE EXERGIA}

{Vazões da Área de Serviços} "[kg/s]"

\$Import 'C:\VServim1.CSV' V341[1..6], V342[1..6], V427[1..6], V343[1..6], V344[1..6], V345[1..6], V428[1..6], V31[1..6],
V346[1..6], V11[1..6], V347[1..6]

{Vazões da Área de Fermentos} "[kg/s]"

\$Import 'C:\VFermem1.CSV' V421[1..6], V350[1..6], V392[1..6], V351[1..6], V352[1..6], V353[1..6], V354[1..6], V425[1..6],
V422[1..6], V357[1..6], V393[1..6], V358[1..6]

{Vazões das Áreas de Recepção, Queijos e Iogurtes} "[kg/s]"

\$Import 'C:\VQueiog1m1.CSV' V404[1..6], V18[1..6], V403[1..6], V19[1..6], V28[1..6], V27[1..6], V29[1..6], V30[1..6],
V34[1..6], V405[1..6], V32[1..6], V39[1..6], V41[1..6]

\$Import 'C:\VQueiog2m1.CSV' V69[1..6], V70[1..6], V71[1..6], V151[1..6], V152[1..6], V102[1..6], V105[1..6], V106[1..6],
V397[1..6], V398[1..6], V180[1..6], V181[1..6]

\$Import 'C:\VQueiog3m1.CSV' V199[1..6], V406[1..6], V198[1..6], V378[1..6], V204[1..6], V205[1..6], V216[1..6], V408[1..6],
V215[1..6], V379[1..6]

{Vazões da Área de Assépticos} "[kg/s]"

\$Import 'C:\VAssep1m1.CSV' V221[1..6], V409[1..6], V223[1..6], V381[1..6], V224[1..6], V255[1..6], V262[1..6], V410[1..6],
V261[1..6], V382[1..6], V231[1..6], V411[1..6], V232[1..6], V383[1..6], V394[1..6], V395[1..6]

\$Import 'C:\VAssep2m1.CSV' V412[1..6], V242[1..6], V384[1..6], V243[1..6], V244[1..6], V413[1..6], V249[1..6], V385[1..6],
V250[1..6], V251[1..6], V252[1..6], V253[1..6], V256[1..6]

\$Import 'C:\VAssep3m1.CSV' V414[1..6], V267[1..6], V386[1..6], V268[1..6], V269[1..6], V415[1..6], V401[1..6], V402[1..6],
V274[1..6], V275[1..6], V276[1..6]

{Vazões da Área de Gorduras e Sobremesas} "[kg/s]"

\$Import 'C:\VGoso1m1.CSV' V416[1..6], V287[1..6], V387[1..6], V399[1..6], V400[1..6], V335[1..6], V417[1..6], V336[1..6],
V388[1..6], V338[1..6], V418[1..6], V339[1..6], V389[1..6]

\$Import 'C:\VGoso2m1.CSV' V294[1..6], V295[1..6], V296[1..6], V297[1..6], V308[1..6], V309[1..6], V419[1..6], V316[1..6],
V390[1..6], V317[1..6], V318[1..6], V322[1..6], V323[1..6], V324[1..6]

{Estados de Referência}

T0=18"[C]" {Temperatura}

T0K=ConvertTEMP(C,K,T0)"[K]"

P0=0.74"[bar]" {Pressão}

RBog=0.75 {Umidade Relativa em Bogotá}

RA= 0.85 {Umidade Relativa do Ar Comprimido}

{Água}

hW0=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T0,P=P0)"[kJ/kg]"

sW0=ENTROPY(Steam_NBS,T=T0,P=P0)"[kJ/kg-K]"

{Ar Comprimido}

hA0=ENTHALPY(AirH2O,T=T0,P=P0,R=RBog)"[kJ/kg]"

sA0=ENTROPY(AirH2O,T=T0,P=P0,R=RBog)"[kJ/kg-K]"

{Geradores de Vapor}

{Eficiência Energética}

ef_en=0.83

{Cru}


```

T1=60"[C]"
{Calor Especifico}
C=1.88"[kJ/kg-C]"
{Exergia física do combustível}
bf=C*(T1-T0)-T0*C*ln(T1/T0)"[kJ/kg]"
{Conteúdo de Hidrogênio, % do peso}
zH2=10.7
{Conteúdo de Carbono, % do peso}
zC=86.4
{Conteúdo de Oxigênio, % do peso}
zO2=0
{Conteúdo de Enxofre, % do peso}
zS=2.6
{Razão B entre a exergia química padrão e o poder calorífico do combustível}
B=1.0401+0.1728*zH2/zC+0.0432*zO2/zC+0.2169*zS*(1-2.0628*zH2/zC)/zC
{Poder calorífico inferior do combustível}
PCI=41334"[kJ/kg]"
{Exergia química padrão bq do combustível}
B=bq/PCI
{Exergia Total}
b1=bf+bq
DUPLICATE i=1,6
  {Vazão de Cru}
  V1[i]=(h341*V341[i]-h431[i]*V431[i])/(ef_en*PCI)"[kg/s]"
  B_1[i]=b1*V1[i]"[kW]"
END

```

```

{Vapor}
T341=175"[C]"
P341=8.9"[bar]"
h341=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T341,P=P341)"[kJ/kg]"
s341=ENTROPY(Steam_NBS,T=T341,P=P341)"[kJ/kg-K]"
b341=h341-hW0-T0K*(s341-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=1,6
  B_341[i]=b341*V341[i]"[kW]"
END

```

```

{Água Potável}
T438=18"[C]"
P438=2.75"[bar]"
h438=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T438,P=P438)"[kJ/kg]"
s438=ENTROPY(Steam_NBS,T=T438,P=P438)"[kJ/kg-K]"
b438=h438-hW0-T0K*(s438-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=1,6
  B_438[i]=b438*V438[i]"[kW]"
  V438[i]=V342[i]"[kg/s]"
END

```

```

{Água Potável a Menor Pressão}
T342=18"[C]"

```

```

P342=2.43"[bar]"
h342=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T342,P=P342)"[kJ/kg]"
s342=ENTROPY(Steam_NBS,T=T342,P=P342)"[kJ/kg-K]"
b342=h342-hW0-T0K*(s342-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=1,6
  B_342[i]=b342*V342[i]"[kW]"
END

```

```

{Condensado}
T427=80"[C]"
P427=3.7"[bar]"
h427=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T427,P=P427)"[kJ/kg]"
s427=ENTROPY(Steam_NBS,T=T427,P=P427)"[kJ/kg-K]"
b427=h427-hW0-T0K*(s427-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=1,6
  B_427[i]=b427*V427[i]"[kW]"
END

```

```

{Balanço de Energia da Mistura de Água Potável e Condensado}
P431=0.74"[bar]"
DUPLICATE i=1,6
  V342[i]+V427[i]=V431[i]
  V342[i]*h342+V427[i]*h427=V431[i]*h431[i]
  h431[i]=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T431[i],P=P431)"[kJ/kg]"
  s431[i]=ENTROPY(Steam_NBS,T=T431[i],P=P431)"[kJ/kg-K]"
  b431[i]=h431[i]-hW0-T0K*(s431[i]-sW0)"[kJ/kg]"
  B_431[i]=b431[i]*V431[i]"[kW]"
END

```

```

{Geradores de Ar Comprimido}

```

```

{Ar Comprimido}
T343=20"[C]"
P343=8.2"[bar]"
h343=ENTHALPY(AirH2O,T=T343,P=P343,R=RA)"[kJ/kg]"
s343=ENTROPY(AirH2O,T=T343,P=P343,R=RA)"[kJ/kg-K]"
b343=h343-hA0-T0K*(s343-sA0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=1,6
  B_343[i]=b343*V343[i]"[kW]"
END

```

```

{Água de Torre}

```

```

{Água de Torre (Saída)}
T344=23"[C]"
P344=3.6"[bar]"
h344=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T344,P=P344)"[kJ/kg]"
s344=ENTROPY(Steam_NBS,T=T344,P=P344)"[kJ/kg-K]"
b344=h344-hW0-T0K*(s344-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=1,6

```

B_344[i]=b344*V344[i]"[kW]"

END

{Água de Torre (Entrada)}

T345=35"[C]"

P345=1.22"[bar]"

h345=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T345,P=P345)"[kJ/kg]"

s345=ENTROPY(Steam_NBS,T=T345,P=P345)"[kJ/kg-K]"

b345=h345-hW0-T0K*(s345-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_345[i]=b345*V345[i]"[kW]"

END

{Água Potável}

T428=18"[C]"

P428=2.75"[bar]"

h428=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T428,P=P428)"[kJ/kg]"

s428=ENTROPY(Steam_NBS,T=T428,P=P428)"[kJ/kg-K]"

b428=h428-hW0-T0K*(s428-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_428[i]=b428*V428[i]"[kW]"

END

{Purificação}

{Água de Poço}

T31=18"[C]"

P31=4.7"[bar]"

h31=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T31,P=P31)"[kJ/kg]"

s31=ENTROPY(Steam_NBS,T=T31,P=P31)"[kJ/kg-K]"

b31=h31-hW0-T0K*(s31-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_31[i]=b31*V31[i]"[kW]"

END

{Água Potável}

T346=18"[C]"

P346=2.75"[bar]"

h346=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T346,P=P346)"[kJ/kg]"

s346=ENTROPY(Steam_NBS,T=T346,P=P346)"[kJ/kg-K]"

b346=h346-hW0-T0K*(s346-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_346[i]=b346*V346[i]"[kW]"

END

{Água Gelada}

{Água Gelada (Saída)}

T347=1"[C]"

P347=5.5"[bar]"

```
h347=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T347,P=P347)"[kJ/kg]"
s347=ENTROPY(Steam_NBS,T=T347,P=P347)"[kJ/kg-K]"
b347=h347-hW0-T0K*(s347-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=1,6
  B_347[i]=b347*V347[i]"[kW]"
END
```

{Água Gelada a Menor Pressão}

```
T439=1"[C]"
P439=3.6"[bar]"
h439=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T439,P=P439)"[kJ/kg]"
s439=ENTROPY(Steam_NBS,T=T439,P=P439)"[kJ/kg-K]"
b439=h439-hW0-T0K*(s439-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=1,6
  B_439[i]=b439*V439[i]"[kW]"
  V439[i]=V347[i]"[kg/s]"
END
```

{Água Gelada (Entrada)}

```
T11=11"[C]"
P11=0.74"[bar]"
h11=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T11,P=P11)"[kJ/kg]"
s11=ENTROPY(Steam_NBS,T=T11,P=P11)"[kJ/kg-K]"
b11=h11-hW0-T0K*(s11-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=1,6
  B_11[i]=b11*V11[i]"[kW]"
END
```

{Fabricação de Fermentos}

{Vapor Média Pressão}

```
T421=175"[C]"
P421=8.9"[bar]"
h421=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T421,P=P421)"[kJ/kg]"
s421=ENTROPY(Steam_NBS,T=T421,P=P421)"[kJ/kg-K]"
b421=h421-hW0-T0K*(s421-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=1,6
  B_421[i]=b421*V421[i]"[kW]"
END
```

{Vapor Baixa Pressão}

```
T350=141"[C]"
P350=3.7"[bar]"
h350=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T350,P=P350)"[kJ/kg]"
s350=ENTROPY(Steam_NBS,T=T350,P=P350)"[kJ/kg-K]"
b350=h350-hW0-T0K*(s350-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=1,6
  B_350[i]=b350*V350[i]"[kW]"
END
```

{Condensado}

T392=141"[C]"

P392=3.7"[bar]"

h392=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T392,x=0)"[kJ/kg]"

s392=ENTROPY(Steam_NBS,T=T392,x=0)"[kJ/kg-K]"

b392=h392-hW0-T0K*(s392-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_392[i]=b392*V392[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Entrada)}

T351=1"[C]"

P351=3.6"[bar]"

h351=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T351,P=P351)"[kJ/kg]"

s351=ENTROPY(Steam_NBS,T=T351,P=P351)"[kJ/kg-K]"

b351=h351-hW0-T0K*(s351-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_351[i]=b351*V351[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Saída)}

T352=11"[C]"

P352=2.6"[bar]"

h352=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T352,P=P352)"[kJ/kg]"

s352=ENTROPY(Steam_NBS,T=T352,P=P352)"[kJ/kg-K]"

b352=h352-hW0-T0K*(s352-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_352[i]=b352*V352[i]"[kW]"

END

{Água de Torre (Entrada)}

T353=22"[C]"

P353=3"[bar]"

h353=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T353,P=P353)"[kJ/kg]"

s353=ENTROPY(Steam_NBS,T=T353,P=P353)"[kJ/kg-K]"

b353=h353-hW0-T0K*(s353-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_353[i]=b353*V353[i]"[kW]"

END

{Água de Torre (Saída)}

T354=35"[C]"

P354=2"[bar]"

h354=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T354,P=P354)"[kJ/kg]"

s354=ENTROPY(Steam_NBS,T=T354,P=P354)"[kJ/kg-K]"

b354=h354-hW0-T0K*(s354-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_354[i]=b354*V354[i]"[kW]"

END

{Água Potável}

T425=18"[C]"

P425=2.75"[bar]"

h425=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T425,P=P425)"[kJ/kg]"

s425=ENTROPY(Steam_NBS,T=T425,P=P425)"[kJ/kg-K]"

b425=h425-hW0-T0K*(s425-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_425[i]=b425*V425[i]"[kW]"

END

{CIP's Fermentos}

{Vapor Média Pressão}

T422=175"[C]"

P422=8.9"[bar]"

h422=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T422,P=P422)"[kJ/kg]"

s422=ENTROPY(Steam_NBS,T=T422,P=P422)"[kJ/kg-K]"

b422=h422-hW0-T0K*(s422-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_422[i]=b422*V422[i]"[kW]"

END

{Vapor Baixa Pressão}

T357=141"[C]"

P357=3.7"[bar]"

h357=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T357,P=P357)"[kJ/kg]"

s357=ENTROPY(Steam_NBS,T=T357,P=P357)"[kJ/kg-K]"

b357=h357-hW0-T0K*(s357-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_357[i]=b357*V357[i]"[kW]"

END

{Condensado}

T393=141"[C]"

P393=3.7"[bar]"

h393=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T393,x=0)"[kJ/kg]"

s393=ENTROPY(Steam_NBS,T=T393,x=0)"[kJ/kg-K]"

b393=h393-hW0-T0K*(s393-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_393[i]=b393*V393[i]"[kW]"

END

{Água Potável}

T358=18"[C]"

P358=2.75"[bar]"

h358=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T358,P=P358)"[kJ/kg]"

s358=ENTROPY(Steam_NBS,T=T358,P=P358)"[kJ/kg-K]"

b358=h358-hW0-T0K*(s358-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_358[i]=b358*V358[i]"[kW]"

END

{Área Recepção do Leite}

{Termizador}

{Vapor Média Pressão}

T404=175"[C]"

P404=8.9"[bar]"

h404=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T404,P=P404)"[kJ/kg]"

s404=ENTROPY(Steam_NBS,T=T404,P=P404)"[kJ/kg-K]"

b404=h404-hW0-T0K*(s404-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_404[i]=b404*V404[i]"[kW]"

END

{Vapor Baixa Pressão}

T18=141"[C]"

P18=3.7"[bar]"

h18=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T18,P=P18)"[kJ/kg]"

s18=ENTROPY(Steam_NBS,T=T18,P=P18)"[kJ/kg-K]"

b18=h18-hW0-T0K*(s18-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_18[i]=b18*V18[i]"[kW]"

END

{Condensado para CIP}

T403=141"[C]"

P403=3.7"[bar]"

h403=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T403,x=0)"[kJ/kg]"

s403=ENTROPY(Steam_NBS,T=T403,x=0)"[kJ/kg-K]"

b403=h403-hW0-T0K*(s403-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_403[i]=b403*V403[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Entrada)}

T19=1"[C]"

P19=3.6"[bar]"

h19=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T19,P=P19)"[kJ/kg]"

s19=ENTROPY(Steam_NBS,T=T19,P=P19)"[kJ/kg-K]"

b19=h19-hW0-T0K*(s19-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_19[i]=b19*V19[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Saída)}

T28=12"[C]"

P28=2.6"[bar]"

h28=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T28,P=P28)"[kJ/kg]"

```
s28=ENTROPY(Steam_NBS,T=T28,P=P28)*[kJ/kg-K]"
b28=h28-hW0-T0K*(s28-sW0)*[kJ/kg]"
DUPLICATE i=1,6
  B_28[i]=b28*V28[i]*[kW]"
END
```

{Resfriador do Creme}

{Água Gelada (Entrada)}

```
T27=1"[C]"
P27=3.6"[bar]"
h27=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T27,P=P27)*[kJ/kg]"
s27=ENTROPY(Steam_NBS,T=T27,P=P27)*[kJ/kg-K]"
b27=h27-hW0-T0K*(s27-sW0)*[kJ/kg]"
DUPLICATE i=1,6
  B_27[i]=b27*V27[i]*[kW]"
END
```

{Água Gelada (Saída)}

```
T29=12"[C]"
P29=2.6"[bar]"
h29=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T29,P=P29)*[kJ/kg]"
s29=ENTROPY(Steam_NBS,T=T29,P=P29)*[kJ/kg-K]"
b29=h29-hW0-T0K*(s29-sW0)*[kJ/kg]"
DUPLICATE i=1,6
  B_29[i]=b29*V29[i]*[kW]"
END
```

{Aquecedor de Água}

{Água Potável (Entrada)}

```
T30=18"[C]"
P30=2.75"[bar]"
h30=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T30,P=P30)*[kJ/kg]"
s30=ENTROPY(Steam_NBS,T=T30,P=P30)*[kJ/kg-K]"
b30=h30-hW0-T0K*(s30-sW0)*[kJ/kg]"
DUPLICATE i=1,6
  B_30[i]=b30*V30[i]*[kW]"
END
```

{Água Potável (Saída)}

```
T34=60"[C]"
P34=2.75"[bar]"
h34=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T34,P=P34)*[kJ/kg]"
s34=ENTROPY(Steam_NBS,T=T34,P=P34)*[kJ/kg-K]"
b34=h34-hW0-T0K*(s34-sW0)*[kJ/kg]"
DUPLICATE i=1,6
  B_34[i]=b34*V34[i]*[kW]"
END
```


{Vapor Média Pressão}

T405=175"[C]"

P405=8.9"[bar]"

h405=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T405,P=P405)"[kJ/kg]"

s405=ENTROPY(Steam_NBS,T=T405,P=P405)"[kJ/kg-K]"

b405=h405-hW0-T0K*(s405-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_405[i]=b405*V405[i]"[kW]"

END

{Vapor Baixa Pressão}

T32=141"[C]"

P32=3.7"[bar]"

h32=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T32,P=P32)"[kJ/kg]"

s32=ENTROPY(Steam_NBS,T=T32,P=P32)"[kJ/kg-K]"

b32=h32-hW0-T0K*(s32-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_32[i]=b32*V32[i]"[kW]"

END

{Resfriador de Proteína}

{Água Gelada (Entrada)}

T39=1"[C]"

P39=3.6"[bar]"

h39=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T39,P=P39)"[kJ/kg]"

s39=ENTROPY(Steam_NBS,T=T39,P=P39)"[kJ/kg-K]"

b39=h39-hW0-T0K*(s39-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_39[i]=b39*V39[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Saída)}

T41=12"[C]"

P41=2.6"[bar]"

h41=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T41,P=P41)"[kJ/kg]"

s41=ENTROPY(Steam_NBS,T=T41,P=P41)"[kJ/kg-K]"

b41=h41-hW0-T0K*(s41-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_41[i]=b41*V41[i]"[kW]"

END

{Área Queijos Semi-curados}

{Salmoura}

{Água Potável}

T69=18"[C]"

P69=2.75"[bar]"

h69=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T69,P=P69)"[kJ/kg]"

```
s69=ENTROPY(Steam_NBS,T=T69,P=P69)"[kJ/kg-K]"
b69=h69-hW0-T0K*(s69-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=1,6
  B_69[i]=b69*V69[i]"[kW]"
END
```

```
{Água Gelada (Entrada)}
T70=1"[C]"
P70=3.6"[bar]"
h70=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T70,P=P70)"[kJ/kg]"
s70=ENTROPY(Steam_NBS,T=T70,P=P70)"[kJ/kg-K]"
b70=h70-hW0-T0K*(s70-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=1,6
  B_70[i]=b70*V70[i]"[kW]"
END
```

```
{Água Gelada (Saida)}
T71=11"[C]"
P71=2.6"[bar]"
h71=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T71,P=P71)"[kJ/kg]"
s71=ENTROPY(Steam_NBS,T=T71,P=P71)"[kJ/kg-K]"
b71=h71-hW0-T0K*(s71-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=1,6
  B_71[i]=b71*V71[i]"[kW]"
END
```

{Cámaras Frias Queijos}

```
{Água Gelada (Entrada)}
T151=1"[C]"
P151=3.6"[bar]"
h151=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T151,P=P151)"[kJ/kg]"
s151=ENTROPY(Steam_NBS,T=T151,P=P151)"[kJ/kg-K]"
b151=h151-hW0-T0K*(s151-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=1,6
  B_151[i]=b151*V151[i]"[kW]"
END
```

```
{Água Gelada (Saída)}
T152=11"[C]"
P152=2.6"[bar]"
h152=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T152,P=P152)"[kJ/kg]"
s152=ENTROPY(Steam_NBS,T=T152,P=P152)"[kJ/kg-K]"
b152=h152-hW0-T0K*(s152-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=1,6
  B_152[i]=b152*V152[i]"[kW]"
END
```

{Área Queijos Curados}

{Salmoura}

{Água Potável}

T102=18"[C]"

P102=2.75"[bar]"

h102=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T102,P=P102)"[kJ/kg]"

s102=ENTROPY(Steam_NBS,T=T102,P=P102)"[kJ/kg-K]"

b102=h102-hW0-T0K*(s102-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_102[i]=b102*V102[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Entrada)}

T105=1"[C]"

P105=3.6"[bar]"

h105=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T105,P=P105)"[kJ/kg]"

s105=ENTROPY(Steam_NBS,T=T105,P=P105)"[kJ/kg-K]"

b105=h105-hW0-T0K*(s105-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_105[i]=b105*V105[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Saída)}

T106=11"[C]"

P106=2.6"[bar]"

h106=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T106,P=P106)"[kJ/kg]"

s106=ENTROPY(Steam_NBS,T=T106,P=P106)"[kJ/kg-K]"

b106=h106-hW0-T0K*(s106-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_106[i]=b106*V106[i]"[kW]"

END

{Área Queijo Creme}

{Resfriamento}

{Água Gelada (Entrada)}

T397=1"[C]"

P397=3.6"[bar]"

h397=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T397,P=P397)"[kJ/kg]"

s397=ENTROPY(Steam_NBS,T=T397,P=P397)"[kJ/kg-K]"

b397=h397-hW0-T0K*(s397-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_397[i]=b397*V397[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Saída)}

T398=11"[C]"

P398=2.6"[bar]"

h398=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T398,P=P398)"[kJ/kg]"

```
s398=ENTROPY(Steam_NBS,T=T398,P=P398)"[kJ/kg-K]"
b398=h398-hW0-T0K*(s398-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=1,6
    B_398[i]=b398*V398[i]"[kW]"
END
```

{Área Linha Líquida 1}

{Resfriamento LL1}

{Água Gelada (Entrada)}

```
T180=1"[C]"
P180=3.6"[bar]"
h180=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T180,P=P180)"[kJ/kg]"
s180=ENTROPY(Steam_NBS,T=T180,P=P180)"[kJ/kg-K]"
b180=h180-hW0-T0K*(s180-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=1,6
    B_180[i]=b180*V180[i]"[kW]"
END
```

{Água Gelada (Saída)}

```
T181=12"[C]"
P181=2.6"[bar]"
h181=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T181,P=P181)"[kJ/kg]"
s181=ENTROPY(Steam_NBS,T=T181,P=P181)"[kJ/kg-K]"
b181=h181-hW0-T0K*(s181-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=1,6
    B_181[i]=b181*V181[i]"[kW]"
END
```

{Área Linha Líquida 2}

{Pasteurização e Homogeneização LL2}

{Água Potável}

```
T199=18"[C]"
P199=2.75"[bar]"
h199=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T199,P=P199)"[kJ/kg]"
s199=ENTROPY(Steam_NBS,T=T199,P=P199)"[kJ/kg-K]"
b199=h199-hW0-T0K*(s199-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=1,6
    B_199[i]=b199*V199[i]"[kW]"
END
```

{Vapor Média Pressão}

```
T406=175"[C]"
P406=8.9"[bar]"
h406=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T406,P=P406)"[kJ/kg]"
s406=ENTROPY(Steam_NBS,T=T406,P=P406)"[kJ/kg-K]"
b406=h406-hW0-T0K*(s406-sW0)"[kJ/kg]"
```

DUPLICATE i=1,6

B_406[i]=b406*V406[i]"[kW]"

END

{Vapor Baixa Pressão}

T198=141"[C]"

P198=3.7"[bar]"

h198=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T198,P=P198)"[kJ/kg]"

s198=ENTROPY(Steam_NBS,T=T198,P=P198)"[kJ/kg-K]"

b198=h198-hW0-T0K*(s198-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_198[i]=b198*V198[i]"[kW]"

END

{Condensado}

T378=141"[C]"

P378=3.7"[bar]"

h378=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T378,x=0)"[kJ/kg]"

s378=ENTROPY(Steam_NBS,T=T378,x=0)"[kJ/kg-K]"

b378=h378-hW0-T0K*(s378-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_378[i]=b378*V378[i]"[kW]"

END

{Resfriamento LL2}

{Água Gelada (Entrada)}

T204=1"[C]"

P204=3.6"[bar]"

h204=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T204,P=P204)"[kJ/kg]"

s204=ENTROPY(Steam_NBS,T=T204,P=P204)"[kJ/kg-K]"

b204=h204-hW0-T0K*(s204-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_204[i]=b204*V204[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Saída)}

T205=13"[C]"

P205=2.6"[bar]"

h205=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T205,P=P205)"[kJ/kg]"

s205=ENTROPY(Steam_NBS,T=T205,P=P205)"[kJ/kg-K]"

b205=h205-hW0-T0K*(s205-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_205[i]=b205*V205[i]"[kW]"

END

{CIP LL2}

{Água Potável}

T216=18"[C]"

```
P216=2.75"[bar]"
h216=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T216,P=P216)"[kJ/kg]"
s216=ENTROPY(Steam_NBS,T=T216,P=P216)"[kJ/kg-K]"
b216=h216-hW0-T0K*(s216-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=1,6
    B_216[i]=b216*V216[i]"[kW]"
END
```

```
{Vapor Média Pressão}
T408=175"[C]"
P408=8.9"[bar]"
h408=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T408,P=P408)"[kJ/kg]"
s408=ENTROPY(Steam_NBS,T=T408,P=P408)"[kJ/kg-K]"
b408=h408-hW0-T0K*(s408-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=1,6
    B_408[i]=b408*V408[i]"[kW]"
END
```

```
{Vapor Baixa Pressão}
T215=141"[C]"
P215=3.7"[bar]"
h215=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T215,P=P215)"[kJ/kg]"
s215=ENTROPY(Steam_NBS,T=T215,P=P215)"[kJ/kg-K]"
b215=h215-hW0-T0K*(s215-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=1,6
    B_215[i]=b215*V215[i]"[kW]"
END
```

```
{Condensado}
T379=141"[C]"
P379=3.7"[bar]"
h379=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T379,x=0)"[kJ/kg]"
s379=ENTROPY(Steam_NBS,T=T379,x=0)"[kJ/kg-K]"
b379=h379-hW0-T0K*(s379-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=1,6
    B_379[i]=b379*V379[i]"[kW]"
END
```

```
{Área Assépticos}
```

```
{Stork 13000}
```

```
{Ar Comprimido}
T221=20"[C]"
P221=8.2"[bar]"
h221=ENTHALPY(AirH2O,T=T221,P=P221,R=RA)"[kJ/kg]"
s221=ENTROPY(AirH2O,T=T221,P=P221,R=RA)"[kJ/kg-K]"
b221=h221-hA0-T0K*(s221 -sA0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=1,6
    B_221[i]=b221*V221[i]"[kW]"
```

END

{Vapor Média Pressão}

T409=175"[C]"

P409=8.9"[bar]"

h409=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T409,P=P409)"[kJ/kg]"

s409=ENTROPY(Steam_NBS,T=T409,P=P409)"[kJ/kg-K]"

b409=h409-hW0-T0K*(s409-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_409[i]=b409*V409[i]"[kW]"

END

{Vapor Baixa Pressão}

T223=141"[C]"

P223=3.7"[bar]"

h223=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T223,P=P223)"[kJ/kg]"

s223=ENTROPY(Steam_NBS,T=T223,P=P223)"[kJ/kg-K]"

b223=h223-hW0-T0K*(s223-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_223[i]=b223*V223[i]"[kW]"

END

{Condensado}

T381=141"[C]"

P381=3.7"[bar]"

h381=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T381,x=0)"[kJ/kg]"

s381=ENTROPY(Steam_NBS,T=T381,x=0)"[kJ/kg-K]"

b381=h381-hW0-T0K*(s381-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_381[i]=b381*V381[i]"[kW]"

END

{Água de Torre (Entrada)}

T224=20"[C]"

P224=3.0"[bar]"

h224=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T224,P=P224)"[kJ/kg]"

s224=ENTROPY(Steam_NBS,T=T224,P=P224)"[kJ/kg-K]"

b224=h224-hW0-T0K*(s224-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_224[i]=b224*V224[i]"[kW]"

END

{Água de Torre (Saída)}

T255=30"[C]"

P255=2.5"[bar]"

h255=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T255,P=P255)"[kJ/kg]"

s255=ENTROPY(Steam_NBS,T=T255,P=P255)"[kJ/kg-K]"

b255=h255-hW0-T0K*(s255-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_255[i]=b255*V255[i]"[kW]"

END

{CIP Assépticos}

{Água Potável}

T262=18"[C]"

P262=2.75"[bar]"

h262=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T262,P=P262)"[kJ/kg]"

s262=ENTROPY(Steam_NBS,T=T262,P=P262)"[kJ/kg-K]"

b262=h262-hW0-T0K*(s262-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_262[i]=b262*V262[i]"[kW]"

END

{Vapor Média Pressão}

T410=175"[C]"

P410=8.9"[bar]"

h410=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T410,P=P410)"[kJ/kg]"

s410=ENTROPY(Steam_NBS,T=T410,P=P410)"[kJ/kg-K]"

b410=h410-hW0-T0K*(s410-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_410[i]=b410*V410[i]"[kW]"

END

{Vapor Baixa Pressão}

T261=141"[C]"

P261=3.7"[bar]"

h261=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T261,P=P261)"[kJ/kg]"

s261=ENTROPY(Steam_NBS,T=T261,P=P261)"[kJ/kg-K]"

b261=h261-hW0-T0K*(s261-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_261[i]=b261*V261[i]"[kW]"

END

{Condensado}

T382=141"[C]"

P382=3.7"[bar]"

h382=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T382,x=0)"[kJ/kg]"

s382=ENTROPY(Steam_NBS,T=T382,x=0)"[kJ/kg-K]"

b382=h382-hW0-T0K*(s382-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_382[i]=b382*V382[i]"[kW]"

END

{VTIS}

{Ar Comprimido}

T231=20"[C]"

P231=8.2"[bar]"

h231=ENTHALPY(AirH2O,T=T231,P=P231,R=RA)"[kJ/kg]"

s231=ENTROPY(AirH2O,T=T231,P=P231,R=RA)"[kJ/kg-K]"

b231=h231-hA0-T0K*(s231-sA0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_231[i]=b231*V231[i]"[kW]"

END

{Vapor Média Pressão}

T411=175"[C]"

P411=8.9"[bar]"

h411=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T411,P=P411)"[kJ/kg]"

s411=ENTROPY(Steam_NBS,T=T411,P=P411)"[kJ/kg-K]"

b411=h411-hW0-T0K*(s411-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_411[i]=b411*V411[i]"[kW]"

END

{Vapor Baixa Pressão}

T232=141"[C]"

P232=3.7"[bar]"

h232=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T232,P=P232)"[kJ/kg]"

s232=ENTROPY(Steam_NBS,T=T232,P=P232)"[kJ/kg-K]"

b232=h232-hW0-T0K*(s232-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_232[i]=b232*V232[i]"[kW]"

END

{Condensado}

T383=141"[C]"

P383=3.7"[bar]"

h383=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T383,x=0)"[kJ/kg]"

s383=ENTROPY(Steam_NBS,T=T383,x=0)"[kJ/kg-K]"

b383=h383-hW0-T0K*(s383-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_383[i]=b383*V383[i]"[kW]"

END

{Água de Torre (Entrada)}

T394=23"[C]"

P394=3.0"[bar]"

h394=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T394,P=P394)"[kJ/kg]"

s394=ENTROPY(Steam_NBS,T=T394,P=P394)"[kJ/kg-K]"

b394=h394-hW0-T0K*(s394-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_394[i]=b394*V394[i]"[kW]"

END

{Água de Torre (Saída)}

T395=35"[C]"

P395=2.5"[bar]"

h395=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T395,P=P395)"[kJ/kg]"

```
s395=ENTROPY(Steam_NBS,T=T395,P=P395)"[kJ/kg-K]"
b395=h395-hW0-T0K*(s395-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=1,6
  B_395[i]=b395*V395[i]"[kW]"
END
```

{Pasteurização do Leite Achocolatado}

```
{Vapor Média Pressão}
T412=175"[C]"
P412=8.9"[bar]"
h412=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T412,P=P412)"[kJ/kg]"
s412=ENTROPY(Steam_NBS,T=T412,P=P412)"[kJ/kg-K]"
b412=h412-hW0-T0K*(s412-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=1,6
  B_412[i]=b412*V412[i]"[kW]"
END
```

```
{Vapor Baixa Pressão}
T242=141"[C]"
P242=3.7"[bar]"
h242=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T242,P=P242)"[kJ/kg]"
s242=ENTROPY(Steam_NBS,T=T242,P=P242)"[kJ/kg-K]"
b242=h242-hW0-T0K*(s242-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=1,6
  B_242[i]=b242*V242[i]"[kW]"
END
```

```
{Condensado}
T384=141"[C]"
P384=3.7"[bar]"
h384=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T384,x=0)"[kJ/kg]"
s384=ENTROPY(Steam_NBS,T=T384,x=0)"[kJ/kg-K]"
b384=h384-hW0-T0K*(s384-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=1,6
  B_384[i]=b384*V384[i]"[kW]"
END
```

```
{Água Gelada (Entrada)}
T243=1"[C]"
P243=3.6"[bar]"
h243=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T243,P=P243)"[kJ/kg]"
s243=ENTROPY(Steam_NBS,T=T243,P=P243)"[kJ/kg-K]"
b243=h243-hW0-T0K*(s243-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=1,6
  B_243[i]=b243*V243[i]"[kW]"
END
```

```
{Água Gelada (Saída)}
T244=10"[C]"
```

```
P244=2.6"[bar]"
h244=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T244,P=P244)"[kJ/kg]"
s244=ENTROPY(Steam_NBS,T=T244,P=P244)"[kJ/kg-K]"
b244=h244-hW0-T0K*(s244-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=1,6
  B_244[i]=b244*V244[i]"[kW]"
END
```

```
{Stork 4000}
```

```
{Vapor Média Pressão}
T413=175"[C]"
P413=8.9"[bar]"
h413=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T413,P=P413)"[kJ/kg]"
s413=ENTROPY(Steam_NBS,T=T413,P=P413)"[kJ/kg-K]"
b413=h413-hW0-T0K*(s413-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=1,6
  B_413[i]=b413*V413[i]"[kW]"
END
```

```
{Vapor Baixa Pressão}
T249=141"[C]"
P249=3.7"[bar]"
h249=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T249,P=P249)"[kJ/kg]"
s249=ENTROPY(Steam_NBS,T=T249,P=P249)"[kJ/kg-K]"
b249=h249-hW0-T0K*(s249-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=1,6
  B_249[i]=b249*V249[i]"[kW]"
END
```

```
{Condensado}
T385=141"[C]"
P385=3.7"[bar]"
h385=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T385,x=0)"[kJ/kg]"
s385=ENTROPY(Steam_NBS,T=T385,x=0)"[kJ/kg-K]"
b385=h385-hW0-T0K*(s385-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=1,6
  B_385[i]=b385*V385[i]"[kW]"
END
```

```
{Ar Comprimido}
T250=20"[C]"
P250=8.2"[bar]"
h250=ENTHALPY(AirH2O,T=T250,P=P250,R=RA)"[kJ/kg]"
s250=ENTROPY(AirH2O,T=T250,P=P250,R=RA)"[kJ/kg-K]"
b250=h250-hA0-T0K*(s250-sA0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=1,6
  B_250[i]=b250*V250[i]"[kW]"
END
```

{Água Gelada (Entrada)}

T251=1 "[C]"

P251=3.6 "[bar]"

h251=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T251,P=P251)"[kJ/kg]"

s251=ENTROPY(Steam_NBS,T=T251,P=P251)"[kJ/kg-K]"

b251=h251-hW0-T0K*(s251-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_251[i]=b251*V251[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Saída)}

T252=12 "[C]"

P252=2.6 "[bar]"

h252=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T252,P=P252)"[kJ/kg]"

s252=ENTROPY(Steam_NBS,T=T252,P=P252)"[kJ/kg-K]"

b252=h252-hW0-T0K*(s252-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_252[i]=b252*V252[i]"[kW]"

END

{Água de Torre (Entrada)}

T253=22 "[C]"

P253=3.0 "[bar]"

h253=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T253,P=P253)"[kJ/kg]"

s253=ENTROPY(Steam_NBS,T=T253,P=P253)"[kJ/kg-K]"

b253=h253-hW0-T0K*(s253-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_253[i]=b253*V253[i]"[kW]"

END

{Água de Torre (Saída)}

T256=34 "[C]"

P256=2.5 "[bar]"

h256=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T256,P=P256)"[kJ/kg]"

s256=ENTROPY(Steam_NBS,T=T256,P=P256)"[kJ/kg-K]"

b256=h256-hW0-T0K*(s256-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_256[i]=b256*V256[i]"[kW]"

END

{Pasteurização da Aveia}

{Vapor Média Pressão}

T414=175 "[C]"

P414=8.9 "[bar]"

h414=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T414,P=P414)"[kJ/kg]"

s414=ENTROPY(Steam_NBS,T=T414,P=P414)"[kJ/kg-K]"

b414=h414-hW0-T0K*(s414-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_414[i]=b414*V414[i]"[kW]"

END

{Vapor Baixa Pressão}

T267=141"[C]"

P267=3.7"[bar]"

h267=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T267,P=P267)"[kJ/kg]"

s267=ENTROPY(Steam_NBS,T=T267,P=P267)"[kJ/kg-K]"

b267=h267-hW0-T0K*(s267-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_267[i]=b267*V267[i]"[kW]"

END

{Condensado}

T386=141"[C]"

P386=3.7"[bar]"

h386=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T386,x=0)"[kJ/kg]"

s386=ENTROPY(Steam_NBS,T=T386,x=0)"[kJ/kg-K]"

b386=h386-hW0-T0K*(s386-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_386[i]=b386*V386[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Entrada)}

T268=1"[C]"

P268=3.6"[bar]"

h268=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T268,P=P268)"[kJ/kg]"

s268=ENTROPY(Steam_NBS,T=T268,P=P268)"[kJ/kg-K]"

b268=h268-hW0-T0K*(s268-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_268[i]=b268*V268[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Saída)}

T269=11"[C]"

P269=2.6"[bar]"

h269=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T269,P=P269)"[kJ/kg]"

s269=ENTROPY(Steam_NBS,T=T269,P=P269)"[kJ/kg-K]"

b269=h269-hW0-T0K*(s269-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_269[i]=b269*V269[i]"[kW]"

END

{Stork 5000}

{Vapor Média Pressão}

T415=175"[C]"

P415=8.9"[bar]"

h415=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T415,P=P415)"[kJ/kg]"

s415=ENTROPY(Steam_NBS,T=T415,P=P415)"[kJ/kg-K]"

b415=h415-hW0-T0K*(s415-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_415[i]=b415*V415[i]"[kW]"

END

{Vapor Baixa Pressão}

T401=141"[C]"

P401=3.7"[bar]"

h401=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T401,P=P401)"[kJ/kg]"

s401=ENTROPY(Steam_NBS,T=T401,P=P401)"[kJ/kg-K]"

b401=h401-hW0-T0K*(s401-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_401[i]=b401*V401[i]"[kW]"

END

{Condensado}

T402=141"[C]"

P402=3.7"[bar]"

h402=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T402,x=0)"[kJ/kg]"

s402=ENTROPY(Steam_NBS,T=T402,x=0)"[kJ/kg-K]"

b402=h402-hW0-T0K*(s402-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_402[i]=b402*V402[i]"[kW]"

END

{Ar Comprimido}

T274=20"[C]"

P274=8.2"[bar]"

h274=ENTHALPY(AirH2O,T=T274,P=P274,R=RA)"[kJ/kg]"

s274=ENTROPY(AirH2O,T=T274,P=P274,R=RA)"[kJ/kg-K]"

b274=h274-hA0-T0K*(s274-sA0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_274[i]=b274*V274[i]"[kW]"

END

{Água de Torre (Entrada)}

T275=23"[C]"

P275=3.0"[bar]"

h275=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T275,P=P275)"[kJ/kg]"

s275=ENTROPY(Steam_NBS,T=T275,P=P275)"[kJ/kg-K]"

b275=h275-hW0-T0K*(s275-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_275[i]=b275*V275[i]"[kW]"

END

{Água de Torre (Saída)}

T276=35"[C]"

P276=2.5"[bar]"

h276=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T276,P=P276)"[kJ/kg]"

s276=ENTROPY(Steam_NBS,T=T276,P=P276)"[kJ/kg-K]"

b276=h276-hW0-T0K*(s276-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_276[i]=b276*V276[i]"[kW]"

END

{Área Gorduras e Sobremesas}

{Pasteurização}

{Vapor Média Pressão}

T416=175"[C]"

P416=8.9"[bar]"

h416=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T416,P=P416)"[kJ/kg]"

s416=ENTROPY(Steam_NBS,T=T416,P=P416)"[kJ/kg-K]"

b416=h416-hW0-T0K*(s416-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_416[i]=b416*V416[i]"[kW]"

END

{Vapor Baixa Pressão}

T287=141"[C]"

P287=3.7"[bar]"

h287=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T287,P=P287)"[kJ/kg]"

s287=ENTROPY(Steam_NBS,T=T287,P=P287)"[kJ/kg-K]"

b287=h287-hW0-T0K*(s287-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_287[i]=b287*V287[i]"[kW]"

END

{Condensado}

T387=141"[C]"

P387=3.7"[bar]"

h387=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T387,x=0)"[kJ/kg]"

s387=ENTROPY(Steam_NBS,T=T387,x=0)"[kJ/kg-K]"

b387=h387-hW0-T0K*(s387-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_387[i]=b387*V387[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Entrada)}

T399=1"[C]"

P399=3.6"[bar]"

h399=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T399,P=P399)"[kJ/kg]"

s399=ENTROPY(Steam_NBS,T=T399,P=P399)"[kJ/kg-K]"

b399=h399-hW0-T0K*(s399-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_399[i]=b399*V399[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Saída)}

T400=11"[C]"

```
P400=2.6*[bar]"
h400=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T400,P=P400)*[kJ/kg]"
s400=ENTROPY(Steam_NBS,T=T400,P=P400)*[kJ/kg-K]"
b400=h400-hW0-T0K*(s400-sW0)*[kJ/kg]"
DUPLICATE i=1,6
  B_400[i]=b400*V400[i]*[kW]"
END
```

{CIP Gorduras}

```
{Água Potável}
T335=18*[C]"
P335=2.75*[bar]"
h335=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T335,P=P335)*[kJ/kg]"
s335=ENTROPY(Steam_NBS,T=T335,P=P335)*[kJ/kg-K]"
b335=h335-hW0-T0K*(s335-sW0)*[kJ/kg]"
DUPLICATE i=1,6
  B_335[i]=b335*V335[i]*[kW]"
END
```

{Vapor Média Pressão}

```
T417=175*[C]"
P417=8.9*[bar]"
h417=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T417,P=P417)*[kJ/kg]"
s417=ENTROPY(Steam_NBS,T=T417,P=P417)*[kJ/kg-K]"
b417=h417-hW0-T0K*(s417-sW0)*[kJ/kg]"
DUPLICATE i=1,6
  B_417[i]=b417*V417[i]*[kW]"
END
```

{Vapor Baixa Pressão}

```
T336=141*[C]"
P336=3.7*[bar]"
h336=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T336,P=P336)*[kJ/kg]"
s336=ENTROPY(Steam_NBS,T=T336,P=P336)*[kJ/kg-K]"
b336=h336-hW0-T0K*(s336-sW0)*[kJ/kg]"
DUPLICATE i=1,6
  B_336[i]=b336*V336[i]*[kW]"
END
```

{Condensado}

```
T388=141*[C]"
P388=3.7*[bar]"
h388=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T388,x=0)*[kJ/kg]"
s388=ENTROPY(Steam_NBS,T=T388,x=0)*[kJ/kg-K]"
b388=h388-hW0-T0K*(s388-sW0)*[kJ/kg]"
DUPLICATE i=1,6
  B_388[i]=b388*V388[i]*[kW]"
END
```


{CIP's Sobremesas}

{Água Potável}

T338=18"[C]"

P338=2.75"[bar]"

h338=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T338,P=P338)"[kJ/kg]"

s338=ENTROPY(Steam_NBS,T=T338,P=P338)"[kJ/kg-K]"

b338=h338-hW0-TOK*(s338-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_338[i]=b338*V338[i]"[kW]"

END

{Vapor Média Pressão}

T418=175"[C]"

P418=8.9"[bar]"

h418=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T418,P=P418)"[kJ/kg]"

s418=ENTROPY(Steam_NBS,T=T418,P=P418)"[kJ/kg-K]"

b418=h418-hW0-TOK*(s418-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_418[i]=b418*V418[i]"[kW]"

END

{Vapor Baixa Pressão}

T339=141"[C]"

P339=3.7"[bar]"

h339=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T339,P=P339)"[kJ/kg]"

s339=ENTROPY(Steam_NBS,T=T339,P=P339)"[kJ/kg-K]"

b339=h339-hW0-TOK*(s339-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_339[i]=b339*V339[i]"[kW]"

END

{Condensado}

T389=141"[C]"

P389=3.7"[bar]"

h389=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T389,x=0)"[kJ/kg]"

s389=ENTROPY(Steam_NBS,T=T389,x=0)"[kJ/kg-K]"

b389=h389-hW0-TOK*(s389-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_389[i]=b389*V389[i]"[kW]"

END

{Resfriador de Água para Batedoras}

{Água Gelada (Entrada)}

T294=1"[C]"

P294=3.6"[bar]"

h294=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T294,P=P294)"[kJ/kg]"

s294=ENTROPY(Steam_NBS,T=T294,P=P294)"[kJ/kg-K]"

b294=h294-hW0-TOK*(s294-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_294[i]=b294*V294[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Saída)}

T295=12"[C]"

P295=2.6"[bar]"

h295=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T295,P=P295)"[kJ/kg]"

s295=ENTROPY(Steam_NBS,T=T295,P=P295)"[kJ/kg-K]"

b295=h295-hW0-T0K*(s295-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_295[i]=b295*V295[i]"[kW]"

END

{Água Potável (Entrada)}

T296=18"[C]"

P296=2.75"[bar]"

h296=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T296,P=P296)"[kJ/kg]"

s296=ENTROPY(Steam_NBS,T=T296,P=P296)"[kJ/kg-K]"

b296=h296-hW0-T0K*(s296-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_296[i]=b296*V296[i]"[kW]"

END

{Água Potável (Saída)}

T297=2"[C]"

P297=2.75"[bar]"

h297=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T297,P=P297)"[kJ/kg]"

s297=ENTROPY(Steam_NBS,T=T297,P=P297)"[kJ/kg-K]"

b297=h297-hW0-T0K*(s297-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_297[i]=b297*V297[i]"[kW]"

END

{Resfriador de Alpinito}

{Água Gelada (Entrada)}

T308=1"[C]"

P308=3.6"[bar]"

h308=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T308,P=P308)"[kJ/kg]"

s308=ENTROPY(Steam_NBS,T=T308,P=P308)"[kJ/kg-K]"

b308=h308-hW0-T0K*(s308-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_308[i]=b308*V308[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Saída)}

T309=11"[C]"

P309=2.6"[bar]"

h309=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T309,P=P309)"[kJ/kg]"

s309=ENTROPY(Steam_NBS,T=T309,P=P309)"[kJ/kg-K]"

b309=h309-hW0-T0K*(s309-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_309[i]=b309*V309[i]"[kW]"

END

{Combinator}

{Vapor Média Pressão}

T419=175"[C]"

P419=8.9"[bar]"

h419=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T419,P=P419)"[kJ/kg]"

s419=ENTROPY(Steam_NBS,T=T419,P=P419)"[kJ/kg-K]"

b419=h419-hW0-T0K*(s419-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_419[i]=b419*V419[i]"[kW]"

END

{Vapor Baixa Pressão}

T316=141"[C]"

P316=3.7"[bar]"

h316=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T316,P=P316)"[kJ/kg]"

s316=ENTROPY(Steam_NBS,T=T316,P=P316)"[kJ/kg-K]"

b316=h316-hW0-T0K*(s316-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_316[i]=b316*V316[i]"[kW]"

END

{Condensado}

T390=141"[C]"

P390=3.7"[bar]"

h390=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T390,x=0)"[kJ/kg]"

s390=ENTROPY(Steam_NBS,T=T390,x=0)"[kJ/kg-K]"

b390=h390-hW0-T0K*(s390-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_390[i]=b390*V390[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Entrada)}

T317=1"[C]"

P317=3.6"[bar]"

h317=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T317,P=P317)"[kJ/kg]"

s317=ENTROPY(Steam_NBS,T=T317,P=P317)"[kJ/kg-K]"

b317=h317-hW0-T0K*(s317-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=1,6

B_317[i]=b317*V317[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Saída)}

T318=12"[C]"

```

P318=2.6"[bar]"
h318=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T318,P=P318)"[kJ/kg]"
s318=ENTROPY(Steam_NBS,T=T318,P=P318)"[kJ/kg-K]"
b318=h318-hW0-T0K*(s318-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=1,6
    B_318[i]=b318*V318[i]"[kW]"
END

```

{Empacotamento do Alpinito}

```

{Água Gelada (Entrada)}
T322=1"[C]"
P322=3.6"[bar]"
h322=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T322,P=P322)"[kJ/kg]"
s322=ENTROPY(Steam_NBS,T=T322,P=P322)"[kJ/kg-K]"
b322=h322-hW0-T0K*(s322-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=1,6
    B_322[i]=b322*V322[i]"[kW]"
END

```

```

{Água Gelada (Saída)}
T323=12"[C]"
P323=2.6"[bar]"
h323=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T323,P=P323)"[kJ/kg]"
s323=ENTROPY(Steam_NBS,T=T323,P=P323)"[kJ/kg-K]"
b323=h323-hW0-T0K*(s323-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=1,6
    B_323[i]=b323*V323[i]"[kW]"
END

```

```

{Ar Comprimido}
T324=20"[C]"
P324=8.2"[bar]"
h324=ENTHALPY(AirH2O,T=T324,P=P324,R=RA)"[kJ/kg]"
s324=ENTROPY(AirH2O,T=T324,P=P324,R=RA)"[kJ/kg-K]"
b324=h324-hA0-T0K*(s324-sA0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=1,6
    B_324[i]=b324*V324[i]"[kW]"
END

```

{BALANÇO DE CUSTOS}

```

{Potências Elétricas das Área de Serviços e Fermentos} "[kW]"
$Import 'C:\P\Serferm1.CSV' W2[1..6], W12[1..6], W13[1..6], W15[1..6], W4[1..6], W349[1..6], W356[1..6]
{Potências Elétricas das Áreas de Recepção, Queijos e logurtes} "[kW]"
$Import 'C:\P\Queiogm1.CSV' W20[1..6], W33[1..6], W80[1..6], W200[1..6], W217[1..6]
{Potências Elétricas da Área de Assépticos} "[kW]"
$Import 'C:\P\Assepm1.CSV' W222[1..6], W260[1..6], W230[1..6], W241[1..6], W248[1..6], W266[1..6], W273[1..6]
{Potências Elétricas da Área de Gorduras e Sobremesas} "[kW]"
$Import 'C:\P\Gosom1.CSV' W286[1..6], W334[1..6], W337[1..6], W307[1..6], W315[1..6], W320[1..6]

```

kWh=3600"[kJ/kWh]"

{Custo da eletricidade}

cE=6.6"[cents/kWh]"

{Custo do Cru}

cC=1.2"[cents/kWh]"

{Mão de Obra }

MOC=464.99"[cents/h]" {Caldeiras}

MOR=441.97"[cents/h]" {Refrigeração}

MOA=173.19"[cents/h]" {Água Potável}

{Custos zero na hora 1:00-2:00}

{Área de Serviços e Fermentos}

c421[1]=0

c350[1]=0

c392[1]=0

c351[1]=0

c352[1]=0

{Áreas de Recepção, Queijos e logurtes}

c404[1]=0

c18[1]=0

c403[1]=0

c19[1]=0

c28[1]=0

c27[1]=0

c29[1]=0

c30[1]=0

c34[1]=0

c405[1]=0

c32[1]=0

c39[1]=0

c41[1]=0

c397[1]=0

c398[1]=0

c180[1]=0

c181[1]=0

c199[1]=0

c406[1]=0

c198[1]=0

c378[1]=0

c204[1]=0

c205[1]=0

c20[1]=0

c33[1]=0

c200[1]=0

{Área de Assépticos}

c262[1]=0

c410[1]=0

c261[1]=0

c382[1]=0

c260[1]=0

{Área de Gorduras e Sobremesas}

c294[1]=0

c295[1]=0

c296[1]=0

c297[1]=0

{Balanços na Hora 1:00-2:00}

{Área de Serviços e Fermentos}

{Queda de Pressão na Água para Geradores}

c342[1]*B_342[1]=c438[1]*B_438[1]

{Mistura de Água Potável e Condensado}

c431[1]*B_431[1]=c342[1]*B_342[1]+c427[1]*B_427[1]

{Geradores de Vapor}

c341[1]*B_341[1]=c1[1]*B_1[1]+c2[1]*W2[1]+c431[1]*B_431[1]+MOC
c1[1]=cC"[cents/kWh]"

c2[1]=cE"[cents/kWh]"

{Geradores de Ar Comprimido}

c343[1]*B_343[1]=c12[1]*W12[1]

c12[1]=cE"[cents/kWh]"

{Torres de Água}

c13[1]*W13[1]+c428[1]*B_428[1]=cAT[1]*(B_345[1]-B_344[1])

c13[1]=cE"[cents/kWh]"

{Purificação de Água}

c346[1]*B_346[1]=c15[1]*W15[1]+c31[1]*B_31[1]+MOA

c15[1]=cE"[cents/kWh]"

c31[1]=0.0001"[cents/kWh]"

{Água Gelada}

c347[1]*B_347[1]=c4[1]*W4[1]+c11[1]*B_11[1]+MOR

c4[1]=cE"[cents/kWh]"

{Queda de Pressão na Água Gelada}

c347[1]*B_347[1]=c439[1]*B_439[1]

{Fabricação de Fermentos}

c349[1]=cE"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para CIP's Fermentos}

c357[1]*B_357[1]=c422[1]*B_422[1]

{CIP's Fermentos}

c356[1]=cE"[cents/kWh]"

c393[1]=c357[1]"[cents/kWh]"

{Áreas de Recepção, Queijos e Iogurtes}

{Salmoura Queijos Semi- curados}

c71[1]=c70[1]

{Câmaras Frias Queijos}

c152[1]=c151[1]

c80[1]=cE"[cents/kWh]"

{Salmoura Queijos Curados}

c106[1]=c105[1]

{Válvula Vapor para CIP Linha Líquida 2}

c215[1]*B_215[1]=c408[1]*B_408[1]

{CIP Linha Líquida 2}

c217[1]=cE"[cents/kWh]"

c379[1]=c215[1]"[cents/kWh]"

{Área de Assépticos}

{Válvula Vapor para Stork 13000}

c223[1]*B_223[1]=c409[1]*B_409[1]

{Stork 13000}

c222[1]=cE"[cents/kWh]"

c381[1]=c223[1]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para VTIS}

c232[1]*B_232[1]=c411[1]*B_411[1]

{VTIS}

c230[1]=cE"[cents/kWh]"

c383[1]=c232[1]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para Pasteurização do Leite Achocolatado}

c242[1]*B_242[1]=c412[1]*B_412[1]

{Pasteurização do Leite Achocolatado}

c241[1]=cE"[cents/kWh]"

c384[1]=c242[1]"[cents/kWh]"

c244[1]=c243[1]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para Stork 4000}

c249[1]*B_249[1]=c413[1]*B_413[1]

{Stork 4000}

c248[1]=cE"[cents/kWh]"

c385[1]=c249[1]"[cents/kWh]"

c252[1]=c251[1]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para Pasteurização da Aveja}

c267[1]*B_267[1]=c414[1]*B_414[1]

{Pasteurização da Aveja}

c266[1]=cE"[cents/kWh]"

c386[1]=c267[1]"[cents/kWh]"

c269[1]=c268[1]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para Stork 5000}

c401[1]*B_401[1]=c415[1]*B_415[1]

{Stork 5000}

c273[1]=cE"[cents/kWh]"

c402[1]=c401[1]"[cents/kWh]"

{Área de Gorduras e Sobremesas}

{Válvula Vapor para Pasteurização na Área de Gorduras e Sobremesas}

c287[1]*B_287[1]=c416[1]*B_416[1]

{Pasteurização na Área de Gorduras e Sobremesas}

c286[1]=cE"[cents/kWh]"

c387[1]=c287[1]"[cents/kWh]"

c400[1]=c399[1]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para CIP Gorduras}

c336[1]*B_336[1]=c417[1]*B_417[1]

{CIP Gorduras}

c334[1]=cE"[cents/kWh]"

c388[1]=c336[1]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para CIP's Sobremesas}

c339[1]*B_339[1]=c418[1]*B_418[1]

{CIP's Sobremesas}

c337[1]=cE"[cents/kWh]"

c389[1]=c339[1]"[cents/kWh]"

{Resfriador de Alpinito}

c307[1]=cE"[cents/kWh]"

c309[1]=c308[1]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para Combinator}

c316[1]*B_316[1]=c419[1]*B_419[1]

{Combinator}

c315[1]=cE"[cents/kWh]"

c390[1]=c316[1]"[cents/kWh]"

c318[1]=c317[1]"[cents/kWh]"

{Empacotamento do Alpinito}

c320[1]=cE"[cents/kWh]"

c323[1]=c322[1]"[cents/kWh]"

{Nodos}

{Condensados}

CondSfqi[1]=c392[1]*B_392[1]+c393[1]*B_393[1]+c378[1]*B_378[1]+c379[1]*B_379[1]

CondAsgs[1]=c381[1]*B_381[1]+c382[1]*B_382[1]+c383[1]*B_383[1]+c384[1]*B_384[1]+c385[1]*B_385[1]+c386[1]*B_386[1]+c402[1]*B_402[1]+c387[1]*B_387[1]+c388[1]*B_388[1]+c389[1]*B_389[1]+c390[1]*B_390[1]

c427[1]*B_427[1]=CondSfqi[1]+CondAsgs[1]

{Vapor}

c422[1]=c408[1]"[cents/kWh]"

c408[1]=c409[1]"[cents/kWh]"

c409[1]=c411[1]"[cents/kWh]"

c411[1]=c412[1]"[cents/kWh]"

c412[1]=c413[1]"[cents/kWh]"

c413[1]=c414[1]"[cents/kWh]"

c414[1]=c415[1]"[cents/kWh]"

c415[1]=c416[1]"[cents/kWh]"

c416[1]=c417[1]"[cents/kWh]"

c417[1]=c418[1]"[cents/kWh]"

c418[1]=c419[1]"[cents/kWh]"

c419[1]=c341[1]"[cents/kWh]"

{Ar Comprimido}

c221[1]=c231[1]"[cents/kWh]"

c231[1]=c250[1]"[cents/kWh]"

c250[1]=c274[1]"[cents/kWh]"

c274[1]=c324[1]"[cents/kWh]"

c324[1]=c343[1]"[cents/kWh]"

{Água Potável}

c438[1]=c428[1]"[cents/kWh]"
c428[1]=c425[1]"[cents/kWh]"
c425[1]=c358[1]"[cents/kWh]"
c358[1]=c69[1]"[cents/kWh]"
c69[1]=c102[1]"[cents/kWh]"
c102[1]=c216[1]"[cents/kWh]"
c216[1]=c335[1]"[cents/kWh]"
c335[1]=c338[1]"[cents/kWh]"
c338[1]=c346[1]"[cents/kWh]"

{Água Gelada- Antes de esfriar}

c70[1]=c151[1]"[cents/kWh]"
c151[1]=c105[1]"[cents/kWh]"
c105[1]=c243[1]"[cents/kWh]"
c243[1]=c251[1]"[cents/kWh]"
c251[1]=c268[1]"[cents/kWh]"
c268[1]=c399[1]"[cents/kWh]"
c399[1]=c308[1]"[cents/kWh]"
c308[1]=c317[1]"[cents/kWh]"
c317[1]=c322[1]"[cents/kWh]"
c322[1]=c439[1]"[cents/kWh]"

