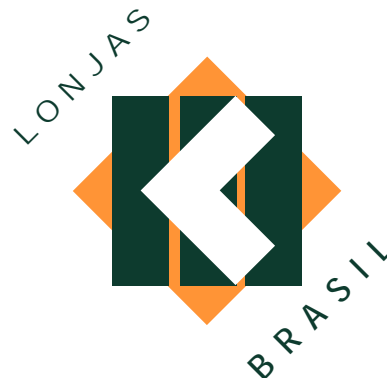


Seminário

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NAS INDÚSTRIAS DE CELULOSE E PAPEL



COGERAÇÃO NAS FABRICAS DE PAPEL

IMPACTO NA EFICIÊNCIA E RENTABILIDADE

Abril 2010

Patrocinadores



VOITH
Engineered reliability.

Realização





Fontes de Energia Elétrica

Superada totalmente a época em que a energia elétrica gerada nas grandes centrais hidroelétricas era suficiente para atender a demanda elétrica, temos presenciado o crescimento das centrais termoelétricas que utilizam os distintos tipos de combustíveis disponíveis em nosso planeta (derivados de petróleo, gás natural, carvão e urânio).

Patrocinadores



VOITH
Engineered reliability.

Realização





Fontes de Energia Elétrica

Todos esses combustíveis têm dois inconvenientes determinantes para nosso desenvolvimento:

- **São recursos limitados.**
- **Excetuando o urânio, a sua combustão emitem gases de efeito estufa, que impedem um desenvolvimento sustentável.**

Patrocinadores



Realização





Fontes de Energia Elétrica

Estas limitações na disponibilidade dos combustíveis, nos obriga a procurar por alternativas melhores, respeitando os seguintes critérios:

- **Aproveitar ao máximo as fontes de energias renováveis.**
- **Aumento da eficiência energética, fomentando a Geração Distribuída, particularmente a Cogeração.**
- **Novos combustíveis (biocombustíveis, hidrogênio)**

Patrocinadores



Realização





COGERAÇÃO

Cogeração é a produção conjunta de calor, eletricidade e/ou energia mecânica, (Combined Heat and Power CHP) no centro de consumo térmico.

Produção combinada, ao invés de separada, de eletricidade e calor.

Patrocinadores



Realização





COGERAÇÃO

COGERAÇÃO é a geração simultânea, no mesmo local, utilizando o mesmo combustível, de:

- *energia mecânica*, por exemplo, no eixo de um motor ou uma turbina a gás que aciona um alternador elétrico.
- *calor utilizável*, por exemplo, gases de escape de um motor ou uma turbina a gás.

Patrocinadores



VOITH
Engineered reliability.

Realização





COGERAÇÃO

Cogeração é a tecnologia mais eficiente de geração termoelétrica, e a mais amigável ambientalmente, especialmente as com uso de gás natural.

A maior eficiência vem do aproveitamento da energia térmica no processo de geração elétrica, que é perdida nas grandes centrais.

Patrocinadores



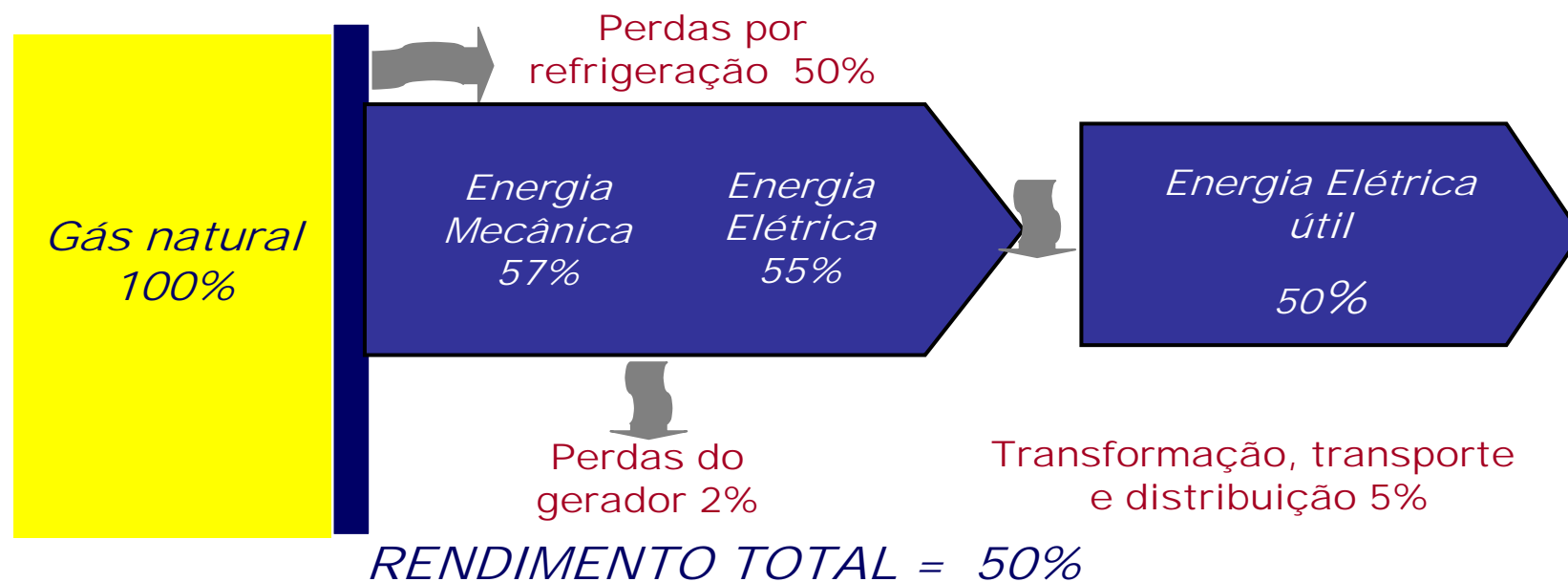
VOITH
Engineered reliability.

