



TECNOLOGIA E SOLUÇÕES PARA MELHOR EFICIÊNCIA NA GERAÇÃO DE ENERGIA

STAB - 2012

CICLO A VAPOR COM AQUECIMENTO REGENERATIVO

24 e 25 Outubro de 2012
Ribeirão Preto – SP

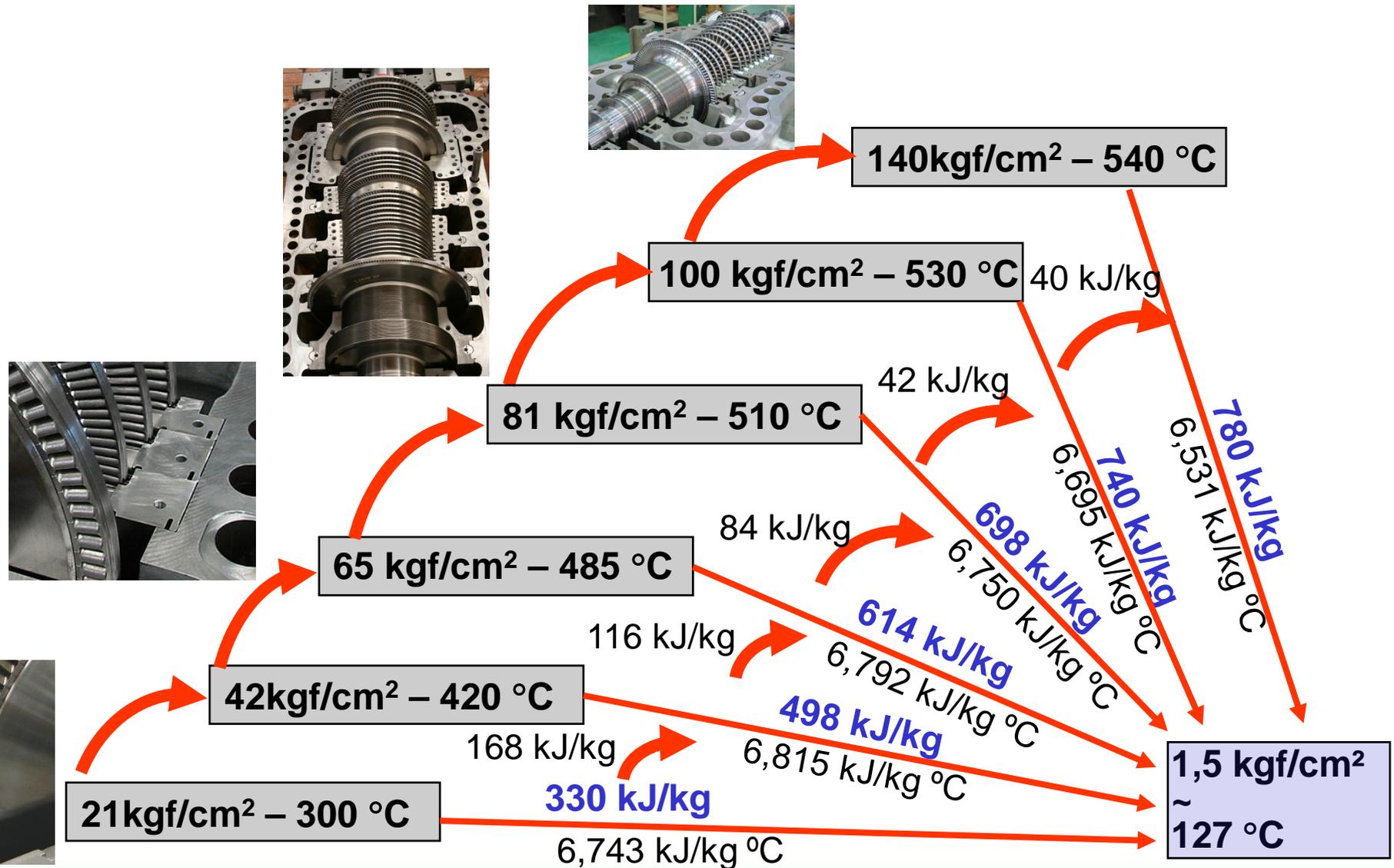


- ✓ **Histórico, níveis de operação de caldeiras/turbinas**
- ✓ **Ganhos energéticos / Consumo específico**
- ✓ **Ciclo a Vapor com Aquecimento Regenerativo**
- ✓ **Comparação de ganhos entre: Usina Convencional x Usina Eficiente – Ciclo a Vapor com Aquecimento Regenerativo**
- ✓ **Conclusões**