{Água Gelada- Depois de esfriar}

GedeSfqi[1]=c352[1]*B_352[1]+c28[1]*B_28[1]+c29[1]*B_29[1]+c41[1]*B_41[1]+c71[1]*B_71[1]+c152[1]*B_152[1]
+c106[1]*B_106[1]+c398[1]*B_398[1]+c181[1]*B_181[1]+c205[1]*B_205[1]
GedeAsgs[1]=c244[1]*B_244[1]+c252[1]*B_252[1]+c269[1]*B_269[1]+c400[1]*B_400[1]+c295[1]*B_295[1]+c309[1]
*B_309[1]+c318[1]*B_318[1]+c323[1]*B_323[1]
c11[1]*B_11[1]=GedeSfqi[1]+GedeAsgs[1]

{Custos zero na Hora 2:00-3:00}

{Área de Serviços e Fermentos}

c422[2]=0
c357[2]=0
c393[2]=0
c358[2]=0
c356[2]=0

{Áreas de Recepção, Queijos e Iogurtes}

c404[2]=0
c18[2]=0
c403[2]=0
c19[2]=0
c28[2]=0
c27[2]=0
c29[2]=0
c30[2]=0
c34[2]=0
c405[2]=0
c32[2]=0
c39[2]=0

c41[2]=0

c397[2]=0

c398[2]=0

c180[2]=0

c181[2]=0

c199[2]=0

c406[2]=0

c198[2]=0

c378[2]=0

c204[2]=0

c205[2]=0

c216[2]=0

c20[2]=0

c33[2]=0

c200[2]=0

c217[2]=0

{Área de Gorduras e Sobremesas}

c294[2]=0

c295[2]=0

c296[2]=0

c297[2]=0

{Balanços na Hora 2:00-3:00}

{Área de Serviços e Fermentos}

{Queda de Pressão na Água para Geradores}

c342[2]*B_342[2]=c438[2]*B_438[2]

{Mistura de Água Potável e Condensado}

c431[2]*B_431[2]=c342[2]*B_342[2]+c427[2]*B_427[2]

{Geradores de Vapor}

c341[2]*B_341[2]=c1[2]*B_1[2]+c2[2]*W2[2]+c431[2]*B_431[2]+MOC

c1[2]=cC"[cents/kWh]"

c2[2]=cE"[cents/MWh]"

{Geradores de Ar Comprimido}

c343[2]*B_343[2]=c12[2]*W12[2]

c12[2]=cE"[cents/kWh]"

{Torres de Água}

c13[2]*W13[2]+c428[2]*B_428[2]=cAT[2]*(B_345[2]-B_344[2])

c13[2]=cE"[cents/kWh]"

{Purificação de Água}

c346[2]*B_346[2]=c15[2]*W15[2]+c31[2]*B_31[2]+MOA

c15[2]=cE"[cents/kWh]"

c31[2]=0.0001"[cents/kWh]"

{Água Gelada}

c347[2]*B_347[2]=c4[2]*W4[2]+c11[2]*B_11[2]+MOR

c4[2]=cE"[cents/kWh]"

{Queda de Pressão na Água Gelada}

c347[2]*B_347[2]=c439[2]*B_439[2]

{Válvula Vapor para Fermentos}

c350[2]*B_350[2]=c421[2]*B_421[2]

{Fabricação de Fermentos}

c349[2]=cE"[cents/kWh]"

c392[2]=c350[2]"[cents/kWh]"

c352[2]=c351[2]"[cents/kWh]"

{Áreas de Recepção, Queijos e Iogurtes}

{Salmoura Queijos Semi- curados}

c71[2]=c70[2]

{Câmaras Frias Queijos}

c152[2]=c151[2]

c80[2]=cE"[cents/kWh]"

{Salmoura Queijos Curados}

c106[2]=c105[2]

{Válvula Vapor para CIP Linha Líquida 2}

c215[2]*B_215[2]=c408[2]*B_408[2]

{CIP Linha Líquida 2}

c379[2]=c215[2]"[cents/kWh]"

{Área de Assépticos}

{Válvula Vapor para Stork 13000}

c223[2]*B_223[2]=c409[2]*B_409[2]

{Stork 13000}

c222[2]=cE"[cents/kWh]"

c381[2]=c223[2]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para CIP Assépticos}

c261[2]*B_261[2]=c410[2]*B_410[2]

{CIP Assépticos}

c260[2]=cE"[cents/kWh]"

c382[2]=c261[2]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para VTIS}

c232[2]*B_232[2]=c411[2]*B_411[2]

{VTIS}

c230[2]=cE"[cents/kWh]"

c383[2]=c232[2]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para Pasteurização do Leite Achocolatado}

c242[2]*B_242[2]=c412[2]*B_412[2]

{Pasteurização do Leite Achocolatado}

c241[2]=cE"[cents/kWh]"

c384[2]=c242[2]"[cents/kWh]"

c244[2]=c243[2]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para Stork 4000}

c249[2]*B_249[2]=c413[2]*B_413[2]

{Stork 4000}

c248[2]=cE"[cents/kWh]"

c385[2]=c249[2]"[cents/kWh]"

c252[2]=c251[2]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para Pasteurização da Aveia}

c267[2]*B_267[2]=c414[2]*B_414[2]

{Pasteurização da Aveia}

c266[2]=cE"[cents/kWh]"

c386[2]=c267[2]"[cents/kWh]"

c269[2]=c268[2]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para Stork 5000}

c401[2]*B_401[2]=c415[2]*B_415[2]

{Stork 5000}

c273[2]=cE"[cents/kWh]"

c402[2]=c401[2]"[cents/kWh]"

{Área de Gorduras e Sobremesas}

{Válvula Vapor para Pasteurização na Área de Gorduras e Sobremesas}

c287[2]*B_287[2]=c416[2]*B_416[2]

{Pasteurização na Área de Gorduras e Sobremesas}

c286[2]=cE"[cents/kWh]"

c387[2]=c287[2]"[cents/kWh]"

c400[2]=c399[2]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para CIP Gorduras}

c336[2]*B_336[2]=c417[2]*B_417[2]

{CIP Gorduras}

c334[2]=cE"[cents/kWh]"

c388[2]=c336[2]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para CIP's Sobremesas}

c339[2]*B_339[2]=c418[2]*B_418[2]

{CIP's Sobremesas}

c337[2]=cE"[cents/kWh]"

c389[2]=c339[2]"[cents/kWh]"

{Resfriador de Alpinito}

c307[2]=cE"[cents/kWh]"

c309[2]=c308[2]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para Combinator}

c316[2]*B_316[2]=c419[2]*B_419[2]

{Combinator}

c315[2]=cE"[cents/kWh]"

c390[2]=c316[2]"[cents/kWh]"

c318[2]=c317[2]"[cents/kWh]"

{Empacotamento do Alpinito}

c320[2]=cE"[cents/kWh]"

c323[2]=c322[2]"[cents/kWh]"

{Nodos}

{Condensados}

CondSfqi[2]=c392[2]*B_392[2]+c393[2]*B_393[2]+c378[2]*B_378[2]+c379[2]*B_379[2]

CondAsgs[2]=c381[2]*B_381[2]+c382[2]*B_382[2]+c383[2]*B_383[2]+c384[2]*B_384[2]+c385[2]*B_385[2]+c386[2]*B_386[2]+c402[2]*B_402[2]+c387[2]*B_387[2]+c388[2]*B_388[2]+c389[2]*B_389[2]+c390[2]*B_390[2]

c427[2]*B_427[2]=CondSfqi[2]+CondAsgs[2]

{Vapor}

c421[2]=c408[2]"[cents/kWh]"

c408[2]=c409[2]"[cents/kWh]"

c409[2]=c410[2]"[cents/kWh]"

c410[2]=c411[2]"[cents/kWh]"
c411[2]=c412[2]"[cents/kWh]"
c412[2]=c413[2]"[cents/kWh]"
c413[2]=c414[2]"[cents/kWh]"
c414[2]=c415[2]"[cents/kWh]"
c415[2]=c416[2]"[cents/kWh]"
c416[2]=c417[2]"[cents/kWh]"
c417[2]=c418[2]"[cents/kWh]"
c418[2]=c419[2]"[cents/kWh]"
c419[2]=c341[2]"[cents/kWh]"

{Ar Comprimido}

c221[2]=c231[2]"[cents/kWh]"
c231[2]=c250[2]"[cents/kWh]"
c250[2]=c274[2]"[cents/kWh]"
c274[2]=c324[2]"[cents/kWh]"
c324[2]=c343[2]"[cents/kWh]"

{Água Potável}

c438[2]=c428[2]"[cents/kWh]"
c428[2]=c425[2]"[cents/kWh]"
c425[2]=c69[2]"[cents/kWh]"
c69[2]=c102[2]"[cents/kWh]"
c102[2]=c262[2]"[cents/kWh]"
c262[2]=c335[2]"[cents/kWh]"
c335[2]=c338[2]"[cents/kWh]"
c338[2]=c346[2]"[cents/kWh]"

{Água Gelada- Antes de esfriar}

c351[2]=c70[2]"[cents/kWh]"
c70[2]=c151[2]"[cents/kWh]"
c151[2]=c105[2]"[cents/kWh]"
c105[2]=c243[2]"[cents/kWh]"
c243[2]=c251[2]"[cents/kWh]"
c251[2]=c268[2]"[cents/kWh]"
c268[2]=c399[2]"[cents/kWh]"
c399[2]=c308[2]"[cents/kWh]"
c308[2]=c317[2]"[cents/kWh]"
c317[2]=c322[2]"[cents/kWh]"
c322[2]=c439[2]"[cents/kWh]"

{Água Gelada- Depois de esfriar}

GedeSfqi[2]=c352[2]*B_352[2]+c28[2]*B_28[2]+c29[2]*B_29[2]+c41[2]*B_41[2]+c71[2]*B_71[2]+c152[2]*B_152[2]
+c106[2]*B_106[2]+c398[2]*B_398[2]+c181[2]*B_181[2]+c205[2]*B_205[2]
GedeAsgs[2]=c244[2]*B_244[2]+c252[2]*B_252[2]+c269[2]*B_269[2]+c400[2]*B_400[2]+c295[2]*B_295[2]+c309[2]
*B_309[2]+c318[2]*B_318[2]+c323[2]*B_323[2]
c11[2]*B_11[2]=GedeSfqi[2]+GedeAsgs[2]

{Custos zero na hora 3:00-4:00}

{Área de Serviços e Fermentos}

c421[3]=0

c350[3]=0

c392[3]=0

c351[3]=0

c352[3]=0

{Áreas de Recepção, Queijos e Iogurtes}

c404[3]=0

c18[3]=0

c403[3]=0

c19[3]=0

c28[3]=0

c27[3]=0

c29[3]=0

c30[3]=0

c34[3]=0

c405[3]=0

c32[3]=0

c39[3]=0

c41[3]=0

c397[3]=0

c398[3]=0

c180[3]=0

c181[3]=0

c199[3]=0

c406[3]=0

c198[3]=0

c378[3]=0

c204[3]=0

c205[3]=0

c20[3]=0

c33[3]=0

c200[3]=0

{Área de Assépticos}

c262[3]=0

c410[3]=0

c261[3]=0

c382[3]=0

c412[3]=0

c242[3]=0

c384[3]=0

c243[3]=0

c244[3]=0

c414[3]=0

c267[3]=0

c386[3]=0

c268[3]=0

c269[3]=0

c260[3]=0

c241[3]=0

c266[3]=0

{Área de Gorduras e Sobremesas}

c294[3]=0

c295[3]=0

c296[3]=0

c297[3]=0

{Balanços na Hora 3:00-4:00}

{Área de Serviços e Fermentos}

{Queda de Pressão na Água para Geradores}

c342[3]*B_342[3]=c438[3]*B_438[3]

{Mistura de Água Potável e Condensado}

c431[3]*B_431[3]=c342[3]*B_342[3]+c427[3]*B_427[3]

{Geradores de Vapor}

c341[3]*B_341[3]=c1[3]*B_1[3]+c2[3]*W2[3]+c431[3]*B_431[3]+MOC

c1[3]=cC"[cents/kWh]"

c2[3]=cE"[cents/MWh]"

{Geradores de Ar Comprimido}

c343[3]*B_343[3]=c12[3]*W12[3]

c12[3]=cE"[cents/kWh]"

{Torres de Água}

c13[3]*W13[3]+c428[3]*B_428[3]=cAT[3]*(B_345[3]-B_344[3])

c13[3]=cE"[cents/kWh]"

{Purificação de Água}

c346[3]*B_346[3]=c15[3]*W15[3]+c31[3]*B_31[3]+MOA

c15[3]=cE"[cents/kWh]"

c31[3]=0.0001"[cents/kWh]"

{Água Gelada}

c347[3]*B_347[3]=c4[3]*W4[3]+c11[3]*B_11[3]+MOR

c4[3]=cE"[cents/kWh]"

{Queda de Pressão na Água Gelada}

c347[3]*B_347[3]=c439[3]*B_439[3]

{Fabricação de Fermentos}

c349[3]=cE"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para CIP's Fermentos}

c357[3]*B_357[3]=c422[3]*B_422[3]

{CIP's Fermentos}

c356[3]=cE"[cents/kWh]"

c393[3]=c357[3]"[cents/kWh]"

{Áreas de Recepção, Queijos e Iogurtes}

{Salmoura Queijos Semi- curados}

c71[3]=c70[3]

{Câmaras Frias Queijos}

c152[3]=c151[3]

c80[3]=cE"[cents/kWh]"

{Salmoura Queijos Curados}

c106[3]=c105[3]

{Válvula Vapor para CIP Linha Líquida 2}

c215[3]*B_215[3]=c408[3]*B_408[3]

{CIP Linha Liquida 2}
c217[3]=cE"[cents/kWh]"
c379[3]=c215[3]"[cents/kWh]"

{Área de Assépticos}
{Válvula Vapor para Stork 13000}
c223[3]*B_223[3]=c409[3]*B_409[3]
{Stork 13000}
c222[3]=cE"[cents/kWh]"
c381[3]=c223[3]"[cents/kWh]"
{Válvula Vapor para VTIS}
c232[3]*B_232[3]=c411[3]*B_411[3]
{VTIS}
c230[3]=cE"[cents/kWh]"
c383[3]=c232[3]"[cents/kWh]"
{Válvula Vapor para Stork 4000}
c249[3]*B_249[3]=c413[3]*B_413[3]
{Stork 4000}
c248[3]=cE"[cents/kWh]"
c385[3]=c249[3]"[cents/kWh]"
c252[3]=c251[3]"[cents/kWh]"
{Válvula Vapor para Stork 5000}
c401[3]*B_401[3]=c415[3]*B_415[3]
{Stork 5000}
c273[3]=cE"[cents/kWh]"
c402[3]=c401[3]"[cents/kWh]"

{Área de Gorduras e Sobremesas}
{Válvula Vapor para Pasteurização na Área de Gorduras e Sobremesas}
c287[3]*B_287[3]=c416[3]*B_416[3]
{Pasteurização na Área de Gorduras e Sobremesas}
c286[3]=cE"[cents/kWh]"
c387[3]=c287[3]"[cents/kWh]"
c400[3]=c399[3]"[cents/kWh]"
{Válvula Vapor para CIP Gorduras}
c336[3]*B_336[3]=c417[3]*B_417[3]
{CIP Gorduras}
c334[3]=cE"[cents/kWh]"
c388[3]=c336[3]"[cents/kWh]"
{Válvula Vapor para CIP's Sobremesas}
c339[3]*B_339[3]=c418[3]*B_418[3]
{CIP's Sobremesas}
c337[3]=cE"[cents/kWh]"
c389[3]=c339[3]"[cents/kWh]"
{Resfriador de Alpinito}
c307[3]=cE"[cents/kWh]"
c309[3]=c308[3]"[cents/kWh]"
{Válvula Vapor para Combinator}
c316[3]*B_316[3]=c419[3]*B_419[3]
{Combinator}

$c_{315} = cE$ [cents/kWh]
 $c_{390} = c_{316}$ [cents/kWh]
 $c_{318} = c_{317}$ [cents/kWh]
{Empacotamento do Alpinito}
 $c_{320} = cE$ [cents/kWh]
 $c_{323} = c_{322}$ [cents/kWh]

{Nodos}

{Condensados}

$CondSfqi = c_{392} * B_{392} + c_{393} * B_{393} + c_{378} * B_{378} + c_{379} * B_{379}$
 $CondAsgs = c_{381} * B_{381} + c_{382} * B_{382} + c_{383} * B_{383} + c_{384} * B_{384} + c_{385} * B_{385} + c_{386} * B_{386} + c_{402} * B_{402} + c_{387} * B_{387} + c_{388} * B_{388} + c_{389} * B_{389} + c_{390} * B_{390}$
 $c_{427} * B_{427} = CondSfqi + CondAsgs$

{Vapor}

$c_{422} = c_{408}$ [cents/kWh]
 $c_{408} = c_{409}$ [cents/kWh]
 $c_{409} = c_{411}$ [cents/kWh]
 $c_{411} = c_{413}$ [cents/kWh]
 $c_{413} = c_{415}$ [cents/kWh]
 $c_{415} = c_{416}$ [cents/kWh]
 $c_{416} = c_{417}$ [cents/kWh]
 $c_{417} = c_{418}$ [cents/kWh]
 $c_{418} = c_{419}$ [cents/kWh]
 $c_{419} = c_{341}$ [cents/kWh]

{Ar Comprimido}

$c_{221} = c_{231}$ [cents/kWh]
 $c_{231} = c_{250}$ [cents/kWh]
 $c_{250} = c_{274}$ [cents/kWh]
 $c_{274} = c_{324}$ [cents/kWh]
 $c_{324} = c_{343}$ [cents/kWh]

{Água Potável}

$c_{438} = c_{428}$ [cents/kWh]
 $c_{428} = c_{425}$ [cents/kWh]
 $c_{425} = c_{358}$ [cents/kWh]
 $c_{358} = c_{69}$ [cents/kWh]
 $c_{69} = c_{102}$ [cents/kWh]
 $c_{102} = c_{216}$ [cents/kWh]
 $c_{216} = c_{335}$ [cents/kWh]
 $c_{335} = c_{338}$ [cents/kWh]
 $c_{338} = c_{346}$ [cents/kWh]

{Água Gelada- Antes de esfriar}

$c_{70} = c_{151}$ [cents/kWh]
 $c_{151} = c_{105}$ [cents/kWh]
 $c_{105} = c_{251}$ [cents/kWh]
 $c_{251} = c_{399}$ [cents/kWh]

$c399[3]=c308[3]*[\text{cents/kWh}]$ $c308[3]=c317[3]*[\text{cents/kWh}]$ $c317[3]=c322[3]*[\text{cents/kWh}]$ $c322[3]=c439[3]*[\text{cents/kWh}]$

{Água Gelada- Depois de esfriar}

$$\text{GedeSfqi}[3]=c352[3]*B_{352}[3]+c28[3]*B_{28}[3]+c29[3]*B_{29}[3]+c41[3]*B_{41}[3]+c71[3]*B_{71}[3]+c152[3]*B_{152}[3]$$
$$+c106[3]*B_{106}[3]+c398[3]*B_{398}[3]+c181[3]*B_{181}[3]+c205[3]*B_{205}[3]$$
$$\text{GedeAsgs}[3]=c244[3]*B_{244}[3]+c252[3]*B_{252}[3]+c269[3]*B_{269}[3]+c400[3]*B_{400}[3]+c295[3]*B_{295}[3]+c309[3]$$
$$*B_{309}[3]+c318[3]*B_{318}[3]+c323[3]*B_{323}[3]$$
 $c11[3]*B_{11}[3]=\text{GedeSfqi}[3]+\text{GedeAsgs}[3]$

{Custos zero na Hora 4:00-5:00}

{Área de Serviços e Fermentos}

 $c421[4]=0$ $c350[4]=0$ $c392[4]=0$ $c351[4]=0$ $c352[4]=0$ $c425[4]=0$ $c422[4]=0$ $c357[4]=0$ $c393[4]=0$ $c358[4]=0$ $c356[4]=0$

{Áreas de Recepção, Queijos e Iogurtes}

 $c404[4]=0$ $c18[4]=0$ $c403[4]=0$ $c19[4]=0$ $c28[4]=0$ $c27[4]=0$ $c29[4]=0$ $c30[4]=0$ $c34[4]=0$ $c405[4]=0$ $c32[4]=0$ $c39[4]=0$ $c41[4]=0$ $c397[4]=0$ $c398[4]=0$ $c199[4]=0$ $c406[4]=0$ $c198[4]=0$ $c378[4]=0$ $c204[4]=0$ $c205[4]=0$ $c216[4]=0$ $c20[4]=0$ $c33[4]=0$

c200[4]=0

c217[4]=0

{Área de Assépticos}

c412[4]=0

c242[4]=0

c384[4]=0

c243[4]=0

c244[4]=0

c414[4]=0

c267[4]=0

c386[4]=0

c268[4]=0

c269[4]=0

c241[4]=0

c266[4]=0

{Área de Gorduras e Sobremesas}

c294[4]=0

c295[4]=0

c296[4]=0

c297[4]=0

{Balanços na Hora 4:00-5:00}

{Área de Serviços e Fermentos}

{Queda de Pressão na Água para Geradores}

c342[4]*B_342[4]=c438[4]*B_438[4]

{Mistura de Água Potável e Condensado}

c431[4]*B_431[4]=c342[4]*B_342[4]+c427[4]*B_427[4]

{Geradores de Vapor}

c341[4]*B_341[4]=c1[4]*B_1[4]+c2[4]*W2[4]+c431[4]*B_431[4]+MOC

c1[4]=cC"[cents/kWh]"

c2[4]=cE"[cents/MWh]"

{Geradores de Ar Comprimido}

c343[4]*B_343[4]=c12[4]*W12[4]

c12[4]=cE"[cents/kWh]"

{Torres de Água}

c13[4]*W13[4]+c428[4]*B_428[4]=cAT[4]*(B_345[4]-B_344[4])

c13[4]=cE"[cents/kWh]"

{Purificação de Água}

c346[4]*B_346[4]=c15[4]*W15[4]+c31[4]*B_31[4]+MOA

c15[4]=cE"[cents/kWh]"

c31[4]=0.0001"[cents/kWh]"

{Água Gelada}

c347[4]*B_347[4]=c4[4]*W4[4]+c11[4]*B_11[4]+MOR

c4[4]=cE"[cents/kWh]"

{Queda de Pressão na Água Gelada}

c347[4]*B_347[4]=c439[4]*B_439[4]

{Fabricação de Fermentos}

c349[4]=cE"[cents/kWh]"

{Áreas de Recepção, Queijos e Iogurtes}

{Salmoura Queijos Semi- curados}

c71[4]=c70[4]

{Câmaras Frias Queijos}

c152[4]=c151[4]

c80[4]=cE"[cents/kWh]"

{Salmoura Queijos Curados}

c106[4]=c105[4]

{Resfriamento Linha Líquida 1}

c181[4]=c180[4]

{Válvula Vapor para CIP Linha Líquida 2}

c215[4]*B_215[4]=c408[4]*B_408[4]

{CIP Linha Líquida 2}

c379[4]=c215[4]"[cents/kWh]"

{Área de Assépticos}

{Válvula Vapor para Stork 13000}

c223[4]*B_223[4]=c409[4]*B_409[4]

{Stork 13000}

c222[4]=cE"[cents/kWh]"

c381[4]=c223[4]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para CIP Assépticos}

c261[4]*B_261[4]=c410[4]*B_410[4]

{CIP Assépticos}

c260[4]=cE"[cents/kWh]"

c382[4]=c261[4]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para VTIS}

c232[4]*B_232[4]=c411[4]*B_411[4]

{VTIS}

c230[4]=cE"[cents/kWh]"

c383[4]=c232[4]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para Stork 4000}

c249[4]*B_249[4]=c413[4]*B_413[4]

{Stork 4000}

c248[4]=cE"[cents/kWh]"

c385[4]=c249[4]"[cents/kWh]"

c252[4]=c251[4]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para Stork 5000}

c401[4]*B_401[4]=c415[4]*B_415[4]

{Stork 5000}

c273[4]=cE"[cents/kWh]"

c402[4]=c401[4]"[cents/kWh]"

{Área de Gorduras e Sobremesas}

{Válvula Vapor para Pasteurização na Área de Gorduras e Sobremesas}

c287[4]*B_287[4]=c416[4]*B_416[4]

{Pasteurização na Área de Gorduras e Sobremesas}

c286[4]=cE"[cents/kWh]"

c387[4]=c287[4]"[cents/kWh]"

c400[4]=c399[4]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para CIP Gorduras}

$c336[4] \cdot B_{336}[4] = c417[4] \cdot B_{417}[4]$

{CIP Gorduras}

$c334[4] = cE["cents/kWh"]$

$c388[4] = c336[4] ["cents/kWh"]$

{Válvula Vapor para CIP's Sobremesas}

$c339[4] \cdot B_{339}[4] = c418[4] \cdot B_{418}[4]$

{CIP's Sobremesas}

$c337[4] = cE["cents/kWh"]$

$c389[4] = c339[4] ["cents/kWh"]$

{Resfriador de Alpinito}

$c307[4] = cE["cents/kWh"]$

$c309[4] = c308[4] ["cents/kWh"]$

{Válvula Vapor para Combinator}

$c316[4] \cdot B_{316}[4] = c419[4] \cdot B_{419}[4]$

{Combinator}

$c315[4] = cE["cents/kWh"]$

$c390[4] = c316[4] ["cents/kWh"]$

$c318[4] = c317[4] ["cents/kWh"]$

{Empacotamento do Alpinito}

$c320[4] = cE["cents/kWh"]$

$c323[4] = c322[4] ["cents/kWh"]$

{Nodos}

{Condensados}

$CondSfqi[4] = c392[4] \cdot B_{392}[4] + c393[4] \cdot B_{393}[4] + c378[4] \cdot B_{378}[4] + c379[4] \cdot B_{379}[4]$

$CondAsgs[4] = c381[4] \cdot B_{381}[4] + c382[4] \cdot B_{382}[4] + c383[4] \cdot B_{383}[4] + c384[4] \cdot B_{384}[4] + c385[4] \cdot B_{385}[4] + c386[4]$

$\cdot B_{386}[4] + c402[4] \cdot B_{402}[4] + c387[4] \cdot B_{387}[4] + c388[4] \cdot B_{388}[4] + c389[4] \cdot B_{389}[4] + c390[4] \cdot B_{390}[4]$

$c427[4] \cdot B_{427}[4] = CondSfqi[4] + CondAsgs[4]$

{Vapor}

$c408[4] = c409[4] ["cents/kWh"]$

$c409[4] = c410[4] ["cents/kWh"]$

$c410[4] = c411[4] ["cents/kWh"]$

$c411[4] = c413[4] ["cents/kWh"]$

$c413[4] = c415[4] ["cents/kWh"]$

$c415[4] = c416[4] ["cents/kWh"]$

$c416[4] = c417[4] ["cents/kWh"]$

$c417[4] = c418[4] ["cents/kWh"]$

$c418[4] = c419[4] ["cents/kWh"]$

$c419[4] = c341[4] ["cents/kWh"]$

{Ar Comprimido}

$c221[4] = c231[4] ["cents/kWh"]$

$c231[4] = c250[4] ["cents/kWh"]$

$c250[4] = c274[4] ["cents/kWh"]$

$c274[4] = c324[4] ["cents/kWh"]$

$c324[4] = c343[4] ["cents/kWh"]$

{Água Potável}

$c438[4]=c428[4]"[cents/kWh]"$

$c428[4]=c69[4]"[cents/kWh]"$

$c69[4]=c102[4]"[cents/kWh]"$

$c102[4]=c262[4]"[cents/kWh]"$

$c262[4]=c335[4]"[cents/kWh]"$

$c335[4]=c338[4]"[cents/kWh]"$

$c338[4]=c346[4]"[cents/kWh]"$

{Água Gelada- Antes de esfriar}

$c70[4]=c151[4]"[cents/kWh]"$

$c151[4]=c105[4]"[cents/kWh]"$

$c105[4]=c180[4]"[cents/kWh]"$

$c180[4]=c251[4]"[cents/kWh]"$

$c251[4]=c399[4]"[cents/kWh]"$

$c399[4]=c308[4]"[cents/kWh]"$

$c308[4]=c317[4]"[cents/kWh]"$

$c317[4]=c322[4]"[cents/kWh]"$

$c322[4]=c439[4]"[cents/kWh]"$

{Água Gelada- Depois de esfriar}

$GedeSfqi[4]=c352[4]*B_{352}[4]+c28[4]*B_{28}[4]+c29[4]*B_{29}[4]+c41[4]*B_{41}[4]+c71[4]*B_{71}[4]+c152[4]*B_{152}[4]$
 $+c106[4]*B_{106}[4]+c398[4]*B_{398}[4]+c181[4]*B_{181}[4]+c205[4]*B_{205}[4]$

$GedeAsgs[4]=c244[4]*B_{244}[4]+c252[4]*B_{252}[4]+c269[4]*B_{269}[4]+c400[4]*B_{400}[4]+c295[4]*B_{295}[4]+c309[4]$
 $*B_{309}[4]+c318[4]*B_{318}[4]+c323[4]*B_{323}[4]$

$c11[4]*B_{11}[4]=GedeSfqi[4]+GedeAsgs[4]$

{Custos zero na Hora 5:00-6:00}

{Áreas de Recepção, Queijos e logurtes}

$c404[5]=0$

$c18[5]=0$

$c403[5]=0$

$c19[5]=0$

$c28[5]=0$

$c27[5]=0$

$c29[5]=0$

$c30[5]=0$

$c34[5]=0$

$c405[5]=0$

$c32[5]=0$

$c39[5]=0$

$c41[5]=0$

$c397[5]=0$

$c398[5]=0$

$c199[5]=0$

$c406[5]=0$

$c198[5]=0$

$c378[5]=0$

$c204[5]=0$

$c205[5]=0$

c20[5]=0

c33[5]=0

c200[5]=0

{Área de Assépticos}

c262[5]=0

c410[5]=0

c261[5]=0

c382[5]=0

c260[5]=0

{Área de Gorduras e Sobremesas}

c416[5]=0

c287[5]=0

c387[5]=0

c399[5]=0

c400[5]=0

c294[5]=0

c295[5]=0

c296[5]=0

c297[5]=0

c286[5]=0

{Balanços na Hora 5:00-6:00}

{Área de Serviços e Fermentos}

{Queda de Pressão na Água para Geradores}

$c342[5] \cdot B_{342}[5] = c438[5] \cdot B_{438}[5]$

{Mistura de Água Potável e Condensado}

$c431[5] \cdot B_{431}[5] = c342[5] \cdot B_{342}[5] + c427[5] \cdot B_{427}[5]$

{Geradores de Vapor}

$c341[5] \cdot B_{341}[5] = c1[5] \cdot B_1[5] + c2[5] \cdot W2[5] + c431[5] \cdot B_{431}[5] + MOC$

$c1[5] = cC$ [cents/kWh]"

$c2[5] = cE$ [cents/MWh]"

{Geradores de Ar Comprimido}

$c343[5] \cdot B_{343}[5] = c12[5] \cdot W12[5]$

$c12[5] = cE$ [cents/kWh]"

{Torres de Água}

$c13[5] \cdot W13[5] + c428[5] \cdot B_{428}[5] = cAT[5] \cdot (B_{345}[5] - B_{344}[5])$

$c13[5] = cE$ [cents/kWh]"

{Purificação de Água}

$c346[5] \cdot B_{346}[5] = c15[5] \cdot W15[5] + c31[5] \cdot B_{31}[5] + MOA$

$c15[5] = cE$ [cents/kWh]"

$c31[5] = 0.0001$ [cents/kWh]"

{Água Gelada}

$c347[5] \cdot B_{347}[5] = c4[5] \cdot W4[5] + c11[5] \cdot B_{11}[5] + MOR$

$c4[5] = cE$ [cents/kWh]"

{Queda de Pressão na Água Gelada}

$c347[5] \cdot B_{347}[5] = c439[5] \cdot B_{439}[5]$

{Válvula Vapor para Fermentos}

$c350[5] \cdot B_{350}[5] = c421[5] \cdot B_{421}[5]$

{Fabricação de Fermentos}

c349[5]=cE"[cents/kWh]"
c392[5]=c350[5]"[cents/kWh]"
c352[5]=c351[5]"[cents/kWh]"
{Válvula Vapor para CIP's Fermentos}
c357[5]*B_357[5]=c422[5]*B_422[5]
{CIP's Fermentos}
c356[5]=cE"[cents/kWh]"
c393[5]=c357[5]"[cents/kWh]"

{Áreas de Recepção, Queijos e Iogurtes}
{Salmoura Queijos Semi- curados}
c71[5]=c70[5]
{Câmaras Frias Queijos}
c152[5]=c151[5]
c80[5]=cE"[cents/kWh]"
{Salmoura Queijos Curados}
c106[5]=c105[5]
{Resfriamento Linha Líquida 1}
c181[5]=c180[5]
{Válvula Vapor para CIP Linha Líquida 2}
c215[5]*B_215[5]=c408[5]*B_408[5]
{CIP Linha Líquida 2}
c217[5]=cE"[cents/kWh]"
c379[5]=c215[5]"[cents/kWh]"

{Área de Assépticos}
{Válvula Vapor para Stork 13000}
c223[5]*B_223[5]=c409[5]*B_409[5]
{Stork 13000}
c222[5]=cE"[cents/kWh]"
c381[5]=c223[5]"[cents/kWh]"
{Válvula Vapor para VTIS}
c232[5]*B_232[5]=c411[5]*B_411[5]
{VTIS}
c230[5]=cE"[cents/kWh]"
c383[5]=c232[5]"[cents/kWh]"
{Válvula Vapor para Pasteurização do Leite Achocolatado}
c242[5]*B_242[5]=c412[5]*B_412[5]
{Pasteurização do Leite Achocolatado}
c241[5]=cE"[cents/kWh]"
c384[5]=c242[5]"[cents/kWh]"
c244[5]=c243[5]"[cents/kWh]"
{Válvula Vapor para Stork 4000}
c249[5]*B_249[5]=c413[5]*B_413[5]
{Stork 4000}
c248[5]=cE"[cents/kWh]"
c385[5]=c249[5]"[cents/kWh]"
c252[5]=c251[5]"[cents/kWh]"
{Válvula Vapor para Pasteurização da Aveia}
c267[5]*B_267[5]=c414[5]*B_414[5]

{Pasteurização da Aveia}

c266[5]=cE"[cents/kWh]"

c386[5]=c267[5]"[cents/kWh]"

c269[5]=c268[5]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para Stork 5000}

c401[5]*B_401[5]=c415[5]*B_415[5]

{Stork 5000}

c273[5]=cE"[cents/kWh]"

c402[5]=c401[5]"[cents/kWh]"

{Área de Gorduras e Sobremesas}

{Válvula Vapor para CIP Gorduras}

c336[5]*B_336[5]=c417[5]*B_417[5]

{CIP Gorduras}

c334[5]=cE"[cents/kWh]"

c388[5]=c336[5]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para CIP's Sobremesas}

c339[5]*B_339[5]=c418[5]*B_418[5]

{CIP's Sobremesas}

c337[5]=cE"[cents/kWh]"

c389[5]=c339[5]"[cents/kWh]"

{Resfriador de Alpinito}

c307[5]=cE"[cents/kWh]"

c309[5]=c308[5]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para Combinator}

c316[5]*B_316[5]=c419[5]*B_419[5]

{Combinator}

c315[5]=cE"[cents/kWh]"

c390[5]=c316[5]"[cents/kWh]"

c318[5]=c317[5]"[cents/kWh]"

{Empacotamento do Alpinito}

c320[5]=cE"[cents/kWh]"

c323[5]=c322[5]"[cents/kWh]"

{Nodos}

{Condensados}

CondSfqi[5]=c392[5]*B_392[5]+c393[5]*B_393[5]+c378[5]*B_378[5]+c379[5]*B_379[5]

CondAsgs[5]=c381[5]*B_381[5]+c382[5]*B_382[5]+c383[5]*B_383[5]+c384[5]*B_384[5]+c385[5]*B_385[5]+c386[5]

*B_386[5]+c402[5]*B_402[5]+c387[5]*B_387[5]+c388[5]*B_388[5]+c389[5]*B_389[5]+c390[5]*B_390[5]

c427[5]*B_427[5]=CondSfqi[5]+CondAsgs[5]

{Vapor}

c421[5]=c422[5]"[cents/kWh]"

c422[5]=c408[5]"[cents/kWh]"

c408[5]=c409[5]"[cents/kWh]"

c409[5]=c411[5]"[cents/kWh]"

c411[5]=c412[5]"[cents/kWh]"

c412[5]=c413[5]"[cents/kWh]"

c413[5]=c414[5]"[cents/kWh]"

c414[5]=c415[5]"[cents/kWh]"

c415[5]=c417[5]"[cents/kWh]"

c417[5]=c418[5]"[cents/kWh]"

c418[5]=c419[5]"[cents/kWh]"

c419[5]=c341[5]"[cents/kWh]"

{Ar Comprimido}

c221[5]=c231[5]"[cents/kWh]"

c231[5]=c250[5]"[cents/kWh]"

c250[5]=c274[5]"[cents/kWh]"

c274[5]=c324[5]"[cents/kWh]"

c324[5]=c343[5]"[cents/kWh]"

{Água Potável}

c438[5]=c428[5]"[cents/kWh]"

c428[5]=c425[5]"[cents/kWh]"

c425[5]=c358[5]"[cents/kWh]"

c358[5]=c69[5]"[cents/kWh]"

c69[5]=c102[5]"[cents/kWh]"

c102[5]=c216[5]"[cents/kWh]"

c216[5]=c335[5]"[cents/kWh]"

c335[5]=c338[5]"[cents/kWh]"

c338[5]=c346[5]"[cents/kWh]"

{Água Gelada- Antes de esfriar}

c351[5]=c70[5]"[cents/kWh]"

c70[5]=c151[5]"[cents/kWh]"

c151[5]=c105[5]"[cents/kWh]"

c105[5]=c180[5]"[cents/kWh]"

c180[5]=c243[5]"[cents/kWh]"

c243[5]=c251[5]"[cents/kWh]"

c251[5]=c268[5]"[cents/kWh]"

c268[5]=c308[5]"[cents/kWh]"

c308[5]=c317[5]"[cents/kWh]"

c317[5]=c322[5]"[cents/kWh]"

c322[5]=c439[5]"[cents/kWh]"

{Água Gelada- Depois de esfriar}

GedeSfqj[5]=c352[5]*B_352[5]+c28[5]*B_28[5]+c29[5]*B_29[5]+c41[5]*B_41[5]+c71[5]*B_71[5]+c152[5]*B_152[5]
+c106[5]*B_106[5]+c398[5]*B_398[5]+c181[5]*B_181[5]+c205[5]*B_205[5]

GedeAsgs[5]=c244[5]*B_244[5]+c252[5]*B_252[5]+c269[5]*B_269[5]+c400[5]*B_400[5]+c295[5]*B_295[5]+c309[5]
*B_309[5]+c318[5]*B_318[5]+c323[5]*B_323[5]

c11[5]*B_11[5]=GedeSfqj[5]+GedeAsgs[5]

{Custos zero na Hora 6:00-7:00}

{Área de Serviços e Fermentos}

c421[6]=0

c350[6]=0

c392[6]=0

c351[6]=0

c352[6]=0

c425[6]=0

c422[6]=0

c357[6]=0

c393[6]=0

c358[6]=0

c356[6]=0

{Áreas de Recepção, Queijos e Iogurtes}

c404[6]=0

c18[6]=0

c403[6]=0

c19[6]=0

c28[6]=0

c27[6]=0

c29[6]=0

c30[6]=0

c34[6]=0

c405[6]=0

c32[6]=0

c39[6]=0

c41[6]=0

c204[6]=0

c205[6]=0

c216[6]=0

c20[6]=0

c33[6]=0

c217[6]=0

{Área de Gorduras e Sobremesas}

c416[6]=0

c287[6]=0

c387[6]=0

c399[6]=0

c400[6]=0

c294[6]=0

c295[6]=0

c296[6]=0

c297[6]=0

c286[6]=0

{Balanços na Hora 6:00-7:00}

{Área de Serviços e Fermentos}

{Queda de Pressão na Água para Geradores}

c342[6]*B_342[6]=c438[6]*B_438[6]

{Mistura de Água Potável e Condensado}

c431[6]*B_431[6]=c342[6]*B_342[6]+c427[6]*B_427[6]

{Geradores de Vapor}

c341[6]*B_341[6]=c1[6]*B_1[6]+c2[6]*W2[6]+c431[6]*B_431[6]+MOC

c1[6]=cC"[cents/kWh]"

c2[6]=cE"[cents/MWh]"

{Geradores de Ar Comprimido}

$c343[6] \cdot B_{343}[6] = c12[6] \cdot W12[6]$

$c12[6] = cE["cents/kWh"]$

{Torres de Água}

$c13[6] \cdot W13[6] + c428[6] \cdot B_{428}[6] = cAT[6] \cdot (B_{345}[6] - B_{344}[6])$

$c13[6] = cE["cents/kWh"]$

{Purificação de Água}

$c346[6] \cdot B_{346}[6] = c15[6] \cdot W15[6] + c31[6] \cdot B_{31}[6] + MOA$

$c15[6] = cE["cents/kWh"]$

$c31[6] = 0.0001 ["cents/kWh"]$

{Água Gelada}

$c347[6] \cdot B_{347}[6] = c4[6] \cdot W4[6] + c11[6] \cdot B_{11}[6] + MOR$

$c4[6] = cE["cents/kWh"]$

{Queda de Pressão na Água Gelada}

$c347[6] \cdot B_{347}[6] = c439[6] \cdot B_{439}[6]$

{Fabricação de Fermentos}

$c349[6] = cE["cents/kWh"]$

{Áreas de Recepção, Queijos e Iogurtes}

{Salmoura Queijos Semi-curados}

$c71[6] = c70[6]$

{Câmaras Frias Queijos}

$c152[6] = c151[6]$

$c80[6] = cE["cents/kWh"]$

{Salmoura Queijos Curados}

$c106[6] = c105[6]$

{Resfriamento Queijo Creme}

$c398[6] = c397[6]$

{Resfriamento Linha Líquida 1}

$c181[6] = c180[6]$

{Válvula Vapor para Pasteurização e Homogeneização Linha Líquida 2}

$c198[6] \cdot B_{198}[6] = c406[6] \cdot B_{406}[6]$

{Pasteurização e Homogeneização Linha Líquida 2}

$c200[6] = cE["cents/kWh"]$

$c378[6] = c198[6] ["cents/kWh"]$

{Válvula Vapor para CIP Linha Líquida 2}

$c215[6] \cdot B_{215}[6] = c408[6] \cdot B_{408}[6]$

{CIP Linha Líquida 2}

$c379[6] = c215[6] ["cents/kWh"]$

{Área de Assépticos}

{Válvula Vapor para Stork 13000}

$c223[6] \cdot B_{223}[6] = c409[6] \cdot B_{409}[6]$

{Stork 13000}

$c222[6] = cE["cents/kWh"]$

$c381[6] = c223[6] ["cents/kWh"]$

{Válvula Vapor para CIP Assépticos}

$c261[6] \cdot B_{261}[6] = c410[6] \cdot B_{410}[6]$

{CIP Assépticos}

$c260[6] = cE["cents/kWh"]$

c382[6]=c261[6]"[cents/kWh]"
{Válvula Vapor para VTIS}
c232[6]*B_232[6]=c411[6]*B_411[6]
{VTIS}
c230[6]=cE"[cents/kWh]"
c383[6]=c232[6]"[cents/kWh]"
{Válvula Vapor para Pasteurização do Leite Achocolatado}
c242[6]*B_242[6]=c412[6]*B_412[6]
{Pasteurização do Leite Achocolatado}
c241[6]=cE"[cents/kWh]"
c384[6]=c242[6]"[cents/kWh]"
c244[6]=c243[6]"[cents/kWh]"
{Válvula Vapor para Stork 4000}
c249[6]*B_249[6]=c413[6]*B_413[6]
{Stork 4000}
c248[6]=cE"[cents/kWh]"
c385[6]=c249[6]"[cents/kWh]"
c252[6]=c251[6]"[cents/kWh]"
{Válvula Vapor para Pasteurização da Aveia}
c267[6]*B_267[6]=c414[6]*B_414[6]
{Pasteurização da Aveia}
c266[6]=cE"[cents/kWh]"
c386[6]=c267[6]"[cents/kWh]"
c269[6]=c268[6]"[cents/kWh]"
{Válvula Vapor para Stork 5000}
c401[6]*B_401[6]=c415[6]*B_415[6]
{Stork 5000}
c273[6]=cE"[cents/kWh]"
c402[6]=c401[6]"[cents/kWh]"

{Área de Gorduras e Sobremesas}
{Válvula Vapor para CIP Gorduras}
c336[6]*B_336[6]=c417[6]*B_417[6]
{CIP Gorduras}
c334[6]=cE"[cents/kWh]"
c388[6]=c336[6]"[cents/kWh]"
{Válvula Vapor para CIP's Sobremesas}
c339[6]*B_339[6]=c418[6]*B_418[6]
{CIP's Sobremesas}
c337[6]=cE"[cents/kWh]"
c389[6]=c339[6]"[cents/kWh]"
{Resfriador de Alpinito}
c307[6]=cE"[cents/kWh]"
c309[6]=c308[6]"[cents/kWh]"
{Válvula Vapor para Combinator}
c316[6]*B_316[6]=c419[6]*B_419[6]
{Combinator}
c315[6]=cE"[cents/kWh]"
c390[6]=c316[6]"[cents/kWh]"
c318[6]=c317[6]"[cents/kWh]"

{Empacotamento do Alpinito}

c320[6]=cE"[cents/kWh]"

c323[6]=c322[6]"[cents/kWh]"

{Nodos}

{Condensados}

CondSfqj[6]=c392[6]*B_392[6]+c393[6]*B_393[6]+c378[6]*B_378[6]+c379[6]*B_379[6]

CondAsgs[6]=c381[6]*B_381[6]+c382[6]*B_382[6]+c383[6]*B_383[6]+c384[6]*B_384[6]+c385[6]*B_385[6]+c386[6]

*B_386[6]+c402[6]*B_402[6]+c387[6]*B_387[6]+c388[6]*B_388[6]+c389[6]*B_389[6]+c390[6]*B_390[6]

c427[6]*B_427[6]=CondSfqj[6]+CondAsgs[6]

{Vapor}

c406[6]=c408[6]"[cents/kWh]"

c408[6]=c409[6]"[cents/kWh]"

c409[6]=c410[6]"[cents/kWh]"

c410[6]=c411[6]"[cents/kWh]"

c411[6]=c412[6]"[cents/kWh]"

c412[6]=c413[6]"[cents/kWh]"

c413[6]=c414[6]"[cents/kWh]"

c414[6]=c415[6]"[cents/kWh]"

c415[6]=c417[6]"[cents/kWh]"

c417[6]=c418[6]"[cents/kWh]"

c418[6]=c419[6]"[cents/kWh]"

c419[6]=c341[6]"[cents/kWh]"

{Ar Comprimido}

c221[6]=c231[6]"[cents/kWh]"

c231[6]=c250[6]"[cents/kWh]"

c250[6]=c274[6]"[cents/kWh]"

c274[6]=c324[6]"[cents/kWh]"

c324[6]=c343[6]"[cents/kWh]"

{Água Potável}

c438[6]=c428[6]"[cents/kWh]"

c428[6]=c69[6]"[cents/kWh]"

c69[6]=c102[6]"[cents/kWh]"

c102[6]=c199[6]"[cents/kWh]"

c199[6]=c262[6]"[cents/kWh]"

c262[6]=c335[6]"[cents/kWh]"

c335[6]=c338[6]"[cents/kWh]"

c338[6]=c346[6]"[cents/kWh]"

{Água Gelada- Antes de esfriar}

c70[6]=c151[6]"[cents/kWh]"

c151[6]=c105[6]"[cents/kWh]"

c105[6]=c397[6]"[cents/kWh]"

c397[6]=c180[6]"[cents/kWh]"

c180[6]=c243[6]"[cents/kWh]"

c243[6]=c251[6]"[cents/kWh]"

$c251[6]=c268[6]"[cents/kWh]"$

$c268[6]=c308[6]"[cents/kWh]"$

$c308[6]=c317[6]"[cents/kWh]"$

$c317[6]=c322[6]"[cents/kWh]"$

$c322[6]=c439[6]"[cents/kWh]"$

{Água Gelada- Depois de esfriar}

$GedeSfqi[6]=c352[6]*B_{352}[6]+c28[6]*B_{28}[6]+c29[6]*B_{29}[6]+c41[6]*B_{41}[6]+c71[6]*B_{71}[6]+c152[6]*B_{152}[6]$
 $+c106[6]*B_{106}[6]+c398[6]*B_{398}[6]+c181[6]*B_{181}[6]+c205[6]*B_{205}[6]$

$GedeAsgs[6]=c244[6]*B_{244}[6]+c252[6]*B_{252}[6]+c269[6]*B_{269}[6]+c400[6]*B_{400}[6]+c295[6]*B_{295}[6]+c309[6]$
 $*B_{309}[6]+c318[6]*B_{318}[6]+c323[6]*B_{323}[6]$

$c11[6]*B_{11}[6]=GedeSfqi[6]+GedeAsgs[6]$

{Custos em Base Mássica}

DUPLICATE i=1,6

{Área de Serviços}

$cm1[i]=(c1[i]/kWh)*b1"[cents/kg]"$

$cm341[i]=(c341[i]/kWh)*b341"[cents/kg]"$

$cm342[i]=(c342[i]/kWh)*b342"[cents/kg]"$

$cm427[i]=(c427[i]/kWh)*b427"[cents/kg]"$

$cm431[i]=(c431[i]/kWh)*b431[i]"[cents/kg]"$

$cm343[i]=(c343[i]/kWh)*b343"[cents/kg]"$

$cm428[i]=(c428[i]/kWh)*b428"[cents/kg]"$

$cm31[i]=(c31[i]/kWh)*b31"[cents/kg]"$

$cm346[i]=(c346[i]/kWh)*b346"[cents/kg]"$

$cm11[i]=(c11[i]/kWh)*b11"[cents/kg]"$

$cm347[i]=(c347[i]/kWh)*b347"[cents/kg]"$

{Área de Fermentos}

$cm421[i]=(c421[i]/kWh)*b421"[cents/kg]"$

$cm350[i]=(c350[i]/kWh)*b350"[cents/kg]"$

$cm392[i]=(c392[i]/kWh)*b392"[cents/kg]"$

$cm351[i]=(c351[i]/kWh)*b351"[cents/kg]"$

$cm352[i]=(c352[i]/kWh)*b352"[cents/kg]"$

$cm425[i]=(c425[i]/kWh)*b425"[cents/kg]"$

$cm422[i]=(c422[i]/kWh)*b422"[cents/kg]"$

$cm357[i]=(c357[i]/kWh)*b357"[cents/kg]"$

$cm393[i]=(c393[i]/kWh)*b393"[cents/kg]"$

$cm358[i]=(c358[i]/kWh)*b358"[cents/kg]"$

{Áreas de Recepção, Queijos e Iogurtes}

$cm404[i]=(c404[i]/kWh)*b404$

$cm18[i]=(c18[i]/kWh)*b18"[cents/kg]"$

$cm403[i]=(c403[i]/kWh)*b403"[cents/kg]"$

$cm19[i]=(c19[i]/kWh)*b19"[cents/kg]"$

$cm28[i]=(c28[i]/kWh)*b28"[cents/kg]"$

$cm27[i]=(c27[i]/kWh)*b27"[cents/kg]"$

$cm29[i]=(c29[i]/kWh)*b29"[cents/kg]"$

$cm30[i]=(c30[i]/kWh)*b30"[cents/kg]"$

$cm34[i]=(c34[i]/kWh)*b34"[cents/kg]"$

$$cm405[i]=(c405[i]/kWh)^{b405}[\text{cents/kg}]$$

$$cm32[i]=(c32[i]/kWh)^{b32}[\text{cents/kg}]$$

$$cm39[i]=(c39[i]/kWh)^{b39}[\text{cents/kg}]$$

$$cm41[i]=(c41[i]/kWh)^{b41}[\text{cents/kg}]$$

$$cm69[i]=(c69[i]/kWh)^{b69}[\text{cents/kg}]$$

$$cm70[i]=(c70[i]/kWh)^{b70}[\text{cents/kg}]$$

$$cm71[i]=(c71[i]/kWh)^{b71}[\text{cents/kg}]$$

$$cm151[i]=(c151[i]/kWh)^{b151}[\text{cents/kg}]$$

$$cm152[i]=(c152[i]/kWh)^{b152}[\text{cents/kg}]$$

$$cm102[i]=(c102[i]/kWh)^{b102}[\text{cents/kg}]$$

$$cm105[i]=(c105[i]/kWh)^{b105}[\text{cents/kg}]$$

$$cm106[i]=(c106[i]/kWh)^{b106}[\text{cents/kg}]$$

$$cm397[i]=(c397[i]/kWh)^{b397}[\text{cents/kg}]$$

$$cm398[i]=(c398[i]/kWh)^{b398}[\text{cents/kg}]$$

$$cm180[i]=(c180[i]/kWh)^{b180}[\text{cents/kg}]$$

$$cm181[i]=(c181[i]/kWh)^{b181}[\text{cents/kg}]$$

$$cm199[i]=(c199[i]/kWh)^{b199}[\text{cents/kg}]$$

$$cm406[i]=(c406[i]/kWh)^{b406}[\text{cents/kg}]$$

$$cm198[i]=(c198[i]/kWh)^{b198}[\text{cents/kg}]$$

$$cm378[i]=(c378[i]/kWh)^{b378}[\text{cents/kg}]$$

$$cm204[i]=(c204[i]/kWh)^{b204}[\text{cents/kg}]$$

$$cm205[i]=(c205[i]/kWh)^{b205}[\text{cents/kg}]$$

$$cm216[i]=(c216[i]/kWh)^{b216}[\text{cents/kg}]$$

$$cm408[i]=(c408[i]/kWh)^{b408}[\text{cents/kg}]$$

$$cm215[i]=(c215[i]/kWh)^{b215}[\text{cents/kg}]$$

$$cm379[i]=(c379[i]/kWh)^{b379}[\text{cents/kg}]$$

{Área de Assépticos}

$$cm221[i]=(c221[i]/kWh)^{b221}[\text{cents/kg}]$$

$$cm409[i]=(c409[i]/kWh)^{b409}[\text{cents/kg}]$$

$$cm223[i]=(c223[i]/kWh)^{b223}[\text{cents/kg}]$$

$$cm381[i]=(c381[i]/kWh)^{b381}[\text{cents/kg}]$$

$$cm262[i]=(c262[i]/kWh)^{b262}[\text{cents/kg}]$$

$$cm410[i]=(c410[i]/kWh)^{b410}[\text{cents/kg}]$$

$$cm261[i]=(c261[i]/kWh)^{b261}[\text{cents/kg}]$$

$$cm382[i]=(c382[i]/kWh)^{b382}[\text{cents/kg}]$$

$$cm231[i]=(c231[i]/kWh)^{b231}[\text{cents/kg}]$$

$$cm411[i]=(c411[i]/kWh)^{b411}[\text{cents/kg}]$$

$$cm232[i]=(c232[i]/kWh)^{b232}[\text{cents/kg}]$$

$$cm383[i]=(c383[i]/kWh)^{b383}[\text{cents/kg}]$$

$$cm412[i]=(c412[i]/kWh)^{b412}[\text{cents/kg}]$$

$$cm242[i]=(c242[i]/kWh)^{b242}[\text{cents/kg}]$$

$$cm384[i]=(c384[i]/kWh)^{b384}[\text{cents/kg}]$$

$$cm243[i]=(c243[i]/kWh)^{b243}[\text{cents/kg}]$$

$$cm244[i]=(c244[i]/kWh)^{b244}[\text{cents/kg}]$$

$$cm413[i]=(c413[i]/kWh)^{b413}[\text{cents/kg}]$$

$$cm249[i]=(c249[i]/kWh)^{b249}[\text{cents/kg}]$$

$$cm385[i]=(c385[i]/kWh)^{b385}[\text{cents/kg}]$$

$$cm250[i]=(c250[i]/kWh)^{b250}[\text{cents/kg}]$$

$$cm251[i]=(c251[i]/kWh)^{b251}[\text{cents/kg}]$$

$$cm252[i]=(c252[i]/kWh)^{b252}[\text{cents/kg}]$$

$$\text{cm414}[\text{i}] = (\text{c414}[\text{i}] / \text{kWh}) * \text{b414}[\text{i}] [\text{cents/kg}]$$

$$\text{cm267}[\text{i}] = (\text{c267}[\text{i}] / \text{kWh}) * \text{b267}[\text{i}] [\text{cents/kg}]$$

$$\text{cm386}[\text{i}] = (\text{c386}[\text{i}] / \text{kWh}) * \text{b386}[\text{i}] [\text{cents/kg}]$$

$$\text{cm268}[\text{i}] = (\text{c268}[\text{i}] / \text{kWh}) * \text{b268}[\text{i}] [\text{cents/kg}]$$

$$\text{cm269}[\text{i}] = (\text{c269}[\text{i}] / \text{kWh}) * \text{b269}[\text{i}] [\text{cents/kg}]$$

$$\text{cm415}[\text{i}] = (\text{c415}[\text{i}] / \text{kWh}) * \text{b415}[\text{i}] [\text{cents/kg}]$$

$$\text{cm401}[\text{i}] = (\text{c401}[\text{i}] / \text{kWh}) * \text{b401}[\text{i}] [\text{cents/kg}]$$

$$\text{cm402}[\text{i}] = (\text{c402}[\text{i}] / \text{kWh}) * \text{b402}[\text{i}] [\text{cents/kg}]$$

$$\text{cm274}[\text{i}] = (\text{c274}[\text{i}] / \text{kWh}) * \text{b274}[\text{i}] [\text{cents/kg}]$$

{Área de Gorduras e Sobremesas}

$$\text{cm416}[\text{i}] = (\text{c416}[\text{i}] / \text{kWh}) * \text{b416}[\text{i}] [\text{cents/kg}]$$

$$\text{cm287}[\text{i}] = (\text{c287}[\text{i}] / \text{kWh}) * \text{b287}[\text{i}] [\text{cents/kg}]$$

$$\text{cm387}[\text{i}] = (\text{c387}[\text{i}] / \text{kWh}) * \text{b387}[\text{i}] [\text{cents/kg}]$$

$$\text{cm399}[\text{i}] = (\text{c399}[\text{i}] / \text{kWh}) * \text{b399}[\text{i}] [\text{cents/kg}]$$

$$\text{cm400}[\text{i}] = (\text{c400}[\text{i}] / \text{kWh}) * \text{b400}[\text{i}] [\text{cents/kg}]$$

$$\text{cm335}[\text{i}] = (\text{c335}[\text{i}] / \text{kWh}) * \text{b335}[\text{i}] [\text{cents/kg}]$$

$$\text{cm417}[\text{i}] = (\text{c417}[\text{i}] / \text{kWh}) * \text{b417}[\text{i}] [\text{cents/kg}]$$

$$\text{cm336}[\text{i}] = (\text{c336}[\text{i}] / \text{kWh}) * \text{b336}[\text{i}] [\text{cents/kg}]$$

$$\text{cm388}[\text{i}] = (\text{c388}[\text{i}] / \text{kWh}) * \text{b388}[\text{i}] [\text{cents/kg}]$$

$$\text{cm338}[\text{i}] = (\text{c338}[\text{i}] / \text{kWh}) * \text{b338}[\text{i}] [\text{cents/kg}]$$

$$\text{cm418}[\text{i}] = (\text{c418}[\text{i}] / \text{kWh}) * \text{b418}[\text{i}] [\text{cents/kg}]$$

$$\text{cm339}[\text{i}] = (\text{c339}[\text{i}] / \text{kWh}) * \text{b339}[\text{i}] [\text{cents/kg}]$$

$$\text{cm389}[\text{i}] = (\text{c389}[\text{i}] / \text{kWh}) * \text{b389}[\text{i}] [\text{cents/kg}]$$

$$\text{cm294}[\text{i}] = (\text{c294}[\text{i}] / \text{kWh}) * \text{b294}[\text{i}] [\text{cents/kg}]$$

$$\text{cm295}[\text{i}] = (\text{c295}[\text{i}] / \text{kWh}) * \text{b295}[\text{i}] [\text{cents/kg}]$$

$$\text{cm296}[\text{i}] = (\text{c296}[\text{i}] / \text{kWh}) * \text{b296}[\text{i}] [\text{cents/kg}]$$

$$\text{cm297}[\text{i}] = (\text{c297}[\text{i}] / \text{kWh}) * \text{b297}[\text{i}] [\text{cents/kg}]$$

$$\text{cm308}[\text{i}] = (\text{c308}[\text{i}] / \text{kWh}) * \text{b308}[\text{i}] [\text{cents/kg}]$$

$$\text{cm309}[\text{i}] = (\text{c309}[\text{i}] / \text{kWh}) * \text{b309}[\text{i}] [\text{cents/kg}]$$

$$\text{cm419}[\text{i}] = (\text{c419}[\text{i}] / \text{kWh}) * \text{b419}[\text{i}] [\text{cents/kg}]$$

$$\text{cm316}[\text{i}] = (\text{c316}[\text{i}] / \text{kWh}) * \text{b316}[\text{i}] [\text{cents/kg}]$$

$$\text{cm390}[\text{i}] = (\text{c390}[\text{i}] / \text{kWh}) * \text{b390}[\text{i}] [\text{cents/kg}]$$

$$\text{cm317}[\text{i}] = (\text{c317}[\text{i}] / \text{kWh}) * \text{b317}[\text{i}] [\text{cents/kg}]$$

$$\text{cm318}[\text{i}] = (\text{c318}[\text{i}] / \text{kWh}) * \text{b318}[\text{i}] [\text{cents/kg}]$$

$$\text{cm322}[\text{i}] = (\text{c322}[\text{i}] / \text{kWh}) * \text{b322}[\text{i}] [\text{cents/kg}]$$

$$\text{cm323}[\text{i}] = (\text{c323}[\text{i}] / \text{kWh}) * \text{b323}[\text{i}] [\text{cents/kg}]$$

$$\text{cm324}[\text{i}] = (\text{c324}[\text{i}] / \text{kWh}) * \text{b324}[\text{i}] [\text{cents/kg}]$$