Realização





GERAÇÃO CENTRALIZADA CENTRAIS DE CICLO COMBINADO



Patrocinadores



Realização

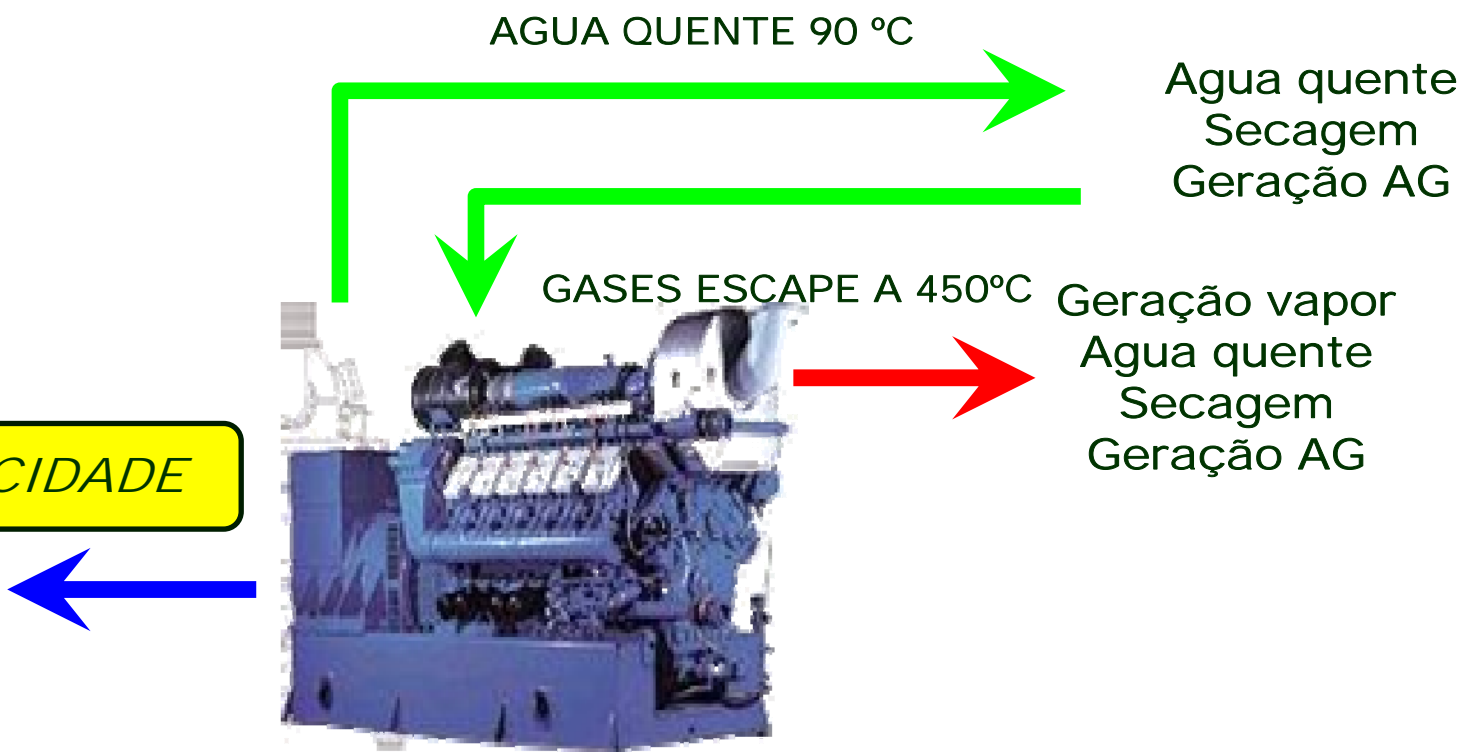




COGERAÇÃO COM MOTORES

ENERGIA TÉRMICA ÚTIL

ELETRICIDADE



Patrocinadores

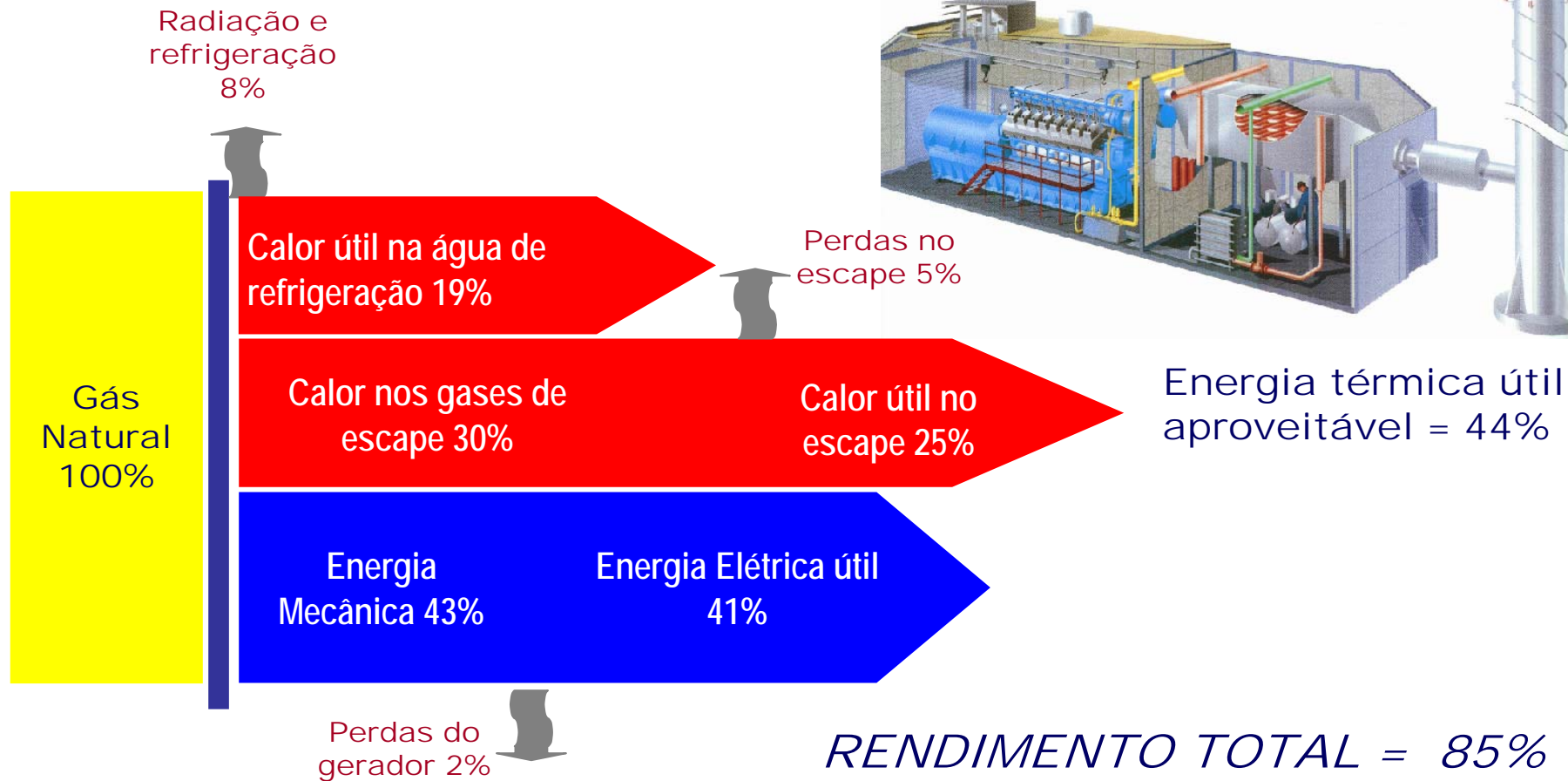


Realização





COGERAÇÃO COM MOTORES



Patrocinadores



Realização

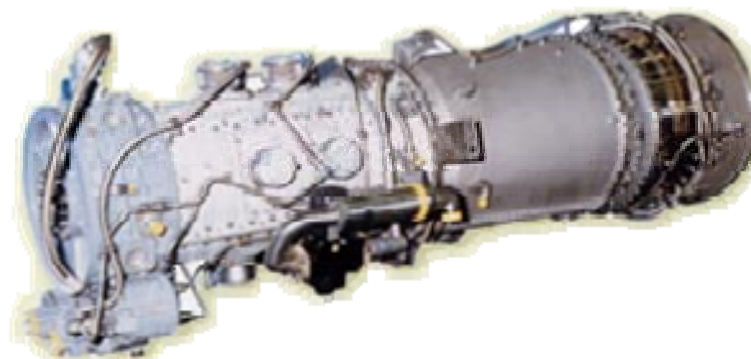




COGERAÇÃO COM TURBINAS

ENERGIA TÉRMICA ÚTIL

GASES ESCAPE
450~550°C



Geração vapor
Geração água quente
Secagem



ELETRICIDADE

Patrocinadores