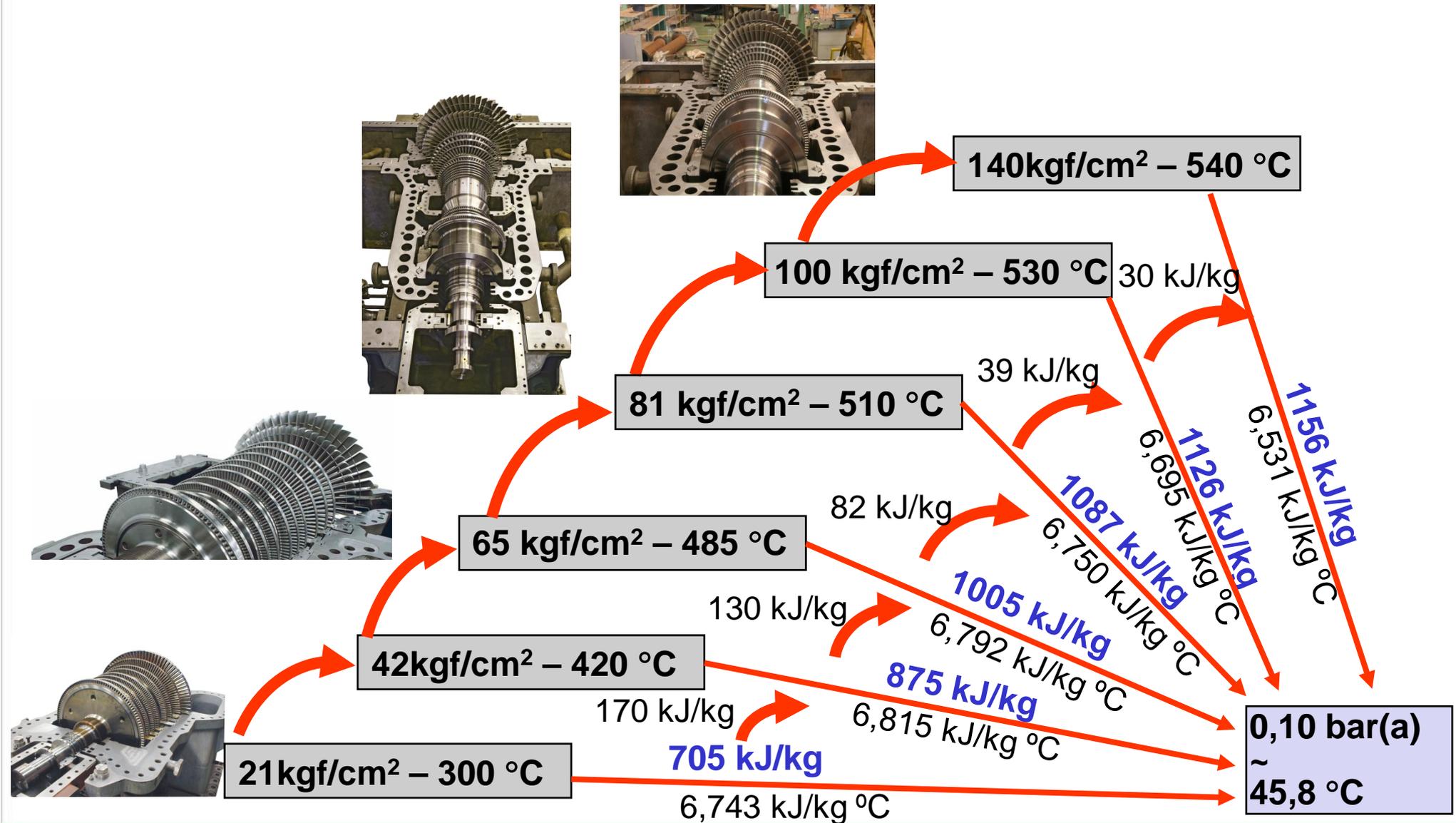
NÍVEIS DE OPERAÇÃO EM TURBINAS



Ganho Energético com o aumento da Pressão e Temperatura do vapor Contrapressão – valores ideais.