END

{ANÁLISE DA PLANTA COGERANDO COM TURBINA A VAPOR - 7:00-13:00hs}

{BALANÇO DE EXERGIA}

{Vazões da Área de Serviços} "[kg/s]"

\$!Import 'C:\VSeMGm2.CSV' V432[7..12], V433[7..12], V430[7..12], V429[7..12], V341[7..12], V434[7..12], V435[7..12],
V427[7..12], V343[7..12], V344[7..12], V345[7..12], V428[7..12], V31[7..12], V346[7..12], V11[7..12], V347[7..12]

{Vazões da Área de Fermentos} "[kg/s]"

\$!Import 'C:\VFermem2.CSV' V421[7..12], V350[7..12], V392[7..12], V351[7..12], V352[7..12], V353[7..12], V354[7..12],
V425[7..12], V422[7..12], V357[7..12], V393[7..12], V358[7..12]

{Vazões das Áreas de Recepção, Queijos e Iogurtes} "[kg/s]"

\$!Import 'C:\VQueiog1m2.CSV' V404[7..12], V18[7..12], V403[7..12], V19[7..12], V28[7..12], V27[7..12], V29[7..12],
V30[7..12], V34[7..12], V405[7..12], V32[7..12], V39[7..12], V41[7..12]

\$!Import 'C:\VQueiog2m2.CSV' V69[7..12], V70[7..12], V71[7..12], V151[7..12], V152[7..12], V102[7..12], V105[7..12],
V106[7..12], V397[7..12], V398[7..12], V180[7..12], V181[7..12]

\$!Import 'C:\VQueiog3m2.CSV' V199[7..12], V406[7..12], V198[7..12], V378[7..12], V204[7..12], V205[7..12], V216[7..12],
V408[7..12], V215[7..12], V379[7..12]

{Vazões da Área de Assépticos} "[kg/s]"

\$!Import 'C:\VAssep1m2.CSV' V221[7..12], V409[7..12], V223[7..12], V381[7..12], V224[7..12], V255[7..12], V262[7..12],
V410[7..12], V261[7..12], V382[7..12], V231[7..12], V411[7..12], V232[7..12], V383[7..12], V394[7..12], V395[7..12]

\$!Import 'C:\VAssep2m2.CSV' V412[7..12], V242[7..12], V384[7..12], V243[7..12], V244[7..12], V413[7..12], V249[7..12],
V385[7..12], V250[7..12], V251[7..12], V252[7..12], V253[7..12], V256[7..12]

\$!Import 'C:\VAssep3m2.CSV' V414[7..12], V267[7..12], V386[7..12], V268[7..12], V269[7..12], V415[7..12], V401[7..12],
V402[7..12], V274[7..12], V275[7..12], V276[7..12]

{Vazões da Área de Gorduras e Sobremesas} "[kg/s]"

\$!Import 'C:\VGoso1m2.CSV' V416[7..12], V287[7..12], V387[7..12], V399[7..12], V400[7..12], V335[7..12], V417[7..12],
V336[7..12], V388[7..12], V338[7..12], V418[7..12], V339[7..12], V389[7..12]

\$!Import 'C:\VGoso2m2.CSV' V294[7..12], V295[7..12], V296[7..12], V297[7..12], V308[7..12], V309[7..12], V419[7..12],
V316[7..12], V390[7..12], V317[7..12], V318[7..12], V322[7..12], V323[7..12], V324[7..12],

{Estados de Referência}

T0=18"[C]" {Temperatura}

T0K=ConvertTEMP(C,K,T0)"[K]"

P0=0.74"[bar]" {Pressão}

RBog=0.75 {Umidade Relativa em Bogotá}

RA= 0.85 {Umidade Relativa do Ar Comprimido}

{Água}

hW0=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T0,P=P0)"[kJ/kg]"

sW0=ENTROPY(Steam_NBS,T=T0,P=P0)"[kJ/kg-K]"

{Ar Comprimido}

hA0=ENTHALPY(AirH2O,T=T0,P=P0,R=RBog)"[kJ/kg]"

sA0=ENTROPY(AirH2O,T=T0,P=P0,R=RBog)"[kJ/kg-K]"

{Sistema de Cogeração com Turbina a Vapor}

{Condensado}

T427=80"[C]"

```
P427=3.7"[bar]"
h427=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T427,P=P427)"[kJ/kg]"
s427=ENTROPY(Steam_NBS,T=T427,P=P427)"[kJ/kg-K]"
b427=h427-hW0-T0K*(s427-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
    B_427[i]=b427*V427[i]"[kW]"
END
```

```
{Turbina}
Pvap=3.7"[bar]"
```

```
{Vapor Gerado}
P341=Pvap"[bar]"
h341=ENTHALPY(Steam_NBS,x=1, P=P341)"[kJ/kg]"
s341=ENTROPY(Steam_NBS,x=1, P=P341)"[kJ/kg-K]"
b341=h341-hW0-T0K*(s341-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
    B_341[i]=b341*V341[i]"[kW]"
END
```

```
{Geradores de Ar Comprimido}
```

```
{Ar Comprimido}
T343=20"[C]"
P343=8.2"[bar]"
h343=ENTHALPY(AirH2O,T=T343,P=P343,R=RA)"[kJ/kg]"
s343=ENTROPY(AirH2O,T=T343,P=P343,R=RA)"[kJ/kg-K]"
b343=h343-hA0-T0K*(s343-sA0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
    B_343[i]=b343*V343[i]"[kW]"
END
```

```
{Água de Torre}
```

```
{Água de Torre (Saida)}
T344=23"[C]"
P344=3.6"[bar]"
h344=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T344,P=P344)"[kJ/kg]"
s344=ENTROPY(Steam_NBS,T=T344,P=P344)"[kJ/kg-K]"
b344=h344-hW0-T0K*(s344-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
    B_344[i]=b344*V344[i]"[kW]"
END
```

```
{Água de Torre (Entrada)}
```

```
T345=35"[C]"
P345=1.22"[bar]"
h345=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T345,P=P345)"[kJ/kg]"
s345=ENTROPY(Steam_NBS,T=T345,P=P345)"[kJ/kg-K]"
b345=h345-hW0-T0K*(s345-sW0)"[kJ/kg]"
```

DUPLICATE i=7,12

$$B_{345}[i]=b_{345} \cdot V_{345}[i] \text{ [kW]}$$

END

{Água Potável}

$$T_{428}=18 \text{ [C]}$$

$$P_{428}=2.75 \text{ [bar]}$$

$$h_{428}=\text{ENTHALPY}(\text{Steam_NBS}, T=T_{428}, P=P_{428}) \text{ [kJ/kg]}$$

$$s_{428}=\text{ENTROPY}(\text{Steam_NBS}, T=T_{428}, P=P_{428}) \text{ [kJ/kg-K]}$$

$$b_{428}=h_{428}-h_{W0}-T_{0K} \cdot (s_{428}-s_{W0}) \text{ [kJ/kg]}$$

DUPLICATE i=7,12

$$B_{428}[i]=b_{428} \cdot V_{428}[i] \text{ [kW]}$$

END

{Purificação}

{Água de Poço}

$$T_{31}=18 \text{ [C]}$$

$$P_{31}=4.7 \text{ [bar]}$$

$$h_{31}=\text{ENTHALPY}(\text{Steam_NBS}, T=T_{31}, P=P_{31}) \text{ [kJ/kg]}$$

$$s_{31}=\text{ENTROPY}(\text{Steam_NBS}, T=T_{31}, P=P_{31}) \text{ [kJ/kg-K]}$$

$$b_{31}=h_{31}-h_{W0}-T_{0K} \cdot (s_{31}-s_{W0}) \text{ [kJ/kg]}$$

DUPLICATE i=7,12

$$B_{31}[i]=b_{31} \cdot V_{31}[i] \text{ [kW]}$$

END

{Água Potável}

$$T_{346}=18 \text{ [C]}$$

$$P_{346}=2.75 \text{ [bar]}$$

$$h_{346}=\text{ENTHALPY}(\text{Steam_NBS}, T=T_{346}, P=P_{346}) \text{ [kJ/kg]}$$

$$s_{346}=\text{ENTROPY}(\text{Steam_NBS}, T=T_{346}, P=P_{346}) \text{ [kJ/kg-K]}$$

$$b_{346}=h_{346}-h_{W0}-T_{0K} \cdot (s_{346}-s_{W0}) \text{ [kJ/kg]}$$

DUPLICATE i=7,12

$$B_{346}[i]=b_{346} \cdot V_{346}[i] \text{ [kW]}$$

END

{Água Gelada}

{Água Gelada (Saída)}

$$T_{347}=1 \text{ [C]}$$

$$P_{347}=5.5 \text{ [bar]}$$

$$h_{347}=\text{ENTHALPY}(\text{Steam_NBS}, T=T_{347}, P=P_{347}) \text{ [kJ/kg]}$$

$$s_{347}=\text{ENTROPY}(\text{Steam_NBS}, T=T_{347}, P=P_{347}) \text{ [kJ/kg-K]}$$

$$b_{347}=h_{347}-h_{W0}-T_{0K} \cdot (s_{347}-s_{W0}) \text{ [kJ/kg]}$$

DUPLICATE i=7,12

$$B_{347}[i]=b_{347} \cdot V_{347}[i] \text{ [kW]}$$

END

{Água Gelada a Menor Pressão}

$$T_{439}=1 \text{ [C]}$$

```
P439=3.6"[bar]"
h439=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T439,P=P439)"[kJ/kg]"
s439=ENTROPY(Steam_NBS,T=T439,P=P439)"[kJ/kg-K]"
b439=h439-hW0-T0K*(s439-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
    B_439[i]=b439*V439[i]"[kW]"
    V439[i]=V347[i]"[kg/s]"
END
```

```
{Água Gelada (Entrada)}
T11=11"[C]"
P11=0.74"[bar]"
h11=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T11,P=P11)"[kJ/kg]"
s11=ENTROPY(Steam_NBS,T=T11,P=P11)"[kJ/kg-K]"
b11=h11-hW0-T0K*(s11-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
    B_11[i]=b11*V11[i]"[kW]"
END
```

```
{Fabricação de Fermentos}
```

```
{Vapor Média Pressão}
P421=Pvap"[bar]"
h421=ENTHALPY(Steam_NBS,x=1,P=P421)"[kJ/kg]"
s421=ENTROPY(Steam_NBS,x=1,P=P421)"[kJ/kg-K]"
b421=h421-hW0-T0K*(s421-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
    B_421[i]=b421*V421[i]"[kW]"
END
```

```
{Vapor Baixa Pressão}
T350=141"[C]"
P350=3.7"[bar]"
h350=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T350,P=P350)"[kJ/kg]"
s350=ENTROPY(Steam_NBS,T=T350,P=P350)"[kJ/kg-K]"
b350=h350-hW0-T0K*(s350-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
    B_350[i]=b350*V350[i]"[kW]"
END
```

```
{Condensado}
T392=141"[C]"
P392=3.7"[bar]"
h392=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T392,x=0)"[kJ/kg]"
s392=ENTROPY(Steam_NBS,T=T392,x=0)"[kJ/kg-K]"
b392=h392-hW0-T0K*(s392-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
    B_392[i]=b392*V392[i]"[kW]"
END
```

{Água Gelada (Entrada)}

T351=1"[C]"

P351=3.6"[bar]"

h351=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T351,P=P351)"[kJ/kg]"

s351=ENTROPY(Steam_NBS,T=T351,P=P351)"[kJ/kg-K]"

b351=h351-hW0-T0K*(s351-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_351[i]=b351*V351[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Saída)}

T352=11"[C]"

P352=2.6"[bar]"

h352=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T352,P=P352)"[kJ/kg]"

s352=ENTROPY(Steam_NBS,T=T352,P=P352)"[kJ/kg-K]"

b352=h352-hW0-T0K*(s352-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_352[i]=b352*V352[i]"[kW]"

END

{Água de Torre (Entrada)}

T353=22"[C]"

P353=3"[bar]"

h353=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T353,P=P353)"[kJ/kg]"

s353=ENTROPY(Steam_NBS,T=T353,P=P353)"[kJ/kg-K]"

b353=h353-hW0-T0K*(s353-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_353[i]=b353*V353[i]"[kW]"

END

{Água de Torre (Saída)}

T354=35"[C]"

P354=2"[bar]"

h354=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T354,P=P354)"[kJ/kg]"

s354=ENTROPY(Steam_NBS,T=T354,P=P354)"[kJ/kg-K]"

b354=h354-hW0-T0K*(s354-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_354[i]=b354*V354[i]"[kW]"

END

{Água Potável}

T425=18"[C]"

P425=2.75"[bar]"

h425=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T425,P=P425)"[kJ/kg]"

s425=ENTROPY(Steam_NBS,T=T425,P=P425)"[kJ/kg-K]"

b425=h425-hW0-T0K*(s425-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_425[i]=b425*V425[i]"[kW]"

END

{CIP's Fermentos}

{Vapor Média Pressão}

P422=Pvap"[bar]"

h422=ENTHALPY(Steam_NBS,x=1,P=P422)"[kJ/kg]"

s422=ENTROPY(Steam_NBS,x=1,P=P422)"[kJ/kg-K]"

b422=h422-hW0-T0K*(s422-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_422[i]=b422*V422[i]"[kW]"

END

{Vapor Baixa Pressão}

T357=141"[C]"

P357=3.7"[bar]"

h357=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T357,P=P357)"[kJ/kg]"

s357=ENTROPY(Steam_NBS,T=T357,P=P357)"[kJ/kg-K]"

b357=h357-hW0-T0K*(s357-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_357[i]=b357*V357[i]"[kW]"

END

{Condensado}

T393=141"[C]"

P393=3.7"[bar]"

h393=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T393,x=0)"[kJ/kg]"

s393=ENTROPY(Steam_NBS,T=T393,x=0)"[kJ/kg-K]"

b393=h393-hW0-T0K*(s393-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_393[i]=b393*V393[i]"[kW]"

END

{Água Potável}

T358=18"[C]"

P358=2.75"[bar]"

h358=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T358,P=P358)"[kJ/kg]"

s358=ENTROPY(Steam_NBS,T=T358,P=P358)"[kJ/kg-K]"

b358=h358-hW0-T0K*(s358-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_358[i]=b358*V358[i]"[kW]"

END

{Área Recepção do Leite}

{Termizador}

{Vapor Média Pressão}

P404=Pvap"[bar]"

h404=ENTHALPY(Steam_NBS,x=1,P=P404)"[kJ/kg]"

s404=ENTROPY(Steam_NBS,x=1,P=P404)"[kJ/kg-K]"

b404=h404-hW0-T0K*(s404-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_404[i]=b404*V404[i]"[kW]"

END

{Vapor Baixa Pressão}

T18=141"[C]"

P18=3.7"[bar]"

h18=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T18,P=P18)"[kJ/kg]"

s18=ENTROPY(Steam_NBS,T=T18,P=P18)"[kJ/kg-K]"

b18=h18-hW0-T0K*(s18-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_18[i]=b18*V18[i]"[kW]"

END

{Condensado para CIP}

T403=141"[C]"

P403=3.7"[bar]"

h403=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T403,x=0)"[kJ/kg]"

s403=ENTROPY(Steam_NBS,T=T403,x=0)"[kJ/kg-K]"

b403=h403-hW0-T0K*(s403-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_403[i]=b403*V403[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Entrada)}

T19=1"[C]"

P19=3.6"[bar]"

h19=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T19,P=P19)"[kJ/kg]"

s19=ENTROPY(Steam_NBS,T=T19,P=P19)"[kJ/kg-K]"

b19=h19-hW0-T0K*(s19-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_19[i]=b19*V19[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Saída)}

T28=12"[C]"

P28=2.6"[bar]"

h28=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T28,P=P28)"[kJ/kg]"

s28=ENTROPY(Steam_NBS,T=T28,P=P28)"[kJ/kg-K]"

b28=h28-hW0-T0K*(s28-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_28[i]=b28*V28[i]"[kW]"

END

{Resfriador do Creme}

{Água Gelada (Entrada)}

T27=1"[C]"

P27=3.6"[bar]"

h27=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T27,P=P27)"[kJ/kg]"


```
s27=ENTROPY(Steam_NBS,T=T27,P=P27)"[kJ/kg-K]"
b27=h27-hW0-T0K*(s27-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
    B_27[i]=b27*V27[i]"[kW]"
END
```

```
{Água Gelada (Saida)}
T29=12"[C]"
P29=2.6"[bar]"
h29=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T29,P=P29)"[kJ/kg]"
s29=ENTROPY(Steam_NBS,T=T29,P=P29)"[kJ/kg-K]"
b29=h29-hW0-T0K*(s29-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
    B_29[i]=b29*V29[i]"[kW]"
END
```

{Aquecedor de Água}

```
{Água Potável (Entrada)}
T30=18"[C]"
P30=2.75"[bar]"
h30=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T30,P=P30)"[kJ/kg]"
s30=ENTROPY(Steam_NBS,T=T30,P=P30)"[kJ/kg-K]"
b30=h30-hW0-T0K*(s30-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
    B_30[i]=b30*V30[i]"[kW]"
END
```

```
{Água Potável (Saida)}
T34=60"[C]"
P34=2.75"[bar]"
h34=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T34,P=P34)"[kJ/kg]"
s34=ENTROPY(Steam_NBS,T=T34,P=P34)"[kJ/kg-K]"
b34=h34-hW0-T0K*(s34-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
    B_34[i]=b34*V34[i]"[kW]"
END
```

```
{Vapor Média Pressão}
P405=Pvap"[bar]"
h405=ENTHALPY(Steam_NBS,x=1,P=P405)"[kJ/kg]"
s405=ENTROPY(Steam_NBS,x=1,P=P405)"[kJ/kg-K]"
b405=h405-hW0-T0K*(s405-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
    B_405[i]=b405*V405[i]"[kW]"
END
```

```
{Vapor Baixa Pressão}
T32=141"[C]"
P32=3.7"[bar]"
```

```
h32=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T32,P=P32)"[kJ/kg]"
s32=ENTROPY(Steam_NBS,T=T32,P=P32)"[kJ/kg-K]"
b32=h32-hW0-T0K*(s32-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
    B_32[i]=b32*V32[i]"[kW]"
END
```

{Resfriador de Proteína}

```
{Água Gelada (Entrada)}
T39=1"[C]"
P39=3.6"[bar]"
h39=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T39,P=P39)"[kJ/kg]"
s39=ENTROPY(Steam_NBS,T=T39,P=P39)"[kJ/kg-K]"
b39=h39-hW0-T0K*(s39-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
    B_39[i]=b39*V39[i]"[kW]"
END
```

{Água Gelada (Saída)}

```
T41=12"[C]"
P41=2.6"[bar]"
h41=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T41,P=P41)"[kJ/kg]"
s41=ENTROPY(Steam_NBS,T=T41,P=P41)"[kJ/kg-K]"
b41=h41-hW0-T0K*(s41-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
    B_41[i]=b41*V41[i]"[kW]"
END
```

{Área Queijos Semi-curados}

{Salmoura}

{Água Potável}

```
T69=18"[C]"
P69=2.75"[bar]"
h69=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T69,P=P69)"[kJ/kg]"
s69=ENTROPY(Steam_NBS,T=T69,P=P69)"[kJ/kg-K]"
b69=h69-hW0-T0K*(s69-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
    B_69[i]=b69*V69[i]"[kW]"
END
```

{Água Gelada (Entrada)}

```
T70=1"[C]"
P70=3.6"[bar]"
h70=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T70,P=P70)"[kJ/kg]"
s70=ENTROPY(Steam_NBS,T=T70,P=P70)"[kJ/kg-K]"
b70=h70-hW0-T0K*(s70-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
```

$$B_{70[i]} = b_{70} \cdot V_{70[i]} \text{ [kW]}$$

END

{Água Gelada (Saída)}

$$T_{71} = 11 \text{ [C]}$$

$$P_{71} = 2.6 \text{ [bar]}$$

$$h_{71} = \text{ENTHALPY}(\text{Steam_NBS}, T=T_{71}, P=P_{71}) \text{ [kJ/kg]}$$

$$s_{71} = \text{ENTROPY}(\text{Steam_NBS}, T=T_{71}, P=P_{71}) \text{ [kJ/kg-K]}$$

$$b_{71} = h_{71} - h_{W0} - T_{0K} \cdot (s_{71} - s_{W0}) \text{ [kJ/kg]}$$

DUPLICATE i=7,12

$$B_{71[i]} = b_{71} \cdot V_{71[i]} \text{ [kW]}$$

END

{Câmaras Frias Queijos}

{Água Gelada (Entrada)}

$$T_{151} = 1 \text{ [C]}$$

$$P_{151} = 3.6 \text{ [bar]}$$

$$h_{151} = \text{ENTHALPY}(\text{Steam_NBS}, T=T_{151}, P=P_{151}) \text{ [kJ/kg]}$$

$$s_{151} = \text{ENTROPY}(\text{Steam_NBS}, T=T_{151}, P=P_{151}) \text{ [kJ/kg-K]}$$

$$b_{151} = h_{151} - h_{W0} - T_{0K} \cdot (s_{151} - s_{W0}) \text{ [kJ/kg]}$$

DUPLICATE i=7,12

$$B_{151[i]} = b_{151} \cdot V_{151[i]} \text{ [kW]}$$

END

{Água Gelada (Saída)}

$$T_{152} = 11 \text{ [C]}$$

$$P_{152} = 2.6 \text{ [bar]}$$

$$h_{152} = \text{ENTHALPY}(\text{Steam_NBS}, T=T_{152}, P=P_{152}) \text{ [kJ/kg]}$$

$$s_{152} = \text{ENTROPY}(\text{Steam_NBS}, T=T_{152}, P=P_{152}) \text{ [kJ/kg-K]}$$

$$b_{152} = h_{152} - h_{W0} - T_{0K} \cdot (s_{152} - s_{W0}) \text{ [kJ/kg]}$$

DUPLICATE i=7,12

$$B_{152[i]} = b_{152} \cdot V_{152[i]} \text{ [kW]}$$

END

{Área Queijos Curados}

{Salmoura}

{Água Potável}

$$T_{102} = 18 \text{ [C]}$$

$$P_{102} = 2.75 \text{ [bar]}$$

$$h_{102} = \text{ENTHALPY}(\text{Steam_NBS}, T=T_{102}, P=P_{102}) \text{ [kJ/kg]}$$

$$s_{102} = \text{ENTROPY}(\text{Steam_NBS}, T=T_{102}, P=P_{102}) \text{ [kJ/kg-K]}$$

$$b_{102} = h_{102} - h_{W0} - T_{0K} \cdot (s_{102} - s_{W0}) \text{ [kJ/kg]}$$

DUPLICATE i=7,12

$$B_{102[i]} = b_{102} \cdot V_{102[i]} \text{ [kW]}$$

END

{Água Gelada (Entrada)}

```
T105=1"[C]"
P105=3.6"[bar]"
h105=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T105,P=P105)"[kJ/kg]"
s105=ENTROPY(Steam_NBS,T=T105,P=P105)"[kJ/kg-K]"
b105=h105-hW0-TOK*(s105-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
    B_105[i]=b105*V105[i]"[kW]"
END
```

{Água Gelada (Saida)}

```
T106=11"[C]"
P106=2.6"[bar]"
h106=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T106,P=P106)"[kJ/kg]"
s106=ENTROPY(Steam_NBS,T=T106,P=P106)"[kJ/kg-K]"
b106=h106-hW0-TOK*(s106-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
    B_106[i]=b106*V106[i]"[kW]"
END
```

{Área Queijo Creme}

{Resfriamento}

{Água Gelada (Entrada)}

```
T397=1"[C]"
P397=3.6"[bar]"
h397=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T397,P=P397)"[kJ/kg]"
s397=ENTROPY(Steam_NBS,T=T397,P=P397)"[kJ/kg-K]"
b397=h397-hW0-TOK*(s397-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
    B_397[i]=b397*V397[i]"[kW]"
END
```

{Água Gelada (Saída)}

```
T398=11"[C]"
P398=2.6"[bar]"
h398=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T398,P=P398)"[kJ/kg]"
s398=ENTROPY(Steam_NBS,T=T398,P=P398)"[kJ/kg-K]"
b398=h398-hW0-TOK*(s398-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
    B_398[i]=b398*V398[i]"[kW]"
END
```

{Área Linha Líquida 1}

{Resfriamento LL1}

{Água Gelada (Entrada)}

```
T180=1"[C]"
P180=3.6"[bar]"
```

```
h180=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T180,P=P180)"[kJ/kg]"
s180=ENTROPY(Steam_NBS,T=T180,P=P180)"[kJ/kg-K]"
b180=h180-hW0-T0K*(s180-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
    B_180[i]=b180*V180[i]"[kW]"
END
```

```
{Água Gelada (Saída)}
T181=12"[C]"
P181=2.6"[bar]"
h181=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T181,P=P181)"[kJ/kg]"
s181=ENTROPY(Steam_NBS,T=T181,P=P181)"[kJ/kg-K]"
b181=h181-hW0-T0K*(s181-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
    B_181[i]=b181*V181[i]"[kW]"
END
```

```
{Área Linha Líquida 2}
```

```
{Pasteurização e Homogeneização LL2}
```

```
{Água Potável}
T199=18"[C]"
P199=2.75"[bar]"
h199=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T199,P=P199)"[kJ/kg]"
s199=ENTROPY(Steam_NBS,T=T199,P=P199)"[kJ/kg-K]"
b199=h199-hW0-T0K*(s199-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
    B_199[i]=b199*V199[i]"[kW]"
END
```

```
{Vapor Média Pressão}
P406=Pvap"[bar]"
h406=ENTHALPY(Steam_NBS,x=1,P=P406)"[kJ/kg]"
s406=ENTROPY(Steam_NBS,x=1,P=P406)"[kJ/kg-K]"
b406=h406-hW0-T0K*(s406-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
    B_406[i]=b406*V406[i]"[kW]"
END
```

```
{Vapor Baixa Pressão}
T198=141"[C]"
P198=3.7"[bar]"
h198=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T198,P=P198)"[kJ/kg]"
s198=ENTROPY(Steam_NBS,T=T198,P=P198)"[kJ/kg-K]"
b198=h198-hW0-T0K*(s198-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
    B_198[i]=b198*V198[i]"[kW]"
END
```

{Condensado}

T378=141"[C]"

P378=3.7"[bar]"

h378=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T378,x=0)"[kJ/kg]"

s378=ENTROPY(Steam_NBS,T=T378,x=0)"[kJ/kg-K]"

b378=h378-hW0-T0K*(s378-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_378[i]=b378*V378[i]"[kW]"

END

{Resfriamento LL2}

{Água Gelada (Entrada)}

T204=1"[C]"

P204=3.6"[bar]"

h204=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T204,P=P204)"[kJ/kg]"

s204=ENTROPY(Steam_NBS,T=T204,P=P204)"[kJ/kg-K]"

b204=h204-hW0-T0K*(s204-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_204[i]=b204*V204[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Saida)}

T205=13"[C]"

P205=2.6"[bar]"

h205=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T205,P=P205)"[kJ/kg]"

s205=ENTROPY(Steam_NBS,T=T205,P=P205)"[kJ/kg-K]"

b205=h205-hW0-T0K*(s205-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_205[i]=b205*V205[i]"[kW]"

END

{CIP LL2}

{Água Potável}

T216=18"[C]"

P216=2.75"[bar]"

h216=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T216,P=P216)"[kJ/kg]"

s216=ENTROPY(Steam_NBS,T=T216,P=P216)"[kJ/kg-K]"

b216=h216-hW0-T0K*(s216-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_216[i]=b216*V216[i]"[kW]"

END

{Vapor Média Pressão}

P408=Pvap"[bar]"

h408=ENTHALPY(Steam_NBS,x=1,P=P408)"[kJ/kg]"

s408=ENTROPY(Steam_NBS,x=1,P=P408)"[kJ/kg-K]"

b408=h408-hW0-T0K*(s408-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_408[i]=b408*V408[i]"[kW]"

END

{Vapor Baixa Pressão}

T215=141"[C]"

P215=3.7"[bar]"

h215=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T215,P=P215)"[kJ/kg]"

s215=ENTROPY(Steam_NBS,T=T215,P=P215)"[kJ/kg-K]"

b215=h215-hW0-T0K*(s215-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_215[i]=b215*V215[i]"[kW]"

END

{Condensado}

T379=141"[C]"

P379=3.7"[bar]"

h379=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T379,x=0)"[kJ/kg]"

s379=ENTROPY(Steam_NBS,T=T379,x=0)"[kJ/kg-K]"

b379=h379-hW0-T0K*(s379-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_379[i]=b379*V379[i]"[kW]"

END

{Área Assépticos}

{Stork 13000}

{Ar Comprimido}

T221=20"[C]"

P221=8.2"[bar]"

h221=ENTHALPY(AirH2O,T=T221,P=P221,R=RA)"[kJ/kg]"

s221=ENTROPY(AirH2O,T=T221,P=P221,R=RA)"[kJ/kg-K]"

b221=h221-hA0-T0K*(s221-sA0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_221[i]=b221*V221[i]"[kW]"

END

{Vapor Média Pressão}

P409=Pvap"[bar]"

h409=ENTHALPY(Steam_NBS,x=1,P=P409)"[kJ/kg]"

s409=ENTROPY(Steam_NBS,x=1,P=P409)"[kJ/kg-K]"

b409=h409-hW0-T0K*(s409-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_409[i]=b409*V409[i]"[kW]"

END

{Vapor Baixa Pressão}

T223=141"[C]"

P223=3.7"[bar]"

h223=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T223,P=P223)"[kJ/kg]"

s223=ENTROPY(Steam_NBS,T=T223,P=P223)*[kJ/kg-K]"

b223=h223-hW0-T0K*(s223-sW0)*[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_223[i]=b223*V223[i]*[kW]"

END

{Condensado}

T381=141*[C]"

P381=3.7*[bar]"

h381=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T381,x=0)*[kJ/kg]"

s381=ENTROPY(Steam_NBS,T=T381,x=0)*[kJ/kg-K]"

b381=h381-hW0-T0K*(s381-sW0)*[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_381[i]=b381*V381[i]*[kW]"

END

{Água de Torre (Entrada)}

T224=20*[C]"

P224=3.0*[bar]"

h224=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T224,P=P224)*[kJ/kg]"

s224=ENTROPY(Steam_NBS,T=T224,P=P224)*[kJ/kg-K]"

b224=h224-hW0-T0K*(s224-sW0)*[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_224[i]=b224*V224[i]*[kW]"

END

{Água de Torre (Saída)}

T255=30*[C]"

P255=2.5*[bar]"

h255=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T255,P=P255)*[kJ/kg]"

s255=ENTROPY(Steam_NBS,T=T255,P=P255)*[kJ/kg-K]"

b255=h255-hW0-T0K*(s255-sW0)*[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_255[i]=b255*V255[i]*[kW]"

END

{CIP Assépticos}

{Água Potável}

T262=18*[C]"

P262=2.75*[bar]"

h262=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T262,P=P262)*[kJ/kg]"

s262=ENTROPY(Steam_NBS,T=T262,P=P262)*[kJ/kg-K]"

b262=h262-hW0-T0K*(s262-sW0)*[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_262[i]=b262*V262[i]*[kW]"

END

{Vapor Média Pressão}

P410=Pvap*[bar]"


```
h410=ENTHALPY(Steam_NBS,x=1,P=P410)"[kJ/kg]"
s410=ENTROPY(Steam_NBS,x=1,P=P410)"[kJ/kg-K]"
b410=h410-hW0-T0K*(s410-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
  B_410[i]=b410*V410[i]"[kW]"
END
```

{Vapor Baixa Pressão}

```
T261=141"[C]"
P261=3.7"[bar]"
h261=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T261,P=P261)"[kJ/kg]"
s261=ENTROPY(Steam_NBS,T=T261,P=P261)"[kJ/kg-K]"
b261=h261-hW0-T0K*(s261-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
  B_261[i]=b261*V261[i]"[kW]"
END
```

{Condensado}

```
T382=141"[C]"
P382=3.7"[bar]"
h382=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T382,x=0)"[kJ/kg]"
s382=ENTROPY(Steam_NBS,T=T382,x=0)"[kJ/kg-K]"
b382=h382-hW0-T0K*(s382-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
  B_382[i]=b382*V382[i]"[kW]"
END
```

{VTIS}

{Ar Comprimido}

```
T231=20"[C]"
P231=8.2"[bar]"
h231=ENTHALPY(AirH2O,T=T231,P=P231,R=RA)"[kJ/kg]"
s231=ENTROPY(AirH2O,T=T231,P=P231,R=RA)"[kJ/kg-K]"
b231=h231-hA0-T0K*(s231-sA0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
  B_231[i]=b231*V231[i]"[kW]"
END
```

{Vapor Média Pressão}

```
P411=Pvap"[bar]"
h411=ENTHALPY(Steam_NBS,x=1,P=P411)"[kJ/kg]"
s411=ENTROPY(Steam_NBS,x=1,P=P411)"[kJ/kg-K]"
b411=h411-hW0-T0K*(s411-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
  B_411[i]=b411*V411[i]"[kW]"
END
```

{Vapor Baixa Pressão}

```
T232=141"[C]"
```

```
P232=3.7"[bar]"
h232=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T232,P=P232)"[kJ/kg]"
s232=ENTROPY(Steam_NBS,T=T232,P=P232)"[kJ/kg-K]"
b232=h232-hW0-T0K*(s232-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
  B_232[i]=b232*V232[i]"[kW]"
END
```

```
{Condensado}
T383=141"[C]"
P383=3.7"[bar]"
h383=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T383,x=0)"[kJ/kg]"
s383=ENTROPY(Steam_NBS,T=T383,x=0)"[kJ/kg-K]"
b383=h383-hW0-T0K*(s383-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
  B_383[i]=b383*V383[i]"[kW]"
END
```

```
{Água de Torre (Entrada)}
T394=23"[C]"
P394=3.0"[bar]"
h394=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T394,P=P394)"[kJ/kg]"
s394=ENTROPY(Steam_NBS,T=T394,P=P394)"[kJ/kg-K]"
b394=h394-hW0-T0K*(s394-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
  B_394[i]=b394*V394[i]"[kW]"
END
```

```
{Água de Torre (Saída)}
T395=35"[C]"
P395=2.5"[bar]"
h395=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T395,P=P395)"[kJ/kg]"
s395=ENTROPY(Steam_NBS,T=T395,P=P395)"[kJ/kg-K]"
b395=h395-hW0-T0K*(s395-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
  B_395[i]=b395*V395[i]"[kW]"
END
```

```
{Pasteurização do Leite Achocolatado}
```

```
{Vapor Média Pressão}
P412=Pvap"[bar]"
h412=ENTHALPY(Steam_NBS,x=1,P=P412)"[kJ/kg]"
s412=ENTROPY(Steam_NBS,x=1,P=P412)"[kJ/kg-K]"
b412=h412-hW0-T0K*(s412-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
  B_412[i]=b412*V412[i]"[kW]"
END
```

```
{Vapor Baixa Pressão}
```

```
T242=141"[C]"
P242=3.7"[bar]"
h242=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T242,P=P242)"[kJ/kg]"
s242=ENTROPY(Steam_NBS,T=T242,P=P242)"[kJ/kg-K]"
b242=h242-hW0-T0K*(s242-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
    B_242[i]=b242*V242[i]"[kW]"
END
```

```
{Condensado}
T384=141"[C]"
P384=3.7"[bar]"
h384=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T384,x=0)"[kJ/kg]"
s384=ENTROPY(Steam_NBS,T=T384,x=0)"[kJ/kg-K]"
b384=h384-hW0-T0K*(s384-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
    B_384[i]=b384*V384[i]"[kW]"
END
```

```
{Água Gelada (Entrada)}
T243=1"[C]"
P243=3.6"[bar]"
h243=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T243,P=P243)"[kJ/kg]"
s243=ENTROPY(Steam_NBS,T=T243,P=P243)"[kJ/kg-K]"
b243=h243-hW0-T0K*(s243-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
    B_243[i]=b243*V243[i]"[kW]"
END
```

```
{Água Gelada (Saida)}
T244=10"[C]"
P244=2.6"[bar]"
h244=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T244,P=P244)"[kJ/kg]"
s244=ENTROPY(Steam_NBS,T=T244,P=P244)"[kJ/kg-K]"
b244=h244-hW0-T0K*(s244-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
    B_244[i]=b244*V244[i]"[kW]"
END
```

```
{Stork 4000}
```

```
{Vapor Média Pressão}
P413=Pvap"[bar]"
h413=ENTHALPY(Steam_NBS,x=1,P=P413)"[kJ/kg]"
s413=ENTROPY(Steam_NBS,x=1,P=P413)"[kJ/kg-K]"
b413=h413-hW0-T0K*(s413-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
    B_413[i]=b413*V413[i]"[kW]"
END
```

{Vapor Baixa Pressão}

T249=141"[C]"

P249=3.7"[bar]"

h249=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T249,P=P249)"[kJ/kg]"

s249=ENTROPY(Steam_NBS,T=T249,P=P249)"[kJ/kg-K]"

b249=h249-hW0-T0K*(s249-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_249[i]=b249*V249[i]"[kW]"

END

{Condensado}

T385=141"[C]"

P385=3.7"[bar]"

h385=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T385,x=0)"[kJ/kg]"

s385=ENTROPY(Steam_NBS,T=T385,x=0)"[kJ/kg-K]"

b385=h385-hW0-T0K*(s385-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_385[i]=b385*V385[i]"[kW]"

END

{Ar Comprimido}

T250=20"[C]"

P250=8.2"[bar]"

h250=ENTHALPY(AirH2O,T=T250,P=P250,R=RA)"[kJ/kg]"

s250=ENTROPY(AirH2O,T=T250,P=P250,R=RA)"[kJ/kg-K]"

b250=h250-hA0-T0K*(s250-sA0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_250[i]=b250*V250[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Entrada)}

T251=1"[C]"

P251=3.6"[bar]"

h251=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T251,P=P251)"[kJ/kg]"

s251=ENTROPY(Steam_NBS,T=T251,P=P251)"[kJ/kg-K]"

b251=h251-hW0-T0K*(s251-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_251[i]=b251*V251[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Saída)}

T252=12"[C]"

P252=2.6"[bar]"

h252=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T252,P=P252)"[kJ/kg]"

s252=ENTROPY(Steam_NBS,T=T252,P=P252)"[kJ/kg-K]"

b252=h252-hW0-T0K*(s252-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_252[i]=b252*V252[i]"[kW]"

END

{Água de Torre (Entrada)}

T253=22"[C]"

P253=3.0"[bar]"

h253=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T253,P=P253)"[kJ/kg]"

s253=ENTROPY(Steam_NBS,T=T253,P=P253)"[kJ/kg-K]"

b253=h253-hW0-T0K*(s253-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_253[i]=b253*V253[i]"[kW]"

END

{Água de Torre (Saída)}

T256=34"[C]"

P256=2.5"[bar]"

h256=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T256,P=P256)"[kJ/kg]"

s256=ENTROPY(Steam_NBS,T=T256,P=P256)"[kJ/kg-K]"

b256=h256-hW0-T0K*(s256-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_256[i]=b256*V256[i]"[kW]"

END

{Pasteurização da Aveia}

{Vapor Média Pressão}

P414=Pvap"[bar]"

h414=ENTHALPY(Steam_NBS,x=1,P=P414)"[kJ/kg]"

s414=ENTROPY(Steam_NBS,x=1,P=P414)"[kJ/kg-K]"

b414=h414-hW0-T0K*(s414-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_414[i]=b414*V414[i]"[kW]"

END

{Vapor Baixa Pressão}

T267=141"[C]"

P267=3.7"[bar]"

h267=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T267,P=P267)"[kJ/kg]"

s267=ENTROPY(Steam_NBS,T=T267,P=P267)"[kJ/kg-K]"

b267=h267-hW0-T0K*(s267-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_267[i]=b267*V267[i]"[kW]"

END

{Condensado}

T386=141"[C]"

P386=3.7"[bar]"

h386=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T386,x=0)"[kJ/kg]"

s386=ENTROPY(Steam_NBS,T=T386,x=0)"[kJ/kg-K]"

b386=h386-hW0-T0K*(s386-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_386[i]=b386*V386[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Entrada)}

T268=1"[C]"

P268=3.6"[bar]"

h268=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T268,P=P268)"[kJ/kg]"

s268=ENTROPY(Steam_NBS,T=T268,P=P268)"[kJ/kg-K]"

b268=h268-hW0-T0K*(s268-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_268[i]=b268*V268[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Saída)}

T269=11"[C]"

P269=2.6"[bar]"

h269=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T269,P=P269)"[kJ/kg]"

s269=ENTROPY(Steam_NBS,T=T269,P=P269)"[kJ/kg-K]"

b269=h269-hW0-T0K*(s269-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_269[i]=b269*V269[i]"[kW]"

END

{Stork 5000}

{Vapor Média Pressão}

P415=Pvap"[bar]"

h415=ENTHALPY(Steam_NBS,x=1,P=P415)"[kJ/kg]"

s415=ENTROPY(Steam_NBS,x=1,P=P415)"[kJ/kg-K]"

b415=h415-hW0-T0K*(s415-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_415[i]=b415*V415[i]"[kW]"

END

{Vapor Baixa Pressão}

T401=141"[C]"

P401=3.7"[bar]"

h401=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T401,P=P401)"[kJ/kg]"

s401=ENTROPY(Steam_NBS,T=T401,P=P401)"[kJ/kg-K]"

b401=h401-hW0-T0K*(s401-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_401[i]=b401*V401[i]"[kW]"

END

{Condensado}

T402=141"[C]"

P402=3.7"[bar]"

h402=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T402,x=0)"[kJ/kg]"

s402=ENTROPY(Steam_NBS,T=T402,x=0)"[kJ/kg-K]"

b402=h402-hW0-T0K*(s402-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_402[i]=b402*V402[i]"[kW]"

END

{Ar Comprimido}

T274=20"[C]"

P274=8.2"[bar]"

h274=ENTHALPY(AirH2O,T=T274,P=P274,R=RA)"[kJ/kg]"

s274=ENTROPY(AirH2O,T=T274,P=P274,R=RA)"[kJ/kg-K]"

b274=h274-hA0-T0K*(s274-sA0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_274[i]=b274*V274[i]"[kW]"

END

{Água de Torre (Entrada)}

T275=23"[C]"

P275=3.0"[bar]"

h275=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T275,P=P275)"[kJ/kg]"

s275=ENTROPY(Steam_NBS,T=T275,P=P275)"[kJ/kg-K]"

b275=h275-hW0-T0K*(s275-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_275[i]=b275*V275[i]"[kW]"

END

{Água de Torre (Saida)}

T276=35"[C]"

P276=2.5"[bar]"

h276=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T276,P=P276)"[kJ/kg]"

s276=ENTROPY(Steam_NBS,T=T276,P=P276)"[kJ/kg-K]"

b276=h276-hW0-T0K*(s276-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_276[i]=b276*V276[i]"[kW]"

END

{Área Gorduras e Sobremesas}

{Pasteurização}

{Vapor Média Pressão}

P416=Pvap"[bar]"

h416=ENTHALPY(Steam_NBS,x=1,P=P416)"[kJ/kg]"

s416=ENTROPY(Steam_NBS,x=1,P=P416)"[kJ/kg-K]"

b416=h416-hW0-T0K*(s416-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_416[i]=b416*V416[i]"[kW]"

END

{Vapor Baixa Pressão}

T287=141"[C]"

P287=3.7"[bar]"

h287=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T287,P=P287)"[kJ/kg]"

s287=ENTROPY(Steam_NBS,T=T287,P=P287)"[kJ/kg-K]"

b287=h287-hW0-T0K*(s287-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_287[i]=b287*V287[i]"[kW]"

END

{Condensado}

T387=141"[C]"

P387=3.7"[bar]"

h387=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T387,x=0)"[kJ/kg]"

s387=ENTROPY(Steam_NBS,T=T387,x=0)"[kJ/kg-K]"

b387=h387-hW0-T0K*(s387-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_387[i]=b387*V387[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Entrada)}

T399=1"[C]"

P399=3.6"[bar]"

h399=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T399,P=P399)"[kJ/kg]"

s399=ENTROPY(Steam_NBS,T=T399,P=P399)"[kJ/kg-K]"

b399=h399-hW0-T0K*(s399-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_399[i]=b399*V399[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Saída)}

T400=11"[C]"

P400=2.6"[bar]"

h400=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T400,P=P400)"[kJ/kg]"

s400=ENTROPY(Steam_NBS,T=T400,P=P400)"[kJ/kg-K]"

b400=h400-hW0-T0K*(s400-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_400[i]=b400*V400[i]"[kW]"

END

{CIP Gorduras}

{Água Potável}

T335=18"[C]"

P335=2.75"[bar]"

h335=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T335,P=P335)"[kJ/kg]"

s335=ENTROPY(Steam_NBS,T=T335,P=P335)"[kJ/kg-K]"

b335=h335-hW0-T0K*(s335-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_335[i]=b335*V335[i]"[kW]"

END

{Vapor Média Pressão}

P417=Pvap"[bar]"

h417=ENTHALPY(Steam_NBS,x=1,P=P417)"[kJ/kg]"

s417=ENTROPY(Steam_NBS,x=1,P=P417)"[kJ/kg-K]"

b417=h417-hW0-T0K*(s417-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_417[i]=b417*V417[i]"[kW]"

END

{Vapor Baixa Pressão}

T336=141"[C]"

P336=3.7"[bar]"

h336=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T336,P=P336)"[kJ/kg]"

s336=ENTROPY(Steam_NBS,T=T336,P=P336)"[kJ/kg-K]"

b336=h336-hW0-T0K*(s336-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_336[i]=b336*V336[i]"[kW]"

END

{Condensado}

T388=141"[C]"

P388=3.7"[bar]"

h388=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T388,x=0)"[kJ/kg]"

s388=ENTROPY(Steam_NBS,T=T388,x=0)"[kJ/kg-K]"

b388=h388-hW0-T0K*(s388-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_388[i]=b388*V388[i]"[kW]"

END

{CIP's Sobremesas}

{Água Potável}

T338=18"[C]"

P338=2.75"[bar]"

h338=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T338,P=P338)"[kJ/kg]"

s338=ENTROPY(Steam_NBS,T=T338,P=P338)"[kJ/kg-K]"

b338=h338-hW0-T0K*(s338-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_338[i]=b338*V338[i]"[kW]"

END

{Vapor Média Pressão}

P418=Pvap"[bar]"

h418=ENTHALPY(Steam_NBS,x=1,P=P418)"[kJ/kg]"

s418=ENTROPY(Steam_NBS,x=1,P=P418)"[kJ/kg-K]"

b418=h418-hW0-T0K*(s418-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_418[i]=b418*V418[i]"[kW]"

END

{Vapor Baixa Pressão}

T339=141"[C]"

P339=3.7"[bar]"

```
h339=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T339,P=P339)"[kJ/kg]"
s339=ENTROPY(Steam_NBS,T=T339,P=P339)"[kJ/kg-K]"
b339=h339-hW0-T0K*(s339-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
  B_339[i]=b339*V339[i]"[kW]"
END
```

```
{Condensado}
T389=141"[C]"
P389=3.7"[bar]"
h389=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T389,x=0)"[kJ/kg]"
s389=ENTROPY(Steam_NBS,T=T389,x=0)"[kJ/kg-K]"
b389=h389-hW0-T0K*(s389-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
  B_389[i]=b389*V389[i]"[kW]"
END
```

{Resfriador de Água para Batedoras}

```
{Água Gelada (Entrada)}
T294=1"[C]"
P294=3.6"[bar]"
h294=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T294,P=P294)"[kJ/kg]"
s294=ENTROPY(Steam_NBS,T=T294,P=P294)"[kJ/kg-K]"
b294=h294-hW0-T0K*(s294-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
  B_294[i]=b294*V294[i]"[kW]"
END
```

```
{Água Gelada (Saída)}
T295=12"[C]"
P295=2.6"[bar]"
h295=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T295,P=P295)"[kJ/kg]"
s295=ENTROPY(Steam_NBS,T=T295,P=P295)"[kJ/kg-K]"
b295=h295-hW0-T0K*(s295-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
  B_295[i]=b295*V295[i]"[kW]"
END
```

```
{Água Potável (Entrada)}
T296=18"[C]"
P296=2.75"[bar]"
h296=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T296,P=P296)"[kJ/kg]"
s296=ENTROPY(Steam_NBS,T=T296,P=P296)"[kJ/kg-K]"
b296=h296-hW0-T0K*(s296-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
  B_296[i]=b296*V296[i]"[kW]"
END
```

```
{Água Potável (Saída)}
```

```
T297=2"[C]"
P297=2.75"[bar]"
h297=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T297,P=P297)"[kJ/kg]"
s297=ENTROPY(Steam_NBS,T=T297,P=P297)"[kJ/kg-K]"
b297=h297-hW0-T0K*(s297-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
    B_297[i]=b297*V297[i]"[kW]"
END
```

{Resfriador de Alpinito}

```
{Água Gelada (Entrada)}
T308=1"[C]"
P308=3.6"[bar]"
h308=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T308,P=P308)"[kJ/kg]"
s308=ENTROPY(Steam_NBS,T=T308,P=P308)"[kJ/kg-K]"
b308=h308-hW0-T0K*(s308-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
    B_308[i]=b308*V308[i]"[kW]"
END
```

```
{Água Gelada (Saída)}
T309=11"[C]"
P309=2.6"[bar]"
h309=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T309,P=P309)"[kJ/kg]"
s309=ENTROPY(Steam_NBS,T=T309,P=P309)"[kJ/kg-K]"
b309=h309-hW0-T0K*(s309-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
    B_309[i]=b309*V309[i]"[kW]"
END
```

{Combinator}

```
{Vapor Média Pressão}
P419=Pvap"[bar]"
h419=ENTHALPY(Steam_NBS,x=1,P=P419)"[kJ/kg]"
s419=ENTROPY(Steam_NBS,x=1,P=P419)"[kJ/kg-K]"
b419=h419-hW0-T0K*(s419-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
    B_419[i]=b419*V419[i]"[kW]"
END
```

```
{Vapor Baixa Pressão}
T316=141"[C]"
P316=3.7"[bar]"
h316=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T316,P=P316)"[kJ/kg]"
s316=ENTROPY(Steam_NBS,T=T316,P=P316)"[kJ/kg-K]"
b316=h316-hW0-T0K*(s316-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=7,12
    B_316[i]=b316*V316[i]"[kW]"
```

END

{Condensado}

T390=141"[C]"

P390=3.7"[bar]"

h390=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T390,x=0)"[kJ/kg]"

s390=ENTROPY(Steam_NBS,T=T390,x=0)"[kJ/kg-K]"

b390=h390-hW0-T0K*(s390-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_390[i]=b390*V390[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Entrada)}

T317=1"[C]"

P317=3.6"[bar]"

h317=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T317,P=P317)"[kJ/kg]"

s317=ENTROPY(Steam_NBS,T=T317,P=P317)"[kJ/kg-K]"

b317=h317-hW0-T0K*(s317-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_317[i]=b317*V317[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Saída)}

T318=12"[C]"

P318=2.6"[bar]"

h318=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T318,P=P318)"[kJ/kg]"

s318=ENTROPY(Steam_NBS,T=T318,P=P318)"[kJ/kg-K]"

b318=h318-hW0-T0K*(s318-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_318[i]=b318*V318[i]"[kW]"

END

{Empacotamento do Alpinito}

{Água Gelada (Entrada)}

T322=1"[C]"

P322=3.6"[bar]"

h322=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T322,P=P322)"[kJ/kg]"

s322=ENTROPY(Steam_NBS,T=T322,P=P322)"[kJ/kg-K]"

b322=h322-hW0-T0K*(s322-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_322[i]=b322*V322[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Saída)}

T323=12"[C]"

P323=2.6"[bar]"

h323=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T323,P=P323)"[kJ/kg]"

s323=ENTROPY(Steam_NBS,T=T323,P=P323)"[kJ/kg-K]"

b323=h323-hW0-T0K*(s323-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_323[i]=b323*V323[i]"[kW]"

END

{Ar Comprimido}

T324=20"[C]"

P324=8.2"[bar]"

h324=ENTHALPY(AirH2O,T=T324,P=P324,R=RA)"[kJ/kg]"

s324=ENTROPY(AirH2O,T=T324,P=P324,R=RA)"[kJ/kg-K]"

b324=h324-hA0-TOK*(s324 -sA0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=7,12

B_324[i]=b324*V324[i]"[kW]"

END

{BALANÇO DE CUSTOS}

{Potências Elétricas das Área de Serviços e Fermentos} "[kW]"

\$Import 'C:\PSeferm2.CSV' W2[7..12], W12[7..12], W13[7..12], W15[7..12], W4[7..12], W349[7..12], W356[7..12]

{Potências Elétricas das Áreas de Recepção, Queijos e logurtes} "[kW]"

\$Import 'C:\PQueiogn2.CSV' W20[7..12], W33[7..12], W80[7..12], W200[7..12], W217[7..12]

{Potências Elétricas da Área de Assépticos} "[kW]"

\$Import 'C:\PAssep2.CSV' W222[7..12], W260[7..12], W230[7..12], W241[7..12], W248[7..12], W266[7..12], W273[7..12]

{Potências Elétricas da Área de Gorduras e Sobremesas} "[kW]"

\$Import 'C:\PGosom2.CSV' W286[7..12], W334[7..12], W337[7..12], W307[7..12], W315[7..12], W320[7..12]

{Custo do Vapor na Turbina a Gás} "[cents/kWh]"

\$Import 'C:\CuVaTVE_C3m2.CSV' c341[7..12]

kWh=3600"[kJ/kWh]"

{Custo da Eletricidade}

ce=15.4"[cents/kWh]"

{Custo da Água Potável}

cap=401.4"[cents/kWh]"

{Mão de Obra }

MOR=441.97"[cents/h]" {Refrigeração}

{Hora 7:00-8:00}

{Custos zero }

{Área de Serviços e Fermentos}

c421[7]=0

c350[7]=0

c392[7]=0

c351[7]=0

c352[7]=0

c353[7]=0

c354[7]=0

{Áreas de Recepção, Queijos e Iogurtes}

c404[7]=0

c18[7]=0

c403[7]=0

c19[7]=0

c28[7]=0

c27[7]=0

c29[7]=0

c39[7]=0

c41[7]=0

c204[7]=0

c205[7]=0

c20[7]=0

{Área de Assépticos}

c262[7]=0

c410[7]=0

c261[7]=0

c382[7]=0

c412[7]=0

c242[7]=0

c384[7]=0

c243[7]=0

c244[7]=0

c414[7]=0

c267[7]=0

c386[7]=0

c268[7]=0

c269[7]=0

c260[7]=0

c241[7]=0

c266[7]=0

{Área de Gorduras e Sobremesas}

c416[7]=0

c287[7]=0

c387[7]=0

c399[7]=0

c400[7]=0

c286[7]=0

{Balanços de Custos na Planta}

{Área de Serviços e Fermentos}

{Sistema de Cogeração com Turbina a Gás}

c[7]=ce "[cents/kWh]"

{Geradores de Ar Comprimido}

c343[7]*B_343[7]=c12[7]*W12[7]

c12[7]=c[7]"[cents/kWh]"

{Torres de Água}

c13[7]*W13[7]+c428[7]*B_428[7]=cAT[7]*(B_345[7]-B_344[7])

c13[7]=c[7]"[cents/kWh]"

{Purificação de Água}

$c346[7]=cap[cents/kWh]$

{Água Gelada}

$c347[7]*B_{347}[7]=c4[7]*W4[7]+c11[7]*B_{11}[7]+MOR$

$c4[7]=c[7][cents/kWh]$

{Queda de Pressão na Água Gelada}

$c347[7]*B_{347}[7]=c439[7]*B_{439}[7]$

{Válvula Vapor para CIP's Fermentos}

$c357[7]*B_{357}[7]=c422[7]*B_{422}[7]$

{CIP's Fermentos}

$c356[7]=c[7][cents/kWh]$

$c393[7]=c357[7][cents/kWh]$

{Áreas de Recepção, Queijos e Iogurtes}

{Válvula Vapor para Aquecedor de Água}

$c32[7]*B_{32}[7]=c405[7]*B_{405}[7]$

{Aquecedor de Água}

$c34[7]*B_{34}[7]=c30[7]*B_{30}[7]+c32[7]*B_{32}[7]+c33[7]*W33[7]$

$c33[7]=c[7][cents/kWh]$

{Salmoura Queijos Semi- curados}

$c71[7]=c70[7]$

{Câmaras Frias Queijos}

$c152[7]=c151[7]$

$c80[7]=c[7][cents/kWh]$

{Salmoura Queijos Curados}

$c106[7]=c105[7]$

{Resfriamento Queijo Creme}

$c398[7]=c397[7]$

{Resfriamento Linha Líquida 1}

$c181[7]=c180[7]$

{Válvula Vapor para Pasteurização e Homogeneização Linha Líquida 2}

$c198[7]*B_{198}[7]=c406[7]*B_{406}[7]$

{Pasteurização e Homogeneização Linha Líquida 2}

$c200[7]=c[7][cents/kWh]$

$c378[7]=c198[7][cents/kWh]$

{Válvula Vapor para CIP Linha Líquida 2}

$c215[7]*B_{215}[7]=c408[7]*B_{408}[7]$

{CIP Linha Líquida 2}

$c217[7]=c[7][cents/kWh]$

$c379[7]=c215[7][cents/kWh]$

{Área de Assépticos}

{Válvula Vapor para Stork 13000}

$c223[7]*B_{223}[7]=c409[7]*B_{409}[7]$

{Stork 13000}

$c222[7]=c[7][cents/kWh]$

$c381[7]=c223[7][cents/kWh]$

{Válvula Vapor para VTIS}

$c232[7]*B_{232}[7]=c411[7]*B_{411}[7]$

{VTIS}

$c230[7]=c[7]"[cents/kWh]"$

$c383[7]=c232[7]"[cents/kWh]"$

{Válvula Vapor para Stork 4000}

$c249[7]*B_{249}[7]=c413[7]*B_{413}[7]$

{Stork 4000}

$c248[7]=c[7]"[cents/kWh]"$

$c385[7]=c249[7]"[cents/kWh]"$

$c252[7]=c251[7]"[cents/kWh]"$

{Válvula Vapor para Stork 5000}

$c401[7]*B_{401}[7]=c415[7]*B_{415}[7]$

{Stork 5000}

$c273[7]=c[7]"[cents/kWh]"$

$c402[7]=c401[7]"[cents/kWh]"$

{Área de Gorduras e Sobremesas}

{Válvula Vapor para CIP Gorduras}

$c336[7]*B_{336}[7]=c417[7]*B_{417}[7]$

{CIP Gorduras}

$c334[7]=c[7]"[cents/kWh]"$

$c388[7]=c336[7]"[cents/kWh]"$

{Válvula Vapor para CIP's Sobremesas}

$c339[7]*B_{339}[7]=c418[7]*B_{418}[7]$

{CIP's Sobremesas}

$c337[7]=c[7]"[cents/kWh]"$

$c389[7]=c339[7]"[cents/kWh]"$

{Resfriador de Água para Batedoras}

$c295[7]*B_{295}[7]+c297[7]*B_{297}[7]=c294[7]*B_{294}[7]+c296[7]*B_{296}[7]$

$c294[7]=c295[7]"[cents/kWh]"$

{Resfriador de Alpinito}

$c307[7]=c[7]"[cents/kWh]"$

$c309[7]=c308[7]"[cents/kWh]"$

{Válvula Vapor para Combinator}

$c316[7]*B_{316}[7]=c419[7]*B_{419}[7]$

{Combinator}

$c315[7]=c[7]"[cents/kWh]"$

$c390[7]=c316[7]"[cents/kWh]"$

$c318[7]=c317[7]"[cents/kWh]"$

{Empacotamento do Alpinito}

$c320[7]=c[7]"[cents/kWh]"$

$c323[7]=c322[7]"[cents/kWh]"$

{Nodos}

{Condensados}

$CondSfqi[7]=c392[7]*B_{392}[7]+c393[7]*B_{393}[7]+c378[7]*B_{378}[7]+c379[7]*B_{379}[7]$