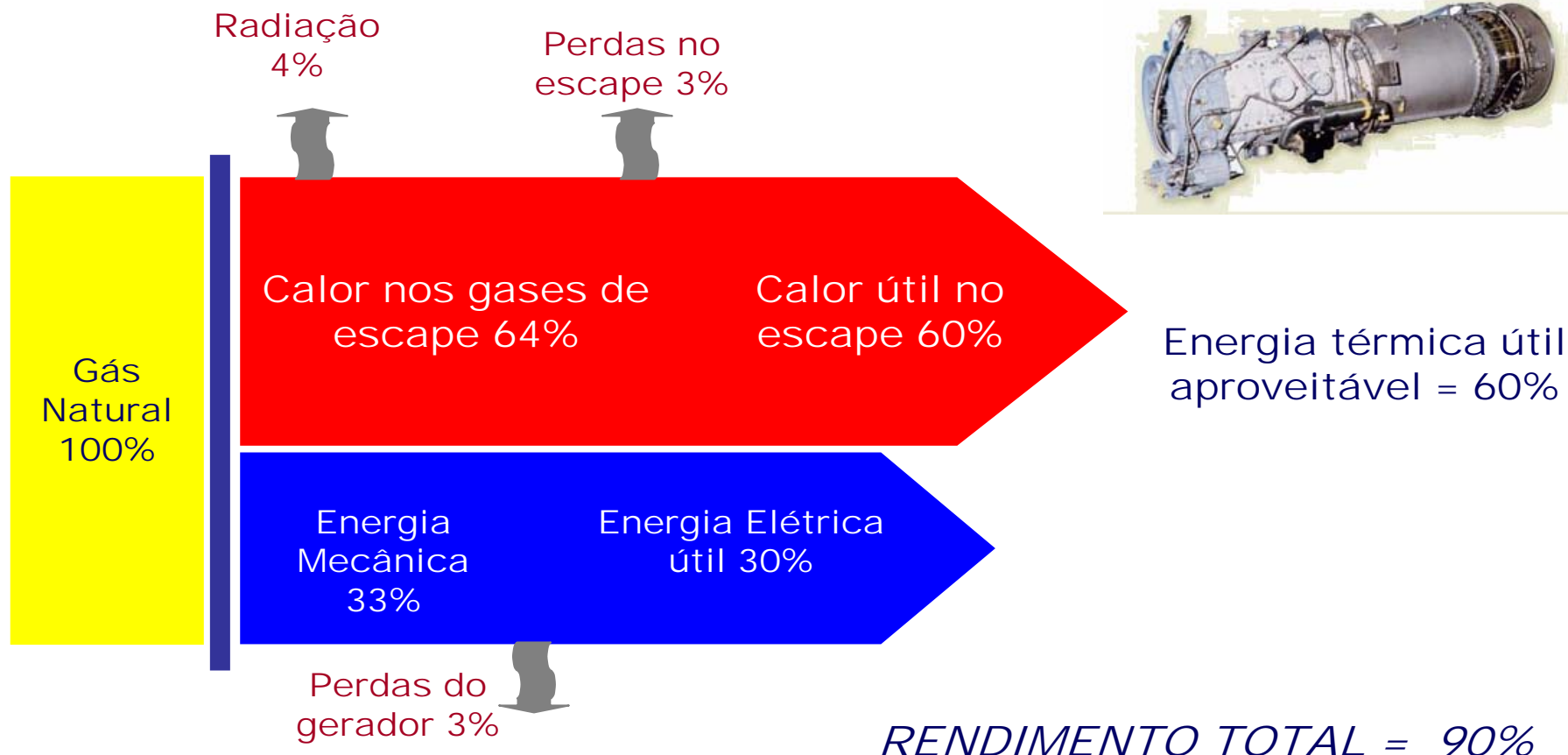
VOITH
Engineered reliability.

Realização





COGERAÇÃO COM TURBINAS



Energia térmica útil aproveitável = 60%

RENDIMENTO TOTAL = 90%

Patrocinadores



Realização





*FABRICAÇÃO DE PAPEL
PERFIL ENERGÉTICO BÁSICO 1*

Demanda elétrica

Potência contratada **6.700 kWe**

Energia elétrica consumida **37.232.012 kWh/ano**

Demanda térmica

Demanda média de vapor 10 bar. **11.000 Kg/h**

Consumo de gás **7. 630.522 m³/ano**

Patrocinadores



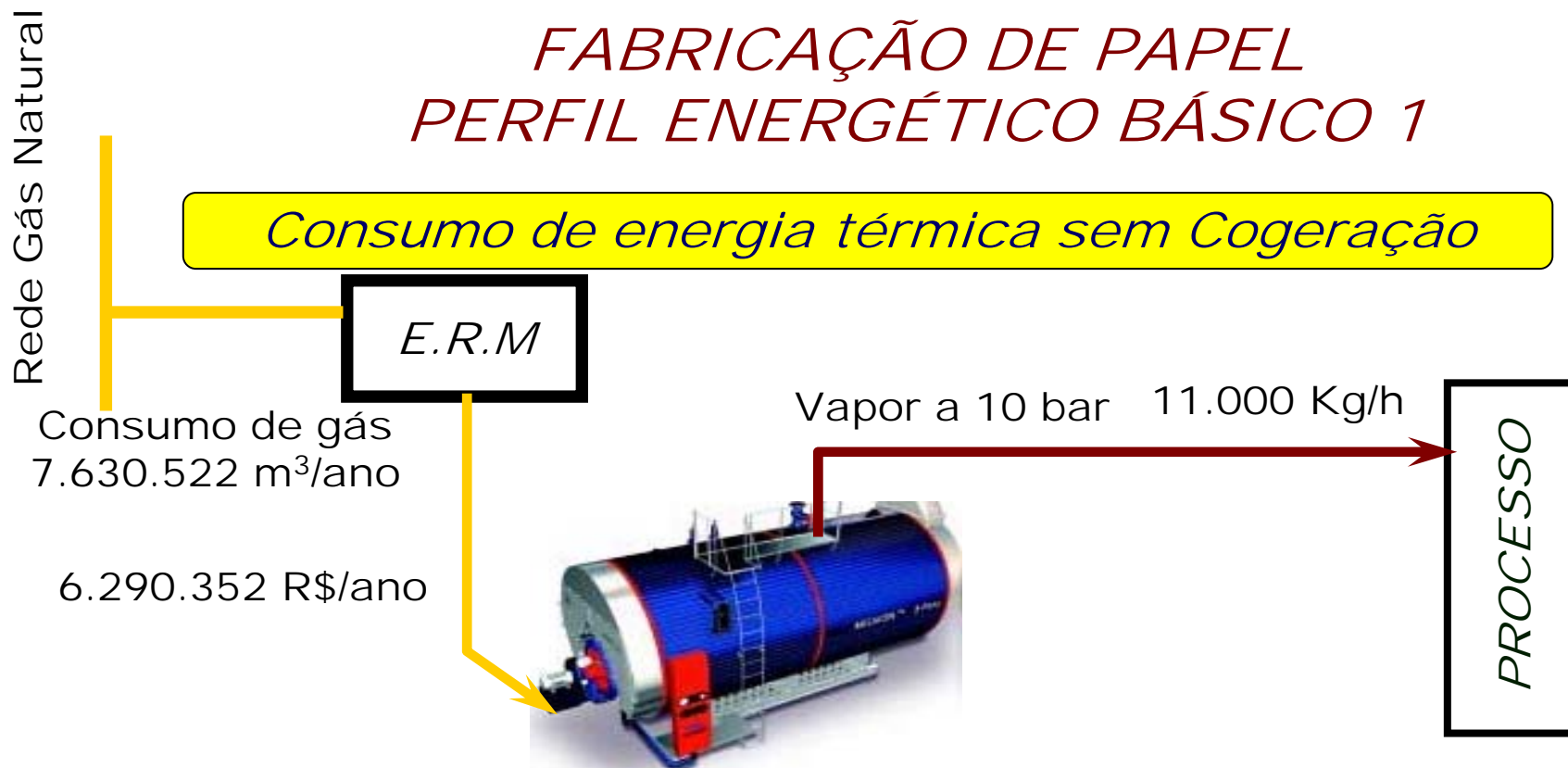
VOITH
Engineered reliability.