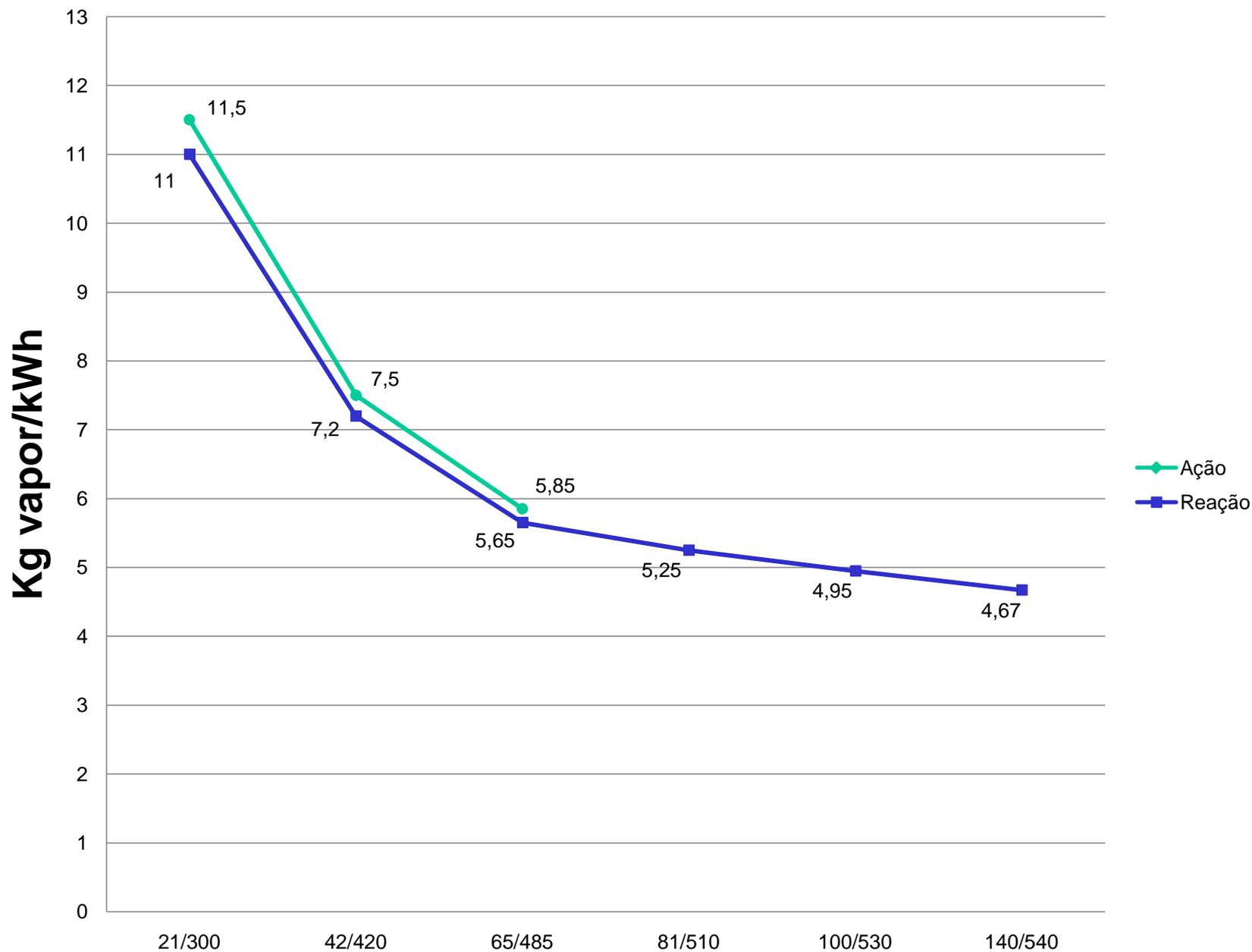


Ganho Energético com o aumento da Pressão e Temperatura do vapor Condensação – valores ideais.