$CondAsgs[7]=c381[7]*B_{381}[7]+c382[7]*B_{382}[7]+c383[7]*B_{383}[7]+c384[7]*B_{384}[7]+c385[7]*B_{385}[7]+c386[7]*B_{386}[7]+c402[7]*B_{402}[7]+c387[7]*B_{387}[7]+c388[7]*B_{388}[7]+c389[7]*B_{389}[7]+c390[7]*B_{390}[7]$

$c427[7]*B_{427}[7]=CondSfqi[7]+CondAsgs[7]$

{Vapor}

c422[7]=c405[7]"[cents/kWh]"
c405[7]=c406[7]"[cents/kWh]"
c406[7]=c408[7]"[cents/kWh]"
c408[7]=c409[7]"[cents/kWh]"
c409[7]=c411[7]"[cents/kWh]"
c411[7]=c413[7]"[cents/kWh]"
c413[7]=c415[7]"[cents/kWh]"
c415[7]=c417[7]"[cents/kWh]"
c417[7]=c418[7]"[cents/kWh]"
c418[7]=c419[7]"[cents/kWh]"
c419[7]=c341[7]"[cents/kWh]"

{Ar Comprimido}

c221[7]=c231[7]"[cents/kWh]"
c231[7]=c250[7]"[cents/kWh]"
c250[7]=c274[7]"[cents/kWh]"
c274[7]=c324[7]"[cents/kWh]"
c324[7]=c343[7]"[cents/kWh]"

{Água Potável}

c428[7]=c425[7]"[cents/kWh]"
c425[7]=c358[7]"[cents/kWh]"
c358[7]=c30[7]"[cents/kWh]"
c30[7]=c69[7]"[cents/kWh]"
c69[7]=c102[7]"[cents/kWh]"
c102[7]=c199[7]"[cents/kWh]"
c199[7]=c216[7]"[cents/kWh]"
c216[7]=c335[7]"[cents/kWh]"
c335[7]=c338[7]"[cents/kWh]"
c338[7]=c296[7]"[cents/kWh]"
c296[7]=c346[7]"[cents/kWh]"

{Água Gelada- Antes de esfriar}

c70[7]=c151[7]"[cents/kWh]"
c151[7]=c105[7]"[cents/kWh]"
c105[7]=c397[7]"[cents/kWh]"
c397[7]=c180[7]"[cents/kWh]"
c180[7]=c251[7]"[cents/kWh]"
c251[7]=c294[7]"[cents/kWh]"
c294[7]=c308[7]"[cents/kWh]"
c308[7]=c317[7]"[cents/kWh]"
c317[7]=c322[7]"[cents/kWh]"
c322[7]=c439[7]"[cents/kWh]"

{Água Gelada- Depois de esfriar}

GedeSfqi[7]=c352[7]*B_352[7]+c28[7]*B_28[7]+c29[7]*B_29[7]+c41[7]*B_41[7]+c71[7]*B_71[7]+c152[7]*B_152[7]
+c106[7]*B_106[7]+c398[7]*B_398[7]+c181[7]*B_181[7]+c205[7]*B_205[7]
GedeAsgs[7]=c244[7]*B_244[7]+c252[7]*B_252[7]+c269[7]*B_269[7]+c400[7]*B_400[7]+c295[7]*B_295[7]+c309[7]
*B_309[7]+c318[7]*B_318[7]+c323[7]*B_323[7]
c11[7]*B_11[7]=GedeSfqi[7]+GedeAsgs[7]

{Hora 8:00-9:00}

{Custos zero}

{Área de Serviços e Fermentos}

c422[8]=0

c357[8]=0

c393[8]=0

c358[8]=0

c356[8]=0

{Áreas de Recepção, Queijos e Iogurtes}

c404[8]=0

c18[8]=0

c403[8]=0

c19[8]=0

c28[8]=0

c27[8]=0

c29[8]=0

c39[8]=0

c41[8]=0

c204[8]=0

c205[8]=0

c216[8]=0

c20[8]=0

c217[8]=0

{Área de Assépticos}

c412[8]=0

c242[8]=0

c384[8]=0

c243[8]=0

c244[8]=0

c414[8]=0

c267[8]=0

c386[8]=0

c268[8]=0

c269[8]=0

c241[8]=0

c266[8]=0

{Área de Gorduras e Sobremesas}

c416[8]=0

c287[8]=0

c387[8]=0

c399[8]=0

c400[8]=0

c294[8]=0

c295[8]=0

c296[8]=0

c297[8]=0

c286[8]=0

{Balanços de Custos na Planta}

{Área de Serviços e Fermentos}

{Sistema de Cogeração com Turbina a Gás}

$c[8]=ce$ "[cents/kWh]"

{Geradores de Ar Comprimido}

$c343[8]*B_{343}[8]=c12[8]*W12[8]$

$c12[8]=c[8]$ "[cents/kWh]"

{Torres de Água}

$c13[8]*W13[8]+c428[8]*B_{428}[8]=cAT[8]*(B_{345}[8]-B_{344}[8])$

$c13[8]=c[8]$ "[cents/kWh]"

{Purificação de Água}

$c346[8]=cap$ "[cents/kWh]"

{Água Gelada}

$c347[8]*B_{347}[8]=c4[8]*W4[8]+c11[8]*B_{11}[8]+MOR$

$c4[8]=c[8]$ "[cents/kWh]"

{Queda de Pressão na Água Gelada}

$c347[8]*B_{347}[8]=c439[8]*B_{439}[8]$

{Válvula Vapor para Fermentos}

$c350[8]*B_{350}[8]=c421[8]*B_{421}[8]$

{Fabricação de Fermentos}

$c349[8]=c[8]$ "[cents/kWh]"

$c392[8]=c350[8]$ "[cents/kWh]"

$c352[8]=c351[8]$ "[cents/kWh]"

{Áreas de Recepção, Queijos e Iogurtes}

{Válvula Vapor para Aquecedor de Água}

$c32[8]*B_{32}[8]=c405[8]*B_{405}[8]$

{Aquecedor de Água}

$c34[8]*B_{34}[8]=c30[8]*B_{30}[8]+c32[8]*B_{32}[8]+c33[8]*W33[8]$

$c33[8]=c[8]$ "[cents/kWh]"

{Salmoura Queijos Semi- curados}

$c71[8]=c70[8]$

{Câmaras Frias Queijos}

$c152[8]=c151[8]$

$c80[8]=c[8]$ "[cents/kWh]"

{Salmoura Queijos Curados}

$c106[8]=c105[8]$

{Resfriamento Queijo Creme}

$c398[8]=c397[8]$

{Resfriamento Linha Líquida 1}

$c181[8]=c180[8]$

{Válvula Vapor para Pasteurização e Homogeneização Linha Líquida 2}

$c198[8]*B_{198}[8]=c406[8]*B_{406}[8]$

{Pasteurização e Homogeneização Linha Líquida 2}

$c200[8]=c[8]$ "[cents/kWh]"

$c378[8]=c198[8]$ "[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para CIP Linha Líquida 2}

$c215[8]*B_{215}[8]=c408[8]*B_{408}[8]$

{CIP Linha Líquida 2}

c379[8]=c215[8]"[cents/kWh]"

{Área de Assépticos}

{Válvula Vapor para Stork 13000}

c223[8]*B_223[8]=c409[8]*B_409[8]

{Stork 13000}

c222[8]=c[8]"[cents/kWh]"

c381[8]=c223[8]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para CIP Assépticos}

c261[8]*B_261[8]=c410[8]*B_410[8]

{CIP Assépticos}

c260[8]=c[8]"[cents/kWh]"

c382[8]=c261[8]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para VTIS}

c232[8]*B_232[8]=c411[8]*B_411[8]

{VTIS}

c230[8]=c[8]"[cents/kWh]"

c383[8]=c232[8]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para Stork 4000}

c249[8]*B_249[8]=c413[8]*B_413[8]

{Stork 4000}

c248[8]=c[8]"[cents/kWh]"

c385[8]=c249[8]"[cents/kWh]"

c252[8]=c251[8]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para Stork 5000}

c401[8]*B_401[8]=c415[8]*B_415[8]

{Stork 5000}

c273[8]=c[8]"[cents/kWh]"

c402[8]=c401[8]"[cents/kWh]"

{Área de Gorduras e Sobremesas}

{Válvula Vapor para CIP Gorduras}

c336[8]*B_336[8]=c417[8]*B_417[8]

{CIP Gorduras}

c334[8]=c[8]"[cents/kWh]"

c388[8]=c336[8]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para CIP's Sobremesas}

c339[8]*B_339[8]=c418[8]*B_418[8]

{CIP's Sobremesas}

c337[8]=c[8]"[cents/kWh]"

c389[8]=c339[8]"[cents/kWh]"

{Resfriador de Alpinito}

c307[8]=c[8]"[cents/kWh]"

c309[8]=c308[8]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para Combinator}

c316[8]*B_316[8]=c419[8]*B_419[8]

{Combinator}

c315[8]=c[8]"[cents/kWh]"

c390[8]=c316[8]"[cents/kWh]"

c318[8]=c317[8]"[cents/kWh]"

{Empacotamento do Alpinito}

$c320[8]=c[8]"[cents/kWh]"$

$c323[8]=c322[8]"[cents/kWh]"$

{Nodos}

{Condensados}

$CondSfqi[8]=c392[8]*B_{392}[8]+c393[8]*B_{393}[8]+c378[8]*B_{378}[8]+c379[8]*B_{379}[8]$

$CondAsgs[8]=c381[8]*B_{381}[8]+c382[8]*B_{382}[8]+c383[8]*B_{383}[8]+c384[8]*B_{384}[8]+c385[8]*B_{385}[8]+c386[8]$

$*B_{386}[8]+c402[8]*B_{402}[8]+c387[8]*B_{387}[8]+c388[8]*B_{388}[8]+c389[8]*B_{389}[8]+c390[8]*B_{390}[8]$

$c427[8]*B_{427}[8]=CondSfqi[8]+CondAsgs[8]$

{Vapor}

$c421[8]=c422[8]"[cents/kWh]"$

$c405[8]=c406[8]"[cents/kWh]"$

$c406[8]=c408[8]"[cents/kWh]"$

$c408[8]=c409[8]"[cents/kWh]"$

$c409[8]=c410[8]"[cents/kWh]"$

$c410[8]=c411[8]"[cents/kWh]"$

$c411[8]=c413[8]"[cents/kWh]"$

$c413[8]=c415[8]"[cents/kWh]"$

$c415[8]=c417[8]"[cents/kWh]"$

$c417[8]=c418[8]"[cents/kWh]"$

$c418[8]=c419[8]"[cents/kWh]"$

$c419[8]=c341[8]"[cents/kWh]"$

{Ar Comprimido}

$c221[8]=c231[8]"[cents/kWh]"$

$c231[8]=c250[8]"[cents/kWh]"$

$c250[8]=c274[8]"[cents/kWh]"$

$c274[8]=c324[8]"[cents/kWh]"$

$c324[8]=c343[8]"[cents/kWh]"$

{Água Potável}

$c428[8]=c425[8]"[cents/kWh]"$

$c425[8]=c30[8]"[cents/kWh]"$

$c30[8]=c69[8]"[cents/kWh]"$

$c69[8]=c102[8]"[cents/kWh]"$

$c102[8]=c199[8]"[cents/kWh]"$

$c199[8]=c262[8]"[cents/kWh]"$

$c262[8]=c335[8]"[cents/kWh]"$

$c335[8]=c338[8]"[cents/kWh]"$

$c338[8]=c346[8]"[cents/kWh]"$

{Água Gelada- Antes de esfriar}

$c351[8]=c19[8]"[cents/kWh]"$

$c70[8]=c151[8]"[cents/kWh]"$

$c151[8]=c105[8]"[cents/kWh]"$

$c105[8]=c397[8]"[cents/kWh]"$

$c397[8]=c180[8]"[cents/kWh]"$

$$c180[8]=c251[8]"[cents/kWh]"$$

$$c251[8]=c308[8]"[cents/kWh]"$$

$$c308[8]=c317[8]"[cents/kWh]"$$

$$c317[8]=c322[8]"[cents/kWh]"$$

$$c322[8]=c439[8]"[cents/kWh]"$$

{Água Gelada- Depois de esfriar}

$$\text{GedeSfqi}[8]=c352[8]*B_{352}[8]+c28[8]*B_{28}[8]+c29[8]*B_{29}[8]+c41[8]*B_{41}[8]+c71[8]*B_{71}[8]+c152[8]*B_{152}[8]$$

$$+c106[8]*B_{106}[8]+c398[8]*B_{398}[8]+c181[8]*B_{181}[8]+c205[8]*B_{205}[8]$$

$$\text{GedeAsgs}[8]=c244[8]*B_{244}[8]+c252[8]*B_{252}[8]+c269[8]*B_{269}[8]+c400[8]*B_{400}[8]+c295[8]*B_{295}[8]+c309[8]$$

$$*B_{309}[8]+c318[8]*B_{318}[8]+c323[8]*B_{323}[8]$$

$$c11[8]*B_{11}[8]=\text{GedeSfqi}[8]+\text{GedeAsgs}[8]$$

{Hora 9:00-10:00}

{Custos zero}

{Área de Serviços e Fermentos}

$$c421[9]=0$$

$$c350[9]=0$$

$$c392[9]=0$$

$$c351[9]=0$$

$$c352[9]=0$$

$$c353[9]=0$$

$$c354[9]=0$$

{Áreas de Recepção, Queijos e logurtes}

$$c30[9]=0$$

$$c34[9]=0$$

$$c405[9]=0$$

$$c32[9]=0$$

$$c39[9]=0$$

$$c41[9]=0$$

$$c33[9]=0$$

{Área de Assépticos}

$$c262[9]=0$$

$$c410[9]=0$$

$$c261[9]=0$$

$$c382[9]=0$$

$$c260[9]=0$$

{Balanços de Custos na Planta}

{Área de Serviços e Fermentos}

{Sistema de Cogeração com Turbina a Gás}

$$c[9]=ce "[cents/kWh]"$$

{Geradores de Ar Comprimido}

$$c343[9]*B_{343}[9]=c12[9]*W12[9]$$

$$c12[9]=c[9]"[cents/kWh]"$$

{Torres de Água}

$$c13[9]*W13[9]+c428[9]*B_{428}[9]=cAT[9]*(B_{345}[9]-B_{344}[9])$$

$$c13[9]=c[9]"[cents/kWh]"$$

{Purificação de Água}

c346[9]=cap"[cents/kWh]"

{Água Gelada}

c347[9]*B_347[9]=c4[9]*W4[9]+c11[9]*B_11[9]+MOR

c4[9]=c[9]"[cents/kWh]"

{Queda de Pressão na Água Gelada}

c347[9]*B_347[9]=c439[9]*B_439[9]

{Fabricação de Fermentos}

c349[9]=c[9]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para CIP's Fermentos}

c357[9]*B_357[9]=c422[9]*B_422[9]

{CIP's Fermentos}

c356[9]=c[9]"[cents/kWh]"

c393[9]=c357[9]"[cents/kWh]"

{Áreas de Recepção, Queijos e Iogurtes}

{Válvula Vapor para Termizador}

c18[9]*B_18[9]=c404[9]*B_404[9]

{Termizador}

c20[9]=c[9]"[cents/kWh]"

c403[9]=c18[9]"[cents/kWh]"

c28[9]=c19[9]"[cents/kWh]"

{Resfriador do Creme}

c29[9]=c27[9]"[cents/kWh]"

{Salmoura Queijos Semi- curados}

c71[9]=c70[9]

{Câmaras Frias Queijos}

c152[9]=c151[9]

c80[9]=c[9]"[cents/kWh]"

{Salmoura Queijos Curados}

c106[9]=c105[9]

{Resfriamento Queijo Creme}

c398[9]=c397[9]

{Resfriamento Linha Líquida 1}

c181[9]=c180[9]

{Válvula Vapor para Pasteurização e Homogeneização Linha Líquida 2}

c198[9]*B_198[9]=c406[9]*B_406[9]

{Pasteurização e Homogeneização Linha Líquida 2}

c200[9]=c[9]"[cents/kWh]"

c378[9]=c198[9]"[cents/kWh]"

{Resfriamento Linha Líquida 2}

c205[9]=c204[9]

{Válvula Vapor para CIP Linha Líquida 2}

c215[9]*B_215[9]=c408[9]*B_408[9]

{CIP Linha Líquida 2}

c217[9]=c[9]"[cents/kWh]"

c379[9]=c215[9]"[cents/kWh]"

{Área de Assépticos}

{Válvula Vapor para Stork 13000}

c223[9]*B_223[9]=c409[9]*B_409[9]
{Stork 13000}
c222[9]=c[9]"[cents/kWh]"
c381[9]=c223[9]"[cents/kWh]"
{Válvula Vapor para VTIS}
c232[9]*B_232[9]=c411[9]*B_411[9]
{VTIS}
c230[9]=c[9]"[cents/kWh]"
c383[9]=c232[9]"[cents/kWh]"
{Válvula Vapor para Pasteurização do Leite Achocolatado}
c242[9]*B_242[9]=c412[9]*B_412[9]
{Pasteurização do Leite Achocolatado}
c241[9]=c[9]"[cents/kWh]"
c384[9]=c242[9]"[cents/kWh]"
c244[9]=c243[9]"[cents/kWh]"
{Válvula Vapor para Stork 4000}
c249[9]*B_249[9]=c413[9]*B_413[9]
{Stork 4000}
c248[9]=c[9]"[cents/kWh]"
c385[9]=c249[9]"[cents/kWh]"
c252[9]=c251[9]"[cents/kWh]"
{Válvula Vapor para Pasteurização da Aveia}
c267[9]*B_267[9]=c414[9]*B_414[9]
{Pasteurização da Aveia}
c266[9]=c[9]"[cents/kWh]"
c386[9]=c267[9]"[cents/kWh]"
c269[9]=c268[9]"[cents/kWh]"
{Válvula Vapor para Stork 5000}
c401[9]*B_401[9]=c415[9]*B_415[9]
{Stork 5000}
c273[9]=c[9]"[cents/kWh]"
c402[9]=c401[9]"[cents/kWh]"

{Área de Gorduras e Sobremesas}
{Válvula Vapor para Pasteurização na Área de Gorduras e Sobremesas}
c287[9]*B_287[9]=c416[9]*B_416[9]
{Pasteurização na Área de Gorduras e Sobremesas}
c286[9]=c[9]"[cents/kWh]"
c387[9]=c287[9]"[cents/kWh]"
c400[9]=c399[9]"[cents/kWh]"
{Válvula Vapor para CIP Gorduras}
c336[9]*B_336[9]=c417[9]*B_417[9]
{CIP Gorduras}
c334[9]=c[9]"[cents/kWh]"
c388[9]=c336[9]"[cents/kWh]"
{Válvula Vapor para CIP's Sobremesas}
c339[9]*B_339[9]=c418[9]*B_418[9]
{CIP's Sobremesas}
c337[9]=c[9]"[cents/kWh]"
c389[9]=c339[9]"[cents/kWh]"

{Resfriador de Água para Batedoras}

$c295[9]*B_{295}[9]+c297[9]*B_{297}[9]=c294[9]*B_{294}[9]+c296[9]*B_{296}[9]$

$c294[9]=c295[9]"[cents/kWh]"$

{Resfriador de Alpinito}

$c307[9]=c[9]"[cents/kWh]"$

$c309[9]=c308[9]"[cents/kWh]"$

{Válvula Vapor para Combinator}

$c316[9]*B_{316}[9]=c419[9]*B_{419}[9]$

{Combinator}

$c315[9]=c[9]"[cents/kWh]"$

$c390[9]=c316[9]"[cents/kWh]"$

$c318[9]=c317[9]"[cents/kWh]"$

{Empacotamento do Alpinito}

$c320[9]=c[9]"[cents/kWh]"$

$c323[9]=c322[9]"[cents/kWh]"$

{Nodos}

{Condensados}

$CondSfqi[9]=c392[9]*B_{392}[9]+c393[9]*B_{393}[9]+c378[9]*B_{378}[9]+c379[9]*B_{379}[9]$

$CondAsgs[9]=c381[9]*B_{381}[9]+c382[9]*B_{382}[9]+c383[9]*B_{383}[9]+c384[9]*B_{384}[9]+c385[9]*B_{385}[9]+c386[9]$

$*B_{386}[9]+c402[9]*B_{402}[9]+c387[9]*B_{387}[9]+c388[9]*B_{388}[9]+c389[9]*B_{389}[9]+c390[9]*B_{390}[9]$

$c427[9]*B_{427}[9]=CondSfqi[9]+CondAsgs[9]$

{Vapor}

$c422[9]=c404[9]"[cents/kWh]"$

$c404[9]=c406[9]"[cents/kWh]"$

$c406[9]=c408[9]"[cents/kWh]"$

$c408[9]=c409[9]"[cents/kWh]"$

$c409[9]=c411[9]"[cents/kWh]"$

$c411[9]=c412[9]"[cents/kWh]"$

$c412[9]=c413[9]"[cents/kWh]"$

$c413[9]=c414[9]"[cents/kWh]"$

$c414[9]=c415[9]"[cents/kWh]"$

$c415[9]=c416[9]"[cents/kWh]"$

$c416[9]=c417[9]"[cents/kWh]"$

$c417[9]=c418[9]"[cents/kWh]"$

$c418[9]=c419[9]"[cents/kWh]"$

$c419[9]=c341[9]"[cents/kWh]"$

{Ar Comprimido}

$c221[9]=c231[9]"[cents/kWh]"$

$c231[9]=c250[9]"[cents/kWh]"$

$c250[9]=c274[9]"[cents/kWh]"$

$c274[9]=c324[9]"[cents/kWh]"$

$c324[9]=c343[9]"[cents/kWh]"$

{Água Potável}

$c428[9]=c425[9]"[cents/kWh]"$

$c425[9]=c358[9]"[cents/kWh]"$

c358[9]=c69[9]"[cents/kWh]"
c69[9]=c102[9]"[cents/kWh]"
c102[9]=c199[9]"[cents/kWh]"
c199[9]=c216[9]"[cents/kWh]"
c216[9]=c335[9]"[cents/kWh]"
c335[9]=c338[9]"[cents/kWh]"
c338[9]=c296[9]"[cents/kWh]"
c296[9]=c346[9]"[cents/kWh]"

{Água Gelada- Antes de esfriar}

c19[9]=c27[9]"[cents/kWh]"
c27[9]=c70[9]"[cents/kWh]"
c70[9]=c151[9]"[cents/kWh]"
c151[9]=c105[9]"[cents/kWh]"
c105[9]=c397[9]"[cents/kWh]"
c397[9]=c180[9]"[cents/kWh]"
c180[9]=c204[9]"[cents/kWh]"
c204[9]=c243[9]"[cents/kWh]"
c243[9]=c251[9]"[cents/kWh]"
c251[9]=c268[9]"[cents/kWh]"
c268[9]=c399[9]"[cents/kWh]"
c399[9]=c294[9]"[cents/kWh]"
c294[9]=c308[9]"[cents/kWh]"
c308[9]=c317[9]"[cents/kWh]"
c317[9]=c322[9]"[cents/kWh]"
c322[9]=c439[9]"[cents/kWh]"

{Água Gelada- Depois de esfriar}

GedeSfqi[9]=c352[9]*B_352[9]+c28[9]*B_28[9]+c29[9]*B_29[9]+c41[9]*B_41[9]+c71[9]*B_71[9]+c152[9]*B_152[9]
+c106[9]*B_106[9]+c398[9]*B_398[9]+c181[9]*B_181[9]+c205[9]*B_205[9]

GedeAsgs[9]=c244[9]*B_244[9]+c252[9]*B_252[9]+c269[9]*B_269[9]+c400[9]*B_400[9]+c295[9]*B_295[9]+c309[9]
*B_309[9]+c318[9]*B_318[9]+c323[9]*B_323[9]

c11[9]*B_11[9]=GedeSfqi[9]+GedeAsgs[9]

{Hora 10:00-11:00}

{Custos zero}

{Área de Serviços e Fermentos}

c421[10]=0
c350[10]=0
c392[10]=0
c351[10]=0
c352[10]=0
c353[10]=0
c354[10]=0
c425[10]=0
c422[10]=0
c357[10]=0
c393[10]=0
c358[10]=0

c356[10]=0

{Áreas de Recepção, Queijos e Iogurtes}

c30[10]=0

c34[10]=0

c405[10]=0

c32[10]=0

c39[10]=0

c41[10]=0

c216[10]=0

c33[10]=0

c217[10]=0

{Área de Gorduras e Sobremesas}

c294[10]=0

c295[10]=0

c296[10]=0

c297[10]=0

{Balanços de Custos na Planta}

{Área de Serviços e Fermentos}

{Sistema de Cogeração com Turbina a Gás}

c[10]=ce "[cents/kWh]"

{Geradores de Ar Comprimido}

c343[10]*B_343[10]=c12[10]*W12[10]

c12[10]=c[10]"[cents/kWh]"

{Torres de Água}

c13[10]*W13[10]+c428[10]*B_428[10]=cAT[10]*(B_345[10]-B_344[10])

c13[10]=c[10]"[cents/kWh]"

{Purificação de Água}

c346[10]=cap"[cents/kWh]"

{Água Gelada}

c347[10]*B_347[10]=c4[10]*W4[10]+c11[10]*B_11[10]+MOR

c4[10]=c[10]"[cents/kWh]"

{Queda de Pressão na Água Gelada}

c347[10]*B_347[10]=c439[10]*B_439[10]

{Fabricação de Fermentos}

c349[10]=c[10]"[cents/kWh]"

{Áreas de Recepção, Queijos e Iogurtes}

{Válvula Vapor para Termizador}

c18[10]*B_18[10]=c404[10]*B_404[10]

{Termizador}

c20[10]=c[10]"[cents/kWh]"

c403[10]=c18[10]"[cents/kWh]"

c28[10]=c19[10]"[cents/kWh]"

{Resfriador do Creme}

c29[10]=c27[10]"[cents/kWh]"

{Salmoura Queijos Semi- curados}

c71[10]=c70[10]

{Câmaras Frias Queijos}

c152[10]=c151[10]
c80[10]=c[10]"[cents/kWh]"
{Salmoura Queijos Curados}
c106[10]=c105[10]
{Resfriamento Queijo Creme}
c398[10]=c397[10]
{Resfriamento Linha Líquida 1}
c181[10]=c180[10]
{Válvula Vapor para Pasteurização e Homogeneização Linha Líquida 2}
c198[10]*B_198[10]=c406[10]*B_406[10]
{Pasteurização e Homogeneização Linha Líquida 2}
c200[10]=c[10]"[cents/kWh]"
c378[10]=c198[10]"[cents/kWh]"
{Resfriamento Linha Líquida 2}
c205[10]=c204[10]
{Válvula Vapor para CIP Linha Líquida 2}
c215[10]*B_215[10]=c408[10]*B_408[10]
{CIP Linha Líquida 2}
c379[10]=c215[10]"[cents/kWh]"

{Área de Assépticos}
{Válvula Vapor para Stork 13000}
c223[10]*B_223[10]=c409[10]*B_409[10]
{Stork 13000}
c222[10]=c[10]"[cents/kWh]"
c381[10]=c223[10]"[cents/kWh]"
{Válvula Vapor para CIP Assépticos}
c261[10]*B_261[10]=c410[10]*B_410[10]
{CIP Assépticos}
c260[10]=c[10]"[cents/kWh]"
c382[10]=c261[10]"[cents/kWh]"
{Válvula Vapor para VTIS}
c232[10]*B_232[10]=c411[10]*B_411[10]
{VTIS}
c230[10]=c[10]"[cents/kWh]"
c383[10]=c232[10]"[cents/kWh]"
{Válvula Vapor para Pasteurização do Leite Achocolatado}
c242[10]*B_242[10]=c412[10]*B_412[10]
{Pasteurização do Leite Achocolatado}
c241[10]=c[10]"[cents/kWh]"
c384[10]=c242[10]"[cents/kWh]"
c244[10]=c243[10]"[cents/kWh]"
{Válvula Vapor para Stork 4000}
c249[10]*B_249[10]=c413[10]*B_413[10]
{Stork 4000}
c248[10]=c[10]"[cents/kWh]"
c385[10]=c249[10]"[cents/kWh]"
c252[10]=c251[10]"[cents/kWh]"
{Válvula Vapor para Pasteurização da Aveja}
c267[10]*B_267[10]=c414[10]*B_414[10]

{Pasteurização da Aveia}

c266[10]=c[10]"[cents/kWh]"

c386[10]=c267[10]"[cents/kWh]"

c269[10]=c268[10]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para Stork 5000}

c401[10]*B_401[10]=c415[10]*B_415[10]

{Stork 5000}

c273[10]=c[10]"[cents/kWh]"

c402[10]=c401[10]"[cents/kWh]"

{Área de Gorduras e Sobremesas}

{Válvula Vapor para Pasteurização na Área de Gorduras e Sobremesas}

c287[10]*B_287[10]=c416[10]*B_416[10]

{Pasteurização na Área de Gorduras e Sobremesas}

c286[10]=c[10]"[cents/kWh]"

c387[10]=c287[10]"[cents/kWh]"

c400[10]=c399[10]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para CIP Gorduras}

c336[10]*B_336[10]=c417[10]*B_417[10]

{CIP Gorduras}

c334[10]=c[10]"[cents/kWh]"

c388[10]=c336[10]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para CIP's Sobremesas}

c339[10]*B_339[10]=c418[10]*B_418[10]

{CIP's Sobremesas}

c337[10]=c[10]"[cents/kWh]"

c389[10]=c339[10]"[cents/kWh]"

{Resfriador de Alpinito}

c307[10]=c[10]"[cents/kWh]"

c309[10]=c308[10]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para Combinator}

c316[10]*B_316[10]=c419[10]*B_419[10]

{Combinator}

c315[10]=c[10]"[cents/kWh]"

c390[10]=c316[10]"[cents/kWh]"

c318[10]=c317[10]"[cents/kWh]"

{Empacotamento do Alpinito}

c320[10]=c[10]"[cents/kWh]"

c323[10]=c322[10]"[cents/kWh]"

{Nodos}

{Condensados}

CondSfqi[10]=c392[10]*B_392[10]+c393[10]*B_393[10]+c378[10]*B_378[10]+c379[10]*B_379[10]

CondAsgs[10]=c381[10]*B_381[10]+c382[10]*B_382[10]+c383[10]*B_383[10]+c384[10]*B_384[10]+c385[10]

*B_385[10]+c386[10]*B_386[10]+c402[10]*B_402[10]+c387[10]*B_387[10]+c388[10]*B_388[10]+c389[10]

*B_389[10]+c390[10]*B_390[10]

c427[10]*B_427[10]=CondSfqi[10]+CondAsgs[10]

{Vapor}

c404[10]=c406[10]*[cents/kWh]"
c406[10]=c408[10]*[cents/kWh]"
c408[10]=c409[10]*[cents/kWh]"
c409[10]=c410[10]*[cents/kWh]"
c410[10]=c411[10]*[cents/kWh]"
c411[10]=c412[10]*[cents/kWh]"
c412[10]=c413[10]*[cents/kWh]"
c413[10]=c414[10]*[cents/kWh]"
c414[10]=c415[10]*[cents/kWh]"
c415[10]=c416[10]*[cents/kWh]"
c416[10]=c417[10]*[cents/kWh]"
c417[10]=c418[10]*[cents/kWh]"
c418[10]=c419[10]*[cents/kWh]"
c419[10]=c341[10]*[cents/kWh]"

{Ar Comprimido}

c221[10]=c231[10]*[cents/kWh]"
c231[10]=c250[10]*[cents/kWh]"
c250[10]=c274[10]*[cents/kWh]"
c274[10]=c324[10]*[cents/kWh]"
c324[10]=c343[10]*[cents/kWh]"

{Água Potável}

c428[10]=c69[10]*[cents/kWh]"
c69[10]=c102[10]*[cents/kWh]"
c102[10]=c199[10]*[cents/kWh]"
c199[10]=c262[10]*[cents/kWh]"
c262[10]=c335[10]*[cents/kWh]"
c335[10]=c338[10]*[cents/kWh]"
c338[10]=c346[10]*[cents/kWh]"

{Água Gelada- Antes de esfriar}

c19[10]=c27[10]*[cents/kWh]"
c27[10]=c70[10]*[cents/kWh]"
c70[10]=c151[10]*[cents/kWh]"
c151[10]=c105[10]*[cents/kWh]"
c105[10]=c397[10]*[cents/kWh]"
c397[10]=c180[10]*[cents/kWh]"
c180[10]=c204[10]*[cents/kWh]"
c204[10]=c243[10]*[cents/kWh]"
c243[10]=c251[10]*[cents/kWh]"
c251[10]=c268[10]*[cents/kWh]"
c268[10]=c399[10]*[cents/kWh]"
c399[10]=c308[10]*[cents/kWh]"
c308[10]=c317[10]*[cents/kWh]"
c317[10]=c322[10]*[cents/kWh]"
c322[10]=c439[10]*[cents/kWh]"

{Água Gelada- Depois de esfriar}

GedeSfq[10]=c352[10]*B_352[10]+c28[10]*B_28[10]+c29[10]*B_29[10]+c41[10]*B_41[10]+c71[10]*B_71[10]

$$+c152[10]*B_{152}[10]+c106[10]*B_{106}[10]+c398[10]*B_{398}[10]+c181[10]*B_{181}[10]+c205[10]*B_{205}[10]$$

$$GedeAsgs[10]=c244[10]*B_{244}[10]+c252[10]*B_{252}[10]+c269[10]*B_{269}[10]+c400[10]*B_{400}[10]+c295[10]$$

$$*B_{295}[10]+c309[10]*B_{309}[10]+c318[10]*B_{318}[10]+c323[10]*B_{323}[10]$$

$$c11[10]*B_{11}[10]=GedeSfqi[10]+GedeAsgs[10]$$

{Hora 11:00-12:00}

{Custos zero}

{Áreas de Recepção, Queijos e Iogurtes}

$c30[11]=0$

$c34[11]=0$

$c405[11]=0$

$c32[11]=0$

$c39[11]=0$

$c41[11]=0$

$c33[11]=0$

{Área de Assépticos}

$c262[11]=0$

$c410[11]=0$

$c261[11]=0$

$c382[11]=0$

$c412[11]=0$

$c242[11]=0$

$c384[11]=0$

$c243[11]=0$

$c244[11]=0$

$c414[11]=0$

$c267[11]=0$

$c386[11]=0$

$c268[11]=0$

$c269[11]=0$

$c260[11]=0$

$c241[11]=0$

$c266[11]=0$

{Balanços de Custos na Planta}

{Área de Serviços e Fermentos}

{Sistema de Cogeração com Turbina a Gás}

$c[11]=ce \text{ "[cents/kWh]"}$

{Geradores de Ar Comprimido}

$c343[11]*B_{343}[11]=c12[11]*W12[11]$

$c12[11]=c[11]"[cents/kWh]"$

{Torres de Água}

$c13[11]*W13[11]+c428[11]*B_{428}[11]=cAT[11]*(B_{345}[11]-B_{344}[11])$

$c13[11]=c[11]"[cents/kWh]"$

{Purificação de Água}

$c346[11]=cap \text{ "[cents/kWh]"}$

{Água Gelada}

$c347[11]*B_{347}[11]=c4[11]*W4[11]+c11[11]*B_{11}[11]+MOR$

c4[11]=c[11]"[cents/kWh]"

{Queda de Pressão na Água Gelada}

c347[11]*B_347[11]=c439[11]*B_439[11]

{Válvula Vapor para Fermentos}

c350[11]*B_350[11]=c421[11]*B_421[11]

{Fabricação de Fermentos}

c349[11]=c[11]"[cents/kWh]"

c392[11]=c350[11]"[cents/kWh]"

c352[11]=c351[11]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para CIP's Fermentos}

c357[11]*B_357[11]=c422[11]*B_422[11]

{CIP's Fermentos}

c356[11]=c[11]"[cents/kWh]"

c393[11]=c357[11]"[cents/kWh]"

{Áreas de Recepção, Queijos e logurtes}

{Válvula Vapor para Termizador}

c18[11]*B_18[11]=c404[11]*B_404[11]

{Termizador}

c20[11]=c[11]"[cents/kWh]"

c403[11]=c18[11]"[cents/kWh]"

c28[11]=c19[11]"[cents/kWh]"

{Resfriador do Creme}

c29[11]=c27[11]"[cents/kWh]"

{Salmoura Queijos Semi- curados}

c71[11]=c70[11]

{Câmaras Frias Queijos}

c152[11]=c151[11]

c80[11]=c[11]"[cents/kWh]"

{Salmoura Queijos Curados}

c106[11]=c105[11]

{Resfriamento Queijo Creme}

c398[11]=c397[11]

{Resfriamento Linha Líquida 1}

c181[11]=c180[11]

{Válvula Vapor para Pasteurização e Homogeneização Linha Líquida 2}

c198[11]*B_198[11]=c406[11]*B_406[11]

{Pasteurização e Homogeneização Linha Líquida 2}

c200[11]=c[11]"[cents/kWh]"

c378[11]=c198[11]"[cents/kWh]"

{Resfriamento Linha Líquida 2}

c205[11]=c204[11]

{Válvula Vapor para CIP Linha Líquida 2}

c215[11]*B_215[11]=c408[11]*B_408[11]

{CIP Linha Líquida 2}

c217[11]=c[11]"[cents/kWh]"

c379[11]=c215[11]"[cents/kWh]"

{Área de Assépticos}

{Válvula Vapor para Stork 13000}

c223[11]*B_223[11]=c409[11]*B_409[11]

{Stork 13000}

c222[11]=c[11]"[cents/kWh]"

c381[11]=c223[11]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para VTIS}

c232[11]*B_232[11]=c411[11]*B_411[11]

{VTIS}

c230[11]=c[11]"[cents/kWh]"

c383[11]=c232[11]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para Stork 4000}

c249[11]*B_249[11]=c413[11]*B_413[11]

{Stork 4000}

c248[11]=c[11]"[cents/kWh]"

c385[11]=c249[11]"[cents/kWh]"

c252[11]=c251[11]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para Stork 5000}

c401[11]*B_401[11]=c415[11]*B_415[11]

{Stork 5000}

c273[11]=c[11]"[cents/kWh]"

c402[11]=c401[11]"[cents/kWh]"

{Área de Gorduras e Sobremesas}

{Válvula Vapor para Pasteurização na Área de Gorduras e Sobremesas}

c287[11]*B_287[11]=c416[11]*B_416[11]

{Pasteurização na Área de Gorduras e Sobremesas}

c286[11]=c[11]"[cents/kWh]"

c387[11]=c287[11]"[cents/kWh]"

c400[11]=c399[11]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para CIP Gorduras}

c336[11]*B_336[11]=c417[11]*B_417[11]

{CIP Gorduras}

c334[11]=c[11]"[cents/kWh]"

c388[11]=c336[11]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para CIP's Sobremesas}

c339[11]*B_339[11]=c418[11]*B_418[11]

{CIP's Sobremesas}

c337[11]=c[11]"[cents/kWh]"

c389[11]=c339[11]"[cents/kWh]"

{Resfriador de Água para Batedoras}

c295[11]*B_295[11]+c297[11]*B_297[11]=c294[11]*B_294[11]+c296[11]*B_296[11]

c294[11]=c295[11]"[cents/kWh]"

{Resfriador de Alpinito}

c307[11]=c[11]"[cents/kWh]"

c309[11]=c308[11]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para Combinator}

c316[11]*B_316[11]=c419[11]*B_419[11]

{Combinator}

c315[11]=c[11]"[cents/kWh]"

c390[11]=c316[11]"[cents/kWh]"

c318[11]=c317[11]"[cents/kWh]"

{Empacotamento do Alpinito}

$c320[11]=c[11]^{\text{cents/kWh}}$

$c323[11]=c322[11]^{\text{cents/kWh}}$

{Nodos}

{Condensados}

$\text{CondSfqi}[11]=c392[11]^*B_392[11]+c393[11]^*B_393[11]+c378[11]^*B_378[11]+c379[11]^*B_379[11]$

$\text{CondAsgs}[11]=c381[11]^*B_381[11]+c382[11]^*B_382[11]+c383[11]^*B_383[11]+c384[11]^*B_384[11]+c385[11]$

$\quad^*B_385[11]+c386[11]^*B_386[11]+c402[11]^*B_402[11]+c387[11]^*B_387[11]+c388[11]^*B_388[11]+c389[11]$

$\quad^*B_389[11]+c390[11]^*B_390[11]$

$c427[11]^*B_427[11]=\text{CondSfqi}[11]+\text{CondAsgs}[11]$

{Vapor}

$c421[11]=c422[11]^{\text{cents/kWh}}$

$c422[11]=c404[11]^{\text{cents/kWh}}$

$c404[11]=c406[11]^{\text{cents/kWh}}$

$c406[11]=c408[11]^{\text{cents/kWh}}$

$c408[11]=c409[11]^{\text{cents/kWh}}$

$c409[11]=c411[11]^{\text{cents/kWh}}$

$c411[11]=c413[11]^{\text{cents/kWh}}$

$c413[11]=c415[11]^{\text{cents/kWh}}$

$c415[11]=c416[11]^{\text{cents/kWh}}$

$c416[11]=c417[11]^{\text{cents/kWh}}$

$c417[11]=c418[11]^{\text{cents/kWh}}$

$c418[11]=c419[11]^{\text{cents/kWh}}$

$c419[11]=c341[11]^{\text{cents/kWh}}$

{Ar Comprimido}

$c221[11]=c231[11]^{\text{cents/kWh}}$

$c231[11]=c250[11]^{\text{cents/kWh}}$

$c250[11]=c274[11]^{\text{cents/kWh}}$

$c274[11]=c324[11]^{\text{cents/kWh}}$

$c324[11]=c343[11]^{\text{cents/kWh}}$

{Água Potável}

$c428[11]=c425[11]^{\text{cents/kWh}}$

$c425[11]=c358[11]^{\text{cents/kWh}}$

$c358[11]=c69[11]^{\text{cents/kWh}}$

$c69[11]=c102[11]^{\text{cents/kWh}}$

$c102[11]=c199[11]^{\text{cents/kWh}}$

$c199[11]=c216[11]^{\text{cents/kWh}}$

$c216[11]=c335[11]^{\text{cents/kWh}}$

$c335[11]=c338[11]^{\text{cents/kWh}}$

$c338[11]=c296[11]^{\text{cents/kWh}}$

$c296[11]=c346[11]^{\text{cents/kWh}}$

{Água Gelada- Antes de esfriar}

$c351[11]=c19[11]^{\text{cents/kWh}}$

$c19[11]=c27[11]^{\text{cents/kWh}}$

c27[11]=c70[11]"[cents/kWh]"
c70[11]=c151[11]"[cents/kWh]"
c151[11]=c105[11]"[cents/kWh]"
c105[11]=c397[11]"[cents/kWh]"
c397[11]=c180[11]"[cents/kWh]"
c180[11]=c204[11]"[cents/kWh]"
c204[11]=c251[11]"[cents/kWh]"
c251[11]=c399[11]"[cents/kWh]"
c399[11]=c294[11]"[cents/kWh]"
c294[11]=c308[11]"[cents/kWh]"
c308[11]=c317[11]"[cents/kWh]"
c317[11]=c322[11]"[cents/kWh]"
c322[11]=c439[11]"[cents/kWh]"

{Água Gelada- Depois de esfriar}

GedeSfqi[11]=c352[11]*B_352[11]+c28[11]*B_28[11]+c29[11]*B_29[11]+c41[11]*B_41[11]+c71[11]*B_71[11]
+c152[11]*B_152[11]+c106[11]*B_106[11]+c398[11]*B_398[11]+c181[11]*B_181[11]+c205[11]*B_205[11]
GedeAsgs[11]=c244[11]*B_244[11]+c252[11]*B_252[11]+c269[11]*B_269[11]+c400[11]*B_400[11]+c295[11]
*B_295[11]+c309[11]*B_309[11]+c318[11]*B_318[11]+c323[11]*B_323[11]
c11[11]*B_11[11]=GedeSfqi[11]+GedeAsgs[11]

{Hora 12:00-13:00}

{Custos zero}

{Área de Serviços e Fermentos}

c421[12]=0
c350[12]=0
c392[12]=0
c351[12]=0
c352[12]=0
c353[12]=0
c354[12]=0
c425[12]=0
c422[12]=0
c357[12]=0
c393[12]=0
c358[12]=0
c356[12]=0

{Áreas de Recepção, Queijos e Iogurtes}

c27[12]=0
c29[12]=0
c30[12]=0
c34[12]=0
c405[12]=0
c32[12]=0
c39[12]=0
c41[12]=0
c216[12]=0
c33[12]=0
c217[12]=0

{Área de Assépticos}

c412[12]=0

c242[12]=0

c384[12]=0

c243[12]=0

c244[12]=0

c414[12]=0

c267[12]=0

c386[12]=0

c268[12]=0

c269[12]=0

c241[12]=0

c266[12]=0

{Área de Gorduras e Sobremesas}

c294[12]=0

c295[12]=0

c296[12]=0

c297[12]=0

{Balanços de Custos na Planta}

{Área de Serviços e Fermentos}

{Sistema de Cogeração com Turbina a Gás}

c[12]=ce "[cents/kWh]"

{Geradores de Ar Comprimido}

c343[12]*B_343[12]=c12[12]*W12[12]

c12[12]=c[12]"[cents/kWh]"

{Torres de Água}

c13[12]*W13[12]+c428[12]*B_428[12]=cAT[12]*(B_345[12]-B_344[12])

c13[12]=c[12]"[cents/kWh]"

{Purificação de Água}

c346[12]=cap"[cents/kWh]"

{Água Gelada}

c347[12]*B_347[12]=c4[12]*W4[12]+c11[12]*B_11[12]+MOR

c4[12]=c[12]"[cents/kWh]"

{Queda de Pressão na Água Gelada}

c347[12]*B_347[12]=c439[12]*B_439[12]

{Fabricação de Fermentos}

c349[12]=c[12]"[cents/kWh]"

{Áreas de Recepção, Queijos e Iogurtes}

{Válvula Vapor para Termizador}

c18[12]*B_18[12]=c404[12]*B_404[12]

{Termizador}

c20[12]=c[12]"[cents/kWh]"

c403[12]=c18[12]"[cents/kWh]"

c28[12]=c19[12]"[cents/kWh]"

{Salmoura Queijos Semi- curados}

c71[12]=c70[12]

{Câmaras Frias Queijos}

c152[12]=c151[12]
c80[12]=c[12]"[cents/kWh]"
{Salmoura Queijos Curados}
c106[12]=c105[12]
{Resfriamento Queijo Creme}
c398[12]=c397[12]
{Resfriamento Linha Liquida 1}
c181[12]=c180[12]
{Válvula Vapor para Pasteurização e Homogeneização Linha Líquida 2}
c198[12]*B_198[12]=c406[12]*B_406[12]
{Pasteurização e Homogeneização Linha Líquida 2}
c200[12]=c[12]"[cents/kWh]"
c378[12]=c198[12]"[cents/kWh]"
{Resfriamento Linha Líquida 2}
c205[12]=c204[12]
{Válvula Vapor para CIP Linha Líquida 2}
c215[12]*B_215[12]=c408[12]*B_408[12]
{CIP Linha Líquida 2}
c379[12]=c215[12]"[cents/kWh]"

{Área de Assépticos}
{Válvula Vapor para Stork 13000}
c223[12]*B_223[12]=c409[12]*B_409[12]
{Stork 13000}
c222[12]=c[12]"[cents/kWh]"
c381[12]=c223[12]"[cents/kWh]"
{Válvula Vapor para CIP Assépticos}
c261[12]*B_261[12]=c410[12]*B_410[12]
{CIP Assépticos}
c260[12]=c[12]"[cents/kWh]"
c382[12]=c261[12]"[cents/kWh]"
{Válvula Vapor para VTIS}
c232[12]*B_232[12]=c411[12]*B_411[12]
{VTIS}
c230[12]=c[12]"[cents/kWh]"
c383[12]=c232[12]"[cents/kWh]"
{Válvula Vapor para Stork 4000}
c249[12]*B_249[12]=c413[12]*B_413[12]
{Stork 4000}
c248[12]=c[12]"[cents/kWh]"
c385[12]=c249[12]"[cents/kWh]"
c252[12]=c251[12]"[cents/kWh]"
{Válvula Vapor para Stork 5000}
c401[12]*B_401[12]=c415[12]*B_415[12]
{Stork 5000}
c273[12]=c[12]"[cents/kWh]"
c402[12]=c401[12]"[cents/kWh]"

{Área de Gorduras e Sobremesas}
{Válvula Vapor para Pasteurização na Área de Gorduras e Sobremesas}

c287[12]*B_287[12]=c416[12]*B_416[12]

{Pasteurização na Área de Gorduras e Sobremesas}

c286[12]=c[12]"[cents/kWh]"

c387[12]=c287[12]"[cents/kWh]"

c400[12]=c399[12]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para CIP Gorduras}

c336[12]*B_336[12]=c417[12]*B_417[12]

{CIP Gorduras}

c334[12]=c[12]"[cents/kWh]"

c388[12]=c336[12]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para CIP's Sobremesas}

c339[12]*B_339[12]=c418[12]*B_418[12]

{CIP's Sobremesas}

c337[12]=c[12]"[cents/kWh]"

c389[12]=c339[12]"[cents/kWh]"

{Resfriador de Alpinito}

c307[12]=c[12]"[cents/kWh]"

c309[12]=c308[12]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para Combinator}

c316[12]*B_316[12]=c419[12]*B_419[12]

{Combinator}

c315[12]=c[12]"[cents/kWh]"

c390[12]=c316[12]"[cents/kWh]"

c318[12]=c317[12]"[cents/kWh]"

{Empacotamento do Alpinito}

c320[12]=c[12]"[cents/kWh]"

c323[12]=c322[12]"[cents/kWh]"

{Nodos}

{Condensados}

CondSfqi[12]=c392[12]*B_392[12]+c393[12]*B_393[12]+c378[12]*B_378[12]+c379[12]*B_379[12]

CondAsgs[12]=c381[12]*B_381[12]+c382[12]*B_382[12]+c383[12]*B_383[12]+c384[12]*B_384[12]+c385[12]

*B_385[12]+c386[12]*B_386[12]+c402[12]*B_402[12]+c387[12]*B_387[12]+c388[12]*B_388[12]+c389[12]

*B_389[12]+c390[12]*B_390[12]

c427[12]*B_427[12]=CondSfqi[12]+CondAsgs[12]

{Vapor}

c404[12]=c406[12]"[cents/kWh]"

c406[12]=c408[12]"[cents/kWh]"

c408[12]=c409[12]"[cents/kWh]"

c409[12]=c410[12]"[cents/kWh]"

c410[12]=c411[12]"[cents/kWh]"

c411[12]=c413[12]"[cents/kWh]"

c413[12]=c415[12]"[cents/kWh]"

c415[12]=c416[12]"[cents/kWh]"

c416[12]=c417[12]"[cents/kWh]"

c417[12]=c418[12]"[cents/kWh]"

c418[12]=c419[12]"[cents/kWh]"

c419[12]=c341[12]"[cents/kWh]"

{Ar Comprimido}

$c221[12]=c231[12]"[cents/kWh]"$

$c231[12]=c250[12]"[cents/kWh]"$

$c250[12]=c274[12]"[cents/kWh]"$

$c274[12]=c324[12]"[cents/kWh]"$

$c324[12]=c343[12]"[cents/kWh]"$

{Água Potável}

$c428[12]=c69[12]"[cents/kWh]"$

$c69[12]=c102[12]"[cents/kWh]"$

$c102[12]=c199[12]"[cents/kWh]"$

$c199[12]=c262[12]"[cents/kWh]"$

$c262[12]=c335[12]"[cents/kWh]"$

$c335[12]=c338[12]"[cents/kWh]"$

$c338[12]=c346[12]"[cents/kWh]"$

{Água Gelada- Antes de esfriar}

$c19[12]=c70[12]"[cents/kWh]"$

$c70[12]=c151[12]"[cents/kWh]"$

$c151[12]=c105[12]"[cents/kWh]"$

$c105[12]=c397[12]"[cents/kWh]"$

$c397[12]=c180[12]"[cents/kWh]"$

$c180[12]=c204[12]"[cents/kWh]"$

$c204[12]=c251[12]"[cents/kWh]"$

$c251[12]=c399[12]"[cents/kWh]"$

$c399[12]=c308[12]"[cents/kWh]"$

$c308[12]=c317[12]"[cents/kWh]"$

$c317[12]=c322[12]"[cents/kWh]"$

$c322[12]=c439[12]"[cents/kWh]"$

{Água Gelada- Depois de esfriar}

$GedeSfqi[12]=c352[12]*B_352[12]+c28[12]*B_28[12]+c29[12]*B_29[12]+c41[12]*B_41[12]+c71[12]*B_71[12]$

$+c152[12]*B_152[12]+c106[12]*B_106[12]+c398[12]*B_398[12]+c181[12]*B_181[12]+c205[12]*B_205[12]$

$GedeAsgs[12]=c244[12]*B_244[12]+c252[12]*B_252[12]+c269[12]*B_269[12]+c400[12]*B_400[12]+c295[12]$

$*B_295[12]+c309[12]*B_309[12]+c318[12]*B_318[12]+c323[12]*B_323[12]$

$c11[12]*B_11[12]=GedeSfqi[12]+GedeAsgs[12]$

{Custos em Base Mássica}

DUPLICATE i=7,12

{Área de Serviços}

$cm427[i]=(c427[i]/kWh)*b427"[cents/kg]"$

$cm343[i]=(c343[i]/kWh)*b343"[cents/kg]"$

$cm428[i]=(c428[i]/kWh)*b428"[cents/kg]"$

$cmAT[i]=(cAT[i]/kWh)*b344"[cents/kg]"$

$cm346[i]=(c346[i]/kWh)*b346"[cents/kg]"$

$cm11[i]=(c11[i]/kWh)*b11"[cents/kg]"$

$cm347[i]=(c347[i]/kWh)*b347"[cents/kg]"$

{Área de Fermentos}

 $cm421[i] = (c421[i]/kWh) * b421["cents/kg"]$ $cm350[i] = (c350[i]/kWh) * b350["cents/kg"]$ $cm392[i] = (c392[i]/kWh) * b392["cents/kg"]$ $cm351[i] = (c351[i]/kWh) * b351["cents/kg"]$ $cm352[i] = (c352[i]/kWh) * b352["cents/kg"]$ $cm425[i] = (c425[i]/kWh) * b425["cents/kg"]$ $cm422[i] = (c422[i]/kWh) * b422["cents/kg"]$ $cm357[i] = (c357[i]/kWh) * b357["cents/kg"]$ $cm393[i] = (c393[i]/kWh) * b393["cents/kg"]$ $cm358[i] = (c358[i]/kWh) * b358["cents/kg"]$

{Áreas de Recepção, Queijos e Iogurtes}

 $cm404[i] = (c404[i]/kWh) * b404$ $cm18[i] = (c18[i]/kWh) * b18["cents/kg"]$ $cm403[i] = (c403[i]/kWh) * b403["cents/kg"]$ $cm19[i] = (c19[i]/kWh) * b19["cents/kg"]$ $cm28[i] = (c28[i]/kWh) * b28["cents/kg"]$ $cm27[i] = (c27[i]/kWh) * b27["cents/kg"]$ $cm29[i] = (c29[i]/kWh) * b29["cents/kg"]$ $cm30[i] = (c30[i]/kWh) * b30["cents/kg"]$ $cm34[i] = (c34[i]/kWh) * b34["cents/kg"]$ $cm405[i] = (c405[i]/kWh) * b405["cents/kg"]$ $cm32[i] = (c32[i]/kWh) * b32["cents/kg"]$ $cm39[i] = (c39[i]/kWh) * b39["cents/kg"]$ $cm41[i] = (c41[i]/kWh) * b41["cents/kg"]$ $cm69[i] = (c69[i]/kWh) * b69["cents/kg"]$ $cm70[i] = (c70[i]/kWh) * b70["cents/kg"]$ $cm71[i] = (c71[i]/kWh) * b71["cents/kg"]$ $cm151[i] = (c151[i]/kWh) * b151["cents/kg"]$ $cm152[i] = (c152[i]/kWh) * b152["cents/kg"]$ $cm102[i] = (c102[i]/kWh) * b102["cents/kg"]$ $cm105[i] = (c105[i]/kWh) * b105["cents/kg"]$ $cm106[i] = (c106[i]/kWh) * b106["cents/kg"]$ $cm397[i] = (c397[i]/kWh) * b397["cents/kg"]$ $cm398[i] = (c398[i]/kWh) * b398["cents/kg"]$ $cm180[i] = (c180[i]/kWh) * b180["cents/kg"]$ $cm181[i] = (c181[i]/kWh) * b181["cents/kg"]$ $cm199[i] = (c199[i]/kWh) * b199["cents/kg"]$ $cm406[i] = (c406[i]/kWh) * b406["cents/kg"]$ $cm198[i] = (c198[i]/kWh) * b198["cents/kg"]$ $cm378[i] = (c378[i]/kWh) * b378["cents/kg"]$ $cm204[i] = (c204[i]/kWh) * b204["cents/kg"]$ $cm205[i] = (c205[i]/kWh) * b205["cents/kg"]$ $cm216[i] = (c216[i]/kWh) * b216["cents/kg"]$ $cm408[i] = (c408[i]/kWh) * b408["cents/kg"]$ $cm215[i] = (c215[i]/kWh) * b215["cents/kg"]$ $cm379[i] = (c379[i]/kWh) * b379["cents/kg"]$

{Área de Assépticos}

 $cm221[i] = (c221[i]/kWh) * b221["cents/kg"]$ $cm409[i] = (c409[i]/kWh) * b409["cents/kg"]$

cm223[i]=(c223[i]/kWh)*b223*[cents/kg]"
cm381[i]=(c381[i]/kWh)*b381*[cents/kg]"
cm262[i]=(c262[i]/kWh)*b262*[cents/kg]"
cm410[i]=(c410[i]/kWh)*b410*[cents/kg]"
cm261[i]=(c261[i]/kWh)*b261*[cents/kg]"
cm382[i]=(c382[i]/kWh)*b382*[cents/kg]"
cm231[i]=(c231[i]/kWh)*b231*[cents/kg]"
cm411[i]=(c411[i]/kWh)*b411*[cents/kg]"
cm232[i]=(c232[i]/kWh)*b232*[cents/kg]"
cm383[i]=(c383[i]/kWh)*b383*[cents/kg]"
cm412[i]=(c412[i]/kWh)*b412*[cents/kg]"
cm242[i]=(c242[i]/kWh)*b242*[cents/kg]"
cm384[i]=(c384[i]/kWh)*b384*[cents/kg]"
cm243[i]=(c243[i]/kWh)*b243*[cents/kg]"
cm244[i]=(c244[i]/kWh)*b244*[cents/kg]"
cm413[i]=(c413[i]/kWh)*b413*[cents/kg]"
cm249[i]=(c249[i]/kWh)*b249*[cents/kg]"
cm385[i]=(c385[i]/kWh)*b385*[cents/kg]"
cm250[i]=(c250[i]/kWh)*b250*[cents/kg]"
cm251[i]=(c251[i]/kWh)*b251*[cents/kg]"
cm252[i]=(c252[i]/kWh)*b252*[cents/kg]"
cm414[i]=(c414[i]/kWh)*b414*[cents/kg]"
cm267[i]=(c267[i]/kWh)*b267*[cents/kg]"
cm386[i]=(c386[i]/kWh)*b386*[cents/kg]"
cm268[i]=(c268[i]/kWh)*b268*[cents/kg]"
cm269[i]=(c269[i]/kWh)*b269*[cents/kg]"
cm415[i]=(c415[i]/kWh)*b415*[cents/kg]"
cm401[i]=(c401[i]/kWh)*b401*[cents/kg]"
cm402[i]=(c402[i]/kWh)*b402*[cents/kg]"
cm274[i]=(c274[i]/kWh)*b274*[cents/kg]"
{Área de Gorduras e Sobremesas}
cm416[i]=(c416[i]/kWh)*b416*[cents/kg]"
cm287[i]=(c287[i]/kWh)*b287*[cents/kg]"
cm387[i]=(c387[i]/kWh)*b387*[cents/kg]"
cm399[i]=(c399[i]/kWh)*b399*[cents/kg]"
cm400[i]=(c400[i]/kWh)*b400*[cents/kg]"
cm335[i]=(c335[i]/kWh)*b335*[cents/kg]"
cm417[i]=(c417[i]/kWh)*b417*[cents/kg]"
cm336[i]=(c336[i]/kWh)*b336*[cents/kg]"
cm388[i]=(c388[i]/kWh)*b388*[cents/kg]"
cm338[i]=(c338[i]/kWh)*b338*[cents/kg]"
cm418[i]=(c418[i]/kWh)*b418*[cents/kg]"
cm339[i]=(c339[i]/kWh)*b339*[cents/kg]"
cm389[i]=(c389[i]/kWh)*b389*[cents/kg]"
cm294[i]=(c294[i]/kWh)*b294*[cents/kg]"
cm295[i]=(c295[i]/kWh)*b295*[cents/kg]"
cm296[i]=(c296[i]/kWh)*b296*[cents/kg]"
cm297[i]=(c297[i]/kWh)*b297*[cents/kg]"
cm308[i]=(c308[i]/kWh)*b308*[cents/kg]"
cm309[i]=(c309[i]/kWh)*b309*[cents/kg]"

$$cm419[i]=(c419[i]/kWh)*b419["cents/kg"]$$

$$cm316[i]=(c316[i]/kWh)*b316["cents/kg"]$$

$$cm390[i]=(c390[i]/kWh)*b390["cents/kg"]$$

$$cm317[i]=(c317[i]/kWh)*b317["cents/kg"]$$

$$cm318[i]=(c318[i]/kWh)*b318["cents/kg"]$$

$$cm322[i]=(c322[i]/kWh)*b322["cents/kg"]$$

$$cm323[i]=(c323[i]/kWh)*b323["cents/kg"]$$

$$cm324[i]=(c324[i]/kWh)*b324["cents/kg"]$$

END

{ANÁLISE DA PLANTA COGERANDO COM TURBINA A GÁS - 13:00-19:00hs}

{BALANÇO DE EXERGIA}

{Vazões da Área de Serviços} "[kg/s]"