Realização





FABRICAÇÃO DE PAPEL PERFIL ENERGÉTICO BÁSICO 1



Fatura de energia térmica = 6.290.352 R\$/ano

Patrocinadores



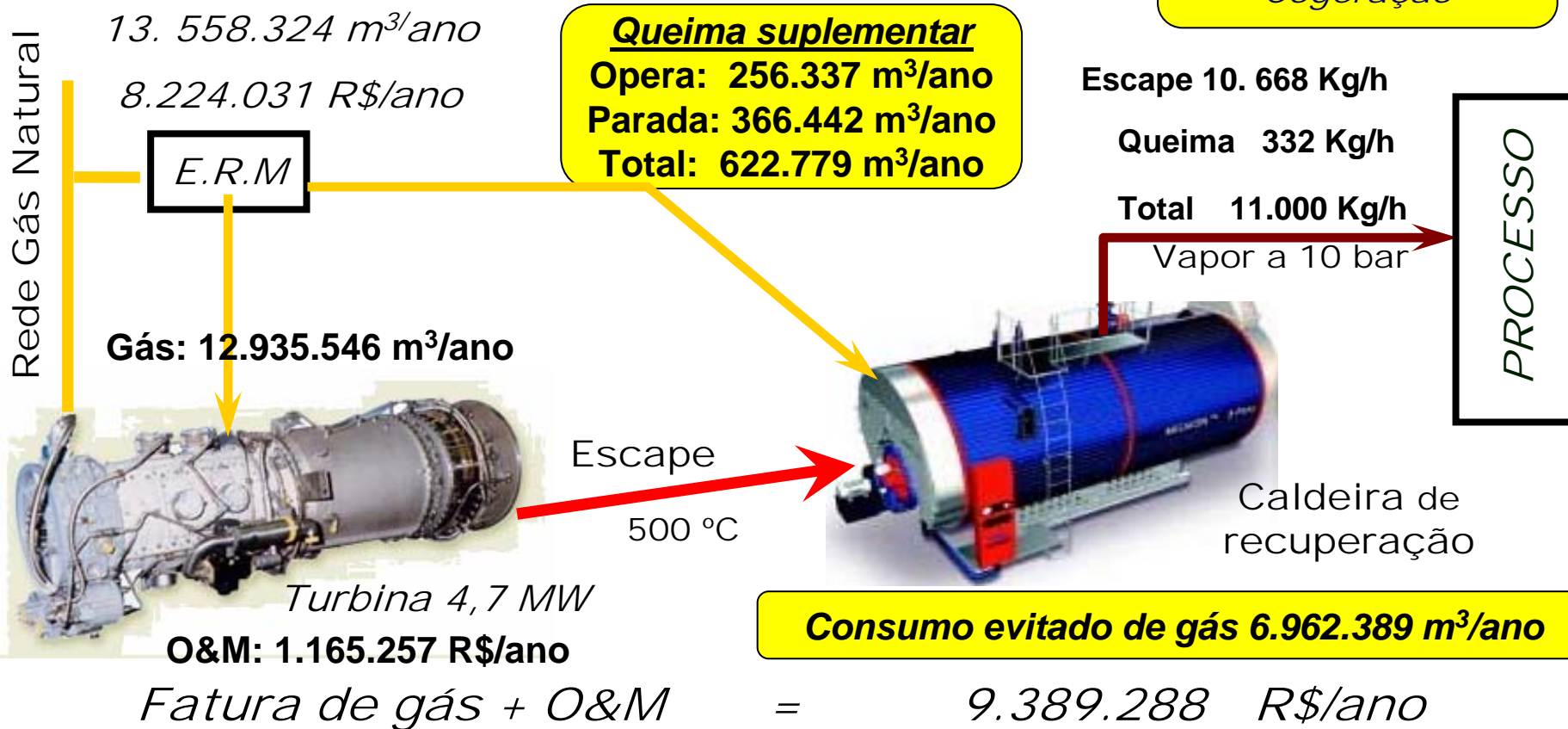
Realização





FABRICAÇÃO DE PAPEL PERFIL ENERGÉTICO BÁSICO 1

Consumo de energia
térmica com
Cogeração



Patrocinadores



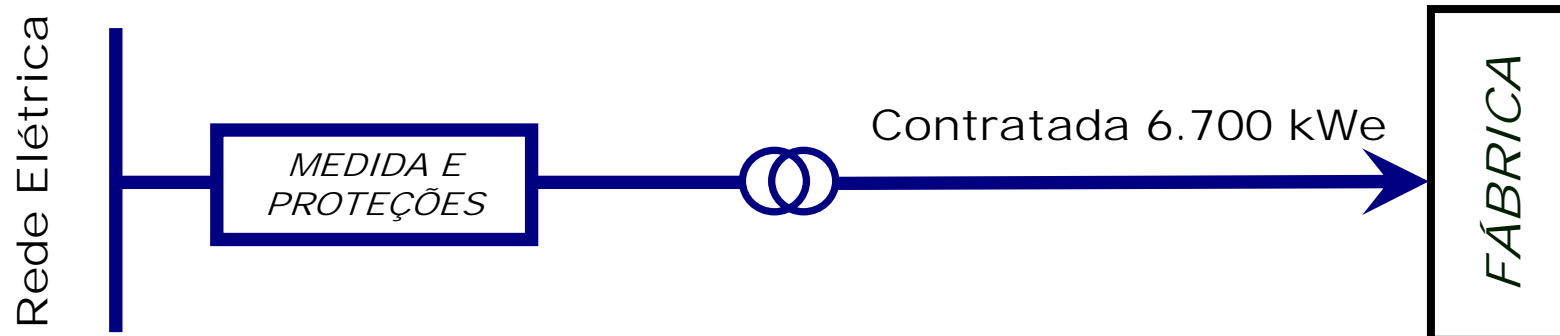
Realização





FABRICAÇÃO DE PAPEL PERFIL ENERGÉTICO BÁSICO 1

Consumo de energia elétrica sem Cogeração



Consumo de eletricidade = 37.232.012 kWh/ano

Fatura de eletricidade = 7.388.106 R\$/ano

Patrocinadores



VOITH
Engineered reliability.

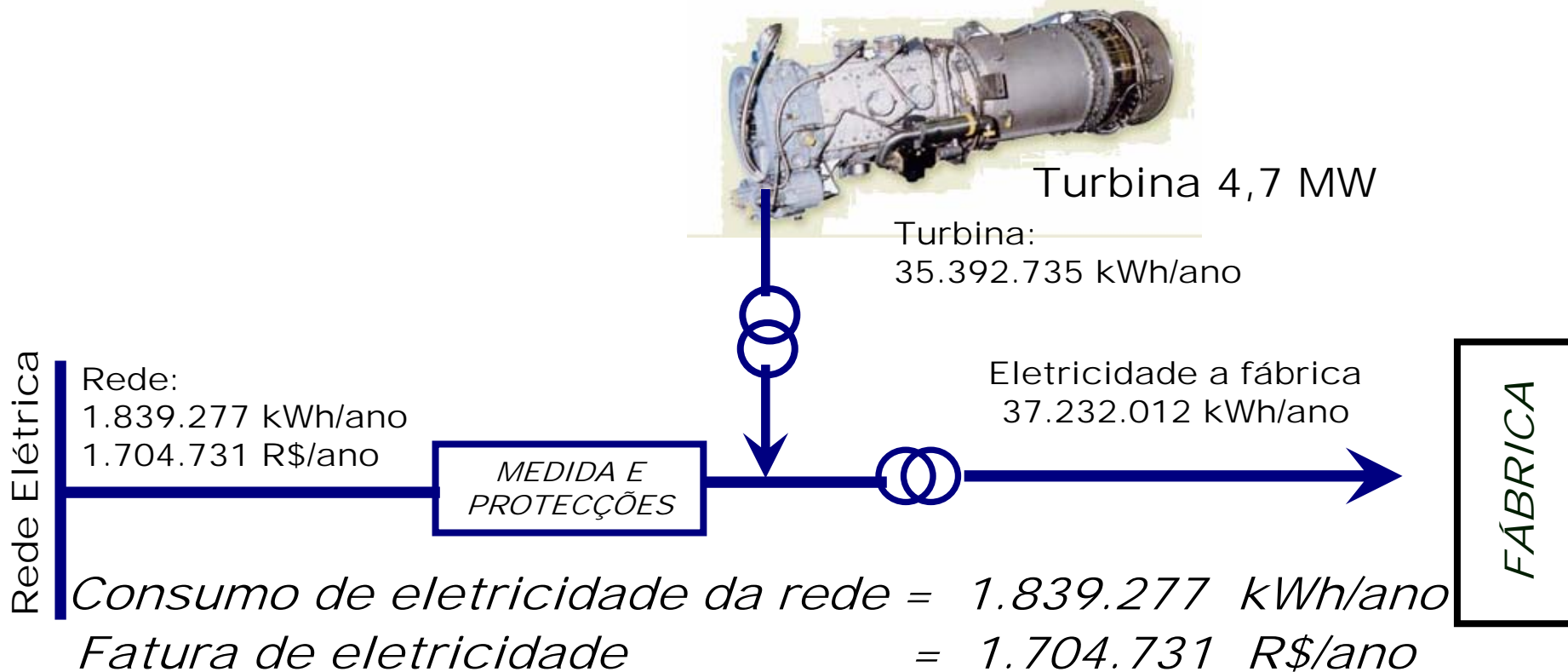
Realização





FABRICAÇÃO DE PAPEL PERFIL ENERGÉTICO BÁSICO 1

Consumo de energia elétrica com Cogeração



Patrocinadores



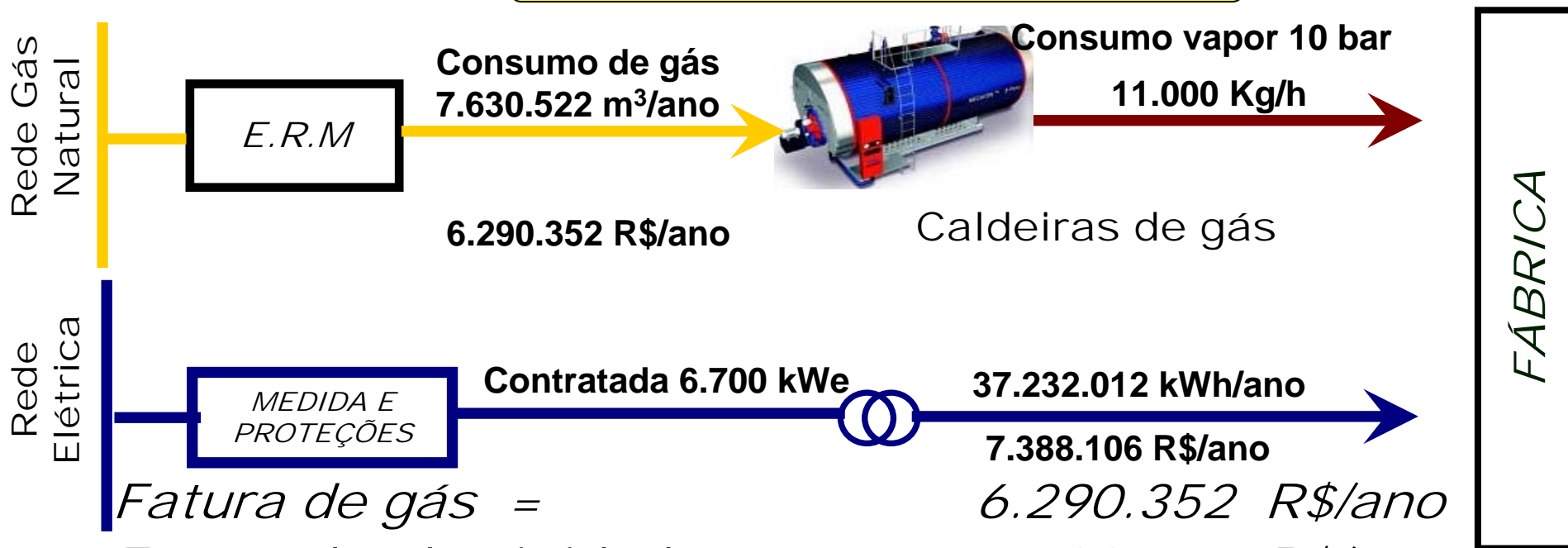
Realização





FABRICAÇÃO DE PAPEL PERFIL ENERGÉTICO BÁSICO 1

Sem Cogeração



Fatura de gás = 6.290.352 R\$/ano

Fatura de eletricidade = 7.388.106 R\$/ano

Fatura Energética Total = 13.678.458 R\$/ano

Patrocinadores



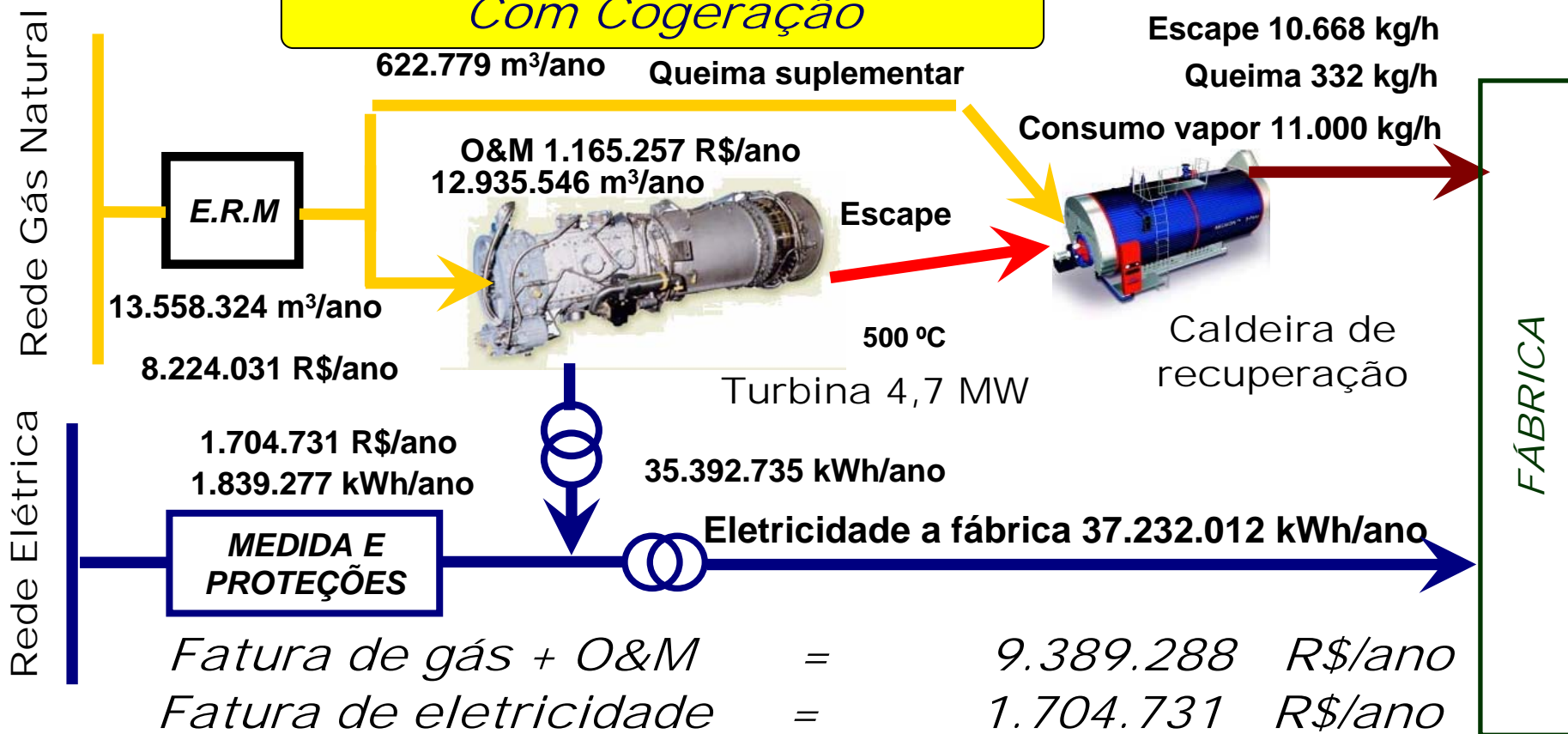
Realização





FABRICAÇÃO DE PAPEL PERFIL ENERGÉTICO BÁSICO 1

Com Cogeração



| | | |
|---------------------------------------|----------|----------------------------------|
| <i>Fatura de gás + O&M</i> | = | <i>9.389.288 R\$/ano</i> |
| <i>Fatura de eletricidade</i> | = | <i>1.704.731 R\$/ano</i> |
| <i>Fatura Energética Total</i> | = | <i>11.094.019 R\$/ano</i> |

Patrocinadores



Realização





COGERAÇÃO NAS FABRICAS DE PAPEL

| | | <u>COM COGERAÇÃO</u> | <u>SEM COGERAÇÃO</u> |
|-----------------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| Gás turbina | m ³ /ano | 12.935.546 | 0 |
| Gás pela produção vapor | m ³ /ano | 622.779 | 7.630.522 |
| Consumo total de gás | m ³ /ano | 13.558.325 | 7.630.522 |