\$!import 'C:\VserMGm3.CSV' V432[13..18], V433[13..18], V430[13..18], V429[13..18], V341[13..18], V434[13..18],
V435[13..18], V427[13..18], V343[13..18], V344[13..18], V345[13..18], V428[13..18], V31[13..18], V346[13..18],
V11[13..18], V347[13..18]

{Vazões da Área de Fermentos} "[kg/s]"

\$!import 'C:\VFermem3.CSV' V421[13..18], V350[13..18], V392[13..18], V351[13..18], V352[13..18], V353[13..18],
V354[13..18], V425[13..18], V422[13..18], V357[13..18], V393[13..18], V358[13..18]

{Vazões das Áreas de Recepção, Queijos e Iogurtes} "[kg/s]"

\$!import 'C:\VQueiog1m3.CSV' V404[13..18], V18[13..18], V403[13..18], V19[13..18], V28[13..18], V27[13..18], V29[13..18],
V30[13..18], V34[13..18], V405[13..18], V32[13..18], V39[13..18], V41[13..18]

\$!import 'C:\VQueiog2m3.CSV' V69[13..18], V70[13..18], V71[13..18], V151[13..18], V152[13..18], V102[13..18],
V105[13..18], V106[13..18], V397[13..18], V398[13..18], V180[13..18], V181[13..18]

\$!import 'C:\VQueiog3m3.CSV' V199[13..18], V406[13..18], V198[13..18], V378[13..18], V204[13..18], V205[13..18],
V216[13..18], V408[13..18], V215[13..18], V379[13..18]

{Vazões da Área de Assépticos} "[kg/s]"

\$!import 'C:\VAssep1m3.CSV' V221[13..18], V409[13..18], V223[13..18], V381[13..18], V224[13..18], V255[13..18],
V262[13..18], V410[13..18], V261[13..18], V382[13..18], V231[13..18], V411[13..18], V232[13..18], V383[13..18],
V394[13..18], V395[13..18]

\$!import 'C:\VAssep2m3.CSV' V412[13..18], V242[13..18], V384[13..18], V243[13..18], V244[13..18], V413[13..18],
V249[13..18], V385[13..18], V250[13..18], V251[13..18], V252[13..18], V253[13..18], V256[13..18]

\$!import 'C:\VAssep3m3.CSV' V414[13..18], V267[13..18], V386[13..18], V268[13..18], V269[13..18], V415[13..18],
V401[13..18], V402[13..18], V274[13..18], V275[13..18], V276[13..18]

{Vazões da Área de Gorduras e Sobremesas} "[kg/s]"

\$!import 'C:\VGoso1m3.CSV' V416[13..18], V287[13..18], V387[13..18], V399[13..18], V400[13..18], V335[13..18],
V417[13..18], V336[13..18], V388[13..18], V338[13..18], V418[13..18], V339[13..18], V389[13..18]

\$!import 'C:\VGoso2m3.CSV' V294[13..18], V295[13..18], V296[13..18], V297[13..18], V308[13..18], V309[13..18],
V419[13..18], V316[13..18], V390[13..18], V317[13..18], V318[13..18], V322[13..18], V323[13..18], V324[13..18],

{Estados de Referência}

T0=18"[C]" {Temperatura}

T0K=ConvertTEMP(C,K,T0)"[K]"

P0=0.74"[bar]" {Pressão}

RBog=0.75 {Umidade Relativa em Bogotá}

RA= 0.85 {Umidade Relativa do Ar Comprimido}

{Água}

hW0=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T0,P=P0)"[kJ/kg]"

sW0=ENTROPY(Steam_NBS,T=T0,P=P0)"[kJ/kg-K]"

{Ar Comprimido}

hA0=ENTHALPY(AirH2O,T=T0,P=P0,R=RBog)"[kJ/kg]"

sA0=ENTROPY(AirH2O,T=T0,P=P0,R=RBog)"[kJ/kg-K]"

{Sistema de Cogeração com Turbina a Gás}

{Condensado}

```
T427=80"[C]"
P427=3.7"[bar]"
h427=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T427,P=P427)"[kJ/kg]"
s427=ENTROPY(Steam_NBS,T=T427,P=P427)"[kJ/kg-K]"
b427=h427-hW0-T0K*(s427-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_427[i]=b427*V427[i]"[kW]"
END
```

{Caldeira de Recuperação e Válvula}

```
Pcal=3.7"[bar]"
```

{Vapor Gerado}

```
P341=Pcal"[bar]"
h341=ENTHALPY(Steam_NBS,x=1, P=P341)"[kJ/kg]"
s341=ENTROPY(Steam_NBS,x=1, P=P341)"[kJ/kg-K]"
b341=h341-hW0-T0K*(s341-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_341[i]=b341*V341[i]"[kW]"
END
```

{Geradores de Ar Comprimido}

{Ar Comprimido}

```
T343=20"[C]"
P343=8.2"[bar]"
h343=ENTHALPY(AirH2O,T=T343,P=P343,R=RA)"[kJ/kg]"
s343=ENTROPY(AirH2O,T=T343,P=P343,R=RA)"[kJ/kg-K]"
b343=h343-hA0-T0K*(s343-sA0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_343[i]=b343*V343[i]"[kW]"
END
```

{Água de Torre}

{Água de Torre (Saída)}

```
T344=23"[C]"
P344=3.6"[bar]"
h344=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T344,P=P344)"[kJ/kg]"
s344=ENTROPY(Steam_NBS,T=T344,P=P344)"[kJ/kg-K]"
b344=h344-hW0-T0K*(s344-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_344[i]=b344*V344[i]"[kW]"
END
```

{Água de Torre (Entrada)}

```
T345=35"[C]"
P345=1.21"[bar]"
h345=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T345,P=P345)"[kJ/kg]"
s345=ENTROPY(Steam_NBS,T=T345,P=P345)"[kJ/kg-K]"
```

b345=h345-hW0-T0K*(s345-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_345[i]=b345*V345[i]"[kW]"

END

{Água Potável}

T428=18"[C]"

P428=2.75"[bar]"

h428=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T428,P=P428)"[kJ/kg]"

s428=ENTROPY(Steam_NBS,T=T428,P=P428)"[kJ/kg-K]"

b428=h428-hW0-T0K*(s428-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_428[i]=b428*V428[i]"[kW]"

END

{Purificação}

{Água de Poço}

T31=18"[C]"

P31=4.7"[bar]"

h31=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T31,P=P31)"[kJ/kg]"

s31=ENTROPY(Steam_NBS,T=T31,P=P31)"[kJ/kg-K]"

b31=h31-hW0-T0K*(s31-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_31[i]=b31*V31[i]"[kW]"

END

{Água Potável}

T346=18"[C]"

P346=2.75"[bar]"

h346=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T346,P=P346)"[kJ/kg]"

s346=ENTROPY(Steam_NBS,T=T346,P=P346)"[kJ/kg-K]"

b346=h346-hW0-T0K*(s346-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_346[i]=b346*V346[i]"[kW]"

END

{Água Gelada}

{Água Gelada (Saída)}

T347=1"[C]"

P347=5.5"[bar]"

h347=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T347,P=P347)"[kJ/kg]"

s347=ENTROPY(Steam_NBS,T=T347,P=P347)"[kJ/kg-K]"

b347=h347-hW0-T0K*(s347-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_347[i]=b347*V347[i]"[kW]"

END

{Água Gelada a Menor Pressão}

```
T439=1"[C]"
P439=3.6"[bar]"
h439=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T439,P=P439)"[kJ/kg]"
s439=ENTROPY(Steam_NBS,T=T439,P=P439)"[kJ/kg-K]"
b439=h439-hW0-T0K*(s439-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_439[i]=b439*V439[i]"[kW]"
    V439[i]=V347[i]"[kg/s]"
END
```

{Água Gelada (Entrada)}

```
T11=11"[C]"
P11=0.74"[bar]"
h11=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T11,P=P11)"[kJ/kg]"
s11=ENTROPY(Steam_NBS,T=T11,P=P11)"[kJ/kg-K]"
b11=h11-hW0-T0K*(s11-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_11[i]=b11*V11[i]"[kW]"
END
```

{Fabricação de Fermentos}

{Vapor Média Pressão}

```
P421=Pcal"[bar]"
h421=ENTHALPY(Steam_NBS,x=1,P=P421)"[kJ/kg]"
s421=ENTROPY(Steam_NBS,x=1,P=P421)"[kJ/kg-K]"
b421=h421-hW0-T0K*(s421-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_421[i]=b421*V421[i]"[kW]"
END
```

{Vapor Baixa Pressão}

```
T350=141"[C]"
P350=3.7"[bar]"
h350=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T350,P=P350)"[kJ/kg]"
s350=ENTROPY(Steam_NBS,T=T350,P=P350)"[kJ/kg-K]"
b350=h350-hW0-T0K*(s350-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_350[i]=b350*V350[i]"[kW]"
END
```

{Condensado}

```
T392=141"[C]"
P392=3.7"[bar]"
h392=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T392,x=0)"[kJ/kg]"
s392=ENTROPY(Steam_NBS,T=T392,x=0)"[kJ/kg-K]"
b392=h392-hW0-T0K*(s392-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_392[i]=b392*V392[i]"[kW]"
END
```

{Água Gelada (Entrada)}

T351=1"[C]"

P351=3.6"[bar]"

h351=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T351,P=P351)"[kJ/kg]"

s351=ENTROPY(Steam_NBS,T=T351,P=P351)"[kJ/kg-K]"

b351=h351-hW0-T0K*(s351-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_351[i]=b351*V351[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Saída)}

T352=11"[C]"

P352=2.6"[bar]"

h352=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T352,P=P352)"[kJ/kg]"

s352=ENTROPY(Steam_NBS,T=T352,P=P352)"[kJ/kg-K]"

b352=h352-hW0-T0K*(s352-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_352[i]=b352*V352[i]"[kW]"

END

{Água de Torre (Entrada)}

T353=22"[C]"

P353=3"[bar]"

h353=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T353,P=P353)"[kJ/kg]"

s353=ENTROPY(Steam_NBS,T=T353,P=P353)"[kJ/kg-K]"

b353=h353-hW0-T0K*(s353-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_353[i]=b353*V353[i]"[kW]"

END

{Água de Torre (Saída)}

T354=35"[C]"

P354=2"[bar]"

h354=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T354,P=P354)"[kJ/kg]"

s354=ENTROPY(Steam_NBS,T=T354,P=P354)"[kJ/kg-K]"

b354=h354-hW0-T0K*(s354-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_354[i]=b354*V354[i]"[kW]"

END

{Água Potável}

T425=18"[C]"

P425=2.75"[bar]"

h425=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T425,P=P425)"[kJ/kg]"

s425=ENTROPY(Steam_NBS,T=T425,P=P425)"[kJ/kg-K]"

b425=h425-hW0-T0K*(s425-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_425[i]=b425*V425[i]"[kW]"

END

{CIP's Fermentos}

{Vapor Média Pressão}

P422=Pcal"[bar]"

h422=ENTHALPY(Steam_NBS,x=1,P=P422)"[kJ/kg]"

s422=ENTROPY(Steam_NBS,x=1,P=P422)"[kJ/kg-K]"

b422=h422-hW0-T0K*(s422-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_422[i]=b422*V422[i]"[kW]"

END

{Vapor Baixa Pressão}

T357=141"[C]"

P357=3.7"[bar]"

h357=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T357,P=P357)"[kJ/kg]"

s357=ENTROPY(Steam_NBS,T=T357,P=P357)"[kJ/kg-K]"

b357=h357-hW0-T0K*(s357-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_357[i]=b357*V357[i]"[kW]"

END

{Condensado}

T393=141"[C]"

P393=3.7"[bar]"

h393=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T393,x=0)"[kJ/kg]"

s393=ENTROPY(Steam_NBS,T=T393,x=0)"[kJ/kg-K]"

b393=h393-hW0-T0K*(s393-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_393[i]=b393*V393[i]"[kW]"

END

{Água Potável}

T358=18"[C]"

P358=2.75"[bar]"

h358=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T358,P=P358)"[kJ/kg]"

s358=ENTROPY(Steam_NBS,T=T358,P=P358)"[kJ/kg-K]"

b358=h358-hW0-T0K*(s358-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_358[i]=b358*V358[i]"[kW]"

END

{Área Recepção do Leite}

{Termizador}

{Vapor Média Pressão}

P404=Pcal"[bar]"

h404=ENTHALPY(Steam_NBS,x=1,P=P404)"[kJ/kg]"


```
s404=ENTROPY(Steam_NBS,x=1,P=P404)"[kJ/kg-K]"
b404=h404-hW0-T0K*(s404-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_404[i]=b404*V404[i]"[kW]"
END
```

```
{Vapor Baixa Pressão}
T18=141"[C]"
P18=3.7"[bar]"
h18=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T18,P=P18)"[kJ/kg]"
s18=ENTROPY(Steam_NBS,T=T18,P=P18)"[kJ/kg-K]"
b18=h18-hW0-T0K*(s18-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_18[i]=b18*V18[i]"[kW]"
END
```

```
{Condensado para CIP}
T403=141"[C]"
P403=3.7"[bar]"
h403=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T403,x=0)"[kJ/kg]"
s403=ENTROPY(Steam_NBS,T=T403,x=0)"[kJ/kg-K]"
b403=h403-hW0-T0K*(s403-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_403[i]=b403*V403[i]"[kW]"
END
```

```
{Água Gelada (Entrada)}
T19=1"[C]"
P19=3.6"[bar]"
h19=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T19,P=P19)"[kJ/kg]"
s19=ENTROPY(Steam_NBS,T=T19,P=P19)"[kJ/kg-K]"
b19=h19-hW0-T0K*(s19-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_19[i]=b19*V19[i]"[kW]"
END
```

```
{Água Gelada (Saída)}
T28=12"[C]"
P28=2.6"[bar]"
h28=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T28,P=P28)"[kJ/kg]"
s28=ENTROPY(Steam_NBS,T=T28,P=P28)"[kJ/kg-K]"
b28=h28-hW0-T0K*(s28-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_28[i]=b28*V28[i]"[kW]"
END
```

```
{Resfriador do Creme}
```

```
{Água Gelada (Entrada)}
T27=1"[C]"
```

```

P27=3.6"[bar]"
h27=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T27,P=P27)"[kJ/kg]"
s27=ENTROPY(Steam_NBS,T=T27,P=P27)"[kJ/kg-K]"
b27=h27-hW0-T0K*(s27-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_27[i]=b27*V27[i]"[kW]"
END

```

```

{Água Gelada (Saída)}
T29=12"[C]"
P29=2.6"[bar]"
h29=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T29,P=P29)"[kJ/kg]"
s29=ENTROPY(Steam_NBS,T=T29,P=P29)"[kJ/kg-K]"
b29=h29-hW0-T0K*(s29-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_29[i]=b29*V29[i]"[kW]"
END

```

{Aquecedor de Água}

```

{Água Potável (Entrada)}
T30=18"[C]"
P30=2.75"[bar]"
h30=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T30,P=P30)"[kJ/kg]"
s30=ENTROPY(Steam_NBS,T=T30,P=P30)"[kJ/kg-K]"
b30=h30-hW0-T0K*(s30-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_30[i]=b30*V30[i]"[kW]"
END

```

```

{Água Potável (Saída)}
T34=60"[C]"
P34=2.75"[bar]"
h34=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T34,P=P34)"[kJ/kg]"
s34=ENTROPY(Steam_NBS,T=T34,P=P34)"[kJ/kg-K]"
b34=h34-hW0-T0K*(s34-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_34[i]=b34*V34[i]"[kW]"
END

```

{Vapor Média Pressão}

```

P405=Pcal"[bar]"
h405=ENTHALPY(Steam_NBS,x=1,P=P405)"[kJ/kg]"
s405=ENTROPY(Steam_NBS,x=1,P=P405)"[kJ/kg-K]"
b405=h405-hW0-T0K*(s405-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_405[i]=b405*V405[i]"[kW]"
END

```

{Vapor Baixa Pressão}

```
T32=141"[C]"
P32=3.7"[bar]"
h32=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T32,P=P32)"[kJ/kg]"
s32=ENTROPY(Steam_NBS,T=T32,P=P32)"[kJ/kg-K]"
b32=h32-hW0-T0K*(s32-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_32[i]=b32*V32[i]"[kW]"
END
```

{Resfriador de Proteína}

```
{Água Gelada (Entrada)}
T39=1"[C]"
P39=3.6"[bar]"
h39=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T39,P=P39)"[kJ/kg]"
s39=ENTROPY(Steam_NBS,T=T39,P=P39)"[kJ/kg-K]"
b39=h39-hW0-T0K*(s39-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_39[i]=b39*V39[i]"[kW]"
END
```

```
{Água Gelada (Saída)}
T41=12"[C]"
P41=2.6"[bar]"
h41=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T41,P=P41)"[kJ/kg]"
s41=ENTROPY(Steam_NBS,T=T41,P=P41)"[kJ/kg-K]"
b41=h41-hW0-T0K*(s41-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_41[i]=b41*V41[i]"[kW]"
END
```

{Área Queijos Semi-curados}

{Salmoura}

```
{Água Potável}
T69=18"[C]"
P69=2.75"[bar]"
h69=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T69,P=P69)"[kJ/kg]"
s69=ENTROPY(Steam_NBS,T=T69,P=P69)"[kJ/kg-K]"
b69=h69-hW0-T0K*(s69-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_69[i]=b69*V69[i]"[kW]"
END
```

```
{Água Gelada (Entrada)}
T70=1"[C]"
P70=3.6"[bar]"
h70=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T70,P=P70)"[kJ/kg]"
s70=ENTROPY(Steam_NBS,T=T70,P=P70)"[kJ/kg-K]"
```

$b70 = h70 - hW0 - T0K \cdot (s70 - sW0)$ [kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

$B_{70}[i] = b70 \cdot V70[i]$ [kW]"

END

{Água Gelada (Saída)}

T71=11[C]"

P71=2.6[bar]"

$h71 = \text{ENTHALPY}(\text{Steam_NBS}, T=T71, P=P71)$ [kJ/kg]"

$s71 = \text{ENTROPY}(\text{Steam_NBS}, T=T71, P=P71)$ [kJ/kg-K]"

$b71 = h71 - hW0 - T0K \cdot (s71 - sW0)$ [kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

$B_{71}[i] = b71 \cdot V71[i]$ [kW]"

END

{Câmaras Frias Queijos}

{Água Gelada (Entrada)}

T151=1[C]"

P151=3.6[bar]"

$h151 = \text{ENTHALPY}(\text{Steam_NBS}, T=T151, P=P151)$ [kJ/kg]"

$s151 = \text{ENTROPY}(\text{Steam_NBS}, T=T151, P=P151)$ [kJ/kg-K]"

$b151 = h151 - hW0 - T0K \cdot (s151 - sW0)$ [kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

$B_{151}[i] = b151 \cdot V151[i]$ [kW]"

END

{Água Gelada (Saída)}

T152=11[C]"

P152=2.6[bar]"

$h152 = \text{ENTHALPY}(\text{Steam_NBS}, T=T152, P=P152)$ [kJ/kg]"

$s152 = \text{ENTROPY}(\text{Steam_NBS}, T=T152, P=P152)$ [kJ/kg-K]"

$b152 = h152 - hW0 - T0K \cdot (s152 - sW0)$ [kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

$B_{152}[i] = b152 \cdot V152[i]$ [kW]"

END

{Área Queijos Curados}

{Salmoura}

{Água Potável}

T102=18[C]"

P102=2.75[bar]"

$h102 = \text{ENTHALPY}(\text{Steam_NBS}, T=T102, P=P102)$ [kJ/kg]"

$s102 = \text{ENTROPY}(\text{Steam_NBS}, T=T102, P=P102)$ [kJ/kg-K]"

$b102 = h102 - hW0 - T0K \cdot (s102 - sW0)$ [kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

$B_{102}[i] = b102 \cdot V102[i]$ [kW]"

END

{Água Gelada (Entrada)}

T105=1"[C]"

P105=3.6"[bar]"

h105=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T105,P=P105)"[kJ/kg]"

s105=ENTROPY(Steam_NBS,T=T105,P=P105)"[kJ/kg-K]"

b105=h105-hW0-T0K*(s105-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_105[i]=b105*V105[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Saída)}

T106=11"[C]"

P106=2.6"[bar]"

h106=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T106,P=P106)"[kJ/kg]"

s106=ENTROPY(Steam_NBS,T=T106,P=P106)"[kJ/kg-K]"

b106=h106-hW0-T0K*(s106-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_106[i]=b106*V106[i]"[kW]"

END

{Área Queijo Creme}

{Resfriamento}

{Água Gelada (Entrada)}

T397=1"[C]"

P397=3.6"[bar]"

h397=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T397,P=P397)"[kJ/kg]"

s397=ENTROPY(Steam_NBS,T=T397,P=P397)"[kJ/kg-K]"

b397=h397-hW0-T0K*(s397-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_397[i]=b397*V397[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Saída)}

T398=11"[C]"

P398=2.6"[bar]"

h398=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T398,P=P398)"[kJ/kg]"

s398=ENTROPY(Steam_NBS,T=T398,P=P398)"[kJ/kg-K]"

b398=h398-hW0-T0K*(s398-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_398[i]=b398*V398[i]"[kW]"

END

{Área Linha Líquida 1}

{Resfriamento LL1}

{Água Gelada (Entrada)}

```
T180=1"[C]"
P180=3.6"[bar]"
h180=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T180,P=P180)"[kJ/kg]"
s180=ENTROPY(Steam_NBS,T=T180,P=P180)"[kJ/kg-K]"
b180=h180-hW0-T0K*(s180-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_180[i]=b180*V180[i]"[kW]"
END
```

```
{Água Gelada (Saída)}
T181=12"[C]"
P181=2.6"[bar]"
h181=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T181,P=P181)"[kJ/kg]"
s181=ENTROPY(Steam_NBS,T=T181,P=P181)"[kJ/kg-K]"
b181=h181-hW0-T0K*(s181-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_181[i]=b181*V181[i]"[kW]"
END
```

```
{Área Linha Líquida 2}
```

```
{Pasteurização e Homogeneização LL2}
```

```
{Água Potável}
T199=18"[C]"
P199=2.75"[bar]"
h199=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T199,P=P199)"[kJ/kg]"
s199=ENTROPY(Steam_NBS,T=T199,P=P199)"[kJ/kg-K]"
b199=h199-hW0-T0K*(s199-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_199[i]=b199*V199[i]"[kW]"
END
```

```
{Vapor Média Pressão}
P406=Pcal"[bar]"
h406=ENTHALPY(Steam_NBS,x=1,P=P406)"[kJ/kg]"
s406=ENTROPY(Steam_NBS,x=1,P=P406)"[kJ/kg-K]"
b406=h406-hW0-T0K*(s406-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_406[i]=b406*V406[i]"[kW]"
END
```

```
{Vapor Baixa Pressão}
T198=141"[C]"
P198=3.7"[bar]"
h198=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T198,P=P198)"[kJ/kg]"
s198=ENTROPY(Steam_NBS,T=T198,P=P198)"[kJ/kg-K]"
b198=h198-hW0-T0K*(s198-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_198[i]=b198*V198[i]"[kW]"
```

END

{Condensado}

T378=141"[C]"

P378=3.7"[bar]"

h378=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T378,x=0)"[kJ/kg]"

s378=ENTROPY(Steam_NBS,T=T378,x=0)"[kJ/kg-K]"

b378=h378-hW0-T0K*(s378-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_378[i]=b378*V378[i]"[kW]"

END

{Resfriamento LL2}

{Água Gelada (Entrada)}

T204=1"[C]"

P204=3.6"[bar]"

h204=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T204,P=P204)"[kJ/kg]"

s204=ENTROPY(Steam_NBS,T=T204,P=P204)"[kJ/kg-K]"

b204=h204-hW0-T0K*(s204-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_204[i]=b204*V204[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Saída)}

T205=13"[C]"

P205=2.6"[bar]"

h205=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T205,P=P205)"[kJ/kg]"

s205=ENTROPY(Steam_NBS,T=T205,P=P205)"[kJ/kg-K]"

b205=h205-hW0-T0K*(s205-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_205[i]=b205*V205[i]"[kW]"

END

{CIP LL2}

{Água Potável}

T216=18"[C]"

P216=2.75"[bar]"

h216=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T216,P=P216)"[kJ/kg]"

s216=ENTROPY(Steam_NBS,T=T216,P=P216)"[kJ/kg-K]"

b216=h216-hW0-T0K*(s216-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_216[i]=b216*V216[i]"[kW]"

END

{Vapor Média Pressão}

P408=Pcal"[bar]"

h408=ENTHALPY(Steam_NBS,x=1,P=P408)"[kJ/kg]"

s408=ENTROPY(Steam_NBS,x=1,P=P408)"[kJ/kg-K]"

b408=h408-hW0-T0K*(s408-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_408[i]=b408*V408[i]"[kW]"

END

{Vapor Baixa Pressão}

T215=141"[C]"

P215=3.7"[bar]"

h215=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T215,P=P215)"[kJ/kg]"

s215=ENTROPY(Steam_NBS,T=T215,P=P215)"[kJ/kg-K]"

b215=h215-hW0-T0K*(s215-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_215[i]=b215*V215[i]"[kW]"

END

{Condensado}

T379=141"[C]"

P379=3.7"[bar]"

h379=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T379,x=0)"[kJ/kg]"

s379=ENTROPY(Steam_NBS,T=T379,x=0)"[kJ/kg-K]"

b379=h379-hW0-T0K*(s379-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_379[i]=b379*V379[i]"[kW]"

END

{Área Assépticos}

{Stork 13000}

{Ar Comprimido}

T221=20"[C]"

P221=8.2"[bar]"

h221=ENTHALPY(AirH2O,T=T221,P=P221,R=RA)"[kJ/kg]"

s221=ENTROPY(AirH2O,T=T221,P=P221,R=RA)"[kJ/kg-K]"

b221=h221-hA0-T0K*(s221-sA0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_221[i]=b221*V221[i]"[kW]"

END

{Vapor Média Pressão}

P409=Pcal"[bar]"

h409=ENTHALPY(Steam_NBS,x=1,P=P409)"[kJ/kg]"

s409=ENTROPY(Steam_NBS,x=1,P=P409)"[kJ/kg-K]"

b409=h409-hW0-T0K*(s409-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_409[i]=b409*V409[i]"[kW]"

END

{Vapor Baixa Pressão}

T223=141"[C]"


```
P223=3.7"[bar]"
h223=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T223,P=P223)"[kJ/kg]"
s223=ENTROPY(Steam_NBS,T=T223,P=P223)"[kJ/kg-K]"
b223=h223-hW0-T0K*(s223-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_223[i]=b223*V223[i]"[kW]"
END
```

```
{Condensado}
T381=141"[C]"
P381=3.7"[bar]"
h381=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T381,x=0)"[kJ/kg]"
s381=ENTROPY(Steam_NBS,T=T381,x=0)"[kJ/kg-K]"
b381=h381-hW0-T0K*(s381-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_381[i]=b381*V381[i]"[kW]"
END
```

```
{Água de Torre (Entrada)}
T224=20"[C]"
P224=3.0"[bar]"
h224=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T224,P=P224)"[kJ/kg]"
s224=ENTROPY(Steam_NBS,T=T224,P=P224)"[kJ/kg-K]"
b224=h224-hW0-T0K*(s224-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_224[i]=b224*V224[i]"[kW]"
END
```

```
{Água de Torre (Saida)}
T255=30"[C]"
P255=2.5"[bar]"
h255=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T255,P=P255)"[kJ/kg]"
s255=ENTROPY(Steam_NBS,T=T255,P=P255)"[kJ/kg-K]"
b255=h255-hW0-T0K*(s255-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_255[i]=b255*V255[i]"[kW]"
END
```

```
{CIP Assépticos}
```

```
{Água Potável}
T262=18"[C]"
P262=2.75"[bar]"
h262=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T262,P=P262)"[kJ/kg]"
s262=ENTROPY(Steam_NBS,T=T262,P=P262)"[kJ/kg-K]"
b262=h262-hW0-T0K*(s262-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_262[i]=b262*V262[i]"[kW]"
END
```

{Vapor Média Pressão}

P410=Pcal"[bar]"

h410=ENTHALPY(Steam_NBS,x=1,P=P410)"[kJ/kg]"

s410=ENTROPY(Steam_NBS,x=1,P=P410)"[kJ/kg-K]"

b410=h410-hW0-T0K*(s410-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_410[i]=b410*V410[i]"[kW]"

END

{Vapor Baixa Pressão}

T261=141"[C]"

P261=3.7"[bar]"

h261=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T261,P=P261)"[kJ/kg]"

s261=ENTROPY(Steam_NBS,T=T261,P=P261)"[kJ/kg-K]"

b261=h261-hW0-T0K*(s261-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_261[i]=b261*V261[i]"[kW]"

END

{Condensado}

T382=141"[C]"

P382=3.7"[bar]"

h382=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T382,x=0)"[kJ/kg]"

s382=ENTROPY(Steam_NBS,T=T382,x=0)"[kJ/kg-K]"

b382=h382-hW0-T0K*(s382-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_382[i]=b382*V382[i]"[kW]"

END

{VTIS}

{Ar Comprimido}

T231=20"[C]"

P231=8.2"[bar]"

h231=ENTHALPY(AirH2O,T=T231,P=P231,R=RA)"[kJ/kg]"

s231=ENTROPY(AirH2O,T=T231,P=P231,R=RA)"[kJ/kg-K]"

b231=h231-hA0-T0K*(s231-sA0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_231[i]=b231*V231[i]"[kW]"

END

{Vapor Média Pressão}

P411=Pcal"[bar]"

h411=ENTHALPY(Steam_NBS,x=1,P=P411)"[kJ/kg]"

s411=ENTROPY(Steam_NBS,x=1,P=P411)"[kJ/kg-K]"

b411=h411-hW0-T0K*(s411-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_411[i]=b411*V411[i]"[kW]"

END

{Vapor Baixa Pressão}

```
T232=141"[C]"
P232=3.7"[bar]"
h232=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T232,P=P232)"[kJ/kg]"
s232=ENTROPY(Steam_NBS,T=T232,P=P232)"[kJ/kg-K]"
b232=h232-hW0-T0K*(s232-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_232[i]=b232*V232[i]"[kW]"
END
```

{Condensado}

```
T383=141"[C]"
P383=3.7"[bar]"
h383=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T383,x=0)"[kJ/kg]"
s383=ENTROPY(Steam_NBS,T=T383,x=0)"[kJ/kg-K]"
b383=h383-hW0-T0K*(s383-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_383[i]=b383*V383[i]"[kW]"
END
```

{Água de Torre (Entrada)}

```
T394=23"[C]"
P394=3.0"[bar]"
h394=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T394,P=P394)"[kJ/kg]"
s394=ENTROPY(Steam_NBS,T=T394,P=P394)"[kJ/kg-K]"
b394=h394-hW0-T0K*(s394-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_394[i]=b394*V394[i]"[kW]"
END
```

{Água de Torre (Saída)}

```
T395=35"[C]"
P395=2.5"[bar]"
h395=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T395,P=P395)"[kJ/kg]"
s395=ENTROPY(Steam_NBS,T=T395,P=P395)"[kJ/kg-K]"
b395=h395-hW0-T0K*(s395-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_395[i]=b395*V395[i]"[kW]"
END
```

{Pasteurização do Leite Achocolatado}

{Vapor Média Pressão}

```
P412=Pcal"[bar]"
h412=ENTHALPY(Steam_NBS,x=1,P=P412)"[kJ/kg]"
s412=ENTROPY(Steam_NBS,x=1,P=P412)"[kJ/kg-K]"
b412=h412-hW0-T0K*(s412-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_412[i]=b412*V412[i]"[kW]"
END
```

{Vapor Baixa Pressão}

T242=141"[C]"

P242=3.7"[bar]"

h242=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T242,P=P242)"[kJ/kg]"

s242=ENTROPY(Steam_NBS,T=T242,P=P242)"[kJ/kg-K]"

b242=h242-hW0-T0K*(s242-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_242[i]=b242*V242[i]"[kW]"

END

{Condensado}

T384=141"[C]"

P384=3.7"[bar]"

h384=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T384,x=0)"[kJ/kg]"

s384=ENTROPY(Steam_NBS,T=T384,x=0)"[kJ/kg-K]"

b384=h384-hW0-T0K*(s384-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_384[i]=b384*V384[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Entrada)}

T243=1"[C]"

P243=3.6"[bar]"

h243=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T243,P=P243)"[kJ/kg]"

s243=ENTROPY(Steam_NBS,T=T243,P=P243)"[kJ/kg-K]"

b243=h243-hW0-T0K*(s243-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_243[i]=b243*V243[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Saída)}

T244=10"[C]"

P244=2.6"[bar]"

h244=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T244,P=P244)"[kJ/kg]"

s244=ENTROPY(Steam_NBS,T=T244,P=P244)"[kJ/kg-K]"

b244=h244-hW0-T0K*(s244-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_244[i]=b244*V244[i]"[kW]"

END

{Stork 4000}

{Vapor Média Pressão}

P413=Pcal"[bar]"

h413=ENTHALPY(Steam_NBS,x=1,P=P413)"[kJ/kg]"

s413=ENTROPY(Steam_NBS,x=1,P=P413)"[kJ/kg-K]"

b413=h413-hW0-T0K*(s413-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_413[i]=b413*V413[i]"[kW]"

END

{Vapor Baixa Pressão}

T249=141"[C]"

P249=3.7"[bar]"

h249=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T249,P=P249)"[kJ/kg]"

s249=ENTROPY(Steam_NBS,T=T249,P=P249)"[kJ/kg-K]"

b249=h249-hW0-T0K*(s249-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_249[i]=b249*V249[i]"[kW]"

END

{Condensado}

T385=141"[C]"

P385=3.7"[bar]"

h385=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T385,x=0)"[kJ/kg]"

s385=ENTROPY(Steam_NBS,T=T385,x=0)"[kJ/kg-K]"

b385=h385-hW0-T0K*(s385-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_385[i]=b385*V385[i]"[kW]"

END

{Ar Comprimido}

T250=20"[C]"

P250=8.2"[bar]"

h250=ENTHALPY(AirH2O,T=T250,P=P250,R=RA)"[kJ/kg]"

s250=ENTROPY(AirH2O,T=T250,P=P250,R=RA)"[kJ/kg-K]"

b250=h250-hA0-T0K*(s250-sA0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_250[i]=b250*V250[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Entrada)}

T251=1"[C]"

P251=3.6"[bar]"

h251=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T251,P=P251)"[kJ/kg]"

s251=ENTROPY(Steam_NBS,T=T251,P=P251)"[kJ/kg-K]"

b251=h251-hW0-T0K*(s251-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_251[i]=b251*V251[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Saída)}

T252=12"[C]"

P252=2.6"[bar]"

h252=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T252,P=P252)"[kJ/kg]"

s252=ENTROPY(Steam_NBS,T=T252,P=P252)"[kJ/kg-K]"

b252=h252-hW0-T0K*(s252-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_252[i]=b252*V252[i]"[kW]"

END

{Água de Torre (Entrada)}

T253=22"[C]"

P253=3.0"[bar]"

h253=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T253,P=P253)"[kJ/kg]"

s253=ENTROPY(Steam_NBS,T=T253,P=P253)"[kJ/kg-K]"

b253=h253-hW0-T0K*(s253-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_253[i]=b253*V253[i]"[kW]"

END

{Água de Torre (Saída)}

T256=34"[C]"

P256=2.5"[bar]"

h256=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T256,P=P256)"[kJ/kg]"

s256=ENTROPY(Steam_NBS,T=T256,P=P256)"[kJ/kg-K]"

b256=h256-hW0-T0K*(s256-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_256[i]=b256*V256[i]"[kW]"

END

{Pasteurização da Aveia}

{Vapor Média Pressão}

P414=Pcal"[bar]"

h414=ENTHALPY(Steam_NBS,x=1,P=P414)"[kJ/kg]"

s414=ENTROPY(Steam_NBS,x=1,P=P414)"[kJ/kg-K]"

b414=h414-hW0-T0K*(s414-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_414[i]=b414*V414[i]"[kW]"

END

{Vapor Baixa Pressão}

T267=141"[C]"

P267=3.7"[bar]"

h267=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T267,P=P267)"[kJ/kg]"

s267=ENTROPY(Steam_NBS,T=T267,P=P267)"[kJ/kg-K]"

b267=h267-hW0-T0K*(s267-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_267[i]=b267*V267[i]"[kW]"

END

{Condensado}

T386=141"[C]"

P386=3.7"[bar]"

h386=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T386,x=0)"[kJ/kg]"

s386=ENTROPY(Steam_NBS,T=T386,x=0)"[kJ/kg-K]"

b386=h386-hW0-T0K*(s386-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_386[i]=b386*V386[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Entrada)}

T268=1"[C]"

P268=3.6"[bar]"

h268=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T268,P=P268)"[kJ/kg]"

s268=ENTROPY(Steam_NBS,T=T268,P=P268)"[kJ/kg-K]"

b268=h268-hW0-T0K*(s268-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_268[i]=b268*V268[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Saída)}

T269=11"[C]"

P269=2.6"[bar]"

h269=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T269,P=P269)"[kJ/kg]"

s269=ENTROPY(Steam_NBS,T=T269,P=P269)"[kJ/kg-K]"

b269=h269-hW0-T0K*(s269-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_269[i]=b269*V269[i]"[kW]"

END

{Stork 5000}

{Vapor Média Pressão}

P415=Pcal"[bar]"

h415=ENTHALPY(Steam_NBS,x=1,P=P415)"[kJ/kg]"

s415=ENTROPY(Steam_NBS,x=1,P=P415)"[kJ/kg-K]"

b415=h415-hW0-T0K*(s415-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_415[i]=b415*V415[i]"[kW]"

END

{Vapor Baixa Pressão}

T401=141"[C]"

P401=3.7"[bar]"

h401=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T401,P=P401)"[kJ/kg]"

s401=ENTROPY(Steam_NBS,T=T401,P=P401)"[kJ/kg-K]"

b401=h401-hW0-T0K*(s401-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_401[i]=b401*V401[i]"[kW]"

END

{Condensado}

T402=141"[C]"

P402=3.7"[bar]"

h402=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T402,x=0)"[kJ/kg]"

s402=ENTROPY(Steam_NBS,T=T402,x=0)"[kJ/kg-K]"

b402=h402-hW0-T0K*(s402-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_402[i]=b402*V402[i]"[kW]"

END

{Ar Comprimido}

T274=20"[C]"

P274=8.2"[bar]"

h274=ENTHALPY(AirH2O,T=T274,P=P274,R=RA)"[kJ/kg]"

s274=ENTROPY(AirH2O,T=T274,P=P274,R=RA)"[kJ/kg-K]"

b274=h274-hA0-T0K*(s274-sA0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_274[i]=b274*V274[i]"[kW]"

END

{Água de Torre (Entrada)}

T275=23"[C]"

P275=3.0"[bar]"

h275=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T275,P=P275)"[kJ/kg]"

s275=ENTROPY(Steam_NBS,T=T275,P=P275)"[kJ/kg-K]"

b275=h275-hW0-T0K*(s275-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_275[i]=b275*V275[i]"[kW]"

END

{Água de Torre (Saída)}

T276=35"[C]"

P276=2.5"[bar]"

h276=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T276,P=P276)"[kJ/kg]"

s276=ENTROPY(Steam_NBS,T=T276,P=P276)"[kJ/kg-K]"

b276=h276-hW0-T0K*(s276-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_276[i]=b276*V276[i]"[kW]"

END

{Área Gorduras e Sobremesas}

{Pasteurização}

{Vapor Média Pressão}

P416=Pcal"[bar]"

h416=ENTHALPY(Steam_NBS,x=1,P=P416)"[kJ/kg]"

s416=ENTROPY(Steam_NBS,x=1,P=P416)"[kJ/kg-K]"

b416=h416-hW0-T0K*(s416-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_416[i]=b416*V416[i]"[kW]"

END

{Vapor Baixa Pressão}

T287=141"[C]"

P287=3.7"[bar]"


```
h287=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T287,P=P287)"[kJ/kg]"
s287=ENTROPY(Steam_NBS,T=T287,P=P287)"[kJ/kg-K]"
b287=h287-hW0-T0K*(s287-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_287[i]=b287*V287[i]"[kW]"
END
```

```
{Condensado}
T387=141"[C]"
P387=3.7"[bar]"
h387=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T387,x=0)"[kJ/kg]"
s387=ENTROPY(Steam_NBS,T=T387,x=0)"[kJ/kg-K]"
b387=h387-hW0-T0K*(s387-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_387[i]=b387*V387[i]"[kW]"
END
```

```
{Água Gelada (Entrada)}
T399=1"[C]"
P399=3.6"[bar]"
h399=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T399,P=P399)"[kJ/kg]"
s399=ENTROPY(Steam_NBS,T=T399,P=P399)"[kJ/kg-K]"
b399=h399-hW0-T0K*(s399-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_399[i]=b399*V399[i]"[kW]"
END
```

```
{Água Gelada (Saida)}
T400=11"[C]"
P400=2.6"[bar]"
h400=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T400,P=P400)"[kJ/kg]"
s400=ENTROPY(Steam_NBS,T=T400,P=P400)"[kJ/kg-K]"
b400=h400-hW0-T0K*(s400-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_400[i]=b400*V400[i]"[kW]"
END
```

```
{CIP Gorduras}
```

```
{Água Potável}
T335=18"[C]"
P335=2.75"[bar]"
h335=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T335,P=P335)"[kJ/kg]"
s335=ENTROPY(Steam_NBS,T=T335,P=P335)"[kJ/kg-K]"
b335=h335-hW0-T0K*(s335-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_335[i]=b335*V335[i]"[kW]"
END
```

```
{Vapor Média Pressão}
```

```
P417=Pcal"[bar]"
h417=ENTHALPY(Steam_NBS,x=1,P=P417)"[kJ/kg]"
s417=ENTROPY(Steam_NBS,x=1,P=P417)"[kJ/kg-K]"
b417=h417-hW0-T0K*(s417-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_417[i]=b417*V417[i]"[kW]"
END
```

```
{Vapor Baixa Pressão}
T336=141"[C]"
P336=3.7"[bar]"
h336=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T336,P=P336)"[kJ/kg]"
s336=ENTROPY(Steam_NBS,T=T336,P=P336)"[kJ/kg-K]"
b336=h336-hW0-T0K*(s336-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_336[i]=b336*V336[i]"[kW]"
END
```

```
{Condensado}
T388=141"[C]"
P388=3.7"[bar]"
h388=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T388,x=0)"[kJ/kg]"
s388=ENTROPY(Steam_NBS,T=T388,x=0)"[kJ/kg-K]"
b388=h388-hW0-T0K*(s388-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_388[i]=b388*V388[i]"[kW]"
END
```

```
{CIP's Sobremesas}
```

```
{Água Potável}
T338=18"[C]"
P338=2.75"[bar]"
h338=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T338,P=P338)"[kJ/kg]"
s338=ENTROPY(Steam_NBS,T=T338,P=P338)"[kJ/kg-K]"
b338=h338-hW0-T0K*(s338-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_338[i]=b338*V338[i]"[kW]"
END
```

```
{Vapor Média Pressão}
P418=Pcal"[bar]"
h418=ENTHALPY(Steam_NBS,x=1,P=P418)"[kJ/kg]"
s418=ENTROPY(Steam_NBS,x=1,P=P418)"[kJ/kg-K]"
b418=h418-hW0-T0K*(s418-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_418[i]=b418*V418[i]"[kW]"
END
```

```
{Vapor Baixa Pressão}
```

```
T339=141"[C]"
P339=3.7"[bar]"
h339=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T339,P=P339)"[kJ/kg]"
s339=ENTROPY(Steam_NBS,T=T339,P=P339)"[kJ/kg-K]"
b339=h339-hW0-T0K*(s339-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_339[i]=b339*V339[i]"[kW]"
END
```

```
{Condensado}
T389=141"[C]"
P389=3.7"[bar]"
h389=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T389,x=0)"[kJ/kg]"
s389=ENTROPY(Steam_NBS,T=T389,x=0)"[kJ/kg-K]"
b389=h389-hW0-T0K*(s389-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_389[i]=b389*V389[i]"[kW]"
END
```

```
{Resfriador de Água para Batedoras}
```

```
{Água Gelada (Entrada)}
T294=1"[C]"
P294=3.6"[bar]"
h294=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T294,P=P294)"[kJ/kg]"
s294=ENTROPY(Steam_NBS,T=T294,P=P294)"[kJ/kg-K]"
b294=h294-hW0-T0K*(s294-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_294[i]=b294*V294[i]"[kW]"
END
```

```
{Água Gelada (Saída)}
T295=12"[C]"
P295=2.6"[bar]"
h295=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T295,P=P295)"[kJ/kg]"
s295=ENTROPY(Steam_NBS,T=T295,P=P295)"[kJ/kg-K]"
b295=h295-hW0-T0K*(s295-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_295[i]=b295*V295[i]"[kW]"
END
```

```
{Água Potável (Entrada)}
T296=18"[C]"
P296=2.75"[bar]"
h296=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T296,P=P296)"[kJ/kg]"
s296=ENTROPY(Steam_NBS,T=T296,P=P296)"[kJ/kg-K]"
b296=h296-hW0-T0K*(s296-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=13,18
    B_296[i]=b296*V296[i]"[kW]"
END
```

{Água Potável (Saída)}

T297=2"[C]"

P297=2.75"[bar]"

h297=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T297,P=P297)"[kJ/kg]"

s297=ENTROPY(Steam_NBS,T=T297,P=P297)"[kJ/kg-K]"

b297=h297-hW0-T0K*(s297-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_297[i]=b297*V297[i]"[kW]"

END

{Resfriador de Alpinito}

{Água Gelada (Entrada)}

T308=1"[C]"

P308=3.6"[bar]"

h308=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T308,P=P308)"[kJ/kg]"

s308=ENTROPY(Steam_NBS,T=T308,P=P308)"[kJ/kg-K]"

b308=h308-hW0-T0K*(s308-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_308[i]=b308*V308[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Saída)}

T309=11"[C]"

P309=2.6"[bar]"

h309=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T309,P=P309)"[kJ/kg]"

s309=ENTROPY(Steam_NBS,T=T309,P=P309)"[kJ/kg-K]"

b309=h309-hW0-T0K*(s309-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_309[i]=b309*V309[i]"[kW]"

END

{Combinator}

{Vapor Média Pressão}

P419=Pcal"[bar]"

h419=ENTHALPY(Steam_NBS,x=1,P=P419)"[kJ/kg]"

s419=ENTROPY(Steam_NBS,x=1,P=P419)"[kJ/kg-K]"

b419=h419-hW0-T0K*(s419-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_419[i]=b419*V419[i]"[kW]"

END

{Vapor Baixa Pressão}

T316=141"[C]"

P316=3.7"[bar]"

h316=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T316,P=P316)"[kJ/kg]"

s316=ENTROPY(Steam_NBS,T=T316,P=P316)"[kJ/kg-K]"

b316=h316-hW0-T0K*(s316-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_316[i]=b316*V316[i]"[kW]"

END

{Condensado}

T390=141"[C]"

P390=3.7"[bar]"

h390=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T390,x=0)"[kJ/kg]"

s390=ENTROPY(Steam_NBS,T=T390,x=0)"[kJ/kg-K]"

b390=h390-hW0-T0K*(s390-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_390[i]=b390*V390[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Entrada)}

T317=1"[C]"

P317=3.6"[bar]"

h317=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T317,P=P317)"[kJ/kg]"

s317=ENTROPY(Steam_NBS,T=T317,P=P317)"[kJ/kg-K]"

b317=h317-hW0-T0K*(s317-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_317[i]=b317*V317[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Saída)}

T318=12"[C]"

P318=2.6"[bar]"

h318=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T318,P=P318)"[kJ/kg]"

s318=ENTROPY(Steam_NBS,T=T318,P=P318)"[kJ/kg-K]"

b318=h318-hW0-T0K*(s318-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_318[i]=b318*V318[i]"[kW]"

END

{Empacotamento do Alpinito}

{Água Gelada (Entrada)}

T322=1"[C]"

P322=3.6"[bar]"

h322=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T322,P=P322)"[kJ/kg]"

s322=ENTROPY(Steam_NBS,T=T322,P=P322)"[kJ/kg-K]"

b322=h322-hW0-T0K*(s322-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_322[i]=b322*V322[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Saída)}

T323=12"[C]"

P323=2.6"[bar]"

h323=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T323,P=P323)"[kJ/kg]"

s323=ENTROPY(Steam_NBS,T=T323,P=P323)"[kJ/kg-K]"

b323=h323-hW0-T0K*(s323-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_323[i]=b323*V323[i]"[kW]"

END

{Ar Comprimido}

T324=20"[C]"

P324=8.2"[bar]"

h324=ENTHALPY(AirH2O,T=T324,P=P324,R=RA)"[kJ/kg]"

s324=ENTROPY(AirH2O,T=T324,P=P324,R=RA)"[kJ/kg-K]"

b324=h324-hA0-T0K*(s324-sA0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=13,18

B_324[i]=b324*V324[i]"[kW]"

END

{BALANÇO DE CUSTOS}

{Potências Elétricas das Área de Serviços e Fermentos} "[kW]"

\$Import 'C:\PSerferm3.CSV' W2[13..18], W12[13..18], W13[13..18], W15[13..18], W4[13..18], W349[13..18], W356[13..18]

{Potências Elétricas das Áreas de Recepção, Queijos e Iogurtes} "[kW]"

\$Import 'C:\PQueiogr3.CSV' W20[13..18], W33[13..18], W80[13..18], W200[13..18], W217[13..18]

{Potências Elétricas da Área de Assépticos} "[kW]"

\$Import 'C:\PAssepm3.CSV' W222[13..18], W260[13..18], W230[13..18], W241[13..18], W248[13..18], W266[13..18], W273[13..18]

{Potências Elétricas da Área de Gorduras e Sobremesas} "[kW]"

\$Import 'C:\PGosom3.CSV' W286[13..18], W334[13..18], W337[13..18], W307[13..18], W315[13..18], W320[13..18]

{Custo do Vapor na Turbina a Gás} "[cents/kWh]"

\$Import 'C:\CuVaTGE_C3m3.CSV' c341[13..18]

kWh=3600"[kJ/kWh]"

{Custo da Eletricidade}

ce=6.809"[cents/kWh]"

{Custo da Água Potável}

cap=199.1"[cents/kWh]"

{Mão de Obra }

MOR=441.97"[cents/h]" {Refrigeração}

{Hora 13:00-14:00}

{Custos zero}

{Área de Serviços e Fermentos}

c421[13]=0

c350[13]=0

c392[13]=0

c351[13]=0

c352[13]=0

{Áreas de Recepção, Queijos e logurtes}

c27[13]=0

c29[13]=0

c30[13]=0

c34[13]=0

c405[13]=0

c32[13]=0

c39[13]=0

c41[13]=0

c33[13]=0

{Área de Assépticos}

c262[13]=0

c410[13]=0

c261[13]=0

c382[13]=0

c260[13]=0

{Área de Gorduras e Sobremesas}

c416[13]=0

c287[13]=0

c387[13]=0

c399[13]=0

c400[13]=0

c286[13]=0

{Balanços de Custos na Planta}

{Área de Serviços e Fermentos}

{Sistema de Cogeração com Turbina a Gás}

c[13]=ce "[cents/kWh]"

{Geradores de Ar Comprimido}

c343[13]*B_343[13]=c12[13]*W12[13]

c12[13]=c[13]"[cents/kWh]"

{Torres de Água}

c13[13]*W13[13]+c428[13]*B_428[13]=cAT[13]*(B_345[13]-B_344[13])

c13[13]=c[13]"[cents/kWh]"

{Purificação de Água}

c346[13]=cap"[cents/kWh]"

{Água Gelada}

c347[13]*B_347[13]=c4[13]*W4[13]+c11[13]*B_11[13]+MOR

c4[13]=c[13]"[cents/kWh]"

{Queda de Pressão na Água Gelada}

c347[13]*B_347[13]=c439[13]*B_439[13]

{Fabricação de Fermentos}

c349[13]=c[13]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para CIP's Fermentos}

c357[13]*B_357[13]=c422[13]*B_422[13]

{CIP's Fermentos}

c356[13]=c[13]"[cents/kWh]"

c393[13]=c357[13]"[cents/kWh]"

{Áreas de Recepção, Queijos e Iogurtes}

{Válvula Vapor para Termizador}

c18[13]*B_18[13]=c404[13]*B_404[13]

{Termizador}

c20[13]=c[13]"[cents/kWh]"

c403[13]=c18[13]"[cents/kWh]"

c28[13]=c19[13]"[cents/kWh]"

{Salmoura Queijos Semi-curados}

c71[13]=c70[13]

{Câmaras Frias Queijos}

c152[13]=c151[13]

c80[13]=c[13]"[cents/kWh]"

{Salmoura Queijos Curados}

c106[13]=c105[13]

{Resfriamento Queijo Creme}

c398[13]=c397[13]

{Resfriamento Linha Líquida 1}

c181[13]=c180[13]

{Válvula Vapor para Pasteurização e Homogeneização Linha Líquida 2}

c198[13]*B_198[13]=c406[13]*B_406[13]

{Pasteurização e Homogeneização Linha Líquida 2}

c200[13]=c[13]"[cents/kWh]"

c378[13]=c198[13]"[cents/kWh]"

{Resfriamento Linha Líquida 2}

c205[13]=c204[13]

{Válvula Vapor para CIP Linha Líquida 2}

c215[13]*B_215[13]=c408[13]*B_408[13]

{CIP Linha Líquida 2}

c217[13]=c[13]"[cents/kWh]"

c379[13]=c215[13]"[cents/kWh]"

{Área de Assépticos}

{Válvula Vapor para Stork 13000}

c223[13]*B_223[13]=c409[13]*B_409[13]

{Stork 13000}

c222[13]=c[13]"[cents/kWh]"

c381[13]=c223[13]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para VTIS}

c232[13]*B_232[13]=c411[13]*B_411[13]

{VTIS}

c230[13]=c[13]"[cents/kWh]"

c383[13]=c232[13]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para Pasteurização do Leite Achocolatado}

c242[13]*B_242[13]=c412[13]*B_412[13]

{Pasteurização do Leite Achocolatado}

c241[13]=c[13]"[cents/kWh]"

c384[13]=c242[13]"[cents/kWh]"

c244[13]=c243[13]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para Stork 4000}

$c249[13]*B_{249}[13]=c413[13]*B_{413}[13]$

{Stork 4000}

$c248[13]=c[13]"[cents/kWh]"$

$c385[13]=c249[13]"[cents/kWh]"$

$c252[13]=c251[13]"[cents/kWh]"$

{Válvula Vapor para Pasteurização da Aveia}

$c267[13]*B_{267}[13]=c414[13]*B_{414}[13]$

{Pasteurização da Aveia}

$c266[13]=c[13]"[cents/kWh]"$

$c386[13]=c267[13]"[cents/kWh]"$

$c269[13]=c268[13]"[cents/kWh]"$

{Válvula Vapor para Stork 5000}

$c401[13]*B_{401}[13]=c415[13]*B_{415}[13]$

{Stork 5000}

$c273[13]=c[13]"[cents/kWh]"$

$c402[13]=c401[13]"[cents/kWh]"$

{Área de Gorduras e Sobremesas}

{Válvula Vapor para CIP Gorduras}

$c336[13]*B_{336}[13]=c417[13]*B_{417}[13]$

{CIP Gorduras}

$c334[13]=c[13]"[cents/kWh]"$

$c388[13]=c336[13]"[cents/kWh]"$

{Válvula Vapor para CIP's Sobremesas}

$c339[13]*B_{339}[13]=c418[13]*B_{418}[13]$

{CIP's Sobremesas}

$c337[13]=c[13]"[cents/kWh]"$

$c389[13]=c339[13]"[cents/kWh]"$

{Resfriador de Água para Batedoras}

$c295[13]*B_{295}[13]+c297[13]*B_{297}[13]=c294[13]*B_{294}[13]+c296[13]*B_{296}[13]$

$c294[13]=c295[13]"[cents/kWh]"$

{Resfriador de Alpinito}

$c307[13]=c[13]"[cents/kWh]"$

$c309[13]=c308[13]"[cents/kWh]"$

{Válvula Vapor para Combinator}

$c316[13]*B_{316}[13]=c419[13]*B_{419}[13]$

{Combinator}

$c315[13]=c[13]"[cents/kWh]"$

$c390[13]=c316[13]"[cents/kWh]"$

$c318[13]=c317[13]"[cents/kWh]"$

{Empacotamento do Alpinito}

$c320[13]=c[13]"[cents/kWh]"$

$c323[13]=c322[13]"[cents/kWh]"$

{Nodos}

{Condensados}

$CondSfq[13]=c392[13]*B_{392}[13]+c393[13]*B_{393}[13]+c378[13]*B_{378}[13]+c379[13]*B_{379}[13]$

$CondAsgs[13]=c381[13]*B_{381}[13]+c382[13]*B_{382}[13]+c383[13]*B_{383}[13]+c384[13]*B_{384}[13]+c385[13]$

'B_385[13]+c386[13]*B_386[13]+c402[13]*B_402[13]+c387[13]*B_387[13]+c388[13]*B_388[13]+c399[13]
'B_389[13]+c390[13]*B_390[13]
c427[13]*B_427[13]=CondSfqi[13]+CondAsgs[13]

{Vapor}

c422[13]=c404[13]"[cents/kWh]"
c404[13]=c406[13]"[cents/kWh]"
c406[13]=c408[13]"[cents/kWh]"
c408[13]=c409[13]"[cents/kWh]"
c409[13]=c411[13]"[cents/kWh]"
c411[13]=c412[13]"[cents/kWh]"
c412[13]=c413[13]"[cents/kWh]"
c413[13]=c414[13]"[cents/kWh]"
c414[13]=c415[13]"[cents/kWh]"
c415[13]=c417[13]"[cents/kWh]"
c417[13]=c418[13]"[cents/kWh]"
c418[13]=c419[13]"[cents/kWh]"
c419[13]=c341[13]"[cents/kWh]"

{Ar Comprimido}

c221[13]=c231[13]"[cents/kWh]"
c231[13]=c250[13]"[cents/kWh]"
c250[13]=c274[13]"[cents/kWh]"
c274[13]=c324[13]"[cents/kWh]"
c324[13]=c343[13]"[cents/kWh]"

{Água Potável}

c428[13]=c425[13]"[cents/kWh]"
c425[13]=c358[13]"[cents/kWh]"
c358[13]=c69[13]"[cents/kWh]"
c69[13]=c102[13]"[cents/kWh]"
c102[13]=c199[13]"[cents/kWh]"
c199[13]=c216[13]"[cents/kWh]"
c216[13]=c335[13]"[cents/kWh]"
c335[13]=c338[13]"[cents/kWh]"
c338[13]=c296[13]"[cents/kWh]"
c296[13]=c346[13]"[cents/kWh]"

{Água Gelada- Antes de esfriar}

c19[13]=c70[13]"[cents/kWh]"
c70[13]=c151[13]"[cents/kWh]"
c151[13]=c105[13]"[cents/kWh]"
c105[13]=c397[13]"[cents/kWh]"
c397[13]=c180[13]"[cents/kWh]"
c180[13]=c204[13]"[cents/kWh]"
c204[13]=c243[13]"[cents/kWh]"
c243[13]=c251[13]"[cents/kWh]"
c251[13]=c268[13]"[cents/kWh]"
c268[13]=c294[13]"[cents/kWh]"
c294[13]=c308[13]"[cents/kWh]"

$c308[13]=c317[13]*[\text{cents/kWh}]^*$

$c317[13]=c322[13]*[\text{cents/kWh}]^*$

$c322[13]=c439[13]*[\text{cents/kWh}]^*$

{Água Gelada- Depois de esfriar}

$\text{GedeSfqi}[13]=c352[13]*B_{352}[13]+c28[13]*B_{28}[13]+c29[13]*B_{29}[13]+c41[13]*B_{41}[13]+c71[13]*B_{71}[13]$
 $+c152[13]*B_{152}[13]+c106[13]*B_{106}[13]+c398[13]*B_{398}[13]+c181[13]*B_{181}[13]+c205[13]*B_{205}[13]$