| CUSTO TOTAL DE GÁS | R\$/ano | 8.224.031 | 6.690.352 |
| Custo O&M | R\$/ano | 1.165.257 | 0 |
| <i>FATURA DE GÁS + O&M</i> | <i>R\$/ano</i> | <i>9.389.288</i> | <i>6.690.352</i> |
| Consumo Energia Elétrica | kWh/ano | 1.839.277 | 37.232.012 |
| <i>FATURA ELÉTRICA</i> | <i>R\$/ano</i> | <i>1.704.731</i> | <i>7.388.106</i> |
| FATURA ENERGÉTICA TOTAL | R\$/ano | 11.094.019 | 13.678.458 |
| GANHO LÍQUIDO DA COGERAÇÃO | | 2.584.439 | R\$/ano |
| <i>Investimento sem impostos</i> | | <i>9.464.400</i> | <i>R\$</i> |
| <i>Pay-back</i> | <i>3,66 anos</i> | <i>TIR</i> | <i>39%</i> |
| <i>Custo de geração elétrica</i> | | <i>87 R\$/MWh</i> | |

Patrocinadores



Realização





*FABRICAÇÃO DE PAPEL
PERFIL ENERGÉTICO BÁSICO 2*

Demanda elétrica

| | |
|-----------------------------------|----------------------------|
| Potência média demandada | 16.000 kWe |
| Energia elétrica consumida | 130.000.000 kWh/ano |

Demanda térmica

| | |
|---------------------------------------|--|
| Demanda média de vapor 10 bar. | 23.000 Kg/h |
| Consumo de gás para vapor | 15.000.000 m³/ano |
| Consumo de gás para ar secagem | 10.000.000 m³/ano |
| <i>Consumo total de gás</i> | <i>25.000.000 m³/ano</i> |

Patrocinadores



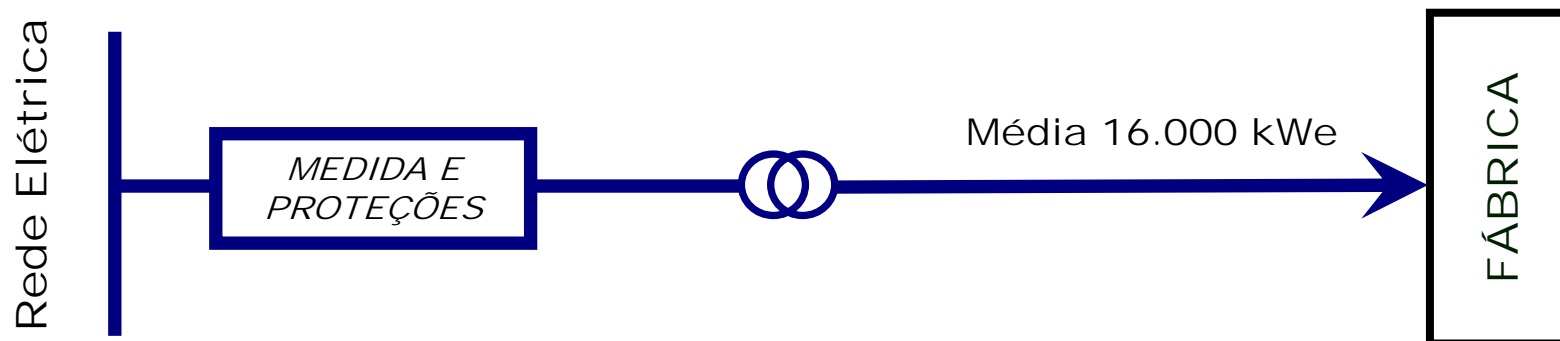
Realização





FABRICAÇÃO DE PAPEL PERFIL ENERGÉTICO BÁSICO 2

Consumo de eletricidade sem Cogeração



Consumo de eletricidade = 130.000.000 kWh/ano

Fatura de eletricidade = 22.411.490 R\$/ano

Patrocinadores

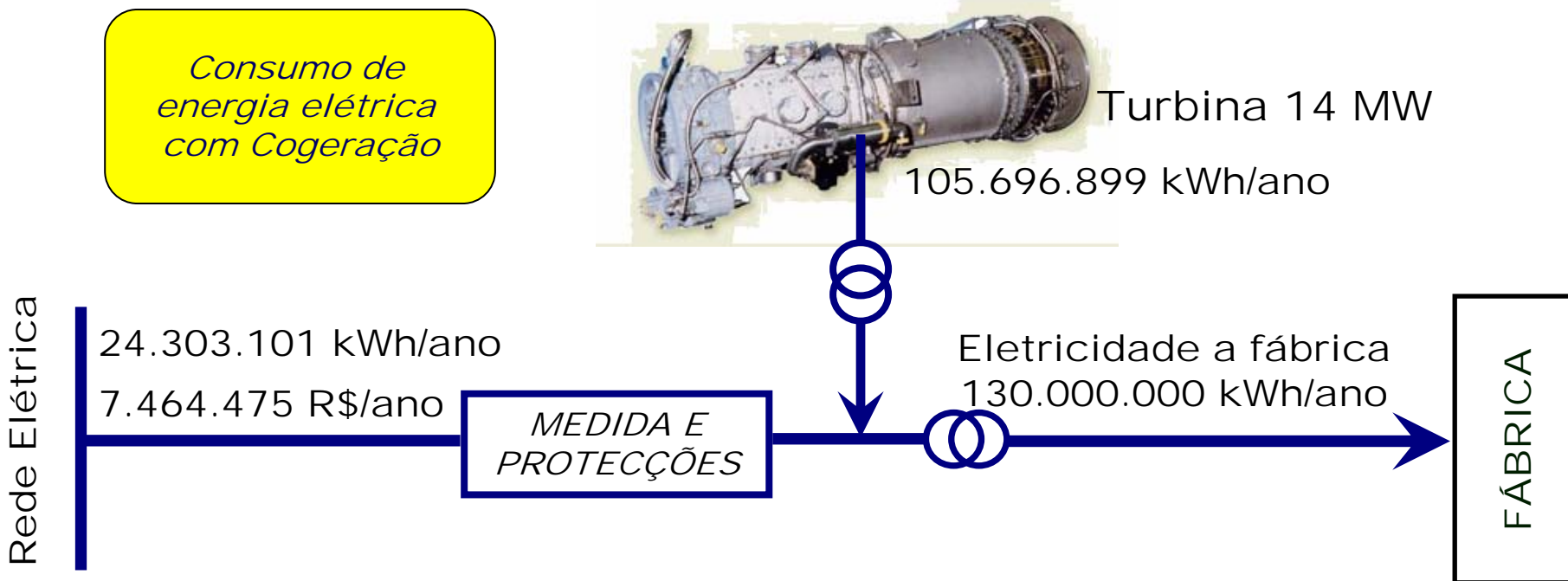


Realização





FABRICAÇÃO DE PAPEL PERFIL ENERGÉTICO BÁSICO



Consumo de eletricidade da rede = 24.303.101 kWh/ano

Fatura de eletricidade = 7.464.475 R\$/ano

Patrocinadores



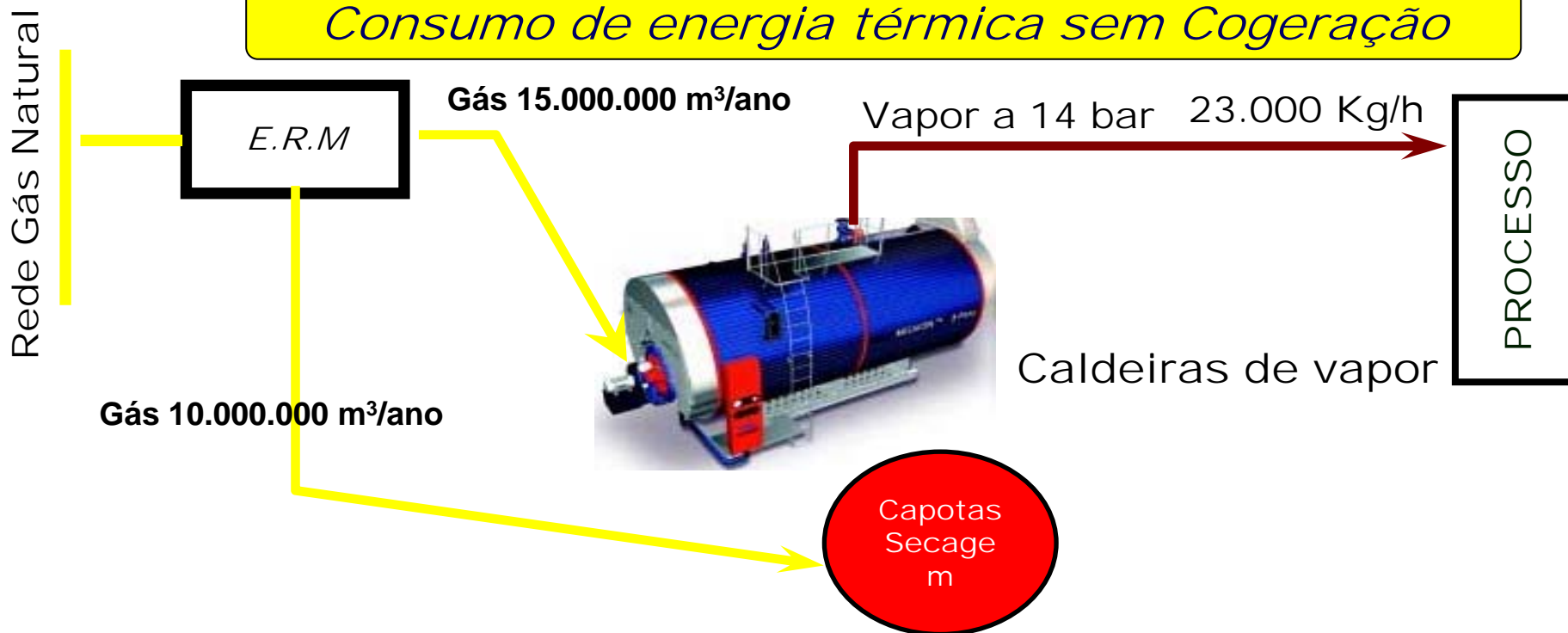
Realização





FABRICAÇÃO DE PAPEL PERFIL ENERGÉTICO BÁSICO 2

Consumo de energia térmica sem Cogeração



Consumo de gás = 25.000.000 m³/ano
Fatura de energia térmica = 19.653.533 R\$/ano

Patrocinadores



Realização



EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NAS INDÚSTRIAS DE CELULOSE E PAPEL