$\text{GedeAsgs}[13]=c244[13]*B_{244}[13]+c252[13]*B_{252}[13]+c269[13]*B_{269}[13]+c400[13]*B_{400}[13]+c295[13]$
 $*B_{295}[13]+c309[13]*B_{309}[13]+c318[13]*B_{318}[13]+c323[13]*B_{323}[13]$

$c11[13]*B_{11}[13]=\text{GedeSfqi}[13]+\text{GedeAsgs}[13]$

{Hora 14:00-15:00}

{Custos zero}

{Área de Serviços e Fermentos}

$c422[14]=0$

$c357[14]=0$

$c393[14]=0$

$c358[14]=0$

$c356[14]=0$

{Áreas de Recepção, Queijos e logurtes}

$c27[14]=0$

$c29[14]=0$

$c30[14]=0$

$c34[14]=0$

$c405[14]=0$

$c32[14]=0$

$c39[14]=0$

$c41[14]=0$

$c397[14]=0$

$c398[14]=0$

$c199[14]=0$

$c406[14]=0$

$c198[14]=0$

$c378[14]=0$

$c216[14]=0$

$c33[14]=0$

$c200[14]=0$

$c217[14]=0$

{Área de Gorduras e Sobremesas}

$c416[14]=0$

$c287[14]=0$

$c387[14]=0$

$c399[14]=0$

$c400[14]=0$

$c294[14]=0$

$c295[14]=0$

$c296[14]=0$

$c297[14]=0$

$c286[14]=0$

{Balanços de Custos na Planta}

{Área de Serviços e Fermentos}

{Sistema de Cogeração com Turbina a Gás}

 $c[14]=ce$ "[cents/kWh]"

{Geradores de Ar Comprimido}

 $c343[14]*B_{343}[14]=c12[14]*W12[14]$ $c12[14]=c[14]$ "[cents/kWh]"

{Torres de Água}

 $c13[14]*W13[14]+c428[14]*B_{428}[14]=cAT[14]*(B_{345}[14]-B_{344}[14])$ $c13[14]=c[14]$ "[cents/kWh]"

{Purificação de Água}

 $c346[14]=cap$ "[cents/kWh]"

{Água Gelada}

 $c347[14]*B_{347}[14]=c4[14]*W4[14]+c11[14]*B_{11}[14]+MOR$ $c4[14]=c[14]$ "[cents/kWh]"

{Queda de Pressão na Água Gelada}

 $c347[14]*B_{347}[14]=c439[14]*B_{439}[14]$

{Válvula Vapor para Fermentos}

 $c350[14]*B_{350}[14]=c421[14]*B_{421}[14]$

{Fabricação de Fermentos}

 $c349[14]=c[14]$ "[cents/kWh]" $c392[14]=c350[14]$ "[cents/kWh]" $c352[14]=c351[14]$ "[cents/kWh]"

{Áreas de Recepção, Queijos e Iogurtes}

{Válvula Vapor para Termizador}

 $c18[14]*B_{18}[14]=c404[14]*B_{404}[14]$

{Termizador}

 $c20[14]=c[14]$ "[cents/kWh]" $c403[14]=c18[14]$ "[cents/kWh]" $c28[14]=c19[14]$ "[cents/kWh]"

{Salmoura Queijos Semi- curados}

 $c71[14]=c70[14]$

{Câmaras Frias Queijos}

 $c152[14]=c151[14]$ $c80[14]=c[14]$ "[cents/kWh]"

{Salmoura Queijos Curados}

 $c106[14]=c105[14]$

{Resfriamento Linha Líquida 1}

 $c181[14]=c180[14]$

{Resfriamento Linha Líquida 2}

 $c205[14]=c204[14]$

{Válvula Vapor para CIP Linha Líquida 2}

 $c215[14]*B_{215}[14]=c408[14]*B_{408}[14]$

{CIP Linha Líquida 2}

 $c379[14]=c215[14]$ "[cents/kWh]"

{Área de Assépticos}

{Válvula Vapor para Stork 13000}
c223[14]*B_223[14]=c409[14]*B_409[14]
{Stork 13000}
c222[14]=c[14]"[cents/kWh]"
c381[14]=c223[14]"[cents/kWh]"
{Válvula Vapor para CIP Assépticos}
c261[14]*B_261[14]=c410[14]*B_410[14]
{CIP Assépticos}
c260[14]=c[14]"[cents/kWh]"
c382[14]=c261[14]"[cents/kWh]"
{Válvula Vapor para VTIS}
c232[14]*B_232[14]=c411[14]*B_411[14]
{VTIS}
c230[14]=c[14]"[cents/kWh]"
c383[14]=c232[14]"[cents/kWh]"
{Válvula Vapor para Pasteurização do Leite Achocolatado}
c242[14]*B_242[14]=c412[14]*B_412[14]
{Pasteurização do Leite Achocolatado}
c241[14]=c[14]"[cents/kWh]"
c384[14]=c242[14]"[cents/kWh]"
c244[14]=c243[14]"[cents/kWh]"
{Válvula Vapor para Stork 4000}
c249[14]*B_249[14]=c413[14]*B_413[14]
{Stork 4000}
c248[14]=c[14]"[cents/kWh]"
c385[14]=c249[14]"[cents/kWh]"
c252[14]=c251[14]"[cents/kWh]"
{Válvula Vapor para Pasteurização da Aveia}
c267[14]*B_267[14]=c414[14]*B_414[14]
{Pasteurização da Aveia}
c266[14]=c[14]"[cents/kWh]"
c386[14]=c267[14]"[cents/kWh]"
c269[14]=c268[14]"[cents/kWh]"
{Válvula Vapor para Stork 5000}
c401[14]*B_401[14]=c415[14]*B_415[14]
{Stork 5000}
c273[14]=c[14]"[cents/kWh]"
c402[14]=c401[14]"[cents/kWh]"

{Área de Gorduras e Sobremesas}
{Válvula Vapor para CIP Gorduras}
c336[14]*B_336[14]=c417[14]*B_417[14]
{CIP Gorduras}
c334[14]=c[14]"[cents/kWh]"
c388[14]=c336[14]"[cents/kWh]"
{Válvula Vapor para CIP's Sobremesas}
c339[14]*B_339[14]=c418[14]*B_418[14]
{CIP's Sobremesas}
c337[14]=c[14]"[cents/kWh]"
c389[14]=c339[14]"[cents/kWh]"

{Resfriador de Alpinito}

$c307[14]=c[14]"[cents/kWh]"$

$c309[14]=c308[14]"[cents/kWh]"$

{Válvula Vapor para Combinator}

$c316[14]*B_316[14]=c419[14]*B_419[14]$

{Combinator}

$c315[14]=c[14]"[cents/kWh]"$

$c390[14]=c316[14]"[cents/kWh]"$

$c318[14]=c317[14]"[cents/kWh]"$

{Empacotamento do Alpinito}

$c320[14]=c[14]"[cents/kWh]"$

$c323[14]=c322[14]"[cents/kWh]"$

{Nodos}

{Condensados}

$CondSfqi[14]=c392[14]*B_392[14]+c393[14]*B_393[14]+c378[14]*B_378[14]+c379[14]*B_379[14]$

$CondAsgs[14]=c381[14]*B_381[14]+c382[14]*B_382[14]+c383[14]*B_383[14]+c384[14]*B_384[14]+c385[14]*B_385[14]+c386[14]*B_386[14]+c402[14]*B_402[14]+c387[14]*B_387[14]+c388[14]*B_388[14]+c389[14]*B_389[14]+c390[14]*B_390[14]$

$c427[14]*B_427[14]=CondSfqi[14]+CondAsgs[14]$

{Vapor}

$c421[14]=c404[14]"[cents/kWh]"$

$c404[14]=c408[14]"[cents/kWh]"$

$c408[14]=c409[14]"[cents/kWh]"$

$c409[14]=c410[14]"[cents/kWh]"$

$c410[14]=c411[14]"[cents/kWh]"$

$c411[14]=c412[14]"[cents/kWh]"$

$c412[14]=c413[14]"[cents/kWh]"$

$c413[14]=c414[14]"[cents/kWh]"$

$c414[14]=c415[14]"[cents/kWh]"$

$c415[14]=c417[14]"[cents/kWh]"$

$c417[14]=c418[14]"[cents/kWh]"$

$c418[14]=c419[14]"[cents/kWh]"$

$c419[14]=c341[14]"[cents/kWh]"$

{Ar Comprimido}

$c221[14]=c231[14]"[cents/kWh]"$

$c231[14]=c250[14]"[cents/kWh]"$

$c250[14]=c274[14]"[cents/kWh]"$

$c274[14]=c324[14]"[cents/kWh]"$

$c324[14]=c343[14]"[cents/kWh]"$

{Água Potável}

$c428[14]=c425[14]"[cents/kWh]"$

$c425[14]=c69[14]"[cents/kWh]"$

$c69[14]=c102[14]"[cents/kWh]"$

$c102[14]=c262[14]"[cents/kWh]"$

$c262[14]=c335[14]"[cents/kWh]"$

c335[14]=c338[14]"[cents/kWh]"
c338[14]=c346[14]"[cents/kWh]"

{Água Gelada- Antes de esfriar}

c351[14]=c19[14]"[cents/kWh]"
c19[14]=c70[14]"[cents/kWh]"
c70[14]=c151[14]"[cents/kWh]"
c151[14]=c105[14]"[cents/kWh]"
c105[14]=c180[14]"[cents/kWh]"
c180[14]=c204[14]"[cents/kWh]"
c204[14]=c243[14]"[cents/kWh]"
c243[14]=c251[14]"[cents/kWh]"
c251[14]=c268[14]"[cents/kWh]"
c268[14]=c308[14]"[cents/kWh]"
c308[14]=c317[14]"[cents/kWh]"
c317[14]=c322[14]"[cents/kWh]"
c322[14]=c439[14]"[cents/kWh]"

{Água Gelada- Depois de esfriar}

GedeSfqi[14]=c352[14]*B_352[14]+c28[14]*B_28[14]+c29[14]*B_29[14]+c41[14]*B_41[14]+c71[14]*B_71[14]
+c152[14]*B_152[14]+c106[14]*B_106[14]+c398[14]*B_398[14]+c181[14]*B_181[14]+c205[14]*B_205[14]
GedeAsgs[14]=c244[14]*B_244[14]+c252[14]*B_252[14]+c269[14]*B_269[14]+c400[14]*B_400[14]+c295[14]
*B_295[14]+c309[14]*B_309[14]+c318[14]*B_318[14]+c323[14]*B_323[14]
c11[14]*B_11[14]=GedeSfqi[14]+GedeAsgs[14]

{Hora 15:00-16:00}

{Custos zero}

{Área de Serviços e Fermentos}

c421[15]=0
c350[15]=0
c392[15]=0
c351[15]=0
c352[15]=0

{Áreas de Recepção, Queijos e Iogurtes}

c27[15]=0
c29[15]=0
c30[15]=0
c34[15]=0
c405[15]=0
c32[15]=0
c39[15]=0
c41[15]=0
c397[15]=0
c398[15]=0
c199[15]=0
c406[15]=0
c198[15]=0
c378[15]=0
c33[15]=0

c200[15]=0

{Área de Assépticos}

c262[15]=0

c410[15]=0

c261[15]=0

c382[15]=0

c412[15]=0

c242[15]=0

c384[15]=0

c243[15]=0

c244[15]=0

c414[15]=0

c267[15]=0

c386[15]=0

c268[15]=0

c269[15]=0

c260[15]=0

c241[15]=0

c266[15]=0

{Área de Gorduras e Sobremesas}

c416[15]=0

c287[15]=0

c387[15]=0

c399[15]=0

c400[15]=0

c286[15]=0

{Balanços de Custos na Planta}

{Área de Serviços e Fermentos}

{Sistema de Cogeração com Turbina a Gás}

c[15]=ce "[cents/kWh]"

{Geradores de Ar Comprimido}

c343[15]*B_343[15]=c12[15]*W12[15]

c12[15]=c[15]"[cents/kWh]"

{Torres de Água}

c13[15]*W13[15]+c428[15]*B_428[15]=cAT[15]*(B_345[15]-B_344[15])

c13[15]=c[15]"[cents/kWh]"

{Purificação de Água}

c346[15]=cap"[cents/kWh]"

{Água Gelada}

c347[15]*B_347[15]=c4[15]*W4[15]+c11[15]*B_11[15]+MOR

c4[15]=c[15]"[cents/kWh]"

{Queda de Pressão na Água Gelada}

c347[15]*B_347[15]=c439[15]*B_439[15]

{Fabricação de Fermentos}

c349[15]=c[15]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para CIP's Fermentos}

c357[15]*B_357[15]=c422[15]*B_422[15]

{CIP's Fermentos}

c356[15]=c[15]"[cents/kWh]"

c393[15]=c357[15]"[cents/kWh]"

{Áreas de Recepção, Queijos e Iogurtes}

{Válvula Vapor para Termizador}

c18[15]*B_18[15]=c404[15]*B_404[15]

{Termizador}

c20[15]=c[15]"[cents/kWh]"

c403[15]=c18[15]"[cents/kWh]"

c28[15]=c19[15]"[cents/kWh]"

{Salmoura Queijos Semi- curados}

c71[15]=c70[15]

{Câmaras Frias Queijos}

c152[15]=c151[15]

c80[15]=c[15]"[cents/kWh]"

{Salmoura Queijos Curados}

c106[15]=c105[15]

{Resfriamento Linha Líquida 1}

c181[15]=c180[15]

{Resfriamento Linha Líquida 2}

c205[15]=c204[15]

{Válvula Vapor para CIP Linha Líquida 2}

c215[15]*B_215[15]=c408[15]*B_408[15]

{CIP Linha Líquida 2}

c217[15]=c[15]"[cents/kWh]"

c379[15]=c215[15]"[cents/kWh]"

{Área de Assépticos}

{Válvula Vapor para Stork 13000}

c223[15]*B_223[15]=c409[15]*B_409[15]

{Stork 13000}

c222[15]=c[15]"[cents/kWh]"

c381[15]=c223[15]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para VTIS}

c232[15]*B_232[15]=c411[15]*B_411[15]

{VTIS}

c230[15]=c[15]"[cents/kWh]"

c383[15]=c232[15]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para Stork 4000}

c249[15]*B_249[15]=c413[15]*B_413[15]

{Stork 4000}

c248[15]=c[15]"[cents/kWh]"

c385[15]=c249[15]"[cents/kWh]"

c252[15]=c251[15]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para Stork 5000}

c401[15]*B_401[15]=c415[15]*B_415[15]

{Stork 5000}

c273[15]=c[15]"[cents/kWh]"

c402[15]=c401[15]"[cents/kWh]"

{Área de Gorduras e Sobremesas}

{Válvula Vapor para CIP Gorduras}

$c336[15]*B_{336}[15]=c417[15]*B_{417}[15]$

{CIP Gorduras}

$c334[15]=c[15]"[cents/kWh]"$

$c388[15]=c336[15]"[cents/kWh]"$

{Válvula Vapor para CIP's Sobremesas}

$c339[15]*B_{339}[15]=c418[15]*B_{418}[15]$

{CIP's Sobremesas}

$c337[15]=c[15]"[cents/kWh]"$

$c389[15]=c339[15]"[cents/kWh]"$

{Resfriador de Água para Batedoras}

$c295[15]*B_{295}[15]+c297[15]*B_{297}[15]=c294[15]*B_{294}[15]+c296[15]*B_{296}[15]$

$c294[15]=c295[15]"[cents/kWh]"$

{Resfriador de Alpinito}

$c307[15]=c[15]"[cents/kWh]"$

$c309[15]=c308[15]"[cents/kWh]"$

{Válvula Vapor para Combinator}

$c316[15]*B_{316}[15]=c419[15]*B_{419}[15]$

{Combinator}

$c315[15]=c[15]"[cents/kWh]"$

$c390[15]=c316[15]"[cents/kWh]"$

$c318[15]=c317[15]"[cents/kWh]"$

{Empacotamento do Alpinito}

$c320[15]=c[15]"[cents/kWh]"$

$c323[15]=c322[15]"[cents/kWh]"$

{Nodos}

{Condensados}

$CondSfqi[15]=c392[15]*B_{392}[15]+c393[15]*B_{393}[15]+c378[15]*B_{378}[15]+c379[15]*B_{379}[15]$

$CondAsgs[15]=c381[15]*B_{381}[15]+c382[15]*B_{382}[15]+c383[15]*B_{383}[15]+c384[15]*B_{384}[15]+c385[15]$

$*B_{385}[15]+c386[15]*B_{386}[15]+c402[15]*B_{402}[15]+c387[15]*B_{387}[15]+c388[15]*B_{388}[15]+c389[15]$

$*B_{389}[15]+c390[15]*B_{390}[15]$

$c427[15]*B_{427}[15]=CondSfqi[15]+CondAsgs[15]$

{Vapor}

$c422[15]=c404[15]"[cents/kWh]"$

$c404[15]=c408[15]"[cents/kWh]"$

$c408[15]=c409[15]"[cents/kWh]"$

$c409[15]=c411[15]"[cents/kWh]"$

$c411[15]=c413[15]"[cents/kWh]"$

$c413[15]=c415[15]"[cents/kWh]"$

$c415[15]=c417[15]"[cents/kWh]"$

$c417[15]=c418[15]"[cents/kWh]"$

$c418[15]=c419[15]"[cents/kWh]"$

$c419[15]=c341[15]"[cents/kWh]"$

{Ar Comprimido}

$c221[15]=c231[15]"[cents/kWh]"$

c231[15]=c250[15]"[cents/kWh]"
 c250[15]=c274[15]"[cents/kWh]"
 c274[15]=c324[15]"[cents/kWh]"
 c324[15]=c343[15]"[cents/kWh]"

{Água Potável}

c428[15]=c425[15]"[cents/kWh]"
 c425[15]=c358[15]"[cents/kWh]"
 c358[15]=c69[15]"[cents/kWh]"
 c69[15]=c102[15]"[cents/kWh]"
 c102[15]=c216[15]"[cents/kWh]"
 c216[15]=c335[15]"[cents/kWh]"
 c335[15]=c338[15]"[cents/kWh]"
 c338[15]=c296[15]"[cents/kWh]"
 c296[15]=c346[15]"[cents/kWh]"

{Água Gelada- Antes de esfriar}

c19[15]=c70[15]"[cents/kWh]"
 c70[15]=c151[15]"[cents/kWh]"
 c151[15]=c105[15]"[cents/kWh]"
 c105[15]=c180[15]"[cents/kWh]"
 c180[15]=c204[15]"[cents/kWh]"
 c204[15]=c251[15]"[cents/kWh]"
 c251[15]=c294[15]"[cents/kWh]"
 c294[15]=c308[15]"[cents/kWh]"
 c308[15]=c317[15]"[cents/kWh]"
 c317[15]=c322[15]"[cents/kWh]"
 c322[15]=c439[15]"[cents/kWh]"

{Água Gelada- Depois de esfriar}

GedeSfqi[15]=c352[15]*B_352[15]+c28[15]*B_28[15]+c29[15]*B_29[15]+c41[15]*B_41[15]+c71[15]*B_71[15]
 +c152[15]*B_152[15]+c106[15]*B_106[15]+c398[15]*B_398[15]+c181[15]*B_181[15]+c205[15]*B_205[15]
 GedeAsgs[15]=c244[15]*B_244[15]+c252[15]*B_252[15]+c269[15]*B_269[15]+c400[15]*B_400[15]+c295[15]
 *B_295[15]+c309[15]*B_309[15]+c318[15]*B_318[15]+c323[15]*B_323[15]
 c11[15]*B_11[15]=GedeSfqi[15]+GedeAsgs[15]

{Hora 16:00-17:00}

{Custos zero}

{Área de Serviços e Fermentos}

c421[16]=0
 c350[16]=0
 c392[16]=0
 c351[16]=0
 c352[16]=0
 c425[16]=0
 c422[16]=0
 c357[16]=0
 c393[16]=0
 c358[16]=0

c356[16]=0

{Áreas de Recepção, Queijos e logurtes}

c27[16]=0

c29[16]=0

c30[16]=0

c34[16]=0

c405[16]=0

c32[16]=0

c39[16]=0

c41[16]=0

c397[16]=0

c398[16]=0

c199[16]=0

c406[16]=0

c198[16]=0

c378[16]=0

c216[16]=0

c33[16]=0

c200[16]=0

c217[16]=0

{Área de Assépticos}

c412[16]=0

c242[16]=0

c384[16]=0

c243[16]=0

c244[16]=0

c414[16]=0

c267[16]=0

c386[16]=0

c268[16]=0

c269[16]=0

c241[16]=0

c266[16]=0

{Área de Gorduras e Sobremesas}

c416[16]=0

c287[16]=0

c387[16]=0

c399[16]=0

c400[16]=0

c294[16]=0

c295[16]=0

c296[16]=0

c297[16]=0

c286[16]=0

{Balanços de Custos na Planta}

{Área de Serviços e Fermentos}

{Sistema de Cogeração com Turbina a Gás}

c[16]=ce "[cents/kWh]"

{Geradores de Ar Comprimido}

$c343[16]*B_{343}[16]=c12[16]*W12[16]$

$c12[16]=c[16]"[cents/kWh]"$

{Torres de Água}

$c13[16]*W13[16]+c428[16]*B_{428}[16]=cAT[16]*(B_{345}[16]-B_{344}[16])$

$c13[16]=c[16]"[cents/kWh]"$

{Purificação de Água}

$c346[16]=cap"[cents/kWh]"$

{Água Gelada}

$c347[16]*B_{347}[16]=c4[16]*W4[16]+c11[16]*B_{11}[16]+MOR$

$c4[16]=c[16]"[cents/kWh]"$

{Queda de Pressão na Água Gelada}

$c347[16]*B_{347}[16]=c439[16]*B_{439}[16]$

{Fabricação de Fermentos}

$c349[16]=c[16]"[cents/kWh]"$

{Áreas de Recepção, Queijos e Iogurtes}

{Válvula Vapor para Termizador}

$c18[16]*B_{18}[16]=c404[16]*B_{404}[16]$

{Termizador}

$c20[16]=c[16]"[cents/kWh]"$

$c403[16]=c18[16]"[cents/kWh]"$

$c28[16]=c19[16]"[cents/kWh]"$

{Salmoura Queijos Semi- curados}

$c71[16]=c70[16]$

{Câmaras Frias Queijos}

$c152[16]=c151[16]$

$c80[16]=c[16]"[cents/kWh]"$

{Salmoura Queijos Curados}

$c106[16]=c105[16]$

{Resfriamento Linha Líquida 1}

$c181[16]=c180[16]$

{Resfriamento Linha Líquida 2}

$c205[16]=c204[16]$

{Válvula Vapor para CIP Linha Líquida 2}

$c215[16]*B_{215}[16]=c408[16]*B_{408}[16]$

{CIP Linha Líquida 2}

$c379[16]=c215[16]"[cents/kWh]"$

{Área de Assépticos}

{Válvula Vapor para Stork 13000}

$c223[16]*B_{223}[16]=c409[16]*B_{409}[16]$

{Stork 13000}

$c222[16]=c[16]"[cents/kWh]"$

$c381[16]=c223[16]"[cents/kWh]"$

{Válvula Vapor para CIP Assépticos}

$c261[16]*B_{261}[16]=c410[16]*B_{410}[16]$

{CIP Assépticos}

$c260[16]=c[16]"[cents/kWh]"$

$c382[16]=c261[16]"[cents/kWh]"$

{Válvula Vapor para VTIS}

$c232[16]*B_{232}[16]=c411[16]*B_{411}[16]$

{VTIS}

$c230[16]=c[16]"[cents/kWh]"$

$c383[16]=c232[16]"[cents/kWh]"$

{Válvula Vapor para Stork 4000}

$c249[16]*B_{249}[16]=c413[16]*B_{413}[16]$

{Stork 4000}

$c248[16]=c[16]"[cents/kWh]"$

$c385[16]=c249[16]"[cents/kWh]"$

$c252[16]=c251[16]"[cents/kWh]"$

{Válvula Vapor para Stork 5000}

$c401[16]*B_{401}[16]=c415[16]*B_{415}[16]$

{Stork 5000}

$c273[16]=c[16]"[cents/kWh]"$

$c402[16]=c401[16]"[cents/kWh]"$

{Área de Gorduras e Sobremesas}

{Válvula Vapor para CIP Gorduras}

$c336[16]*B_{336}[16]=c417[16]*B_{417}[16]$

{CIP Gorduras}

$c334[16]=c[16]"[cents/kWh]"$

$c388[16]=c336[16]"[cents/kWh]"$

{Válvula Vapor para CIP's Sobremesas}

$c339[16]*B_{339}[16]=c418[16]*B_{418}[16]$

{CIP's Sobremesas}

$c337[16]=c[16]"[cents/kWh]"$

$c389[16]=c339[16]"[cents/kWh]"$

{Resfriador de Alpinito}

$c307[16]=c[16]"[cents/kWh]"$

$c309[16]=c308[16]"[cents/kWh]"$

{Válvula Vapor para Combinator}

$c316[16]*B_{316}[16]=c419[16]*B_{419}[16]$

{Combinator}

$c315[16]=c[16]"[cents/kWh]"$

$c390[16]=c316[16]"[cents/kWh]"$

$c318[16]=c317[16]"[cents/kWh]"$

{Empacotamento do Alpinito}

$c320[16]=c[16]"[cents/kWh]"$

$c323[16]=c322[16]"[cents/kWh]"$

{Nodos}

{Condensados}

$CondSfqi[16]=c392[16]*B_{392}[16]+c393[16]*B_{393}[16]+c378[16]*B_{378}[16]+c379[16]*B_{379}[16]$

$CondAsgs[16]=c381[16]*B_{381}[16]+c382[16]*B_{382}[16]+c383[16]*B_{383}[16]+c384[16]*B_{384}[16]+c385[16]$

$*B_{385}[16]+c386[16]*B_{386}[16]+c402[16]*B_{402}[16]+c387[16]*B_{387}[16]+c388[16]*B_{388}[16]+c389[16]$

$*B_{389}[16]+c390[16]*B_{390}[16]$

$c427[16]*B_{427}[16]=CondSfqi[16]+CondAsgs[16]$

{Vapor}

c404[16]=c408[16]"[cents/kWh]"
c408[16]=c409[16]"[cents/kWh]"
c409[16]=c410[16]"[cents/kWh]"
c410[16]=c411[16]"[cents/kWh]"
c411[16]=c413[16]"[cents/kWh]"
c413[16]=c415[16]"[cents/kWh]"
c415[16]=c417[16]"[cents/kWh]"
c417[16]=c418[16]"[cents/kWh]"
c418[16]=c419[16]"[cents/kWh]"
c419[16]=c341[16]"[cents/kWh]"

{Ar Comprimido}

c221[16]=c231[16]"[cents/kWh]"
c231[16]=c250[16]"[cents/kWh]"
c250[16]=c274[16]"[cents/kWh]"
c274[16]=c324[16]"[cents/kWh]"
c324[16]=c343[16]"[cents/kWh]"

{Água Potável}

c428[16]=c69[16]"[cents/kWh]"
c69[16]=c102[16]"[cents/kWh]"
c102[16]=c262[16]"[cents/kWh]"
c262[16]=c335[16]"[cents/kWh]"
c335[16]=c338[16]"[cents/kWh]"
c338[16]=c346[16]"[cents/kWh]"

{Água Gelada- Antes de esfriar}

c19[16]=c70[16]"[cents/kWh]"
c70[16]=c151[16]"[cents/kWh]"
c151[16]=c105[16]"[cents/kWh]"
c105[16]=c180[16]"[cents/kWh]"
c180[16]=c204[16]"[cents/kWh]"
c204[16]=c251[16]"[cents/kWh]"
c251[16]=c308[16]"[cents/kWh]"
c308[16]=c317[16]"[cents/kWh]"
c317[16]=c322[16]"[cents/kWh]"
c322[16]=c439[16]"[cents/kWh]"

{Água Gelada- Depois de esfriar}

GedeSfqi[16]=c352[16]*B_352[16]+c28[16]*B_28[16]+c29[16]*B_29[16]+c41[16]*B_41[16]+c71[16]*B_71[16]
+c152[16]*B_152[16]+c106[16]*B_106[16]+c398[16]*B_398[16]+c181[16]*B_181[16]+c205[16]*B_205[16]
GedeAsgs[16]=c244[16]*B_244[16]+c252[16]*B_252[16]+c269[16]*B_269[16]+c400[16]*B_400[16]+c295[16]
*B_295[16]+c309[16]*B_309[16]+c318[16]*B_318[16]+c323[16]*B_323[16]
c11[16]*B_11[16]=GedeSfqi[16]+GedeAsgs[16]

{Hora 17:00-18:00}

{Custos zero}

{Áreas de Recepção, Queijos e logurtes}

c27[17]=0
c29[17]=0
c30[17]=0
c34[17]=0
c405[17]=0
c32[17]=0
c39[17]=0
c41[17]=0
c397[17]=0
c398[17]=0
c199[17]=0
c406[17]=0
c198[17]=0
c378[17]=0
c33[17]=0
c200[17]=0
{Área de Assépticos}
c262[17]=0
c410[17]=0
c261[17]=0
c382[17]=0
c260[17]=0

{Balanços de Custos na Planta}

{Área de Serviços e Fermentos}

{Sistema de Cogeração com Turbina a Gás}

c[17]=ce "[cents/kWh]"

{Geradores de Ar Comprimido}

c343[17]*B_343[17]=c12[17]*W12[17]

c12[17]=c[17]"[cents/kWh]"

{Torres de Água}

c13[17]*W13[17]+c428[17]*B_428[17]=cAT[17]*(B_345[17]-B_344[17])

c13[17]=c[17]"[cents/kWh]"

{Purificação de Água}

c346[17]=cap"[cents/kWh]"

{Água Gelada}

c347[17]*B_347[17]=c4[17]*W4[17]+c11[17]*B_11[17]+MOR

c4[17]=c[17]"[cents/kWh]"

{Queda de Pressão na Água Gelada}

c347[17]*B_347[17]=c439[17]*B_439[17]

{Válvula Vapor para Fermentos}

c350[17]*B_350[17]=c421[17]*B_421[17]

{Fabricação de Fermentos}

c349[17]=c[17]"[cents/kWh]"

c392[17]=c350[17]"[cents/kWh]"

c352[17]=c351[17]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para CIP's Fermentos}

c357[17]*B_357[17]=c422[17]*B_422[17]

{CIP's Fermentos}

c356[17]=c[17]"[cents/kWh]"

c393[17]=c357[17]"[cents/kWh]"

{Áreas de Recepção, Queijos e Iogurtes}

{Válvula Vapor para Termizador}

c18[17]*B_18[17]=c404[17]*B_404[17]

{Termizador}

c20[17]=c[17]"[cents/kWh]"

c403[17]=c18[17]"[cents/kWh]"

c28[17]=c19[17]"[cents/kWh]"

{Salmoura Queijos Semi- curados}

c71[17]=c70[17]

{Câmaras Frias Queijos}

c152[17]=c151[17]

c80[17]=c[17]"[cents/kWh]"

{Salmoura Queijos Curados}

c106[17]=c105[17]

{Resfriamento Linha Líquida 1}

c181[17]=c180[17]

{Resfriamento Linha Líquida 2}

c205[17]=c204[17]

{Válvula Vapor para CIP Linha Líquida 2}

c215[17]*B_215[17]=c408[17]*B_408[17]

{CIP Linha Líquida 2}

c217[17]=c[17]"[cents/kWh]"

c379[17]=c215[17]"[cents/kWh]"

{Área de Assépticos}

{Válvula Vapor para Stork 13000}

c223[17]*B_223[17]=c409[17]*B_409[17]

{Stork 13000}

c222[17]=c[17]"[cents/kWh]"

c381[17]=c223[17]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para VTIS}

c232[17]*B_232[17]=c411[17]*B_411[17]

{VTIS}

c230[17]=c[17]"[cents/kWh]"

c383[17]=c232[17]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para Pasteurização do Leite Achocolatado}

c242[17]*B_242[17]=c412[17]*B_412[17]

{Pasteurização do Leite Achocolatado}

c241[17]=c[17]"[cents/kWh]"

c384[17]=c242[17]"[cents/kWh]"

c244[17]=c243[17]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para Stork 4000}

c249[17]*B_249[17]=c413[17]*B_413[17]

{Stork 4000}

c248[17]=c[17]"[cents/kWh]"

c385[17]=c249[17]"[cents/kWh]"

c252[17]=c251[17]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para Pasteurização da Aveia}

$c267[17]*B_{267}[17]=c414[17]*B_{414}[17]$

{Pasteurização da Aveia}

$c266[17]=c[17]"[cents/kWh]"$

$c386[17]=c267[17]"[cents/kWh]"$

$c269[17]=c268[17]"[cents/kWh]"$

{Válvula Vapor para Stork 5000}

$c401[17]*B_{401}[17]=c415[17]*B_{415}[17]$

{Stork 5000}

$c273[17]=c[17]"[cents/kWh]"$

$c402[17]=c401[17]"[cents/kWh]"$

{Área de Gorduras e Sobremesas}

{Válvula Vapor para Pasteurização na Área de Gorduras e Sobremesas}

$c287[17]*B_{287}[17]=c416[17]*B_{416}[17]$

{Pasteurização na Área de Gorduras e Sobremesas}

$c286[17]=c[17]"[cents/kWh]"$

$c387[17]=c287[17]"[cents/kWh]"$

$c400[17]=c399[17]"[cents/kWh]"$

{Válvula Vapor para CIP Gorduras}

$c336[17]*B_{336}[17]=c417[17]*B_{417}[17]$

{CIP Gorduras}

$c334[17]=c[17]"[cents/kWh]"$

$c388[17]=c336[17]"[cents/kWh]"$

{Válvula Vapor para CIP's Sobremesas}

$c339[17]*B_{339}[17]=c418[17]*B_{418}[17]$

{CIP's Sobremesas}

$c337[17]=c[17]"[cents/kWh]"$

$c389[17]=c339[17]"[cents/kWh]"$

{Resfriador de Água para Batedoras}

$c295[17]*B_{295}[17]+c297[17]*B_{297}[17]=c294[17]*B_{294}[17]+c296[17]*B_{296}[17]$

$c294[17]=c295[17]"[cents/kWh]"$

{Resfriador de Alpinito}

$c307[17]=c[17]"[cents/kWh]"$

$c309[17]=c308[17]"[cents/kWh]"$

{Válvula Vapor para Combinator}

$c316[17]*B_{316}[17]=c419[17]*B_{419}[17]$

{Combinator}

$c315[17]=c[17]"[cents/kWh]"$

$c390[17]=c316[17]"[cents/kWh]"$

$c318[17]=c317[17]"[cents/kWh]"$

{Empacotamento do Alpinito}

$c320[17]=c[17]"[cents/kWh]"$

$c323[17]=c322[17]"[cents/kWh]"$

{Nodos}

{Condensados}

$CondSfqi[17]=c392[17]*B_{392}[17]+c393[17]*B_{393}[17]+c378[17]*B_{378}[17]+c379[17]*B_{379}[17]$

$CondAsgs[17]=c381[17]*B_{381}[17]+c382[17]*B_{382}[17]+c383[17]*B_{383}[17]+c384[17]*B_{384}[17]+c385[17]$

*B_385[17]+c386[17]*B_386[17]+c402[17]*B_402[17]+c387[17]*B_387[17]+c388[17]*B_388[17]+c389[17]
*B_389[17]+c390[17]*B_390[17]
c427[17]*B_427[17]=CondSfqi[17]+CondAsgs[17]

{Vapor}

c421[17]=c422[17]"[cents/kWh]"
c422[17]=c404[17]"[cents/kWh]"
c404[17]=c408[17]"[cents/kWh]"
c408[17]=c409[17]"[cents/kWh]"
c409[17]=c411[17]"[cents/kWh]"
c411[17]=c412[17]"[cents/kWh]"
c412[17]=c413[17]"[cents/kWh]"
c413[17]=c414[17]"[cents/kWh]"
c414[17]=c415[17]"[cents/kWh]"
c415[17]=c416[17]"[cents/kWh]"
c416[17]=c417[17]"[cents/kWh]"
c417[17]=c418[17]"[cents/kWh]"
c418[17]=c419[17]"[cents/kWh]"
c419[17]=c341[17]"[cents/kWh]"

{Ar Comprimido}

c221[17]=c231[17]"[cents/kWh]"
c231[17]=c250[17]"[cents/kWh]"
c250[17]=c274[17]"[cents/kWh]"
c274[17]=c324[17]"[cents/kWh]"
c324[17]=c343[17]"[cents/kWh]"

{Água Potável}

c428[17]=c425[17]"[cents/kWh]"
c425[17]=c358[17]"[cents/kWh]"
c358[17]=c69[17]"[cents/kWh]"
c69[17]=c102[17]"[cents/kWh]"
c102[17]=c216[17]"[cents/kWh]"
c216[17]=c335[17]"[cents/kWh]"
c335[17]=c338[17]"[cents/kWh]"
c338[17]=c296[17]"[cents/kWh]"
c296[17]=c346[17]"[cents/kWh]"

{Água Gelada- Antes de esfriar}

c351[17]=c19[17]"[cents/kWh]"
c19[17]=c70[17]"[cents/kWh]"
c70[17]=c151[17]"[cents/kWh]"
c151[17]=c105[17]"[cents/kWh]"
c105[17]=c180[17]"[cents/kWh]"
c180[17]=c204[17]"[cents/kWh]"
c204[17]=c243[17]"[cents/kWh]"
c243[17]=c251[17]"[cents/kWh]"
c251[17]=c268[17]"[cents/kWh]"
c268[17]=c399[17]"[cents/kWh]"
c399[17]=c294[17]"[cents/kWh]"

$c294[17]=c308[17]*[\text{cents/kWh}]$

$c308[17]=c317[17]*[\text{cents/kWh}]$

$c317[17]=c322[17]*[\text{cents/kWh}]$

$c322[17]=c439[17]*[\text{cents/kWh}]$

{Água Gelada- Depois de esfriar}

$\text{GedeSfqi}[17]=c352[17]*B_{352}[17]+c28[17]*B_{28}[17]+c29[17]*B_{29}[17]+c41[17]*B_{41}[17]+c71[17]*B_{71}[17]$
 $+c152[17]*B_{152}[17]+c106[17]*B_{106}[17]+c398[17]*B_{398}[17]+c181[17]*B_{181}[17]+c205[17]*B_{205}[17]$

$\text{GedeAsgs}[17]=c244[17]*B_{244}[17]+c252[17]*B_{252}[17]+c269[17]*B_{269}[17]+c400[17]*B_{400}[17]+c295[17]$
 $*B_{295}[17]+c309[17]*B_{309}[17]+c318[17]*B_{318}[17]+c323[17]*B_{323}[17]$

$c11[17]*B_{11}[17]=\text{GedeSfqi}[17]+\text{GedeAsgs}[17]$

{Hora 18:00-19:00}

{Custos zero}

{Área de Serviços e Fermentos}

$c421[18]=0$

$c350[18]=0$

$c392[18]=0$

$c351[18]=0$

$c352[18]=0$

$c425[18]=0$

$c422[18]=0$

$c357[18]=0$

$c393[18]=0$

$c359[18]=0$

$c356[18]=0$

{Áreas de Recepção, Queijos e Iogurtes}

$c27[18]=0$

$c29[18]=0$

$c30[18]=0$

$c34[18]=0$

$c405[18]=0$

$c32[18]=0$

$c39[18]=0$

$c41[18]=0$

$c397[18]=0$

$c398[18]=0$

$c180[18]=0$

$c181[18]=0$

$c199[18]=0$

$c406[18]=0$

$c198[18]=0$

$c378[18]=0$

$c204[18]=0$

$c205[18]=0$

$c216[18]=0$

$c33[18]=0$

$c200[18]=0$

$c217[18]=0$

{Área de Gorduras e Sobremesas}

$c294[18]=0$

$c295[18]=0$

$c296[18]=0$

$c297[18]=0$

{Balanços de Custos na Planta}

{Área de Serviços e Fermentos}

{Sistema de Cogeração com Turbina a Gás}

$c[18]=ce$ "[cents/kWh]"

{Geradores de Ar Comprimido}

$c343[18]*B_{343}[18]=c12[18]*W12[18]$

$c12[18]=c[18]$ "[cents/kWh]"

{Torres de Água}

$c13[18]*W13[18]+c428[18]*B_{428}[18]=cAT[18]*(B_{345}[18]-B_{344}[18])$

$c13[18]=c[18]$ "[cents/kWh]"

{Purificação de Água}

$c346[18]=cap$ "[cents/kWh]"

{Água Gelada}

$c347[18]*B_{347}[18]=c4[18]*W4[18]+c11[18]*B_{11}[18]+MOR$

$c4[18]=c[18]$ "[cents/kWh]"

{Queda de Pressão na Água Gelada}

$c347[18]*B_{347}[18]=c439[18]*B_{439}[18]$

{Fabricação de Fermentos}

$c349[18]=c[18]$ "[cents/kWh]"

{Áreas de Recepção, Queijos e Iogurtes}

{Válvula Vapor para Termizador}

$c18[18]*B_{18}[18]=c404[18]*B_{404}[18]$

{Termizador}

$c20[18]=c[18]$ "[cents/kWh]"

$c403[18]=c18[18]$ "[cents/kWh]"

$c28[18]=c19[18]$ "[cents/kWh]"

{Salmoura Queijos Semi- curados}

$c71[18]=c70[18]$

{Câmaras Frias Queijos}

$c152[18]=c151[18]$

$c80[18]=c[18]$ "[cents/kWh]"

{Salmoura Queijos Curados}

$c106[18]=c105[18]$

{Válvula Vapor para CIP Linha Líquida 2}

$c215[18]*B_{215}[18]=c408[18]*B_{408}[18]$

{CIP Linha Líquida 2}

$c379[18]=c215[18]$ "[cents/kWh]"

{Área de Assépticos}

{Válvula Vapor para Stork 13000}

$c223[18]*B_{223}[18]=c409[18]*B_{409}[18]$

{Stork 13000}

c222[18]=c[18]"[cents/kWh]"
c381[18]=c223[18]"[cents/kWh]"
{Válvula Vapor para CIP Assépticos}
c261[18]*B_261[18]=c410[18]*B_410[18]
{CIP Assépticos}
c260[18]=c[18]"[cents/kWh]"
c382[18]=c261[18]"[cents/kWh]"
{Válvula Vapor para VTIS}
c232[18]*B_232[18]=c411[18]*B_411[18]
{VTIS}
c230[18]=c[18]"[cents/kWh]"
c383[18]=c232[18]"[cents/kWh]"
{Válvula Vapor para Pasteurização do Leite Achocolatado}
c242[18]*B_242[18]=c412[18]*B_412[18]
{Pasteurização do Leite Achocolatado}
c241[18]=c[18]"[cents/kWh]"
c384[18]=c242[18]"[cents/kWh]"
c244[18]=c243[18]"[cents/kWh]"
{Válvula Vapor para Stork 4000}
c249[18]*B_249[18]=c413[18]*B_413[18]
{Stork 4000}
c248[18]=c[18]"[cents/kWh]"
c385[18]=c249[18]"[cents/kWh]"
c252[18]=c251[18]"[cents/kWh]"
{Válvula Vapor para Pasteurização da Aveia}
c267[18]*B_267[18]=c414[18]*B_414[18]
{Pasteurização da Aveia}
c266[18]=c[18]"[cents/kWh]"
c386[18]=c267[18]"[cents/kWh]"
c269[18]=c268[18]"[cents/kWh]"
{Válvula Vapor para Stork 5000}
c401[18]*B_401[18]=c415[18]*B_415[18]
{Stork 5000}
c273[18]=c[18]"[cents/kWh]"
c402[18]=c401[18]"[cents/kWh]"

{Área de Gorduras e Sobremesas}
{Válvula Vapor para Pasteurização na Área de Gorduras e Sobremesas}
c287[18]*B_287[18]=c416[18]*B_416[18]
{Pasteurização na Área de Gorduras e Sobremesas}
c286[18]=c[18]"[cents/kWh]"
c387[18]=c287[18]"[cents/kWh]"
c400[18]=c399[18]"[cents/kWh]"
{Válvula Vapor para CIP Gorduras}
c336[18]*B_336[18]=c417[18]*B_417[18]
{CIP Gorduras}
c334[18]=c[18]"[cents/kWh]"
c388[18]=c336[18]"[cents/kWh]"
{Válvula Vapor para CIP's Sobremesas}
c339[18]*B_339[18]=c418[18]*B_418[18]

{CIP's Sobremesas}

 $c337[18]=c[18]"[cents/kWh]"$ $c389[18]=c339[18]"[cents/kWh]"$

{Resfriador de Alpinito}

 $c307[18]=c[18]"[cents/kWh]"$ $c309[18]=c308[18]"[cents/kWh]"$

{Válvula Vapor para Combinator}

 $c316[18]*B_316[18]=c419[18]*B_419[18]$

{Combinator}

 $c315[18]=c[18]"[cents/kWh]"$ $c390[18]=c316[18]"[cents/kWh]"$ $c318[18]=c317[18]"[cents/kWh]"$

{Empacotamento do Alpinito}

 $c320[18]=c[18]"[cents/kWh]"$ $c323[18]=c322[18]"[cents/kWh]"$

{Nodos}

{Condensados}

 $CondSfqi[18]=c392[18]*B_392[18]+c393[18]*B_393[18]+c378[18]*B_378[18]+c379[18]*B_379[18]$ $CondAsgs[18]=c381[18]*B_381[18]+c382[18]*B_382[18]+c383[18]*B_383[18]+c384[18]*B_384[18]+c385[18]*B_385[18]+c386[18]*B_386[18]+c402[18]*B_402[18]+c387[18]*B_387[18]+c388[18]*B_388[18]+c389[18]*B_389[18]+c390[18]*B_390[18]$ $c427[18]*B_427[18]=CondSfqi[18]+CondAsgs[18]$

{Vapor}

 $c404[18]=c408[18]"[cents/kWh]"$ $c408[18]=c409[18]"[cents/kWh]"$ $c409[18]=c410[18]"[cents/kWh]"$ $c410[18]=c411[18]"[cents/kWh]"$ $c411[18]=c412[18]"[cents/kWh]"$ $c412[18]=c413[18]"[cents/kWh]"$ $c413[18]=c414[18]"[cents/kWh]"$ $c414[18]=c415[18]"[cents/kWh]"$ $c415[18]=c416[18]"[cents/kWh]"$ $c416[18]=c417[18]"[cents/kWh]"$ $c417[18]=c418[18]"[cents/kWh]"$ $c418[18]=c419[18]"[cents/kWh]"$ $c419[18]=c341[18]"[cents/kWh]"$

{Ar Comprimido}

 $c221[18]=c231[18]"[cents/kWh]"$ $c231[18]=c250[18]"[cents/kWh]"$ $c250[18]=c274[18]"[cents/kWh]"$ $c274[18]=c324[18]"[cents/kWh]"$ $c324[18]=c343[18]"[cents/kWh]"$

{Água Potável}

 $c428[18]=c69[18]"[cents/kWh]"$ $c69[18]=c102[18]"[cents/kWh]"$

$c102[18]=c262[18]*[cents/kWh]$
 $c262[18]=c335[18]*[cents/kWh]$
 $c335[18]=c338[18]*[cents/kWh]$
 $c338[18]=c346[18]*[cents/kWh]$

{Água Gelada- Antes de esfriar}

$c19[18]=c70[18]*[cents/kWh]$
 $c70[18]=c151[18]*[cents/kWh]$
 $c151[18]=c105[18]*[cents/kWh]$
 $c105[18]=c243[18]*[cents/kWh]$
 $c243[18]=c251[18]*[cents/kWh]$
 $c251[18]=c268[18]*[cents/kWh]$
 $c268[18]=c399[18]*[cents/kWh]$
 $c399[18]=c308[18]*[cents/kWh]$
 $c308[18]=c317[18]*[cents/kWh]$
 $c317[18]=c322[18]*[cents/kWh]$
 $c322[18]=c439[18]*[cents/kWh]$

{Água Gelada- Depois de esfriar}

$GedeSfqj[18]=c352[18]*B_{352}[18]+c28[18]*B_{28}[18]+c29[18]*B_{29}[18]+c41[18]*B_{41}[18]+c71[18]*B_{71}[18]$
 $+c152[18]*B_{152}[18]+c106[18]*B_{106}[18]+c398[18]*B_{398}[18]+c181[18]*B_{181}[18]+c205[18]*B_{205}[18]$
 $GedeAsgs[18]=c244[18]*B_{244}[18]+c252[18]*B_{252}[18]+c269[18]*B_{269}[18]+c400[18]*B_{400}[18]+c295[18]$
 $*B_{295}[18]+c309[18]*B_{309}[18]+c318[18]*B_{318}[18]+c323[18]*B_{323}[18]$
 $c11[18]*B_{11}[18]=GedeSfqj[18]+GedeAsgs[18]$

{Custos em Base Mássica}

DUPLICATE i=13,18

{Área de Serviços}

$cm427[i]=(c427[i]/kWh)*b427"[cents/kg]"$
 $cm343[i]=(c343[i]/kWh)*b343"[cents/kg]"$
 $cm428[i]=(c428[i]/kWh)*b428"[cents/kg]"$
 $cmAT[i]=(cAT[i]/kWh)*b344"[cents/kg]"$
 $cm346[i]=(c346[i]/kWh)*b346"[cents/kg]"$
 $cm11[i]=(c11[i]/kWh)*b11"[cents/kg]"$
 $cm347[i]=(c347[i]/kWh)*b347"[cents/kg]"$

{Área de Fermentos}

$cm421[i]=(c421[i]/kWh)*b421"[cents/kg]"$
 $cm350[i]=(c350[i]/kWh)*b350"[cents/kg]"$
 $cm392[i]=(c392[i]/kWh)*b392"[cents/kg]"$
 $cm351[i]=(c351[i]/kWh)*b351"[cents/kg]"$
 $cm352[i]=(c352[i]/kWh)*b352"[cents/kg]"$
 $cm425[i]=(c425[i]/kWh)*b425"[cents/kg]"$
 $cm422[i]=(c422[i]/kWh)*b422"[cents/kg]"$
 $cm357[i]=(c357[i]/kWh)*b357"[cents/kg]"$
 $cm393[i]=(c393[i]/kWh)*b393"[cents/kg]"$
 $cm358[i]=(c358[i]/kWh)*b358"[cents/kg]"$

{Áreas de Recepção, Queijos e Iogurtes}

$cm404[i]=(c404[i]/kWh)*b404$

cm18[i]=(c18[i]/kWh)*b18"[cents/kg]"
cm403[i]=(c403[i]/kWh)*b403"[cents/kg]"
cm19[i]=(c19[i]/kWh)*b19"[cents/kg]"
cm28[i]=(c28[i]/kWh)*b28"[cents/kg]"
cm27[i]=(c27[i]/kWh)*b27"[cents/kg]"
cm29[i]=(c29[i]/kWh)*b29"[cents/kg]"
cm30[i]=(c30[i]/kWh)*b30"[cents/kg]"
cm34[i]=(c34[i]/kWh)*b34"[cents/kg]"
cm405[i]=(c405[i]/kWh)*b405"[cents/kg]"
cm32[i]=(c32[i]/kWh)*b32"[cents/kg]"
cm39[i]=(c39[i]/kWh)*b39"[cents/kg]"
cm41[i]=(c41[i]/kWh)*b41"[cents/kg]"
cm69[i]=(c69[i]/kWh)*b69"[cents/kg]"
cm70[i]=(c70[i]/kWh)*b70"[cents/kg]"
cm71[i]=(c71[i]/kWh)*b71"[cents/kg]"
cm151[i]=(c151[i]/kWh)*b151"[cents/kg]"
cm152[i]=(c152[i]/kWh)*b152"[cents/kg]"
cm102[i]=(c102[i]/kWh)*b102"[cents/kg]"
cm105[i]=(c105[i]/kWh)*b105"[cents/kg]"
cm106[i]=(c106[i]/kWh)*b106"[cents/kg]"
cm397[i]=(c397[i]/kWh)*b397"[cents/kg]"
cm398[i]=(c398[i]/kWh)*b398"[cents/kg]"
cm180[i]=(c180[i]/kWh)*b180"[cents/kg]"
cm181[i]=(c181[i]/kWh)*b181"[cents/kg]"
cm199[i]=(c199[i]/kWh)*b199"[cents/kg]"
cm406[i]=(c406[i]/kWh)*b406"[cents/kg]"
cm198[i]=(c198[i]/kWh)*b198"[cents/kg]"
cm378[i]=(c378[i]/kWh)*b378"[cents/kg]"
cm204[i]=(c204[i]/kWh)*b204"[cents/kg]"
cm205[i]=(c205[i]/kWh)*b205"[cents/kg]"
cm216[i]=(c216[i]/kWh)*b216"[cents/kg]"
cm408[i]=(c408[i]/kWh)*b408"[cents/kg]"
cm215[i]=(c215[i]/kWh)*b215"[cents/kg]"
cm379[i]=(c379[i]/kWh)*b379"[cents/kg]"
{Área de Assépticos}
cm221[i]=(c221[i]/kWh)*b221"[cents/kg]"
cm409[i]=(c409[i]/kWh)*b409"[cents/kg]"
cm223[i]=(c223[i]/kWh)*b223"[cents/kg]"
cm381[i]=(c381[i]/kWh)*b381"[cents/kg]"
cm262[i]=(c262[i]/kWh)*b262"[cents/kg]"
cm410[i]=(c410[i]/kWh)*b410"[cents/kg]"
cm261[i]=(c261[i]/kWh)*b261"[cents/kg]"
cm382[i]=(c382[i]/kWh)*b382"[cents/kg]"
cm231[i]=(c231[i]/kWh)*b231"[cents/kg]"
cm411[i]=(c411[i]/kWh)*b411"[cents/kg]"
cm232[i]=(c232[i]/kWh)*b232"[cents/kg]"
cm383[i]=(c383[i]/kWh)*b383"[cents/kg]"
cm412[i]=(c412[i]/kWh)*b412"[cents/kg]"
cm242[i]=(c242[i]/kWh)*b242"[cents/kg]"
cm384[i]=(c384[i]/kWh)*b384"[cents/kg]"

cm243[i]=(c243[i]/kWh)*b243"[cents/kg]"
cm244[i]=(c244[i]/kWh)*b244"[cents/kg]"
cm413[i]=(c413[i]/kWh)*b413"[cents/kg]"
cm249[i]=(c249[i]/kWh)*b249"[cents/kg]"
cm385[i]=(c385[i]/kWh)*b385"[cents/kg]"
cm250[i]=(c250[i]/kWh)*b250"[cents/kg]"
cm251[i]=(c251[i]/kWh)*b251"[cents/kg]"
cm252[i]=(c252[i]/kWh)*b252"[cents/kg]"
cm414[i]=(c414[i]/kWh)*b414"[cents/kg]"
cm267[i]=(c267[i]/kWh)*b267"[cents/kg]"
cm386[i]=(c386[i]/kWh)*b386"[cents/kg]"
cm268[i]=(c268[i]/kWh)*b268"[cents/kg]"
cm269[i]=(c269[i]/kWh)*b269"[cents/kg]"
cm415[i]=(c415[i]/kWh)*b415"[cents/kg]"
cm401[i]=(c401[i]/kWh)*b401"[cents/kg]"
cm402[i]=(c402[i]/kWh)*b402"[cents/kg]"
cm274[i]=(c274[i]/kWh)*b274"[cents/kg]"
{Área de Gorduras e Sobremesas}
cm416[i]=(c416[i]/kWh)*b416"[cents/kg]"
cm287[i]=(c287[i]/kWh)*b287"[cents/kg]"
cm387[i]=(c387[i]/kWh)*b387"[cents/kg]"
cm399[i]=(c399[i]/kWh)*b399"[cents/kg]"
cm400[i]=(c400[i]/kWh)*b400"[cents/kg]"
cm335[i]=(c335[i]/kWh)*b335"[cents/kg]"
cm417[i]=(c417[i]/kWh)*b417"[cents/kg]"
cm336[i]=(c336[i]/kWh)*b336"[cents/kg]"
cm388[i]=(c388[i]/kWh)*b388"[cents/kg]"
cm338[i]=(c338[i]/kWh)*b338"[cents/kg]"
cm418[i]=(c418[i]/kWh)*b418"[cents/kg]"
cm339[i]=(c339[i]/kWh)*b339"[cents/kg]"
cm389[i]=(c389[i]/kWh)*b389"[cents/kg]"
cm294[i]=(c294[i]/kWh)*b294"[cents/kg]"
cm295[i]=(c295[i]/kWh)*b295"[cents/kg]"
cm296[i]=(c296[i]/kWh)*b296"[cents/kg]"
cm297[i]=(c297[i]/kWh)*b297"[cents/kg]"
cm308[i]=(c308[i]/kWh)*b308"[cents/kg]"
cm309[i]=(c309[i]/kWh)*b309"[cents/kg]"
cm419[i]=(c419[i]/kWh)*b419"[cents/kg]"
cm316[i]=(c316[i]/kWh)*b316"[cents/kg]"
cm390[i]=(c390[i]/kWh)*b390"[cents/kg]"
cm317[i]=(c317[i]/kWh)*b317"[cents/kg]"
cm318[i]=(c318[i]/kWh)*b318"[cents/kg]"
cm322[i]=(c322[i]/kWh)*b322"[cents/kg]"
cm323[i]=(c323[i]/kWh)*b323"[cents/kg]"
cm324[i]=(c324[i]/kWh)*b324"[cents/kg]"

END

{ANÁLISE DA PLANTA COGERANDO COM MOTOR A GÁS - 19:00-1:00hs}

{BALANÇO DE EXERGIA}

{Vazões da Área de Serviços} "[kg/s]"

\$Import 'C:\VserMGm4.CSV' V432[19..24], V433[19..24], V430[19..24], V429[19..24], V341[19..24], V434[19..24],
V435[19..24], V427[19..24], V343[19..24], V344[19..24], V345[19..24], V428[19..24], V31[19..24], V346[19..24],
V11[19..24], V347[19..24]

{Vazões da Área de Fermentos} "[kg/s]"

\$Import 'C:\VFermem4.CSV' V421[19..24], V350[19..24], V392[19..24], V351[19..24], V352[19..24], V353[19..24],
V354[19..24], V425[19..24], V422[19..24], V357[19..24], V393[19..24], V358[19..24]

{Vazões das Áreas de Recepção, Queijos e logurtes} "[kg/s]"

\$Import 'C:\VQueiog1m4.CSV' V404[19..24], V18[19..24], V403[19..24], V19[19..24], V28[19..24], V27[19..24], V29[19..24],
V30[19..24], V34[19..24], V405[19..24], V32[19..24], V39[19..24], V41[19..24]

\$Import 'C:\VQueiog2m4.CSV' V69[19..24], V70[19..24], V71[19..24], V151[19..24], V152[19..24], V102[19..24],
V105[19..24], V106[19..24], V397[19..24], V398[19..24], V180[19..24], V181[19..24]

\$Import 'C:\VQueiog3m4.CSV' V199[19..24], V406[19..24], V198[19..24], V378[19..24], V204[19..24], V205[19..24],
V216[19..24], V408[19..24], V215[19..24], V379[19..24]

{Vazões da Área de Assépticos} "[kg/s]"

\$Import 'C:\VAssep1m4.CSV' V221[19..24], V409[19..24], V223[19..24], V381[19..24], V224[19..24], V255[19..24],
V262[19..24], V410[19..24], V261[19..24], V382[19..24], V231[19..24], V411[19..24], V232[19..24], V383[19..24],
V394[19..24], V395[19..24]

\$Import 'C:\VAssep2m4.CSV' V412[19..24], V242[19..24], V384[19..24], V243[19..24], V244[19..24], V413[19..24],
V249[19..24], V385[19..24], V250[19..24], V251[19..24], V252[19..24], V253[19..24], V256[19..24]

\$Import 'C:\VAssep3m4.CSV' V414[19..24], V267[19..24], V386[19..24], V268[19..24], V269[19..24], V415[19..24],
V401[19..24], V402[19..24], V274[19..24], V275[19..24], V276[19..24]

{Vazões da Área de Gorduras e Sobremesas} "[kg/s]"

\$Import 'C:\VGoso1m4.CSV' V416[19..24], V287[19..24], V387[19..24], V399[19..24], V400[19..24], V335[19..24],
V417[19..24], V336[19..24], V388[19..24], V338[19..24], V418[19..24], V339[19..24], V389[19..24]

\$Import 'C:\VGoso2m4.CSV' V294[19..24], V295[19..24], V296[19..24], V297[19..24], V308[19..24], V309[19..24],
V419[19..24], V316[19..24], V390[19..24], V317[19..24], V318[19..24], V322[19..24], V323[19..24], V324[19..24],

{Estados de Referência}

T0=18"[C]" {Temperatura}

T0K=ConvertTEMP(C,K,T0)"[K]"

P0=0.74"[bar]" {Pressão}

RBog=0.75 {Umidade Relativa em Bogotá}

RA= 0.85 {Umidade Relativa do Ar Comprimido}

{Água}

hW0=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T0,P=P0)"[kJ/kg]"

sW0=ENTROPY(Steam_NBS,T=T0,P=P0)"[kJ/kg-K]"

{Ar Comprimido}

hA0=ENTHALPY(AirH2O,T=T0,P=P0,R=RBog)"[kJ/kg]"

sA0=ENTROPY(AirH2O,T=T0,P=P0,R=RBog)"[kJ/kg-K]"

{Motor a Gás e Gerador de Vapor}

{Gás Natural}

{Exergia total = física + química}

b437=49890"[kJ/kg]"

{Vazão do Gás Natural}

V437=0.25"[kg/s]"

B_437=b437*V437"[kW]"

{Água Potável}

T438=18"[C]"

P438=2.75"[bar]"

h438=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T438,P=P438)"[kJ/kg]"

s438=ENTROPY(Steam_NBS,T=T438,P=P438)"[kJ/kg-K]"

b438=h438-hW0-T0K*(s438-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_438[i]=b438*V438[i]"[kW]"

V438[i]=V432[i]"[kg/s]"

END

{Água Potável a Menor Pressão}

T432=18"[C]"

P432=2.43"[bar]"

h432=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T432,P=P432)"[kJ/kg]"

s432=ENTROPY(Steam_NBS,T=T432,P=P432)"[kJ/kg-K]"

b432=h432-hW0-T0K*(s432-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_432[i]=b432*V432[i]"[kW]"

END

{Condensado}

T433=80"[C]"

P433=3.7"[bar]"

h433=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T433,P=P433)"[kJ/kg]"

s433=ENTROPY(Steam_NBS,T=T433,P=P433)"[kJ/kg-K]"

b433=h433-hW0-T0K*(s433-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_433[i]=b433*V433[i]"[kW]"

END

{Vapor do Gerador}

T429=177.5"[C]"

P429=8.5"[bar]"

h429=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T429,P=P429)"[kJ/kg]"

s429=ENTROPY(Steam_NBS,T=T429,P=P429)"[kJ/kg-K]"

b429=h429-hW0-T0K*(s429-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_429[i]=b429*V429[i]"[kW]"

END

{Caldeiras}

{Eficiência Energética}

```

ef_en=0.83
{Cru}
T1=60"[C]"
{Calor Específico}
C=1.88"[kJ/kg-C]"
{Exergia física do combustível}
bf=C*(T1-T0)-T0*C*ln(T1/T0)"[kJ/kg]"
{Conteúdo de Hidrogênio, % do peso}
zH2=10.7
{Conteúdo de Carbono, % do peso}
zC=86.4
{Conteúdo de Oxigênio, % do peso}
zO2=0
{Conteúdo de Enxofre, % do peso}
zS=2.6
{Razão B entre a exergia química padrão e o poder calorífico do combustível}
B=1.0401+0.1728*zH2/zC+0.0432*zO2/zC+0.2169*zS*(1-2.0628*zH2/zC)/zC
{Poder calorífico inferior do combustível}
PCI=41334"[kJ/kg]"
{Exergia química padrão bq do combustível}
B=bq/PCI
{Exergia Total}
b1=bf+bq
DUPLICATE i=19,24
  {Vazão de Cru}
  V1[i]=(h430*V430[i]-h435*V435[i])/(ef_en*PCI)"[kg/s]"
  B_1[i]=b1*V1[i]"[kW]"
END

```

```

{Vapor da Caldeira}
T430=175"[C]"
P430=8.9"[bar]"
h430=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T430,P=P430)"[kJ/kg]"
s430=ENTROPY(Steam_NBS,T=T430,P=P430)"[kJ/kg-K]"
b430=h430-hW0-T0K*(s430-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
  B_430[i]=b430*V430[i]"[kW]"
END

```

```

{Balanço de Massa da Mistura de Vapor}
P341=8.9"[bar]"
DUPLICATE i=19,24
  V429[i]*h429+V430[i]*h430=V341[i]*h341[i]
  h341[i]=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T341[i],P=P341)"[kJ/kg]"
  s341[i]=ENTROPY(Steam_NBS,T=T341[i],P=P341)"[kJ/kg-K]"
  b341[i]=h341[i]-hW0-T0K*(s341[i]-sW0)"[kJ/kg]"
  B_341[i]=b341[i]*V341[i]"[kW]"
END

```

```

{Água Potável}

```

```
T440=18"[C]"
P440=2.75"[bar]"
h440=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T440,P=P440)"[kJ/kg]"
s440=ENTROPY(Steam_NBS,T=T440,P=P440)"[kJ/kg-K]"
b440=h440-hW0-T0K*(s440-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
    B_440[i]=b440*V440[i]"[kW]"
    V440[i]=V435[i]"[kg/s]"
END
```

{Água Potável a Menor Pressão}

```
T435=18"[C]"
P435=2.43"[bar]"
h435=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T435,P=P435)"[kJ/kg]"
s435=ENTROPY(Steam_NBS,T=T435,P=P435)"[kJ/kg-K]"
b435=h435-hW0-T0K*(s435-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
    B_435[i]=b435*V435[i]"[kW]"
END
```

{Condensado}

```
T434=80"[C]"
P434=3.7"[bar]"
h434=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T434,P=P434)"[kJ/kg]"
s434=ENTROPY(Steam_NBS,T=T434,P=P434)"[kJ/kg-K]"
b434=h434-hW0-T0K*(s434-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
    B_434[i]=b434*V434[i]"[kW]"
END
```

{Condensado}

```
T427=80"[C]"
P427=3.7"[bar]"
h427=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T427,P=P427)"[kJ/kg]"
s427=ENTROPY(Steam_NBS,T=T427,P=P427)"[kJ/kg-K]"
b427=h427-hW0-T0K*(s427-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
    B_427[i]=b427*V427[i]"[kW]"
END
```

{Geradores de Ar Comprimido}

{Ar Comprimido}

```
T343=20"[C]"
P343=8.2"[bar]"
h343=ENTHALPY(AirH2O,T=T343,P=P343,R=RA)"[kJ/kg]"
s343=ENTROPY(AirH2O,T=T343,P=P343,R=RA)"[kJ/kg-K]"
b343=h343-hA0-T0K*(s343-sA0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
    B_343[i]=b343*V343[i]"[kW]"
```

END

{Água de Torre}

{Água de Torre (Saída)}

T344=23"[C]"

P344=3.6"[bar]"

h344=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T344,P=P344)"[kJ/kg]"

s344=ENTROPY(Steam_NBS,T=T344,P=P344)"[kJ/kg-K]"

b344=h344-hW0-T0K*(s344-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_344[i]=b344*V344[i]"[kW]"

END

{Água de Torre (Entrada)}

T345=35"[C]"

P345=1.22"[bar]"

h345=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T345,P=P345)"[kJ/kg]"

s345=ENTROPY(Steam_NBS,T=T345,P=P345)"[kJ/kg-K]"

b345=h345-hW0-T0K*(s345-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_345[i]=b345*V345[i]"[kW]"

END

{Água Potável}

T428=18"[C]"

P428=2.75"[bar]"

h428=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T428,P=P428)"[kJ/kg]"

s428=ENTROPY(Steam_NBS,T=T428,P=P428)"[kJ/kg-K]"

b428=h428-hW0-T0K*(s428-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_428[i]=b428*V428[i]"[kW]"

END

{Purificação}

{Água de Poço}

T31=18"[C]"

P31=4.7"[bar]"

h31=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T31,P=P31)"[kJ/kg]"

s31=ENTROPY(Steam_NBS,T=T31,P=P31)"[kJ/kg-K]"

b31=h31-hW0-T0K*(s31-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_31[i]=b31*V31[i]"[kW]"

END

{Água Potável}

T346=18"[C]"

P346=2.75"[bar]"

h346=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T346,P=P346)"[kJ/kg]"

```
s346=ENTROPY(Steam_NBS,T=T346,P=P346)"[kJ/kg-K]"
b346=h346-hW0-T0K*(s346-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
  B_346[i]=b346*V346[i]"[kW]"
END
```

{Água Gelada}

```
{Água Gelada (Saída)}
T347=1"[C]"
P347=5.5"[bar]"
h347=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T347,P=P347)"[kJ/kg]"
s347=ENTROPY(Steam_NBS,T=T347,P=P347)"[kJ/kg-K]"
b347=h347-hW0-T0K*(s347-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
  B_347[i]=b347*V347[i]"[kW]"
END
```

{Água Gelada a Menor Pressão}

```
T439=1"[C]"
P439=3.6"[bar]"
h439=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T439,P=P439)"[kJ/kg]"
s439=ENTROPY(Steam_NBS,T=T439,P=P439)"[kJ/kg-K]"
b439=h439-hW0-T0K*(s439-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
  B_439[i]=b439*V439[i]"[kW]"
  V439[i]=V347[i]"[kg/s]"
END
```

{Água Gelada (Entrada)}

```
T11=11"[C]"
P11=0.74"[bar]"
h11=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T11,P=P11)"[kJ/kg]"
s11=ENTROPY(Steam_NBS,T=T11,P=P11)"[kJ/kg-K]"
b11=h11-hW0-T0K*(s11-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
  B_11[i]=b11*V11[i]"[kW]"
END
```

{Fabricação de Fermentos}

{Vapor Média Pressão}

```
T421=175"[C]"
P421=8.9"[bar]"
h421=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T421,P=P421)"[kJ/kg]"
s421=ENTROPY(Steam_NBS,T=T421,P=P421)"[kJ/kg-K]"
b421=h421-hW0-T0K*(s421-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
  B_421[i]=b421*V421[i]"[kW]"
END
```


{Vapor Baixa Pressão}

```
T350=141"[C]"
P350=3.7"[bar]"
h350=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T350,P=P350)"[kJ/kg]"
s350=ENTROPY(Steam_NBS,T=T350,P=P350)"[kJ/kg-K]"
b350=h350-hW0-T0K*(s350-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
    B_350[i]=b350*V350[i]"[kW]"
END
```

{Condensado}

```
T392=141"[C]"
P392=3.7"[bar]"
h392=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T392,x=0)"[kJ/kg]"
s392=ENTROPY(Steam_NBS,T=T392,x=0)"[kJ/kg-K]"
b392=h392-hW0-T0K*(s392-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
    B_392[i]=b392*V392[i]"[kW]"
END
```

{Água Gelada (Entrada)}

```
T351=1"[C]"
P351=3.6"[bar]"
h351=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T351,P=P351)"[kJ/kg]"
s351=ENTROPY(Steam_NBS,T=T351,P=P351)"[kJ/kg-K]"
b351=h351-hW0-T0K*(s351-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
    B_351[i]=b351*V351[i]"[kW]"
END
```

{Água Gelada (Saída)}

```
T352=11"[C]"
P352=2.6"[bar]"
h352=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T352,P=P352)"[kJ/kg]"
s352=ENTROPY(Steam_NBS,T=T352,P=P352)"[kJ/kg-K]"
b352=h352-hW0-T0K*(s352-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
    B_352[i]=b352*V352[i]"[kW]"
END
```

{Água de Torre (Entrada)}

```
T353=22"[C]"
P353=3"[bar]"
h353=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T353,P=P353)"[kJ/kg]"
s353=ENTROPY(Steam_NBS,T=T353,P=P353)"[kJ/kg-K]"
b353=h353-hW0-T0K*(s353-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
    B_353[i]=b353*V353[i]"[kW]"
END
```

{Água de Torre (Saída)}

```
T354=35"[C]"
P354=2"[bar]"
h354=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T354,P=P354)"[kJ/kg]"
s354=ENTROPY(Steam_NBS,T=T354,P=P354)"[kJ/kg-K]"
b354=h354-hW0-T0K*(s354-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
    B_354[i]=b354*V354[i]"[kW]"
END
```

{Água Potável}

```
T425=18"[C]"
P425=2.75"[bar]"
h425=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T425,P=P425)"[kJ/kg]"
s425=ENTROPY(Steam_NBS,T=T425,P=P425)"[kJ/kg-K]"
b425=h425-hW0-T0K*(s425-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
    B_425[i]=b425*V425[i]"[kW]"
END
```

{CIP's Fermentos}

{Vapor Média Pressão}

```
T422=175"[C]"
P422=8.9"[bar]"
h422=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T422,P=P422)"[kJ/kg]"
s422=ENTROPY(Steam_NBS,T=T422,P=P422)"[kJ/kg-K]"
b422=h422-hW0-T0K*(s422-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
    B_422[i]=b422*V422[i]"[kW]"
END
```

{Vapor Baixa Pressão}

```
T357=141"[C]"
P357=3.7"[bar]"
h357=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T357,P=P357)"[kJ/kg]"
s357=ENTROPY(Steam_NBS,T=T357,P=P357)"[kJ/kg-K]"
b357=h357-hW0-T0K*(s357-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
    B_357[i]=b357*V357[i]"[kW]"
END
```

{Condensado}

```
T393=141"[C]"
P393=3.7"[bar]"
h393=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T393,x=0)"[kJ/kg]"
s393=ENTROPY(Steam_NBS,T=T393,x=0)"[kJ/kg-K]"
b393=h393-hW0-T0K*(s393-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
```

B_393[i]=b393*V393[i]"[kW]"

END

{Água Potável}

T358=18"[C]"

P358=2.75"[bar]"

h358=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T358,P=P358)"[kJ/kg]"

s358=ENTROPY(Steam_NBS,T=T358,P=P358)"[kJ/kg-K]"

b358=h358-hW0-T0K*(s358-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_358[i]=b358*V358[i]"[kW]"

END

{Área Recepção do Leite}

{Termizador}

{Vapor Média Pressão}

T404=175"[C]"

P404=8.9"[bar]"

h404=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T404,P=P404)"[kJ/kg]"

s404=ENTROPY(Steam_NBS,T=T404,P=P404)"[kJ/kg-K]"

b404=h404-hW0-T0K*(s404-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_404[i]=b404*V404[i]"[kW]"

END

{Vapor Baixa Pressão}

T18=141"[C]"

P18=3.7"[bar]"

h18=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T18,P=P18)"[kJ/kg]"

s18=ENTROPY(Steam_NBS,T=T18,P=P18)"[kJ/kg-K]"

b18=h18-hW0-T0K*(s18-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_18[i]=b18*V18[i]"[kW]"

END

{Condensado para CIP}

T403=141"[C]"

P403=3.7"[bar]"

h403=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T403,x=0)"[kJ/kg]"

s403=ENTROPY(Steam_NBS,T=T403,x=0)"[kJ/kg-K]"

b403=h403-hW0-T0K*(s403-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_403[i]=b403*V403[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Entrada)}

T19=1"[C]"

P19=3.6"[bar]"

```
h19=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T19,P=P19)"[kJ/kg]"
s19=ENTROPY(Steam_NBS,T=T19,P=P19)"[kJ/kg-K]"
b19=h19-hW0-T0K*(s19-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
    B_19[i]=b19*V19[i]"[kW]"
END
```

```
{Água Gelada (Saída)}
T28=12"[C]"
P28=2.6"[bar]"
h28=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T28,P=P28)"[kJ/kg]"
s28=ENTROPY(Steam_NBS,T=T28,P=P28)"[kJ/kg-K]"
b28=h28-hW0-T0K*(s28-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
    B_28[i]=b28*V28[i]"[kW]"
END
```

{Resfriador do Creme}

```
{Água Gelada (Entrada)}
T27=1"[C]"
P27=3.6"[bar]"
h27=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T27,P=P27)"[kJ/kg]"
s27=ENTROPY(Steam_NBS,T=T27,P=P27)"[kJ/kg-K]"
b27=h27-hW0-T0K*(s27-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
    B_27[i]=b27*V27[i]"[kW]"
END
```

```
{Água Gelada (Saída)}
T29=12"[C]"
P29=2.6"[bar]"
h29=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T29,P=P29)"[kJ/kg]"
s29=ENTROPY(Steam_NBS,T=T29,P=P29)"[kJ/kg-K]"
b29=h29-hW0-T0K*(s29-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
    B_29[i]=b29*V29[i]"[kW]"
END
```

{Aquecedor de Água}

```
{Água Potável (Entrada)}
T30=18"[C]"
P30=2.75"[bar]"
h30=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T30,P=P30)"[kJ/kg]"
s30=ENTROPY(Steam_NBS,T=T30,P=P30)"[kJ/kg-K]"
b30=h30-hW0-T0K*(s30-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
    B_30[i]=b30*V30[i]"[kW]"
END
```

{Água Potável (Saída)}

T34=60"[C]"

P34=2.75"[bar]"

h34=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T34,P=P34)"[kJ/kg]"

s34=ENTROPY(Steam_NBS,T=T34,P=P34)"[kJ/kg-K]"

b34=h34-hW0-T0K*(s34-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_34[i]=b34*V34[i]"[kW]"

END

{Vapor Média Pressão}

T405=175"[C]"

P405=8.9"[bar]"

h405=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T405,P=P405)"[kJ/kg]"

s405=ENTROPY(Steam_NBS,T=T405,P=P405)"[kJ/kg-K]"

b405=h405-hW0-T0K*(s405-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_405[i]=b405*V405[i]"[kW]"

END

{Vapor Baixa Pressão}

T32=141"[C]"

P32=3.7"[bar]"

h32=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T32,P=P32)"[kJ/kg]"

s32=ENTROPY(Steam_NBS,T=T32,P=P32)"[kJ/kg-K]"

b32=h32-hW0-T0K*(s32-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_32[i]=b32*V32[i]"[kW]"

END

{Resfriador de Proteína}

{Água Gelada (Entrada)}

T39=1"[C]"

P39=3.6"[bar]"

h39=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T39,P=P39)"[kJ/kg]"

s39=ENTROPY(Steam_NBS,T=T39,P=P39)"[kJ/kg-K]"

b39=h39-hW0-T0K*(s39-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_39[i]=b39*V39[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Saída)}

T41=12"[C]"

P41=2.6"[bar]"

h41=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T41,P=P41)"[kJ/kg]"

s41=ENTROPY(Steam_NBS,T=T41,P=P41)"[kJ/kg-K]"

b41=h41-hW0-T0K*(s41-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_41[i]=b41*V41[i]"[kW]"

END

{Área Queijos Semi-curados}

{Salmoura}

{Água Potável}

T69=18"[C]"

P69=2.75"[bar]"

h69=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T69,P=P69)"[kJ/kg]"

s69=ENTROPY(Steam_NBS,T=T69,P=P69)"[kJ/kg-K]"

b69=h69-hW0-T0K*(s69-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_69[i]=b69*V69[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Entrada)}

T70=1"[C]"

P70=3.6"[bar]"

h70=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T70,P=P70)"[kJ/kg]"

s70=ENTROPY(Steam_NBS,T=T70,P=P70)"[kJ/kg-K]"

b70=h70-hW0-T0K*(s70-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_70[i]=b70*V70[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Saída)}

T71=11"[C]"

P71=2.6"[bar]"

h71=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T71,P=P71)"[kJ/kg]"

s71=ENTROPY(Steam_NBS,T=T71,P=P71)"[kJ/kg-K]"

b71=h71-hW0-T0K*(s71-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_71[i]=b71*V71[i]"[kW]"

END

{Câmaras Frias Queijos}

{Água Gelada (Entrada)}

T151=1"[C]"

P151=3.6"[bar]"

h151=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T151,P=P151)"[kJ/kg]"

s151=ENTROPY(Steam_NBS,T=T151,P=P151)"[kJ/kg-K]"

b151=h151-hW0-T0K*(s151-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_151[i]=b151*V151[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Saída)}

```
T152=11"[C]"
P152=2.6"[bar]"
h152=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T152,P=P152)"[kJ/kg]"
s152=ENTROPY(Steam_NBS,T=T152,P=P152)"[kJ/kg-K]"
b152=h152-hW0-T0K*(s152-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
    B_152[i]=b152*V152[i]"[kW]"
END
```

{Área Queijos Curados}

{Salmoura}

```
{Água Potável}
T102=18"[C]"
P102=2.75"[bar]"
h102=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T102,P=P102)"[kJ/kg]"
s102=ENTROPY(Steam_NBS,T=T102,P=P102)"[kJ/kg-K]"
b102=h102-hW0-T0K*(s102-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
    B_102[i]=b102*V102[i]"[kW]"
END
```

{Água Gelada (Entrada)}

```
T105=1"[C]"
P105=3.6"[bar]"
h105=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T105,P=P105)"[kJ/kg]"
s105=ENTROPY(Steam_NBS,T=T105,P=P105)"[kJ/kg-K]"
b105=h105-hW0-T0K*(s105-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
    B_105[i]=b105*V105[i]"[kW]"
END
```

{Água Gelada (Saida)}

```
T106=11"[C]"
P106=2.6"[bar]"
h106=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T106,P=P106)"[kJ/kg]"
s106=ENTROPY(Steam_NBS,T=T106,P=P106)"[kJ/kg-K]"
b106=h106-hW0-T0K*(s106-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
    B_106[i]=b106*V106[i]"[kW]"
END
```

{Área Queijo Creme}

{Resfriamento}

{Água Gelada (Entrada)}

```
T397=1"[C]"
P397=3.6"[bar]"
```

```
h397=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T397,P=P397)"[kJ/kg]"
s397=ENTROPY(Steam_NBS,T=T397,P=P397)"[kJ/kg-K]"
b397=h397-hW0-T0K*(s397-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
  B_397[i]=b397*V397[i]"[kW]"
END
```

```
{Água Gelada (Saída)}
T398=11"[C]"
P398=2.6"[bar]"
h398=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T398,P=P398)"[kJ/kg]"
s398=ENTROPY(Steam_NBS,T=T398,P=P398)"[kJ/kg-K]"
b398=h398-hW0-T0K*(s398-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
  B_398[i]=b398*V398[i]"[kW]"
END
```

```
{Área Linha Líquida 1}
```

```
{Resfriamento LL1}
```

```
{Água Gelada (Entrada)}
T180=1"[C]"
P180=3.6"[bar]"
h180=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T180,P=P180)"[kJ/kg]"
s180=ENTROPY(Steam_NBS,T=T180,P=P180)"[kJ/kg-K]"
b180=h180-hW0-T0K*(s180-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
  B_180[i]=b180*V180[i]"[kW]"
END
```

```
{Água Gelada (Saída)}
T181=12"[C]"
P181=2.6"[bar]"
h181=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T181,P=P181)"[kJ/kg]"
s181=ENTROPY(Steam_NBS,T=T181,P=P181)"[kJ/kg-K]"
b181=h181-hW0-T0K*(s181-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
  B_181[i]=b181*V181[i]"[kW]"
END
```

```
{Área Linha Líquida 2}
```

```
{Pasteurização e Homogeneização LL2}
```

```
{Água Potável}
T199=18"[C]"
P199=2.75"[bar]"
h199=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T199,P=P199)"[kJ/kg]"
s199=ENTROPY(Steam_NBS,T=T199,P=P199)"[kJ/kg-K]"
```


b199=h199-hW0-T0K*(s199-sW0)*[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_199[i]=b199*V199[i]"[kW]"

END

{Vapor Média Pressão}

T406=175"[C]"

P406=8.9"[bar]"

h406=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T406,P=P406)*[kJ/kg]"

s406=ENTROPY(Steam_NBS,T=T406,P=P406)*[kJ/kg-K]"

b406=h406-hW0-T0K*(s406-sW0)*[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_406[i]=b406*V406[i]"[kW]"

END

{Vapor Baixa Pressão}

T198=141"[C]"

P198=3.7"[bar]"

h198=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T198,P=P198)*[kJ/kg]"

s198=ENTROPY(Steam_NBS,T=T198,P=P198)*[kJ/kg-K]"

b198=h198-hW0-T0K*(s198-sW0)*[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_198[i]=b198*V198[i]"[kW]"

END

{Condensado}

T378=141"[C]"

P378=3.7"[bar]"

h378=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T378,x=0)*[kJ/kg]"

s378=ENTROPY(Steam_NBS,T=T378,x=0)*[kJ/kg-K]"

b378=h378-hW0-T0K*(s378-sW0)*[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_378[i]=b378*V378[i]"[kW]"

END

{Resfriamento LL2}

{Água Gelada (Entrada)}

T204=1"[C]"

P204=3.6"[bar]"

h204=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T204,P=P204)*[kJ/kg]"

s204=ENTROPY(Steam_NBS,T=T204,P=P204)*[kJ/kg-K]"

b204=h204-hW0-T0K*(s204-sW0)*[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_204[i]=b204*V204[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Saída)}

T205=13"[C]"

P205=2.6"[bar]"

```
h205=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T205,P=P205)"[kJ/kg]"
s205=ENTROPY(Steam_NBS,T=T205,P=P205)"[kJ/kg-K]"
b205=h205-hW0-T0K*(s205-sW0)"[kJ/kg]"
```

```
DUPLICATE i=19,24
```

```
    B_205[i]=b205*V205[i]"[kW]"
```

```
END
```

```
{CIP LL2}
```

```
{Água Potável}
```

```
T216=18"[C]"
```

```
P216=2.75"[bar]"
```

```
h216=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T216,P=P216)"[kJ/kg]"
```

```
s216=ENTROPY(Steam_NBS,T=T216,P=P216)"[kJ/kg-K]"
```

```
b216=h216-hW0-T0K*(s216-sW0)"[kJ/kg]"
```

```
DUPLICATE i=19,24
```

```
    B_216[i]=b216*V216[i]"[kW]"
```

```
END
```

```
{Vapor Média Pressão}
```

```
T408=175"[C]"
```

```
P408=8.9"[bar]"
```

```
h408=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T408,P=P408)"[kJ/kg]"
```

```
s408=ENTROPY(Steam_NBS,T=T408,P=P408)"[kJ/kg-K]"
```

```
b408=h408-hW0-T0K*(s408-sW0)"[kJ/kg]"
```

```
DUPLICATE i=19,24
```

```
    B_408[i]=b408*V408[i]"[kW]"
```

```
END
```

```
{Vapor Baixa Pressão}
```

```
T215=141"[C]"
```

```
P215=3.7"[bar]"
```

```
h215=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T215,P=P215)"[kJ/kg]"
```

```
s215=ENTROPY(Steam_NBS,T=T215,P=P215)"[kJ/kg-K]"
```

```
b215=h215-hW0-T0K*(s215-sW0)"[kJ/kg]"
```

```
DUPLICATE i=19,24
```

```
    B_215[i]=b215*V215[i]"[kW]"
```

```
END
```

```
{Condensado}
```

```
T379=141"[C]"
```

```
P379=3.7"[bar]"
```

```
h379=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T379,x=0)"[kJ/kg]"
```

```
s379=ENTROPY(Steam_NBS,T=T379,x=0)"[kJ/kg-K]"
```

```
b379=h379-hW0-T0K*(s379-sW0)"[kJ/kg]"
```

```
DUPLICATE i=19,24
```

```
    B_379[i]=b379*V379[i]"[kW]"
```

```
END
```

```
{Área Assépticos}
```

{Stork 13000}

{Ar Comprimido}

T221=20"[C]"

P221=8.2"[bar]"

h221=ENTHALPY(AirH2O,T=T221,P=P221,R=RA)"[kJ/kg]"

s221=ENTROPY(AirH2O,T=T221,P=P221,R=RA)"[kJ/kg-K]"

b221=h221-hA0-T0K*(s221-sA0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_221[i]=b221*V221[i]"[kW]"

END

{Vapor Média Pressão}

T409=175"[C]"

P409=8.9"[bar]"

h409=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T409,P=P409)"[kJ/kg]"

s409=ENTROPY(Steam_NBS,T=T409,P=P409)"[kJ/kg-K]"

b409=h409-hW0-T0K*(s409-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_409[i]=b409*V409[i]"[kW]"

END

{Vapor Baixa Pressão}

T223=141"[C]"

P223=3.7"[bar]"

h223=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T223,P=P223)"[kJ/kg]"

s223=ENTROPY(Steam_NBS,T=T223,P=P223)"[kJ/kg-K]"

b223=h223-hW0-T0K*(s223-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_223[i]=b223*V223[i]"[kW]"

END

{Condensado}

T381=141"[C]"

P381=3.7"[bar]"

h381=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T381,x=0)"[kJ/kg]"

s381=ENTROPY(Steam_NBS,T=T381,x=0)"[kJ/kg-K]"

b381=h381-hW0-T0K*(s381-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_381[i]=b381*V381[i]"[kW]"

END

{Água de Torre (Entrada)}

T224=20"[C]"

P224=3.0"[bar]"

h224=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T224,P=P224)"[kJ/kg]"

s224=ENTROPY(Steam_NBS,T=T224,P=P224)"[kJ/kg-K]"

b224=h224-hW0-T0K*(s224-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_224[i]=b224*V224[i]"[kW]"

END

{Água de Torre (Saída)}

T255=30"[C]"

P255=2.5"[bar]"

h255=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T255,P=P255)"[kJ/kg]"

s255=ENTROPY(Steam_NBS,T=T255,P=P255)"[kJ/kg-K]"

b255=h255-hW0-T0K*(s255-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_255[i]=b255*V255[i]"[kW]"

END

{CIP Assépticos}

{Água Potável}

T262=18"[C]"

P262=2.75"[bar]"

h262=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T262,P=P262)"[kJ/kg]"

s262=ENTROPY(Steam_NBS,T=T262,P=P262)"[kJ/kg-K]"

b262=h262-hW0-T0K*(s262-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_262[i]=b262*V262[i]"[kW]"

END

{Vapor Média Pressão}

T410=175"[C]"

P410=8.9"[bar]"

h410=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T410,P=P410)"[kJ/kg]"

s410=ENTROPY(Steam_NBS,T=T410,P=P410)"[kJ/kg-K]"

b410=h410-hW0-T0K*(s410-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_410[i]=b410*V410[i]"[kW]"

END

{Vapor Baixa Pressão}

T261=141"[C]"

P261=3.7"[bar]"

h261=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T261,P=P261)"[kJ/kg]"

s261=ENTROPY(Steam_NBS,T=T261,P=P261)"[kJ/kg-K]"

b261=h261-hW0-T0K*(s261-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_261[i]=b261*V261[i]"[kW]"

END

{Condensado}

T382=141"[C]"

P382=3.7"[bar]"

h382=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T382,x=0)"[kJ/kg]"

s382=ENTROPY(Steam_NBS,T=T382,x=0)"[kJ/kg-K]"

b382=h382-hW0-T0K*(s382-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_382[i]=b382*V382[i]"[kW]"

END

{VTIS}

{Ar Comprimido}

T231=20"[C]"

P231=8.2"[bar]"

h231=ENTHALPY(AirH2O,T=T231,P=P231,R=RA)"[kJ/kg]"

s231=ENTROPY(AirH2O,T=T231,P=P231,R=RA)"[kJ/kg-K]"

b231=h231-hA0-T0K*(s231-sA0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_231[i]=b231*V231[i]"[kW]"

END

{Vapor Média Pressão}

T411=175"[C]"

P411=8.9"[bar]"

h411=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T411,P=P411)"[kJ/kg]"

s411=ENTROPY(Steam_NBS,T=T411,P=P411)"[kJ/kg-K]"

b411=h411-hW0-T0K*(s411-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_411[i]=b411*V411[i]"[kW]"

END

{Vapor Baixa Pressão}

T232=141"[C]"

P232=3.7"[bar]"

h232=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T232,P=P232)"[kJ/kg]"

s232=ENTROPY(Steam_NBS,T=T232,P=P232)"[kJ/kg-K]"

b232=h232-hW0-T0K*(s232-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_232[i]=b232*V232[i]"[kW]"

END

{Condensado}

T383=141"[C]"

P383=3.7"[bar]"

h383=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T383,x=0)"[kJ/kg]"

s383=ENTROPY(Steam_NBS,T=T383,x=0)"[kJ/kg-K]"

b383=h383-hW0-T0K*(s383-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_383[i]=b383*V383[i]"[kW]"

END

{Água de Torre (Entrada)}

T394=23"[C]"

P394=3.0"[bar]"

```
h394=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T394,P=P394)"[kJ/kg]"
s394=ENTROPY(Steam_NBS,T=T394,P=P394)"[kJ/kg-K]"
b394=h394-hW0-T0K*(s394-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
  B_394[i]=b394*V394[i]"[kW]"
END
```

```
{Água de Torre (Saída)}
T395=35"[C]"
P395=2.5"[bar]"
h395=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T395,P=P395)"[kJ/kg]"
s395=ENTROPY(Steam_NBS,T=T395,P=P395)"[kJ/kg-K]"
b395=h395-hW0-T0K*(s395-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
  B_395[i]=b395*V395[i]"[kW]"
END
```

```
{Pasteurização do Leite Achocolatado}
```

```
{Vapor Média Pressão}
T412=175"[C]"
P412=8.9"[bar]"
h412=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T412,P=P412)"[kJ/kg]"
s412=ENTROPY(Steam_NBS,T=T412,P=P412)"[kJ/kg-K]"
b412=h412-hW0-T0K*(s412-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
  B_412[i]=b412*V412[i]"[kW]"
END
```

```
{Vapor Baixa Pressão}
T242=141"[C]"
P242=3.7"[bar]"
h242=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T242,P=P242)"[kJ/kg]"
s242=ENTROPY(Steam_NBS,T=T242,P=P242)"[kJ/kg-K]"
b242=h242-hW0-T0K*(s242-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
  B_242[i]=b242*V242[i]"[kW]"
END
```

```
{Condensado}
T384=141"[C]"
P384=3.7"[bar]"
h384=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T384,x=0)"[kJ/kg]"
s384=ENTROPY(Steam_NBS,T=T384,x=0)"[kJ/kg-K]"
b384=h384-hW0-T0K*(s384-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
  B_384[i]=b384*V384[i]"[kW]"
END
```

```
{Água Gelada (Entrada)}
```

```
T243=1"[C]"
P243=3.6"[bar]"
h243=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T243,P=P243)"[kJ/kg]"
s243=ENTROPY(Steam_NBS,T=T243,P=P243)"[kJ/kg-K]"
b243=h243-hW0-T0K*(s243-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
    B_243[i]=b243*V243[i]"[kW]"
END
```

{Água Gelada (Saida)}

```
T244=10"[C]"
P244=2.6"[bar]"
h244=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T244,P=P244)"[kJ/kg]"
s244=ENTROPY(Steam_NBS,T=T244,P=P244)"[kJ/kg-K]"
b244=h244-hW0-T0K*(s244-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
    B_244[i]=b244*V244[i]"[kW]"
END
```

{Stork 4000}

{Vapor Média Pressão}

```
T413=175"[C]"
P413=8.9"[bar]"
h413=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T413,P=P413)"[kJ/kg]"
s413=ENTROPY(Steam_NBS,T=T413,P=P413)"[kJ/kg-K]"
b413=h413-hW0-T0K*(s413-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
    B_413[i]=b413*V413[i]"[kW]"
END
```

{Vapor Baixa Pressão}

```
T249=141"[C]"
P249=3.7"[bar]"
h249=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T249,P=P249)"[kJ/kg]"
s249=ENTROPY(Steam_NBS,T=T249,P=P249)"[kJ/kg-K]"
b249=h249-hW0-T0K*(s249-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
    B_249[i]=b249*V249[i]"[kW]"
END
```

{Condensado}

```
T385=141"[C]"
P385=3.7"[bar]"
h385=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T385,x=0)"[kJ/kg]"
s385=ENTROPY(Steam_NBS,T=T385,x=0)"[kJ/kg-K]"
b385=h385-hW0-T0K*(s385-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
    B_385[i]=b385*V385[i]"[kW]"
END
```

{Ar Comprimido}

T250=20"[C]"

P250=8.2"[bar]"

h250=ENTHALPY(AirH2O,T=T250,P=P250,R=RA)"[kJ/kg]"

s250=ENTROPY(AirH2O,T=T250,P=P250,R=RA)"[kJ/kg-K]"

b250=h250-hA0-T0K*(s250-sA0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_250[i]=b250*V250[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Entrada)}

T251=1"[C]"

P251=3.6"[bar]"

h251=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T251,P=P251)"[kJ/kg]"

s251=ENTROPY(Steam_NBS,T=T251,P=P251)"[kJ/kg-K]"

b251=h251-hW0-T0K*(s251-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_251[i]=b251*V251[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Saida)}

T252=12"[C]"

P252=2.6"[bar]"

h252=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T252,P=P252)"[kJ/kg]"

s252=ENTROPY(Steam_NBS,T=T252,P=P252)"[kJ/kg-K]"

b252=h252-hW0-T0K*(s252-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_252[i]=b252*V252[i]"[kW]"

END

{Água de Torre (Entrada)}

T253=22"[C]"

P253=3.0"[bar]"

h253=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T253,P=P253)"[kJ/kg]"

s253=ENTROPY(Steam_NBS,T=T253,P=P253)"[kJ/kg-K]"

b253=h253-hW0-T0K*(s253-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_253[i]=b253*V253[i]"[kW]"

END

{Água de Torre (Saida)}

T256=34"[C]"

P256=2.5"[bar]"

h256=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T256,P=P256)"[kJ/kg]"

s256=ENTROPY(Steam_NBS,T=T256,P=P256)"[kJ/kg-K]"

b256=h256-hW0-T0K*(s256-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_256[i]=b256*V256[i]"[kW]"

END

{Pasteurização da Aveia}

{Vapor Média Pressão}

T414=175"[C]"

P414=8.9"[bar]"

h414=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T414,P=P414)"[kJ/kg]"

s414=ENTROPY(Steam_NBS,T=T414,P=P414)"[kJ/kg-K]"

b414=h414-hW0-T0K*(s414-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_414[i]=b414*V414[i]"[kW]"

END

{Vapor Baixa Pressão}

T267=141"[C]"

P267=3.7"[bar]"

h267=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T267,P=P267)"[kJ/kg]"

s267=ENTROPY(Steam_NBS,T=T267,P=P267)"[kJ/kg-K]"

b267=h267-hW0-T0K*(s267-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_267[i]=b267*V267[i]"[kW]"

END

{Condensado}

T386=141"[C]"

P386=3.7"[bar]"

h386=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T386,x=0)"[kJ/kg]"

s386=ENTROPY(Steam_NBS,T=T386,x=0)"[kJ/kg-K]"

b386=h386-hW0-T0K*(s386-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_386[i]=b386*V386[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Entrada)}

T268=1"[C]"

P268=3.6"[bar]"

h268=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T268,P=P268)"[kJ/kg]"

s268=ENTROPY(Steam_NBS,T=T268,P=P268)"[kJ/kg-K]"

b268=h268-hW0-T0K*(s268-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_268[i]=b268*V268[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Saída)}

T269=11"[C]"

P269=2.6"[bar]"

h269=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T269,P=P269)"[kJ/kg]"

s269=ENTROPY(Steam_NBS,T=T269,P=P269)"[kJ/kg-K]"

b269=h269-hW0-T0K*(s269-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_269[i]=b269*V269[i]"[kW]"

END

{Stork 5000}

{Vapor Média Pressão}

T415=175"[C]"

P415=8.9"[bar]"

h415=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T415,P=P415)"[kJ/kg]"

s415=ENTROPY(Steam_NBS,T=T415,P=P415)"[kJ/kg-K]"

b415=h415-hW0-T0K*(s415-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_415[i]=b415*V415[i]"[kW]"

END

{Vapor Baixa Pressão}

T401=141"[C]"

P401=3.7"[bar]"

h401=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T401,P=P401)"[kJ/kg]"

s401=ENTROPY(Steam_NBS,T=T401,P=P401)"[kJ/kg-K]"

b401=h401-hW0-T0K*(s401-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_401[i]=b401*V401[i]"[kW]"

END

{Condensado}

T402=141"[C]"

P402=3.7"[bar]"

h402=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T402,x=0)"[kJ/kg]"

s402=ENTROPY(Steam_NBS,T=T402,x=0)"[kJ/kg-K]"

b402=h402-hW0-T0K*(s402-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_402[i]=b402*V402[i]"[kW]"

END

{Ar Comprimido}

T274=20"[C]"

P274=8.2"[bar]"

h274=ENTHALPY(AirH2O,T=T274,P=P274,R=RA)"[kJ/kg]"

s274=ENTROPY(AirH2O,T=T274,P=P274,R=RA)"[kJ/kg-K]"

b274=h274-hA0-T0K*(s274-sA0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_274[i]=b274*V274[i]"[kW]"

END

{Água de Torre (Entrada)}

T275=23"[C]"

P275=3.0"[bar]"

h275=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T275,P=P275)"[kJ/kg]"

s275=ENTROPY(Steam_NBS,T=T275,P=P275)"[kJ/kg-K]"

b275=h275-hW0-T0K*(s275-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_275[i]=b275*V275[i]"[kW]"

END

{Água de Torre (Saída)}

T276=35"[C]"

P276=2.5"[bar]"

h276=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T276,P=P276)"[kJ/kg]"

s276=ENTROPY(Steam_NBS,T=T276,P=P276)"[kJ/kg-K]"

b276=h276-hW0-T0K*(s276-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_276[i]=b276*V276[i]"[kW]"

END

{Área Gorduras e Sobremesas}

{Pasteurização}

{Vapor Média Pressão}

T416=175"[C]"

P416=8.9"[bar]"

h416=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T416,P=P416)"[kJ/kg]"

s416=ENTROPY(Steam_NBS,T=T416,P=P416)"[kJ/kg-K]"

b416=h416-hW0-T0K*(s416-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_416[i]=b416*V416[i]"[kW]"

END

{Vapor Baixa Pressão}

T287=141"[C]"

P287=3.7"[bar]"

h287=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T287,P=P287)"[kJ/kg]"

s287=ENTROPY(Steam_NBS,T=T287,P=P287)"[kJ/kg-K]"

b287=h287-hW0-T0K*(s287-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_287[i]=b287*V287[i]"[kW]"

END

{Condensado}

T387=141"[C]"

P387=3.7"[bar]"

h387=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T387,x=0)"[kJ/kg]"

s387=ENTROPY(Steam_NBS,T=T387,x=0)"[kJ/kg-K]"

b387=h387-hW0-T0K*(s387-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_387[i]=b387*V387[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Entrada)}

```
T399=1"[C]"
P399=3.6"[bar]"
h399=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T399,P=P399)"[kJ/kg]"
s399=ENTROPY(Steam_NBS,T=T399,P=P399)"[kJ/kg-K]"
b399=h399-hW0-T0K*(s399-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
    B_399[i]=b399*V399[i]"[kW]"
END
```

```
{Água Gelada (Saída)}
T400=11"[C]"
P400=2.6"[bar]"
h400=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T400,P=P400)"[kJ/kg]"
s400=ENTROPY(Steam_NBS,T=T400,P=P400)"[kJ/kg-K]"
b400=h400-hW0-T0K*(s400-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
    B_400[i]=b400*V400[i]"[kW]"
END
```

```
{CIP Gorduras}
```

```
{Água Potável}
T335=18"[C]"
P335=2.75"[bar]"
h335=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T335,P=P335)"[kJ/kg]"
s335=ENTROPY(Steam_NBS,T=T335,P=P335)"[kJ/kg-K]"
b335=h335-hW0-T0K*(s335-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
    B_335[i]=b335*V335[i]"[kW]"
END
```

```
{Vapor Média Pressão}
T417=175"[C]"
P417=8.9"[bar]"
h417=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T417,P=P417)"[kJ/kg]"
s417=ENTROPY(Steam_NBS,T=T417,P=P417)"[kJ/kg-K]"
b417=h417-hW0-T0K*(s417-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
    B_417[i]=b417*V417[i]"[kW]"
END
```

```
{Vapor Baixa Pressão}
T336=141"[C]"
P336=3.7"[bar]"
h336=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T336,P=P336)"[kJ/kg]"
s336=ENTROPY(Steam_NBS,T=T336,P=P336)"[kJ/kg-K]"
b336=h336-hW0-T0K*(s336-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
    B_336[i]=b336*V336[i]"[kW]"
END
```

{Condensado}

T388=141"[C]"

P388=3.7"[bar]"

h388=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T388,x=0)"[kJ/kg]"

s388=ENTROPY(Steam_NBS,T=T388,x=0)"[kJ/kg-K]"

b388=h388-hW0-T0K*(s388-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_388[i]=b388*V388[i]"[kW]"

END

{CIP's Sobremesas}

{Água Potável}

T338=18"[C]"

P338=2.75"[bar]"

h338=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T338,P=P338)"[kJ/kg]"

s338=ENTROPY(Steam_NBS,T=T338,P=P338)"[kJ/kg-K]"

b338=h338-hW0-T0K*(s338-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_338[i]=b338*V338[i]"[kW]"

END

{Vapor Média Pressão}

T418=175"[C]"

P418=8.9"[bar]"

h418=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T418,P=P418)"[kJ/kg]"

s418=ENTROPY(Steam_NBS,T=T418,P=P418)"[kJ/kg-K]"

b418=h418-hW0-T0K*(s418-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_418[i]=b418*V418[i]"[kW]"

END

{Vapor Baixa Pressão}

T339=141"[C]"

P339=3.7"[bar]"

h339=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T339,P=P339)"[kJ/kg]"

s339=ENTROPY(Steam_NBS,T=T339,P=P339)"[kJ/kg-K]"

b339=h339-hW0-T0K*(s339-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_339[i]=b339*V339[i]"[kW]"

END

{Condensado}

T389=141"[C]"

P389=3.7"[bar]"

h389=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T389,x=0)"[kJ/kg]"

s389=ENTROPY(Steam_NBS,T=T389,x=0)"[kJ/kg-K]"

b389=h389-hW0-T0K*(s389-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_389[i]=b389*V389[i]"[kW]"

END

{Resfriador de Água para Batedoras}

{Água Gelada (Entrada)}

T294=1"[C]"

P294=3.6"[bar]"

h294=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T294,P=P294)"[kJ/kg]"

s294=ENTROPY(Steam_NBS,T=T294,P=P294)"[kJ/kg-K]"

b294=h294-hW0-T0K*(s294-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_294[i]=b294*V294[i]"[kW]"

END

{Água Gelada (Saída)}

T295=12"[C]"

P295=2.6"[bar]"

h295=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T295,P=P295)"[kJ/kg]"

s295=ENTROPY(Steam_NBS,T=T295,P=P295)"[kJ/kg-K]"

b295=h295-hW0-T0K*(s295-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_295[i]=b295*V295[i]"[kW]"

END

{Água Potável (Entrada)}

T296=18"[C]"

P296=2.75"[bar]"

h296=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T296,P=P296)"[kJ/kg]"

s296=ENTROPY(Steam_NBS,T=T296,P=P296)"[kJ/kg-K]"

b296=h296-hW0-T0K*(s296-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_296[i]=b296*V296[i]"[kW]"

END

{Água Potável (Saída)}

T297=2"[C]"

P297=2.75"[bar]"

h297=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T297,P=P297)"[kJ/kg]"

s297=ENTROPY(Steam_NBS,T=T297,P=P297)"[kJ/kg-K]"

b297=h297-hW0-T0K*(s297-sW0)"[kJ/kg]"

DUPLICATE i=19,24

B_297[i]=b297*V297[i]"[kW]"

END

{Resfriador de Alpinito}

{Água Gelada (Entrada)}

T308=1"[C]"

P308=3.6"[bar]"

```
h308=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T308,P=P308)"[kJ/kg]"
s308=ENTROPY(Steam_NBS,T=T308,P=P308)"[kJ/kg-K]"
b308=h308-hW0-T0K*(s308-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
    B_308[i]=b308*V308[i]"[kW]"
END
```

```
{Água Gelada (Saída)}
T309=11"[C]"
P309=2.6"[bar]"
h309=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T309,P=P309)"[kJ/kg]"
s309=ENTROPY(Steam_NBS,T=T309,P=P309)"[kJ/kg-K]"
b309=h309-hW0-T0K*(s309-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
    B_309[i]=b309*V309[i]"[kW]"
END
```

```
{Combinator}
```

```
{Vapor Média Pressão}
T419=175"[C]"
P419=8.9"[bar]"
h419=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T419,P=P419)"[kJ/kg]"
s419=ENTROPY(Steam_NBS,T=T419,P=P419)"[kJ/kg-K]"
b419=h419-hW0-T0K*(s419-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
    B_419[i]=b419*V419[i]"[kW]"
END
```

```
{Vapor Baixa Pressão}
T316=141"[C]"
P316=3.7"[bar]"
h316=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T316,P=P316)"[kJ/kg]"
s316=ENTROPY(Steam_NBS,T=T316,P=P316)"[kJ/kg-K]"
b316=h316-hW0-T0K*(s316-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
    B_316[i]=b316*V316[i]"[kW]"
END
```

```
{Condensado}
T390=141"[C]"
P390=3.7"[bar]"
h390=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T390,x=0)"[kJ/kg]"
s390=ENTROPY(Steam_NBS,T=T390,x=0)"[kJ/kg-K]"
b390=h390-hW0-T0K*(s390-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
    B_390[i]=b390*V390[i]"[kW]"
END
```

```
{Água Gelada (Entrada)}
```

```
T317=1"[C]"
P317=3.6"[bar]"
h317=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T317,P=P317)"[kJ/kg]"
s317=ENTROPY(Steam_NBS,T=T317,P=P317)"[kJ/kg-K]"
b317=h317-hW0-T0K*(s317-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
  B_317[i]=b317*V317[i]"[kW]"
END
```

```
{Água Gelada (Saída)}
T318=12"[C]"
P318=2.6"[bar]"
h318=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T318,P=P318)"[kJ/kg]"
s318=ENTROPY(Steam_NBS,T=T318,P=P318)"[kJ/kg-K]"
b318=h318-hW0-T0K*(s318-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
  B_318[i]=b318*V318[i]"[kW]"
END
```

{Empacotamento do Alpinito}

```
{Água Gelada (Entrada)}
T322=1"[C]"
P322=3.6"[bar]"
h322=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T322,P=P322)"[kJ/kg]"
s322=ENTROPY(Steam_NBS,T=T322,P=P322)"[kJ/kg-K]"
b322=h322-hW0-T0K*(s322-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
  B_322[i]=b322*V322[i]"[kW]"
END
```

```
{Água Gelada (Saída)}
T323=12"[C]"
P323=2.6"[bar]"
h323=ENTHALPY(Steam_NBS,T=T323,P=P323)"[kJ/kg]"
s323=ENTROPY(Steam_NBS,T=T323,P=P323)"[kJ/kg-K]"
b323=h323-hW0-T0K*(s323-sW0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
  B_323[i]=b323*V323[i]"[kW]"
END
```

```
{Ar Comprimido}
T324=20"[C]"
P324=8.2"[bar]"
h324=ENTHALPY(AirH2O,T=T324,P=P324,R=RA)"[kJ/kg]"
s324=ENTROPY(AirH2O,T=T324,P=P324,R=RA)"[kJ/kg-K]"
b324=h324-hA0-T0K*(s324-sA0)"[kJ/kg]"
DUPLICATE i=19,24
  B_324[i]=b324*V324[i]"[kW]"
END
```


{BALANÇO DE CUSTOS}

{Potências Elétricas das Área de Serviços e Fermentos} "[kW]"

\$Import 'C:\PSeferm4.CSV' W2[19..24], W12[19..24], W13[19..24], W15[19..24], W4[19..24], W349[19..24], W356[19..24]

{Potências Elétricas das Áreas de Recepção, Queijos e Iogurtes} "[kW]"

\$Import 'C:\PQueiogr4.CSV' W20[19..24], W33[19..24], W80[19..24], W200[19..24], W217[19..24]

{Potências Elétricas da Área de Assépticos} "[kW]"

\$Import 'C:\PAssep4.CSV' W222[19..24], W260[19..24], W230[19..24], W241[19..24], W248[19..24], W266[19..24], W273[19..24]

{Potências Elétricas da Área de Gorduras e Sobremesas} "[kW]"

\$Import 'C:\PGosom4.CSV' W286[19..24], W334[19..24], W337[19..24], W307[19..24], W315[19..24], W320[19..24]

{Balanço de Custos de Motor a Gás e Gerador de Vapor}

{Custo do Gás Natural}

cGN=250"[cents/MMBTU]"

MMBTU=1055056"[kJ/MMBTU]"

c437=cGN/MMBTU"[cents/kJ]"

{Pago Anual pelo Investimento no Sistema de Cogeração, incluído os custos da conexão e O&M}

PA=1187098.54*100"[cents/year]"

{Horas de Operação por Ano na Média}

H=7796"[h/year]"

{Fator de Capacidade}

FCAP=0.89

{Fluxo de Investimento}

hr=3600"[s/h]"

CMGN=PA/(H*FCAP*hr)*[cents/s]"

{Potência do Motor a Gás}

WMG=4512"[kW]"

kWh=3600"[kJ/kWh]"

{Custo do cru}

cC=1.2"[cents/kWh]"

{Mão de Obra }

MOC=464.99"[cents/h]" {Caldeiras}

MOR=441.97"[cents/h]" {Refrigeração}

MOA=173.19"[cents/h]" {Água Potável}

{Hora 19:00-20:00}

{Custos zero}

{Área de Serviços e Fermentos}

c421[19]=0

c350[19]=0

c392[19]=0

c351[19]=0

c352[19]=0

{Áreas de Recepção, Queijos e logurtes}

c404[19]=0

c18[19]=0

c403[19]=0

c19[19]=0

c28[19]=0

c27[19]=0

c29[19]=0

c30[19]=0

c34[19]=0

c405[19]=0

c32[19]=0

c39[19]=0

c41[19]=0

c397[19]=0

c398[19]=0

c199[19]=0

c406[19]=0

c198[19]=0

c378[19]=0

c204[19]=0

c205[19]=0

c20[19]=0

c33[19]=0

c200[19]=0

{Área de Assépticos}

c262[19]=0

c410[19]=0

c261[19]=0

c382[19]=0

c412[19]=0

c242[19]=0

c384[19]=0

c243[19]=0

c244[19]=0

c414[19]=0

c267[19]=0

c386[19]=0

c268[19]=0

c269[19]=0

c260[19]=0

c241[19]=0

c266[19]=0

{Balanços de Custos na Planta}

{Área de Serviços e Fermentos}

{Queda de Pressão na Água para Gerador}

c432[19]*B_432[19]=c438[19]*B_438[19]

{Motor a Gás e Gerador de Vapor}

$c437 \cdot B_{437} + CMGN + (c432[19]/kWh) \cdot B_{432}[19] + (c433[19]/kWh) \cdot B_{433}[19] = (c[19]/kWh) \cdot WMG + (c429[19]/kWh) \cdot B_{429}[19]$

$c429[19] = c[19]$ [cents/kWh]

{Queda de Pressão na Água para Geradores}

$c435[19] \cdot B_{435}[19] = c440[19] \cdot B_{440}[19]$

{Geradores de Vapor}

$c430[19] \cdot B_{430}[19] = c1[19] \cdot B_1[19] + c2[19] \cdot W2[19] + c435[19] \cdot B_{435}[19] + MOC$

$c1[19] = cC$ [cents/kWh]

$c2[19] = c[19]$ [cents/kWh]

{Geradores de Ar Comprimido}

$c343[19] \cdot B_{343}[19] = c12[19] \cdot W12[19]$

$c12[19] = c[19]$ [cents/kWh]

{Torres de Água}

$c13[19] \cdot W13[19] + c428[19] \cdot B_{428}[19] = cAT[19] \cdot (B_{345}[19] - B_{344}[19])$

$c13[19] = c[19]$ [cents/kWh]

{Purificação de Água}

$c346[19] \cdot B_{346}[19] = c15[19] \cdot W15[19] + c31[19] \cdot B_{31}[19] + MOA$

$c15[19] = c[19]$ [cents/kWh]

$c31[19] = 0.0001$ [cents/kWh]

{Água Gelada}

$c347[19] \cdot B_{347}[19] = c4[19] \cdot W4[19] + c11[19] \cdot B_{11}[19] + MOR$

$c4[19] = c[19]$ [cents/kWh]

{Queda de Pressão na Água Gelada}

$c347[19] \cdot B_{347}[19] = c439[19] \cdot B_{439}[19]$

{Fabricação de Fermentos}

$c349[19] = c[19]$ [cents/kWh]

{Válvula Vapor para CIP's Fermentos}

$c357[19] \cdot B_{357}[19] = c422[19] \cdot B_{422}[19]$

{CIP's Fermentos}

$c356[19] = c[19]$ [cents/kWh]

$c393[19] = c357[19]$ [cents/kWh]

{Áreas de Recepção, Queijos e Iogurtes}

{Salmoura Queijos Semi- curados}

$c71[19] = c70[19]$

{Câmaras Frias Queijos}

$c152[19] = c151[19]$

$c80[19] = c[19]$ [cents/kWh]

{Salmoura Queijos Curados}

$c106[19] = c105[19]$

{Resfriamento Linha Líquida 1}

$c181[19] = c180[19]$

{Válvula Vapor para CIP Linha Líquida 2}

$c215[19] \cdot B_{215}[19] = c408[19] \cdot B_{408}[19]$

{CIP Linha Líquida 2}

$c217[19] = c[19]$ [cents/kWh]

$c379[19] = c215[19]$ [cents/kWh]

{Área de Assépticos}

{Válvula Vapor para Stork 13000}

c223[19]*B_223[19]=c409[19]*B_409[19]

{Stork 13000}

c222[19]=c[19]"[cents/kWh]"

c381[19]=c223[19]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para VTIS}

c232[19]*B_232[19]=c411[19]*B_411[19]

{VTIS}

c230[19]=c[19]"[cents/kWh]"

c383[19]=c232[19]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para Stork 4000}

c249[19]*B_249[19]=c413[19]*B_413[19]

{Stork 4000}

c248[19]=c[19]"[cents/kWh]"

c385[19]=c249[19]"[cents/kWh]"

c252[19]=c251[19]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para Stork 5000}

c401[19]*B_401[19]=c415[19]*B_415[19]

{Stork 5000}

c273[19]=c[19]"[cents/kWh]"

c402[19]=c401[19]"[cents/kWh]"

{Área de Gorduras e Sobremesas}

{Válvula Vapor para Pasteurização na Área de Gorduras e Sobremesas}

c287[19]*B_287[19]=c416[19]*B_416[19]

{Pasteurização na Área de Gorduras e Sobremesas}

c286[19]=c[19]"[cents/kWh]"

c387[19]=c287[19]"[cents/kWh]"

c400[19]=c399[19]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para CIP Gorduras}

c336[19]*B_336[19]=c417[19]*B_417[19]

{CIP Gorduras}

c334[19]=c[19]"[cents/kWh]"

c388[19]=c336[19]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para CIP's Sobremesas}

c339[19]*B_339[19]=c418[19]*B_418[19]

{CIP's Sobremesas}

c337[19]=c[19]"[cents/kWh]"

c389[19]=c339[19]"[cents/kWh]"

{Resfriador de Água para Batedoras}

c295[19]*B_295[19]+c297[19]*B_297[19]=c294[19]*B_294[19]+c296[19]*B_296[19]

c294[19]=c295[19]"[cents/kWh]"

{Resfriador de Alpinito}

c307[19]=c[19]"[cents/kWh]"

c308[19]=c308[19]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para Combinator}

c316[19]*B_316[19]=c419[19]*B_419[19]

{Combinator}

c315[19]=c[19]"[cents/kWh]"

c390[19]=c316[19]"[cents/kWh]"

c318[19]=c317[19]"[cents/kWh]"

{Empacotamento do Alpinito}

c320[19]=c[19]"[cents/kWh]"

c323[19]=c322[19]"[cents/kWh]"

{Nodos}

{Condensados}

CondSfqi[19]=c392[19]*B_392[19]+c393[19]*B_393[19]+c378[19]*B_378[19]+c379[19]*B_379[19]

CondAsgs[19]=c381[19]*B_381[19]+c382[19]*B_382[19]+c383[19]*B_383[19]+c384[19]*B_384[19]+c385[19]

*B_385[19]+c386[19]*B_386[19]+c402[19]*B_402[19]+c387[19]*B_387[19]+c388[19]*B_388[19]+c389[19]

*B_389[19]+c390[19]*B_390[19]

c427[19]*B_427[19]=CondSfqi[19]+CondAsgs[19]

{Divisão do Fluxo de Condensado}

c433[19]=c427[19]

{Vapor}

c429[19]*B_429[19]+c430[19]*B_430[19]=c341[19]*B_341[19]

c422[19]=c408[19]"[cents/kWh]"

c408[19]=c409[19]"[cents/kWh]"

c409[19]=c411[19]"[cents/kWh]"

c411[19]=c413[19]"[cents/kWh]"

c413[19]=c415[19]"[cents/kWh]"

c415[19]=c416[19]"[cents/kWh]"

c416[19]=c417[19]"[cents/kWh]"

c417[19]=c418[19]"[cents/kWh]"

c418[19]=c419[19]"[cents/kWh]"

c419[19]=c341[19]"[cents/kWh]"

{Ar Comprimido}

c221[19]=c231[19]"[cents/kWh]"

c231[19]=c250[19]"[cents/kWh]"

c250[19]=c274[19]"[cents/kWh]"

c274[19]=c324[19]"[cents/kWh]"

c324[19]=c343[19]"[cents/kWh]"

{Água Potável}

c438[19]=c440[19]"[cents/kWh]"

c440[19]=c428[19]"[cents/kWh]"

c428[19]=c425[19]"[cents/kWh]"

c425[19]=c358[19]"[cents/kWh]"

c358[19]=c69[19]"[cents/kWh]"

c69[19]=c102[19]"[cents/kWh]"

c102[19]=c216[19]"[cents/kWh]"

c216[19]=c335[19]"[cents/kWh]"

c335[19]=c338[19]"[cents/kWh]"

c338[19]=c296[19]"[cents/kWh]"

c296[19]=c346[19]"[cents/kWh]"