FABRICAÇÃO DE PAPEL PERFIL ENERGETICO BASICO 2



Gás industrial: 7.465.599 R\$/ano

Consumo de energia térmica com Cogeração

23.036 Kg/h

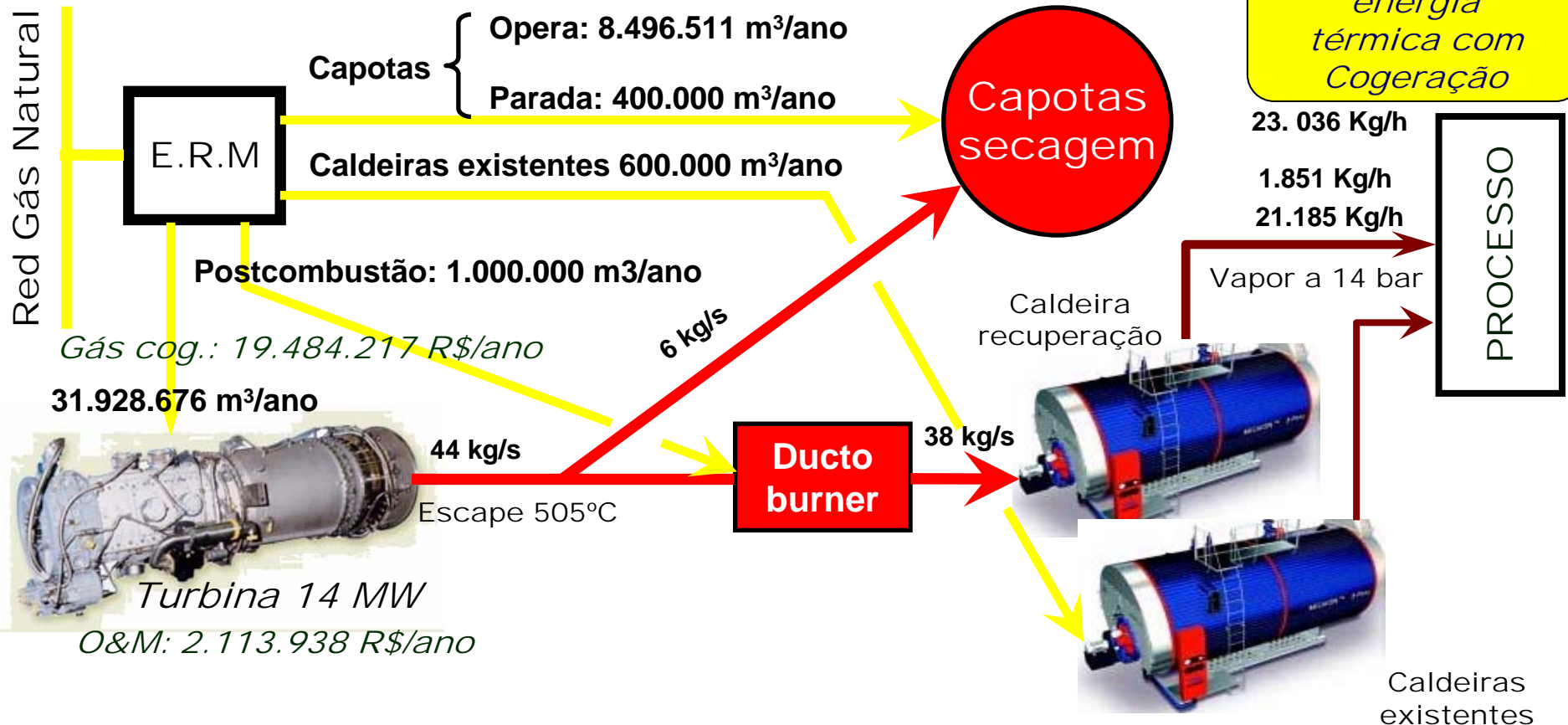
1.851 Kg/h

21.185 Kg/h

PROCESSO

Vapor a 14 bar

Caldeiras existentes



$$\text{Fatura de gás + O\&M} = 29.063.754 \text{ R\$/ano}$$

Patrocinadores



Realização





COGERAÇÃO NAS FABRICAS DE PAPEL 2

| | | <u>COM COGERAÇÃO</u> | <u>SEM COGERAÇÃO</u> |
|-----------------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
| Gás turbina | m ³ /ano | 31.928.676 | 0 |
| Gás produção vapor | m ³ /ano | 1.600.000 | 15.000.000 |
| Gás aquecimento ar | m ³ /ano | 8.896.511 | 10.000.000 |
| Consumo total de gás | m ³ /ano | 42.425.187 | 25.000.000 |
| CUSTO TOTAL DE GÁS | R\$/ano | 26.949.816 | 19.653.533 |
| Custo O& M | R\$/ano | 2.113.938 | 0 |
| FATURA DE GÁS + O&M | R\$/ano | 29.063.754 | 19.653.533 |
| Consumo Energia Elétrica | kWh/ano | 24.303.101 | 130.000.000 |
| FATURA ELÉTRICA | R\$/ano | 7.464.475 | 22.411.490 |
| FATURA ENERGÉTICA TOTAL | R\$/ano | 36.528.229 | 42.065.023 |
| GANHO LÍQUIDO DA COGERAÇÃO | | 5.536.794 | R\$/ano |
| <i>Investimento sem impostos</i> | | <i>19.840.000 R\$</i> | <i>TIR 38%</i> |
| <i>Custo geração elétrica</i> | <i>91,28 R\$/MWh</i> | <i>Pay-back</i> | <i>3,58 anos</i> |

Patrocinadores



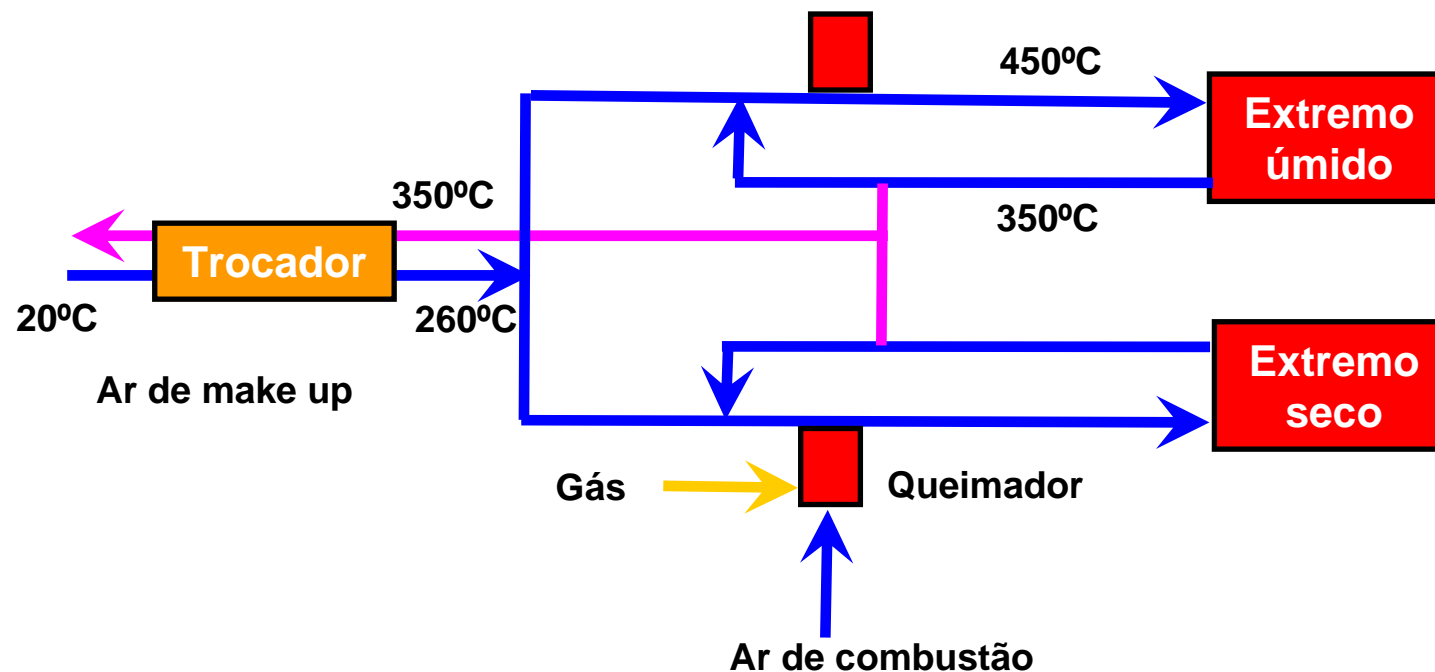
Realização





APROVEITAMENTO GASES EM CAPOTAS

Esquema sem cogeração



Patrocinadores



Realização





APROVEITAMENTO GASES EM CAPOTAS



Caldeira



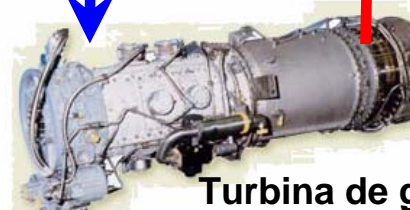
ção

FIM DA APRESENTAÇÃO

MUITO OBRIGADOS PELA SUA ATENÇÃO

mo
do

20°C



Turbina de g

LONJAS BRASIL, LTDA.

Rua Clarice Índio do Brasil, 19 - 22230-090 Rio de Janeiro

Tel Fax: 2553 0427 E-mail: correo@lonjastec.es

mo
o

Gás

Ar de combustão

Patrocinadores



Realização



Seminário

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NAS INDÚSTRIAS DE CELULOSE E PAPEL



FIM DA APRESENTAÇÃO
MUITO OBRIGADOS PELA SUA ATENÇÃO

LONJAS BRASIL, LTDA.

Rua Clarice Indio do Brasil, 19 – 22230-090 Rio de Janeiro

Tel Fax: 2553 0427 E-mail: comercio@lonjastec.es

Patrocinadores



VOITH
Engineered reliability.

Realização