{Água Gelada- Antes de esfriar}

c70[19]=c151[19]"[cents/kWh]"
c151[19]=c105[19]"[cents/kWh]"
c105[19]=c180[19]"[cents/kWh]"
c180[19]=c251[19]"[cents/kWh]"
c251[19]=c399[19]"[cents/kWh]"
c399[19]=c294[19]"[cents/kWh]"
c294[19]=c308[19]"[cents/kWh]"
c308[19]=c317[19]"[cents/kWh]"
c317[19]=c322[19]"[cents/kWh]"
c322[19]=c439[19]"[cents/kWh]"

{Água Gelada- Depois de esfriar}

GedeSfqi[19]=c352[19]*B_352[19]+c28[19]*B_28[19]+c29[19]*B_29[19]+c41[19]*B_41[19]+c71[19]*B_71[19]
+c152[19]*B_152[19]+c106[19]*B_106[19]+c398[19]*B_398[19]+c181[19]*B_181[19]+c205[19]*B_205[19]
GedeAsgs[19]=c244[19]*B_244[19]+c252[19]*B_252[19]+c269[19]*B_269[19]+c400[19]*B_400[19]+c295[19]
*B_295[19]+c309[19]*B_309[19]+c318[19]*B_318[19]+c323[19]*B_323[19]
c11[19]*B_11[19]=GedeSfqi[19]+GedeAsgs[19]

{Hora 20:00-21:00}

{Custos zero}

{Área de Serviços e Fermentos}

c422[20]=0
c357[20]=0
c393[20]=0
c358[20]=0
c356[20]=0

{Áreas de Recepção, Queijos e Iogurtes}

c404[20]=0
c18[20]=0
c403[20]=0
c19[20]=0
c28[20]=0
c27[20]=0
c29[20]=0
c30[20]=0
c34[20]=0
c405[20]=0
c32[20]=0
c39[20]=0
c41[20]=0
c397[20]=0
c398[20]=0
c180[20]=0
c181[20]=0
c199[20]=0
c406[20]=0
c198[20]=0
c378[20]=0

c204[20]=0

c205[20]=0

c216[20]=0

c20[20]=0

c33[20]=0

c200[20]=0

c217[20]=0

{Área de Assépticos}

c412[20]=0

c242[20]=0

c384[20]=0

c243[20]=0

c244[20]=0

c414[20]=0

c267[20]=0

c386[20]=0

c268[20]=0

c269[20]=0

c241[20]=0

c266[20]=0

{Área de Gorduras e Sobremesas}

c294[20]=0

c295[20]=0

c296[20]=0

c297[20]=0

{Balanços de Custos na Planta}

{Área de Serviços e Fermentos}

{Queda de Pressão na Água para Gerador}

$c432[20]*B_{432}[20]=c438[20]*B_{438}[20]$

{Motor a Gás e Gerador de Vapor}

$c437*B_{437}+CMGN+(c432[20]/kWh)*B_{432}[20]+(c433[20]/kWh)*B_{433}[20]=(c[20]/kWh)*WMG+(c429[20]/kWh)*B_{429}[20]$

$c429[20]=c[20]"[cents/kWh]"$

{Queda de Pressão na Água para Geradores}

$c435[20]*B_{435}[20]=c440[20]*B_{440}[20]$

{Geradores de Vapor}

$c430[20]*B_{430}[20]=c1[20]*B_1[20]+c2[20]*W2[20]+c435[20]*B_{435}[20]+MOC$

$c1[20]=cC"[cents/kWh]"$

$c2[20]=c[20]"[cents/kWh]"$

{Geradores de Ar Comprimido}

$c343[20]*B_{343}[20]=c12[20]*W12[20]$

$c12[20]=c[20]"[cents/kWh]"$

{Torres de Água}

$c13[20]*W13[20]+c428[20]*B_{428}[20]=cAT[20]*(B_{345}[20]-B_{344}[20])$

$c13[20]=c[20]"[cents/kWh]"$

{Purificação de Água}

$c346[20]*B_{346}[20]=c15[20]*W15[20]+c31[20]*B_{31}[20]+MOA$

$c15[20]=c[20]"[cents/kWh]"$

$c31[20]=0.0001$ "[cents/kWh]"

{Água Gelada}

$c347[20]*B_{347}[20]=c4[20]*W4[20]+c11[20]*B_{11}[20]+MOR$

$c4[20]=c[20]$ "[cents/kWh]"

{Queda de Pressão na Água Gelada}

$c347[20]*B_{347}[20]=c439[20]*B_{439}[20]$

{Válvula Vapor para Fermentos}

$c350[20]*B_{350}[20]=c421[20]*B_{421}[20]$

{Fabricação de Fermentos}

$c349[20]=c[20]$ "[cents/kWh]"

$c392[20]=c350[20]$ "[cents/kWh]"

$c352[20]=c351[20]$ "[cents/kWh]"

{Áreas de Recepção, Queijos e Iogurtes}

{Salmoura Queijos Semi- curados}

$c71[20]=c70[20]$

{Câmaras Frias Queijos}

$c152[20]=c151[20]$

$c80[20]=c[20]$ "[cents/kWh]"

{Salmoura Queijos Curados}

$c106[20]=c105[20]$

{Válvula Vapor para CIP Linha Líquida 2}

$c215[20]*B_{215}[20]=c408[20]*B_{408}[20]$

{CIP Linha Líquida 2}

$c379[20]=c215[20]$ "[cents/kWh]"

{Área de Assépticos}

{Válvula Vapor para Stork 13000}

$c223[20]*B_{223}[20]=c409[20]*B_{409}[20]$

{Stork 13000}

$c222[20]=c[20]$ "[cents/kWh]"

$c381[20]=c223[20]$ "[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para CIP Assépticos}

$c261[20]*B_{261}[20]=c410[20]*B_{410}[20]$

{CIP Assépticos}

$c260[20]=c[20]$ "[cents/kWh]"

$c382[20]=c261[20]$ "[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para VTIS}

$c232[20]*B_{232}[20]=c411[20]*B_{411}[20]$

{VTIS}

$c230[20]=c[20]$ "[cents/kWh]"

$c383[20]=c232[20]$ "[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para Stork 4000}

$c249[20]*B_{249}[20]=c413[20]*B_{413}[20]$

{Stork 4000}

$c248[20]=c[20]$ "[cents/kWh]"

$c385[20]=c249[20]$ "[cents/kWh]"

$c252[20]=c251[20]$ "[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para Stork 5000}

$c401[20]*B_{401}[20]=c415[20]*B_{415}[20]$

{Stork 5000}

c273[20]=c[20]"[cents/kWh]"

c402[20]=c401[20]"[cents/kWh]"

{Área de Gorduras e Sobremesas}

{Válvula Vapor para Pasteurização na Área de Gorduras e Sobremesas}

c287[20]*B_287[20]=c416[20]*B_416[20]

{Pasteurização na Área de Gorduras e Sobremesas}

c286[20]=c[20]"[cents/kWh]"

c387[20]=c287[20]"[cents/kWh]"

c400[20]=c399[20]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para CIP Gorduras}

c336[20]*B_336[20]=c417[20]*B_417[20]

{CIP Gorduras}

c334[20]=c[20]"[cents/kWh]"

c388[20]=c336[20]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para CIP's Sobremesas}

c339[20]*B_339[20]=c418[20]*B_418[20]

{CIP's Sobremesas}

c337[20]=c[20]"[cents/kWh]"

c389[20]=c339[20]"[cents/kWh]"

{Resfriador de Alpinito}

c307[20]=c[20]"[cents/kWh]"

c309[20]=c308[20]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para Combinator}

c316[20]*B_316[20]=c419[20]*B_419[20]

{Combinator}

c315[20]=c[20]"[cents/kWh]"

c390[20]=c316[20]"[cents/kWh]"

c318[20]=c317[20]"[cents/kWh]"

{Empacotamento do Alpinito}

c320[20]=c[20]"[cents/kWh]"

c323[20]=c322[20]"[cents/kWh]"

{Nodos}

{Condensados}

CondSfqi[20]=c392[20]*B_392[20]+c393[20]*B_393[20]+c378[20]*B_378[20]+c379[20]*B_379[20]

CondAsgs[20]=c381[20]*B_381[20]+c382[20]*B_382[20]+c383[20]*B_383[20]+c384[20]*B_384[20]+c385[20]

*B_385[20]+c386[20]*B_386[20]+c402[20]*B_402[20]+c387[20]*B_387[20]+c388[20]*B_388[20]+c389[20]

*B_389[20]+c390[20]*B_390[20]

c427[20]*B_427[20]=CondSfqi[20]+CondAsgs[20]

{Divisão do Fluxo de Condensado}

c433[20]=c427[20]

{Vapor}

c429[20]*B_429[20]+c430[20]*B_430[20]=c341[20]*B_341[20]

c421[20]=c408[20]"[cents/kWh]"

c408[20]=c409[20]"[cents/kWh]"

c409[20]=c410[20]"[cents/kWh]"
c410[20]=c411[20]"[cents/kWh]"
c411[20]=c413[20]"[cents/kWh]"
c413[20]=c415[20]"[cents/kWh]"
c415[20]=c416[20]"[cents/kWh]"
c416[20]=c417[20]"[cents/kWh]"
c417[20]=c418[20]"[cents/kWh]"
c418[20]=c419[20]"[cents/kWh]"
c419[20]=c341[20]"[cents/kWh]"

{Ar Comprimido}

c221[20]=c231[20]"[cents/kWh]"
c231[20]=c250[20]"[cents/kWh]"
c250[20]=c274[20]"[cents/kWh]"
c274[20]=c324[20]"[cents/kWh]"
c324[20]=c343[20]"[cents/kWh]"

{Água Potável}

c438[20]=c440[20]"[cents/kWh]"
c440[20]=c428[20]"[cents/kWh]"
c428[20]=c425[20]"[cents/kWh]"
c425[20]=c69[20]"[cents/kWh]"
c69[20]=c102[20]"[cents/kWh]"
c102[20]=c262[20]"[cents/kWh]"
c262[20]=c335[20]"[cents/kWh]"
c335[20]=c338[20]"[cents/kWh]"
c338[20]=c346[20]"[cents/kWh]"

{Água Gelada- Antes de esfriar}

c351[20]=c70[20]"[cents/kWh]"
c70[20]=c151[20]"[cents/kWh]"
c151[20]=c105[20]"[cents/kWh]"
c105[20]=c251[20]"[cents/kWh]"
c251[20]=c399[20]"[cents/kWh]"
c399[20]=c308[20]"[cents/kWh]"
c308[20]=c317[20]"[cents/kWh]"
c317[20]=c322[20]"[cents/kWh]"
c322[20]=c439[20]"[cents/kWh]"

{Água Gelada- Depois de esfriar}

GedeSfqj[20]=c352[20]*B_352[20]+c28[20]*B_28[20]+c29[20]*B_29[20]+c41[20]*B_41[20]+c71[20]*B_71[20]
+c152[20]*B_152[20]+c106[20]*B_106[20]+c398[20]*B_398[20]+c181[20]*B_181[20]+c205[20]*B_205[20]
GedeAsgs[20]=c244[20]*B_244[20]+c252[20]*B_252[20]+c269[20]*B_269[20]+c400[20]*B_400[20]+c295[20]
*B_295[20]+c309[20]*B_309[20]+c318[20]*B_318[20]+c323[20]*B_323[20]
c11[20]*B_11[20]=GedeSfqj[20]+GedeAsgs[20]

{Hora 21:00-22:00}

{Custos zero}

{Área de Serviços e Fermentos}

c421[21]=0

c350[21]=0

c392[21]=0

c351[21]=0

c352[21]=0

{Áreas de Recepção, Queijos e logurtes}

c404[21]=0

c18[21]=0

c403[21]=0

c19[21]=0

c28[21]=0

c27[21]=0

c29[21]=0

c30[21]=0

c34[21]=0

c405[21]=0

c32[21]=0

c397[21]=0

c398[21]=0

c180[21]=0

c181[21]=0

c199[21]=0

c406[21]=0

c198[21]=0

c378[21]=0

c204[21]=0

c205[21]=0

c20[21]=0

c33[21]=0

c200[21]=0

{Área de Assépticos}

c262[21]=0

c410[21]=0

c261[21]=0

c382[21]=0

c260[21]=0

{Área de Gorduras e Sobremesas}

c416[21]=0

c287[21]=0

c387[21]=0

c399[21]=0

c400[21]=0

c286[21]=0

{Balanços de Custos na Planta}

{Área de Serviços e Fermentos}

{Queda de Pressão na Água para Gerador}

c432[21]*B_432[21]=c438[21]*B_438[21]

{Motor a Gás e Gerador de Vapor}

$$c437 * B_{437} + CMGN + (c432[21] / kWh) * B_{432}[21] + (c433[21] / kWh) * B_{433}[21] = (c[21] / kWh) * WMG + (c429[21] / kWh) * B_{429}[21]$$

$$c429[21] = c[21] \text{ [cents/kWh]}$$

{Queda de Pressão na Água para Geradores}

$$c435[21] * B_{435}[21] = c440[21] * B_{440}[21]$$

{Geradores de Vapor}

$$c430[21] * B_{430}[21] = c1[21] * B_{1}[21] + c2[21] * W2[21] + c435[21] * B_{435}[21] + MOC$$

$$c1[21] = cC \text{ [cents/kWh]}$$

$$c2[21] = c[21] \text{ [cents/kWh]}$$

{Geradores de Ar Comprimido}

$$c343[21] * B_{343}[21] = c12[21] * W12[21]$$

$$c12[21] = c[21] \text{ [cents/kWh]}$$

{Torres de Água}

$$c13[21] * W13[21] + c428[21] * B_{428}[21] = cAT[21] * (B_{345}[21] - B_{344}[21])$$

$$c13[21] = c[21] \text{ [cents/kWh]}$$

{Purificação de Água}

$$c346[21] * B_{346}[21] = c15[21] * W15[21] + c31[21] * B_{31}[21] + MOA$$

$$c15[21] = c[21] \text{ [cents/kWh]}$$

$$c31[21] = 0.0001 \text{ [cents/kWh]}$$

{Água Gelada}

$$c347[21] * B_{347}[21] = c4[21] * W4[21] + c11[21] * B_{11}[21] + MOR$$

$$c4[21] = c[21] \text{ [cents/kWh]}$$

{Queda de Pressão na Água Gelada}

$$c347[21] * B_{347}[21] = c439[21] * B_{439}[21]$$

{Fabricação de Fermentos}

$$c349[21] = c[21] \text{ [cents/kWh]}$$

{Válvula Vapor para CIP's Fermentos}

$$c357[21] * B_{357}[21] = c422[21] * B_{422}[21]$$

{CIP's Fermentos}

$$c356[21] = c[21] \text{ [cents/kWh]}$$

$$c393[21] = c357[21] \text{ [cents/kWh]}$$

{Áreas de Recepção, Queijos e Iogurtes}

{Resfriador de Proteína}

$$c41[21] = c39[21]$$

{Salmoura Queijos Semi- curados}

$$c71[21] = c70[21]$$

{Câmaras Frias Queijos}

$$c152[21] = c151[21]$$

$$c80[21] = c[21] \text{ [cents/kWh]}$$

{Salmoura Queijos Curados}

$$c106[21] = c105[21]$$

{Válvula Vapor para CIP Linha Líquida 2}

$$c215[21] * B_{215}[21] = c408[21] * B_{408}[21]$$

{CIP Linha Líquida 2}

$$c217[21] = c[21] \text{ [cents/kWh]}$$

$$c379[21] = c215[21] \text{ [cents/kWh]}$$

{Área de Assépticos}

{Válvula Vapor para Stork 13000}

c223[21]*B_223[21]=c409[21]*B_409[21]

{Stork 13000}

c222[21]=c[21]"[cents/kWh]"

c381[21]=c223[21]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para VTIS}

c232[21]*B_232[21]=c411[21]*B_411[21]

{VTIS}

c230[21]=c[21]"[cents/kWh]"

c383[21]=c232[21]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para Pasteurização do Leite Achocolatado}

c242[21]*B_242[21]=c412[21]*B_412[21]

{Pasteurização do Leite Achocolatado}

c241[21]=c[21]"[cents/kWh]"

c384[21]=c242[21]"[cents/kWh]"

c244[21]=c243[21]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para Stork 4000}

c249[21]*B_249[21]=c413[21]*B_413[21]

{Stork 4000}

c248[21]=c[21]"[cents/kWh]"

c385[21]=c249[21]"[cents/kWh]"

c252[21]=c251[21]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para Pasteurização da Aveia}

c267[21]*B_267[21]=c414[21]*B_414[21]

{Pasteurização da Aveia}

c266[21]=c[21]"[cents/kWh]"

c386[21]=c267[21]"[cents/kWh]"

c269[21]=c268[21]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para Stork 5000}

c401[21]*B_401[21]=c415[21]*B_415[21]

{Stork 5000}

c273[21]=c[21]"[cents/kWh]"

c402[21]=c401[21]"[cents/kWh]"

{Área de Gorduras e Sobremesas}

{Válvula Vapor para CIP Gorduras}

c336[21]*B_336[21]=c417[21]*B_417[21]

{CIP Gorduras}

c334[21]=c[21]"[cents/kWh]"

c388[21]=c336[21]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para CIP's Sobremesas}

c339[21]*B_339[21]=c418[21]*B_418[21]

{CIP's Sobremesas}

c337[21]=c[21]"[cents/kWh]"

c389[21]=c339[21]"[cents/kWh]"

{Resfriador de Água para Batedoras}

c295[21]*B_295[21]+c297[21]*B_297[21]=c294[21]*B_294[21]+c296[21]*B_296[21]

c294[21]=c295[21]"[cents/kWh]"

{Resfriador de Alpinito}

c307[21]=c[21]"[cents/kWh]"

c309[21]=c308[21]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para Combinator}

$$c316[21]*B_316[21]=c419[21]*B_419[21]$$

{Combinator}

$$c315[21]=c[21]"[cents/kWh]"$$

$$c390[21]=c316[21]"[cents/kWh]"$$

$$c318[21]=c317[21]"[cents/kWh]"$$

{Empacotamento do Alpinito}

$$c320[21]=c[21]"[cents/kWh]"$$

$$c323[21]=c322[21]"[cents/kWh]"$$

{Nodos}

{Condensados}

$$\text{CondSfqi}[21]=c392[21]*B_392[21]+c393[21]*B_393[21]+c378[21]*B_378[21]+c379[21]*B_379[21]$$

$$\text{CondAsgs}[21]=c381[21]*B_381[21]+c382[21]*B_382[21]+c383[21]*B_383[21]+c384[21]*B_384[21]+c385[21]$$

$$*B_385[21]+c386[21]*B_386[21]+c402[21]*B_402[21]+c387[21]*B_387[21]+c388[21]*B_388[21]+c389[21]$$

$$*B_389[21]+c390[21]*B_390[21]$$

$$c427[21]*B_427[21]=\text{CondSfqi}[21]+\text{CondAsgs}[21]$$

{Divisão do Fluxo de Condensado}

$$c433[21]=c427[21]$$

{Vapor}

$$c429[21]*B_429[21]+c430[21]*B_430[21]=c341[21]*B_341[21]$$

$$c422[21]=c408[21]"[cents/kWh]"$$

$$c408[21]=c409[21]"[cents/kWh]"$$

$$c409[21]=c411[21]"[cents/kWh]"$$

$$c411[21]=c412[21]"[cents/kWh]"$$

$$c412[21]=c413[21]"[cents/kWh]"$$

$$c413[21]=c414[21]"[cents/kWh]"$$

$$c414[21]=c415[21]"[cents/kWh]"$$

$$c415[21]=c417[21]"[cents/kWh]"$$

$$c417[21]=c418[21]"[cents/kWh]"$$

$$c418[21]=c419[21]"[cents/kWh]"$$

$$c419[21]=c341[21]"[cents/kWh]"$$

{Ar Comprimido}

$$c221[21]=c231[21]"[cents/kWh]"$$

$$c231[21]=c250[21]"[cents/kWh]"$$

$$c250[21]=c274[21]"[cents/kWh]"$$

$$c274[21]=c324[21]"[cents/kWh]"$$

$$c324[21]=c343[21]"[cents/kWh]"$$

{Água Potável}

$$c438[21]=c435[21]"[cents/kWh]"$$

$$c435[21]=c428[21]"[cents/kWh]"$$

$$c428[21]=c425[21]"[cents/kWh]"$$

$$c425[21]=c358[21]"[cents/kWh]"$$

$$c358[21]=c69[21]"[cents/kWh]"$$

$$c69[21]=c102[21]"[cents/kWh]"$$

c102[21]=c216[21]"[cents/kWh]"
c216[21]=c335[21]"[cents/kWh]"
c335[21]=c338[21]"[cents/kWh]"
c338[21]=c296[21]"[cents/kWh]"
c296[21]=c346[21]"[cents/kWh]"

{Água Gelada- Antes de esfriar}

c39[21]=c70[21]"[cents/kWh]"
c70[21]=c151[21]"[cents/kWh]"
c151[21]=c105[21]"[cents/kWh]"
c105[21]=c243[21]"[cents/kWh]"
c243[21]=c251[21]"[cents/kWh]"
c251[21]=c268[21]"[cents/kWh]"
c268[21]=c294[21]"[cents/kWh]"
c294[21]=c308[21]"[cents/kWh]"
c308[21]=c317[21]"[cents/kWh]"
c317[21]=c322[21]"[cents/kWh]"
c322[21]=c439[21]"[cents/kWh]"

{Água Gelada- Depois de esfriar}

GedeSfqi[21]=c352[21]*B_352[21]+c28[21]*B_28[21]+c29[21]*B_29[21]+c41[21]*B_41[21]+c71[21]*B_71[21]
+c152[21]*B_152[21]+c106[21]*B_106[21]+c398[21]*B_398[21]+c181[21]*B_181[21]+c205[21]*B_205[21]
GedeAsgs[21]=c244[21]*B_244[21]+c252[21]*B_252[21]+c269[21]*B_269[21]+c400[21]*B_400[21]+c295[21]
*B_295[21]+c309[21]*B_309[21]+c318[21]*B_318[21]+c323[21]*B_323[21]
c11[21]*B_11[21]=GedeSfqi[21]+GedeAsgs[21]

{Hora 22:00-23:00}

{Custos zero}

{Área de Serviços e Fermentos}

c421[22]=0
c350[22]=0
c392[22]=0
c351[22]=0
c352[22]=0
c425[22]=0
c422[22]=0
c357[22]=0
c393[22]=0
c358[22]=0
c356[22]=0

{Áreas de Recepção, Queijos e logurtes}

c404[22]=0
c18[22]=0
c403[22]=0
c19[22]=0
c28[22]=0
c27[22]=0
c29[22]=0
c30[22]=0

c34[22]=0

c405[22]=0

c32[22]=0

c397[22]=0

c398[22]=0

c180[22]=0

c181[22]=0

c199[22]=0

c406[22]=0

c198[22]=0

c378[22]=0

c204[22]=0

c205[22]=0

c216[22]=0

c20[22]=0

c33[22]=0

c200[22]=0

c217[22]=0

{Área de Gorduras e Sobremesas}

c416[22]=0

c287[22]=0

c387[22]=0

c399[22]=0

c400[22]=0

c294[22]=0

c295[22]=0

c296[22]=0

c297[22]=0

c286[22]=0

{Balanços de Custos na Planta}

{Área de Serviços e Fermentos}

{Queda de Pressão na Água para Gerador}

c432[22]*B_432[22]=c438[22]*B_438[22]

{Motor a Gás e Gerador de Vapor}

c437*B_437+CMGN+(c432[22]/kWh)*B_432[22]+(c433[22]/kWh)*B_433[22]=(c[22]/kWh)*WMG+(c429[22]/kWh)*B_429[22]

c429[22]=c[22]"[cents/kWh]"

{Queda de Pressão na Água para Geradores}

c435[22]*B_435[22]=c440[22]*B_440[22]

{Geradores de Vapor}

c430[22]*B_430[22]=c1[22]*B_1[22]+c2[22]*W2[22]+c435[22]*B_435[22]+MOC

c1[22]=cC"[cents/kWh]"

c2[22]=c[22]"[cents/kWh]"

{Geradores de Ar Comprimido}

c343[22]*B_343[22]=c12[22]*W12[22]

c12[22]=c[22]"[cents/kWh]"

{Torres de Água}

c13[22]*W13[22]+c428[22]*B_428[22]=cAT[22]*(B_345[22]-B_344[22])

$c13[22]=c[22]"[cents/kWh]"$

{Purificação de Água}

$c346[22]*B_{346}[22]=c15[22]*W15[22]+c31[22]*B_{31}[22]+MOA$

$c15[22]=c[22]"[cents/kWh]"$

$c31[22]=0.0001"[cents/kWh]"$

{Água Gelada}

$c347[22]*B_{347}[22]=c4[22]*W4[22]+c11[22]*B_{11}[22]+MOR$

$c4[22]=c[22]"[cents/kWh]"$

{Queda de Pressão na Água Gelada}

$c347[22]*B_{347}[22]=c439[22]*B_{439}[22]$

{Fabricação de Fermentos}

$c349[22]=c[22]"[cents/kWh]"$

{Áreas de Recepção, Queijos e logurtes}

{Resfriador de Proteína}

$c41[22]=c39[22]$

{Salmoura Queijos Semi- curados}

$c71[22]=c70[22]$

{Câmaras Frias Queijos}

$c152[22]=c151[22]$

$c80[22]=c[22]"[cents/kWh]"$

{Salmoura Queijos Curados}

$c106[22]=c105[22]$

{Válvula Vapor para CIP Linha Líquida 2}

$c215[22]*B_{215}[22]=c408[22]*B_{408}[22]$

{CIP Linha Líquida 2}

$c379[22]=c215[22]"[cents/kWh]"$

{Área de Assépticos}

{Válvula Vapor para Stork 13000}

$c223[22]*B_{223}[22]=c409[22]*B_{409}[22]$

{Stork 13000}

$c222[22]=c[22]"[cents/kWh]"$

$c381[22]=c223[22]"[cents/kWh]"$

{Válvula Vapor para CIP Assépticos}

$c261[22]*B_{261}[22]=c410[22]*B_{410}[22]$

{CIP Assépticos}

$c260[22]=c[22]"[cents/kWh]"$

$c382[22]=c261[22]"[cents/kWh]"$

{Válvula Vapor para VTIS}

$c232[22]*B_{232}[22]=c411[22]*B_{411}[22]$

{VTIS}

$c230[22]=c[22]"[cents/kWh]"$

$c383[22]=c232[22]"[cents/kWh]"$

{Válvula Vapor para Pasteurização do Leite Achocolatado}

$c242[22]*B_{242}[22]=c412[22]*B_{412}[22]$

{Pasteurização do Leite Achocolatado}

$c241[22]=c[22]"[cents/kWh]"$

$c384[22]=c242[22]"[cents/kWh]"$

$c244[22]=c243[22]"[cents/kWh]"$

{Válvula Vapor para Stork 4000}

c249[22]*B_249[22]=c413[22]*B_413[22]

{Stork 4000}

c248[22]=c[22]"[cents/kWh]"

c385[22]=c249[22]"[cents/kWh]"

c252[22]=c251[22]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para Pasteurização da Aveia}

c267[22]*B_267[22]=c414[22]*B_414[22]

{Pasteurização da Aveia}

c266[22]=c[22]"[cents/kWh]"

c386[22]=c267[22]"[cents/kWh]"

c269[22]=c268[22]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para Stork 5000}

c401[22]*B_401[22]=c415[22]*B_415[22]

{Stork 5000}

c273[22]=c[22]"[cents/kWh]"

c402[22]=c401[22]"[cents/kWh]"

{Área de Gorduras e Sobremesas}

{Válvula Vapor para CIP Gorduras}

c336[22]*B_336[22]=c417[22]*B_417[22]

{CIP Gorduras}

c334[22]=c[22]"[cents/kWh]"

c388[22]=c336[22]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para CIP's Sobremesas}

c339[22]*B_339[22]=c418[22]*B_418[22]

{CIP's Sobremesas}

c337[22]=c[22]"[cents/kWh]"

c389[22]=c339[22]"[cents/kWh]"

{Resfriador de Alpinito}

c307[22]=c[22]"[cents/kWh]"

c309[22]=c308[22]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para Combinator}

c316[22]*B_316[22]=c419[22]*B_419[22]

{Combinator}

c315[22]=c[22]"[cents/kWh]"

c390[22]=c316[22]"[cents/kWh]"

c318[22]=c317[22]"[cents/kWh]"

{Empacotamento do Alpinito}

c320[22]=c[22]"[cents/kWh]"

c323[22]=c322[22]"[cents/kWh]"

{Nodos}

{Condensados}

CondSfqi[22]=c392[22]*B_392[22]+c393[22]*B_393[22]+c378[22]*B_378[22]+c379[22]*B_379[22]

CondAsgs[22]=c381[22]*B_381[22]+c382[22]*B_382[22]+c383[22]*B_383[22]+c384[22]*B_384[22]+c385[22]

*B_385[22]+c386[22]*B_386[22]+c402[22]*B_402[22]+c387[22]*B_387[22]+c388[22]*B_388[22]+c389[22]

*B_389[22]+c390[22]*B_390[22]

c427[22]*B_427[22]=CondSfqi[22]+CondAsgs[22]

{Divisão do Fluxo de Condensado}

$c433[22]=c427[22]$

{Vapor}

$c429[22]*B_429[22]+c430[22]*B_430[22]=c341[22]*B_341[22]$

$c408[22]=c409[22]"[cents/kWh]"$

$c409[22]=c410[22]"[cents/kWh]"$

$c410[22]=c411[22]"[cents/kWh]"$

$c411[22]=c412[22]"[cents/kWh]"$

$c412[22]=c413[22]"[cents/kWh]"$

$c413[22]=c414[22]"[cents/kWh]"$

$c414[22]=c415[22]"[cents/kWh]"$

$c415[22]=c417[22]"[cents/kWh]"$

$c417[22]=c418[22]"[cents/kWh]"$

$c418[22]=c419[22]"[cents/kWh]"$

$c419[22]=c341[22]"[cents/kWh]"$

{Ar Comprimido}

$c221[22]=c231[22]"[cents/kWh]"$

$c231[22]=c250[22]"[cents/kWh]"$

$c250[22]=c274[22]"[cents/kWh]"$

$c274[22]=c324[22]"[cents/kWh]"$

$c324[22]=c343[22]"[cents/kWh]"$

{Água Potável}

$c438[22]=c440[22]"[cents/kWh]"$

$c440[22]=c428[22]"[cents/kWh]"$

$c428[22]=c69[22]"[cents/kWh]"$

$c69[22]=c102[22]"[cents/kWh]"$

$c102[22]=c262[22]"[cents/kWh]"$

$c262[22]=c335[22]"[cents/kWh]"$

$c335[22]=c338[22]"[cents/kWh]"$

$c338[22]=c346[22]"[cents/kWh]"$

{Água Gelada- Antes de esfriar}

$c39[22]=c70[22]"[cents/kWh]"$

$c70[22]=c151[22]"[cents/kWh]"$

$c151[22]=c105[22]"[cents/kWh]"$

$c105[22]=c243[22]"[cents/kWh]"$

$c243[22]=c251[22]"[cents/kWh]"$

$c251[22]=c268[22]"[cents/kWh]"$

$c268[22]=c308[22]"[cents/kWh]"$

$c308[22]=c317[22]"[cents/kWh]"$

$c317[22]=c322[22]"[cents/kWh]"$

$c322[22]=c439[22]"[cents/kWh]"$

{Água Gelada- Depois de esfriar}

$GedeSfqi[22]=c352[22]*B_352[22]+c28[22]*B_28[22]+c29[22]*B_29[22]+c41[22]*B_41[22]+c71[22]*B_71[22]$
 $+c152[22]*B_152[22]+c106[22]*B_106[22]+c398[22]*B_398[22]+c181[22]*B_181[22]+c205[22]*B_205[22]$

GedeAsgs[22]=c244[22]*B_244[22]+c252[22]*B_252[22]+c269[22]*B_269[22]+c400[22]*B_400[22]+c295[22]
*B_295[22]+c309[22]*B_309[22]+c318[22]*B_318[22]+c323[22]*B_323[22]
c11[22]*B_11[22]=GedeSfqi[22]+GedeAsgs[22]

{Hora 23:00-24:00}

{Custos zero}

{Áreas de Recepção, Queijos e logurtes}

c404[23]=0

c18[23]=0

c403[23]=0

c19[23]=0

c28[23]=0

c27[23]=0

c29[23]=0

c30[23]=0

c34[23]=0

c405[23]=0

c32[23]=0

c39[23]=0

c41[23]=0

c397[23]=0

c398[23]=0

c180[23]=0

c181[23]=0

c199[23]=0

c406[23]=0

c198[23]=0

c378[23]=0

c204[23]=0

c205[23]=0

c20[23]=0

c33[23]=0

c200[23]=0

{Área de Assépticos}

c262[23]=0

c410[23]=0

c261[23]=0

c382[23]=0

c412[23]=0

c242[23]=0

c384[23]=0

c243[23]=0

c244[23]=0

c414[23]=0

c267[23]=0

c386[23]=0

c268[23]=0

c269[23]=0

c260[23]=0

c241[23]=0

c266[23]=0

{Área de Gorduras e Sobremesas}

c416[23]=0

c287[23]=0

c387[23]=0

c399[23]=0

c400[23]=0

c294[23]=0

c295[23]=0

c296[23]=0

c297[23]=0

c286[23]=0

{Balanços de Custos na Planta}

{Área de Serviços e Fermentos}

{Queda de Pressão na Água para Gerador}

c432[23]*B_432[23]=c438[23]*B_438[23]

{Motor a Gás e Gerador de Vapor}

c437*B_437+CMGN+(c432[23]/kWh)*B_432[23]+(c433[23]/kWh)*B_433[23]=(c[23]/kWh)*WVG+(c429[23]/kWh)*B_429[23]

c429[23]=c[23]"[cents/kWh]"

{Queda de Pressão na Água para Geradores}

c435[23]*B_435[23]=c440[23]*B_440[23]

{Geradores de Vapor}

c430[23]*B_430[23]=c1[23]*B_1[23]+c2[23]*W2[23]+c435[23]*B_435[23]+MOC

c1[23]=cC"[cents/kWh]"

c2[23]=c[23]"[cents/kWh]"

{Geradores de Ar Comprimido}

c343[23]*B_343[23]=c12[23]*W12[23]

c12[23]=c[23]"[cents/kWh]"

{Torres de Água}

c13[23]*W13[23]+c428[23]*B_428[23]=cAT[23]*(B_345[23]-B_344[23])

c13[23]=c[23]"[cents/kWh]"

{Purificação de Água}

c346[23]*B_346[23]=c15[23]*W15[23]+c31[23]*B_31[23]+MOA

c15[23]=c[23]"[cents/kWh]"

c31[23]=0.0001"[cents/kWh]"

{Água Gelada}

c347[23]*B_347[23]=c4[23]*W4[23]+c11[23]*B_11[23]+MOR

c4[23]=c[23]"[cents/kWh]"

{Queda de Pressão na Água Gelada}

c347[23]*B_347[23]=c439[23]*B_439[23]

{Válvula Vapor para Fermentos}

c350[23]*B_350[23]=c421[23]*B_421[23]

{Fabricação de Fermentos}

c349[23]=c[23]"[cents/kWh]"

c392[23]=c350[23]"[cents/kWh]"

c352[23]=c351[23]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para CIP's Fermentos}

c357[23]*B_357[23]=c422[23]*B_422[23]

{CIP's Fermentos}

c356[23]=c[23]"[cents/kWh]"

c393[23]=c357[23]"[cents/kWh]"

{Áreas de Recepção, Queijos e Iogurtes}

{Salmoura Queijos Semi- curados}

c71[23]=c70[23]

{Câmaras Frias Queijos}

c152[23]=c151[23]

c80[23]=c[23]"[cents/kWh]"

{Salmoura Queijos Curados}

c106[23]=c105[23]

{Válvula Vapor para CIP Linha Líquida 2}

c215[23]*B_215[23]=c408[23]*B_408[23]

{CIP Linha Líquida 2}

c217[23]=c[23]"[cents/kWh]"

c379[23]=c215[23]"[cents/kWh]"

{Área de Assépticos}

{Válvula Vapor para Stork 13000}

c223[23]*B_223[23]=c409[23]*B_409[23]

{Stork 13000}

c222[23]=c[23]"[cents/kWh]"

c381[23]=c223[23]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para VTIS}

c232[23]*B_232[23]=c411[23]*B_411[23]

{VTIS}

c230[23]=c[23]"[cents/kWh]"

c383[23]=c232[23]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para Stork 4000}

c249[23]*B_249[23]=c413[23]*B_413[23]

{Stork 4000}

c248[23]=c[23]"[cents/kWh]"

c385[23]=c249[23]"[cents/kWh]"

c252[23]=c251[23]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para Stork 5000}

c401[23]*B_401[23]=c415[23]*B_415[23]

{Stork 5000}

c273[23]=c[23]"[cents/kWh]"

c402[23]=c401[23]"[cents/kWh]"

{Área de Gorduras e Sobremesas}

{Válvula Vapor para CIP Gorduras}

c336[23]*B_336[23]=c417[23]*B_417[23]

{CIP Gorduras}

c334[23]=c[23]"[cents/kWh]"

c388[23]=c336[23]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para CIP's Sobremesas}

$$c339[23]*B_339[23]=c418[23]*B_418[23]$$

{CIP's Sobremesas}

$$c337[23]=c[23]"[cents/kWh]"$$

$$c389[23]=c339[23]"[cents/kWh]"$$

{Resfriador de Alpinito}

$$c307[23]=c[23]"[cents/kWh]"$$

$$c309[23]=c308[23]"[cents/kWh]"$$

{Válvula Vapor para Combinator}

$$c316[23]*B_316[23]=c419[23]*B_419[23]$$

{Combinator}

$$c315[23]=c[23]"[cents/kWh]"$$

$$c390[23]=c316[23]"[cents/kWh]"$$

$$c318[23]=c317[23]"[cents/kWh]"$$

{Empacotamento do Alpinito}

$$c320[23]=c[23]"[cents/kWh]"$$

$$c323[23]=c322[23]"[cents/kWh]"$$

{Nodos}

{Condensados}

$$\text{CondSfqi}[23]=c392[23]*B_392[23]+c393[23]*B_393[23]+c378[23]*B_378[23]+c379[23]*B_379[23]$$

$$\text{CondAsgs}[23]=c381[23]*B_381[23]+c382[23]*B_382[23]+c383[23]*B_383[23]+c384[23]*B_384[23]+c385[23]$$

$$*B_385[23]+c386[23]*B_386[23]+c402[23]*B_402[23]+c387[23]*B_387[23]+c388[23]*B_388[23]+c389[23]$$

$$*B_389[23]+c390[23]*B_390[23]$$

$$c427[23]*B_427[23]=\text{CondSfqi}[23]+\text{CondAsgs}[23]$$

{Divisão do Fluxo de Condensado}

$$c433[23]=c427[23]$$

{Vapor}

$$c429[23]*B_429[23]+c430[23]*B_430[23]=c341[23]*B_341[23]$$

$$c421[23]=c422[23]"[cents/kWh]"$$

$$c422[23]=c408[23]"[cents/kWh]"$$

$$c408[23]=c409[23]"[cents/kWh]"$$

$$c409[23]=c411[23]"[cents/kWh]"$$

$$c411[23]=c413[23]"[cents/kWh]"$$

$$c413[23]=c415[23]"[cents/kWh]"$$

$$c415[23]=c417[23]"[cents/kWh]"$$

$$c417[23]=c418[23]"[cents/kWh]"$$

$$c418[23]=c419[23]"[cents/kWh]"$$

$$c419[23]=c341[23]"[cents/kWh]"$$

{Ar Comprimido}

$$c221[23]=c231[23]"[cents/kWh]"$$

$$c231[23]=c250[23]"[cents/kWh]"$$

$$c250[23]=c274[23]"[cents/kWh]"$$

$$c274[23]=c324[23]"[cents/kWh]"$$

$$c324[23]=c343[23]"[cents/kWh]"$$

{Água Potável}

$c438[23]=c440[23]"[cents/kWh]"$
 $c440[23]=c428[23]"[cents/kWh]"$
 $c428[23]=c425[23]"[cents/kWh]"$
 $c425[23]=c358[23]"[cents/kWh]"$
 $c358[23]=c69[23]"[cents/kWh]"$
 $c69[23]=c102[23]"[cents/kWh]"$
 $c102[23]=c216[23]"[cents/kWh]"$
 $c216[23]=c335[23]"[cents/kWh]"$
 $c335[23]=c338[23]"[cents/kWh]"$
 $c338[23]=c346[23]"[cents/kWh]"$

{Água Gelada- Antes de esfriar}

$c351[23]=c70[23]"[cents/kWh]"$
 $c70[23]=c151[23]"[cents/kWh]"$
 $c151[23]=c105[23]"[cents/kWh]"$
 $c105[23]=c251[23]"[cents/kWh]"$
 $c251[23]=c308[23]"[cents/kWh]"$
 $c308[23]=c317[23]"[cents/kWh]"$
 $c317[23]=c322[23]"[cents/kWh]"$
 $c322[23]=c439[23]"[cents/kWh]"$

{Água Gelada- Depois de esfriar}

$GedeSfqi[23]=c352[23]*B_{352}[23]+c28[23]*B_{28}[23]+c29[23]*B_{29}[23]+c41[23]*B_{41}[23]+c71[23]*B_{71}[23]$
 $+c152[23]*B_{152}[23]+c106[23]*B_{106}[23]+c398[23]*B_{398}[23]+c181[23]*B_{181}[23]+c205[23]*B_{205}[23]$
 $GedeAsgs[23]=c244[23]*B_{244}[23]+c252[23]*B_{252}[23]+c269[23]*B_{269}[23]+c400[23]*B_{400}[23]+c295[23]$
 $*B_{295}[23]+c309[23]*B_{309}[23]+c318[23]*B_{318}[23]+c323[23]*B_{323}[23]$
 $c11[23]*B_{11}[23]=GedeSfqi[23]+GedeAsgs[23]$

{Hora 24:00-1:00}

{Custos zero}

{Área de Serviços e Fermentos}

$c351[24]=0$
 $c352[24]=0$
 $c425[24]=0$
 $c422[24]=0$
 $c357[24]=0$
 $c393[24]=0$
 $c358[24]=0$
 $c356[24]=0$

{Áreas de Recepção, Queijos e Iogurtes}

$c404[24]=0$
 $c18[24]=0$
 $c403[24]=0$
 $c19[24]=0$
 $c28[24]=0$
 $c27[24]=0$
 $c29[24]=0$
 $c30[24]=0$
 $c34[24]=0$

c405[24]=0

c32[24]=0

c39[24]=0

c41[24]=0

c397[24]=0

c398[24]=0

c180[24]=0

c181[24]=0

c199[24]=0

c406[24]=0

c198[24]=0

c378[24]=0

c204[24]=0

c205[24]=0

c216[24]=0

c20[24]=0

c33[24]=0

c200[24]=0

c217[24]=0

{Área de Assépticos}

c412[24]=0

c242[24]=0

c384[24]=0

c243[24]=0

c244[24]=0

c414[24]=0

c267[24]=0

c386[24]=0

c268[24]=0

c269[24]=0

c241[24]=0

c266[24]=0

{Área de Gorduras e Sobremesas}

c416[24]=0

c287[24]=0

c387[24]=0

c399[24]=0

c400[24]=0

c294[24]=0

c295[24]=0

c296[24]=0

c297[24]=0

c286[24]=0

{Balanços de Custos na Planta}

{Área de Serviços e Fermentos}

{Queda de Pressão na Água para Gerador}

c432[24]*B_432[24]=c438[24]*B_438[24]

{Motor a Gás e Gerador de Vapor}

$c437 \cdot B_{437} + CMGN + (c432[24]/kWh) \cdot B_{432[24]} + (c433[24]/kWh) \cdot B_{433[24]} = (c[24]/kWh) \cdot VMG + (c429[24]/kWh) \cdot B_{429[24]}$

$c429[24] = c[24] \cdot [\text{cents}/kWh]$

{Queda de Pressão na Água para Geradores}

$c435[24] \cdot B_{435[24]} = c440[24] \cdot B_{440[24]}$

{Geradores de Vapor}

$c430[24] \cdot B_{430[24]} = c1[24] \cdot B_{1[24]} + c2[24] \cdot W2[24] + c435[24] \cdot B_{435[24]} + MOC$

$c1[24] = cC \cdot [\text{cents}/kWh]$

$c2[24] = c[24] \cdot [\text{cents}/kWh]$

{Geradores de Ar Comprimido}

$c343[24] \cdot B_{343[24]} = c12[24] \cdot W12[24]$

$c12[24] = c[24] \cdot [\text{cents}/kWh]$

{Torres de Água}

$c13[24] \cdot W13[24] + c428[24] \cdot B_{428[24]} = cAT[24] \cdot (B_{345[24]} - B_{344[24]})$

$c13[24] = c[24] \cdot [\text{cents}/kWh]$

{Purificação de Água}

$c346[24] \cdot B_{346[24]} = c15[24] \cdot W15[24] + c31[24] \cdot B_{31[24]} + MOA$

$c15[24] = c[24] \cdot [\text{cents}/kWh]$

$c31[24] = 0.0001 \cdot [\text{cents}/kWh]$

{Água Gelada}

$c347[24] \cdot B_{347[24]} = c4[24] \cdot W4[24] + c11[24] \cdot B_{11[24]} + MOR$

$c4[24] = c[24] \cdot [\text{cents}/kWh]$

{Queda de Pressão na Água Gelada}

$c347[24] \cdot B_{347[24]} = c439[24] \cdot B_{439[24]}$

{Válvula Vapor para Fermentos}

$c350[24] \cdot B_{350[24]} = c421[24] \cdot B_{421[24]}$

{Fabricação de Fermentos}

$c349[24] = c[24] \cdot [\text{cents}/kWh]$

$c392[24] = c350[24] \cdot [\text{cents}/kWh]$

{Áreas de Recepção, Queijos e Iogurtes}

{Salmoura Queijos Semi-curados}

$c71[24] = c70[24]$

{Câmaras Frias Queijos}

$c152[24] = c151[24]$

$c80[24] = c[24] \cdot [\text{cents}/kWh]$

{Salmoura Queijos Curados}

$c106[24] = c105[24]$

{Válvula Vapor para CIP Linha Líquida 2}

$c215[24] \cdot B_{215[24]} = c408[24] \cdot B_{408[24]}$

{CIP Linha Líquida 2}

$c379[24] = c215[24] \cdot [\text{cents}/kWh]$

{Área de Assépticos}

{Válvula Vapor para Stork 13000}

$c223[24] \cdot B_{223[24]} = c409[24] \cdot B_{409[24]}$

{Stork 13000}

$c222[24] = c[24] \cdot [\text{cents}/kWh]$

$c381[24] = c223[24] \cdot [\text{cents}/kWh]$

{Válvula Vapor para CIP Assépticos}

c261[24]*B_261[24]=c410[24]*B_410[24]

{CIP Assépticos}

c260[24]=c[24]"[cents/kWh]"

c382[24]=c261[24]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para VTIS}

c232[24]*B_232[24]=c411[24]*B_411[24]

{VTIS}

c230[24]=c[24]"[cents/kWh]"

c383[24]=c232[24]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para Stork 4000}

c249[24]*B_249[24]=c413[24]*B_413[24]

{Stork 4000}

c248[24]=c[24]"[cents/kWh]"

c385[24]=c249[24]"[cents/kWh]"

c252[24]=c251[24]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para Stork 5000}

c401[24]*B_401[24]=c415[24]*B_415[24]

{Stork 5000}

c273[24]=c[24]"[cents/kWh]"

c402[24]=c401[24]"[cents/kWh]"

{Área de Gorduras e Sobremesas}

{Válvula Vapor para CIP Gorduras}

c336[24]*B_336[24]=c417[24]*B_417[24]

{CIP Gorduras}

c334[24]=c[24]"[cents/kWh]"

c388[24]=c336[24]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para CIP's Sobremesas}

c339[24]*B_339[24]=c418[24]*B_418[24]

{CIP's Sobremesas}

c337[24]=c[24]"[cents/kWh]"

c389[24]=c339[24]"[cents/kWh]"

{Resfriador de Alpinito}

c307[24]=c[24]"[cents/kWh]"

c309[24]=c308[24]"[cents/kWh]"

{Válvula Vapor para Combinator}

c316[24]*B_316[24]=c419[24]*B_419[24]

{Combinator}

c315[24]=c[24]"[cents/kWh]"

c390[24]=c316[24]"[cents/kWh]"

c318[24]=c317[24]"[cents/kWh]"

{Empacotamento do Alpinito}

c320[24]=c[24]"[cents/kWh]"

c323[24]=c322[24]"[cents/kWh]"

{Nodos}

{Condensados}

CondSfqi[24]=c392[24]*B_392[24]+c393[24]*B_393[24]+c378[24]*B_378[24]+c379[24]*B_379[24]

CondAsgs[24]=c381[24]*B_381[24]+c382[24]*B_382[24]+c383[24]*B_383[24]+c384[24]*B_384[24]+c385[24]

*B_385[24]+c386[24]*B_386[24]+c402[24]*B_402[24]+c387[24]*B_387[24]+c388[24]*B_388[24]+c389[24]
*B_389[24]+c390[24]*B_390[24]
c427[24]*B_427[24]=CondSfqi[24]+CondAsgs[24]

{Divisão do Fluxo de Condensado}

c433[24]=c427[24]

{Vapor}

c429[24]*B_429[24]+c430[24]*B_430[24]=c341[24]*B_341[24]
c421[24]=c408[24]"[cents/kWh]"
c408[24]=c409[24]"[cents/kWh]"
c409[24]=c410[24]"[cents/kWh]"
c410[24]=c411[24]"[cents/kWh]"
c411[24]=c413[24]"[cents/kWh]"
c413[24]=c415[24]"[cents/kWh]"
c415[24]=c417[24]"[cents/kWh]"
c417[24]=c418[24]"[cents/kWh]"
c418[24]=c419[24]"[cents/kWh]"
c419[24]=c341[24]"[cents/kWh]"

{Ar Comprimido}

c221[24]=c231[24]"[cents/kWh]"
c231[24]=c250[24]"[cents/kWh]"
c250[24]=c274[24]"[cents/kWh]"
c274[24]=c324[24]"[cents/kWh]"
c324[24]=c343[24]"[cents/kWh]"

{Água Potável}

c438[24]=c440[24]"[cents/kWh]"
c440[24]=c428[24]"[cents/kWh]"
c428[24]=c69[24]"[cents/kWh]"
c69[24]=c102[24]"[cents/kWh]"
c102[24]=c262[24]"[cents/kWh]"
c262[24]=c335[24]"[cents/kWh]"
c335[24]=c338[24]"[cents/kWh]"
c338[24]=c346[24]"[cents/kWh]"

{Água Gelada- Antes de esfriar}

c70[24]=c151[24]"[cents/kWh]"
c151[24]=c105[24]"[cents/kWh]"
c105[24]=c251[24]"[cents/kWh]"
c251[24]=c308[24]"[cents/kWh]"
c308[24]=c317[24]"[cents/kWh]"
c317[24]=c322[24]"[cents/kWh]"
c322[24]=c439[24]"[cents/kWh]"

{Água Gelada- Depois de esfriar}

GedeSfqi[24]=c352[24]*B_352[24]+c28[24]*B_28[24]+c29[24]*B_29[24]+c41[24]*B_41[24]+c71[24]*B_71[24]
+c152[24]*B_152[24]+c106[24]*B_106[24]+c398[24]*B_398[24]+c181[24]*B_181[24]+c205[24]*B_205[24]
GedeAsgs[24]=c244[24]*B_244[24]+c252[24]*B_252[24]+c269[24]*B_269[24]+c400[24]*B_400[24]+c295[24]

*B_295[24]+c309[24]*B_309[24]+c318[24]*B_318[24]+c323[24]*B_323[24]
c11[24]*B_11[24]=GedeSfqi[24]+GedeAsgs[24]

{Custos em Base Mássica}

DUPLICATE i=19,24

{Área de Serviços}

cm1[i]=(c1[i]/kWh)*b1"[cents/kg]"
cm438[i]=(c438[i]/kWh)*b438"[cents/kg]"
cm432[i]=(c432[i]/kWh)*b432"[cents/kg]"
cm433[i]=(c433[i]/kWh)*b433"[cents/kg]"
cm435[i]=(c435[i]/kWh)*b435"[cents/kg]"
cm440[i]=(c440[i]/kWh)*b440"[cents/kg]"
cm430[i]=(c430[i]/kWh)*b430"[cents/kg]"
cm429[i]=(c429[i]/kWh)*b429"[cents/kg]"
cm341[i]=(c341[i]/kWh)*b341[i]"[cents/kg]"
cm427[i]=(c427[i]/kWh)*b427"[cents/kg]"
cm343[i]=(c343[i]/kWh)*b343"[cents/kg]"
cm428[i]=(c428[i]/kWh)*b428"[cents/kg]"
cmAT[i]=(cAT[i]/kWh)*b344"[cents/kg]"
cm31[i]=(c31[i]/kWh)*b31"[cents/kg]"
cm346[i]=(c346[i]/kWh)*b346"[cents/kg]"
cm11[i]=(c11[i]/kWh)*b11"[cents/kg]"
cm347[i]=(c347[i]/kWh)*b347"[cents/kg]"
cm439[i]=(c439[i]/kWh)*b439"[cents/kg]"

{Área de Fermentos}

cm421[i]=(c421[i]/kWh)*b421"[cents/kg]"
cm350[i]=(c350[i]/kWh)*b350"[cents/kg]"
cm392[i]=(c392[i]/kWh)*b392"[cents/kg]"
cm351[i]=(c351[i]/kWh)*b351"[cents/kg]"
cm352[i]=(c352[i]/kWh)*b352"[cents/kg]"
cm425[i]=(c425[i]/kWh)*b425"[cents/kg]"
cm422[i]=(c422[i]/kWh)*b422"[cents/kg]"
cm357[i]=(c357[i]/kWh)*b357"[cents/kg]"
cm393[i]=(c393[i]/kWh)*b393"[cents/kg]"
cm358[i]=(c358[i]/kWh)*b358"[cents/kg]"

{Áreas de Recepção, Queijos e Iogurtes}

cm404[i]=(c404[i]/kWh)*b404
cm18[i]=(c18[i]/kWh)*b18"[cents/kg]"
cm403[i]=(c403[i]/kWh)*b403"[cents/kg]"
cm19[i]=(c19[i]/kWh)*b19"[cents/kg]"
cm28[i]=(c28[i]/kWh)*b28"[cents/kg]"
cm27[i]=(c27[i]/kWh)*b27"[cents/kg]"
cm29[i]=(c29[i]/kWh)*b29"[cents/kg]"
cm30[i]=(c30[i]/kWh)*b30"[cents/kg]"
cm34[i]=(c34[i]/kWh)*b34"[cents/kg]"
cm405[i]=(c405[i]/kWh)*b405"[cents/kg]"
cm32[i]=(c32[i]/kWh)*b32"[cents/kg]"
cm39[i]=(c39[i]/kWh)*b39"[cents/kg]"

cm41[i]=(c41[i]/kWh)*b41"[cents/kg]"
cm69[i]=(c69[i]/kWh)*b69"[cents/kg]"
cm70[i]=(c70[i]/kWh)*b70"[cents/kg]"
cm71[i]=(c71[i]/kWh)*b71"[cents/kg]"
cm151[i]=(c151[i]/kWh)*b151"[cents/kg]"
cm152[i]=(c152[i]/kWh)*b152"[cents/kg]"
cm102[i]=(c102[i]/kWh)*b102"[cents/kg]"
cm105[i]=(c105[i]/kWh)*b105"[cents/kg]"
cm106[i]=(c106[i]/kWh)*b106"[cents/kg]"
cm397[i]=(c397[i]/kWh)*b397"[cents/kg]"
cm398[i]=(c398[i]/kWh)*b398"[cents/kg]"
cm180[i]=(c180[i]/kWh)*b180"[cents/kg]"
cm181[i]=(c181[i]/kWh)*b181"[cents/kg]"
cm199[i]=(c199[i]/kWh)*b199"[cents/kg]"
cm406[i]=(c406[i]/kWh)*b406"[cents/kg]"
cm198[i]=(c198[i]/kWh)*b198"[cents/kg]"
cm378[i]=(c378[i]/kWh)*b378"[cents/kg]"
cm204[i]=(c204[i]/kWh)*b204"[cents/kg]"
cm205[i]=(c205[i]/kWh)*b205"[cents/kg]"
cm216[i]=(c216[i]/kWh)*b216"[cents/kg]"
cm408[i]=(c408[i]/kWh)*b408"[cents/kg]"
cm215[i]=(c215[i]/kWh)*b215"[cents/kg]"
cm379[i]=(c379[i]/kWh)*b379"[cents/kg]"
{Área de Assépticos}
cm221[i]=(c221[i]/kWh)*b221"[cents/kg]"
cm409[i]=(c409[i]/kWh)*b409"[cents/kg]"
cm223[i]=(c223[i]/kWh)*b223"[cents/kg]"
cm381[i]=(c381[i]/kWh)*b381"[cents/kg]"
cm262[i]=(c262[i]/kWh)*b262"[cents/kg]"
cm410[i]=(c410[i]/kWh)*b410"[cents/kg]"
cm261[i]=(c261[i]/kWh)*b261"[cents/kg]"
cm382[i]=(c382[i]/kWh)*b382"[cents/kg]"
cm231[i]=(c231[i]/kWh)*b231"[cents/kg]"
cm411[i]=(c411[i]/kWh)*b411"[cents/kg]"
cm232[i]=(c232[i]/kWh)*b232"[cents/kg]"
cm383[i]=(c383[i]/kWh)*b383"[cents/kg]"
cm412[i]=(c412[i]/kWh)*b412"[cents/kg]"
cm242[i]=(c242[i]/kWh)*b242"[cents/kg]"
cm384[i]=(c384[i]/kWh)*b384"[cents/kg]"
cm243[i]=(c243[i]/kWh)*b243"[cents/kg]"
cm244[i]=(c244[i]/kWh)*b244"[cents/kg]"
cm413[i]=(c413[i]/kWh)*b413"[cents/kg]"
cm249[i]=(c249[i]/kWh)*b249"[cents/kg]"
cm385[i]=(c385[i]/kWh)*b385"[cents/kg]"
cm250[i]=(c250[i]/kWh)*b250"[cents/kg]"
cm251[i]=(c251[i]/kWh)*b251"[cents/kg]"
cm252[i]=(c252[i]/kWh)*b252"[cents/kg]"
cm414[i]=(c414[i]/kWh)*b414"[cents/kg]"
cm267[i]=(c267[i]/kWh)*b267"[cents/kg]"
cm386[i]=(c386[i]/kWh)*b386"[cents/kg]"

cm268[i]=(c268[i]/kWh)*b268"[cents/kg]"
cm269[i]=(c269[i]/kWh)*b269"[cents/kg]"
cm415[i]=(c415[i]/kWh)*b415"[cents/kg]"
cm401[i]=(c401[i]/kWh)*b401"[cents/kg]"
cm402[i]=(c402[i]/kWh)*b402"[cents/kg]"
cm274[i]=(c274[i]/kWh)*b274"[cents/kg]"
{Área de Gorduras e Sobremesas}
cm416[i]=(c416[i]/kWh)*b416"[cents/kg]"
cm287[i]=(c287[i]/kWh)*b287"[cents/kg]"
cm387[i]=(c387[i]/kWh)*b387"[cents/kg]"
cm399[i]=(c399[i]/kWh)*b399"[cents/kg]"
cm400[i]=(c400[i]/kWh)*b400"[cents/kg]"
cm335[i]=(c335[i]/kWh)*b335"[cents/kg]"
cm417[i]=(c417[i]/kWh)*b417"[cents/kg]"
cm336[i]=(c336[i]/kWh)*b336"[cents/kg]"
cm388[i]=(c388[i]/kWh)*b388"[cents/kg]"
cm338[i]=(c338[i]/kWh)*b338"[cents/kg]"
cm418[i]=(c418[i]/kWh)*b418"[cents/kg]"
cm339[i]=(c339[i]/kWh)*b339"[cents/kg]"
cm389[i]=(c389[i]/kWh)*b389"[cents/kg]"
cm294[i]=(c294[i]/kWh)*b294"[cents/kg]"
cm295[i]=(c295[i]/kWh)*b295"[cents/kg]"
cm296[i]=(c296[i]/kWh)*b296"[cents/kg]"
cm297[i]=(c297[i]/kWh)*b297"[cents/kg]"
cm308[i]=(c308[i]/kWh)*b308"[cents/kg]"
cm309[i]=(c309[i]/kWh)*b309"[cents/kg]"
cm419[i]=(c419[i]/kWh)*b419"[cents/kg]"
cm316[i]=(c316[i]/kWh)*b316"[cents/kg]"
cm390[i]=(c390[i]/kWh)*b390"[cents/kg]"
cm317[i]=(c317[i]/kWh)*b317"[cents/kg]"
cm318[i]=(c318[i]/kWh)*b318"[cents/kg]"
cm322[i]=(c322[i]/kWh)*b322"[cents/kg]"
cm323[i]=(c323[i]/kWh)*b323"[cents/kg]"
cm324[i]=(c324[i]/kWh)*b324"[cents/kg]"

END