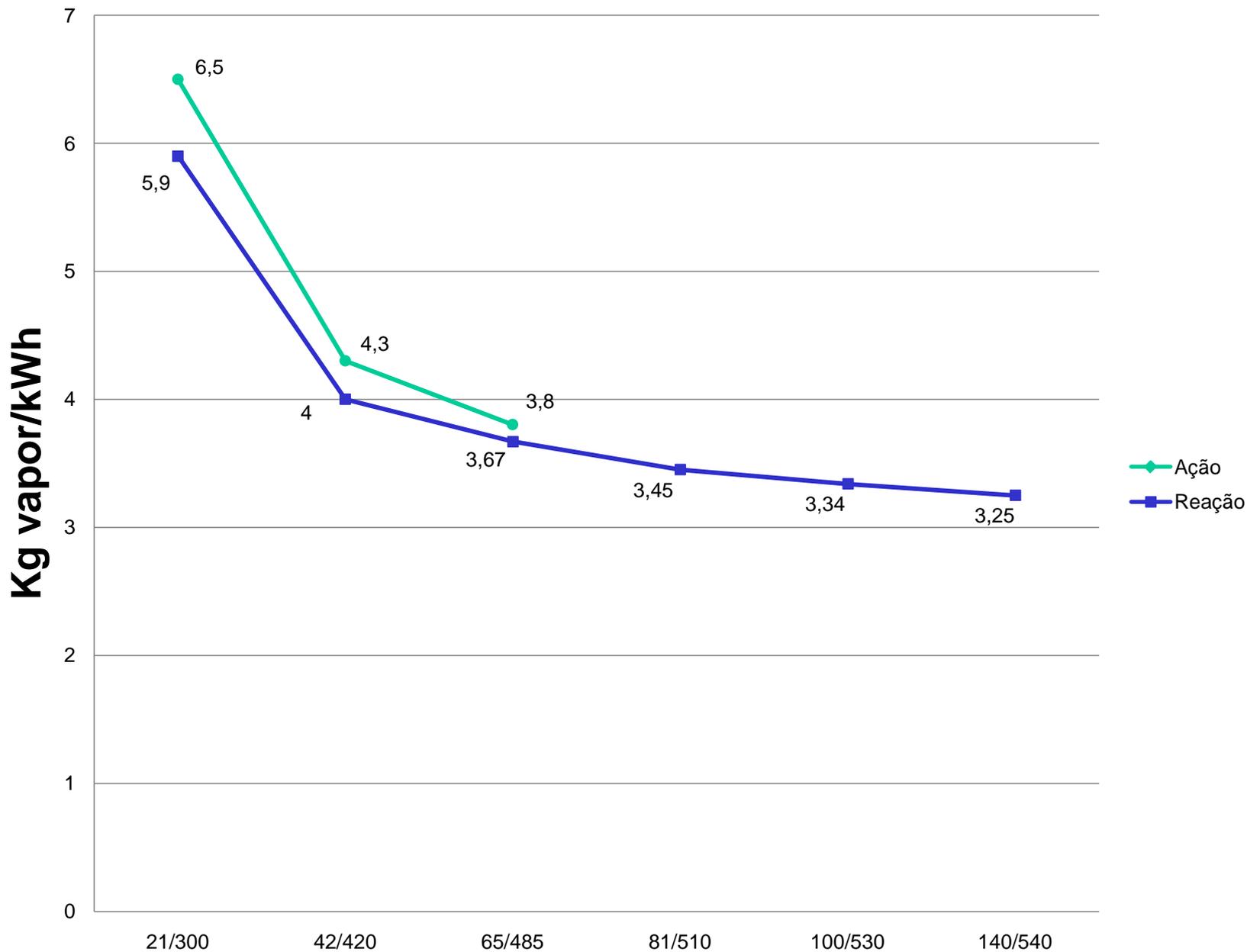




Consumo Específico - Turbina de Contrapressão



Consumo Específico - Turbina de Condensação



CICLO A VAPOR RANKINE COM AQUECIMENTO REGENERATIVO

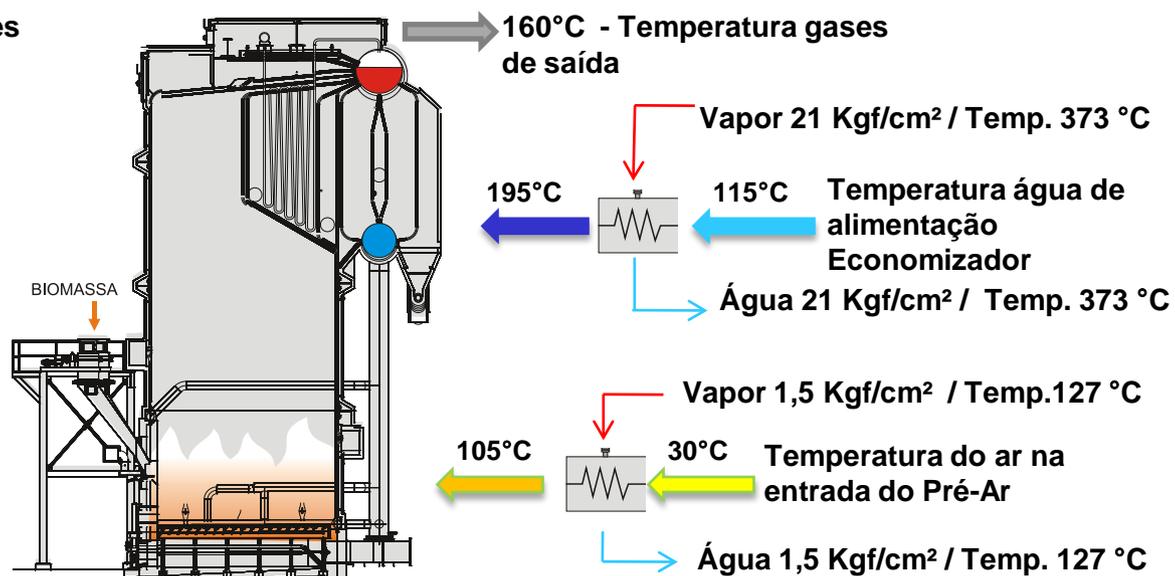
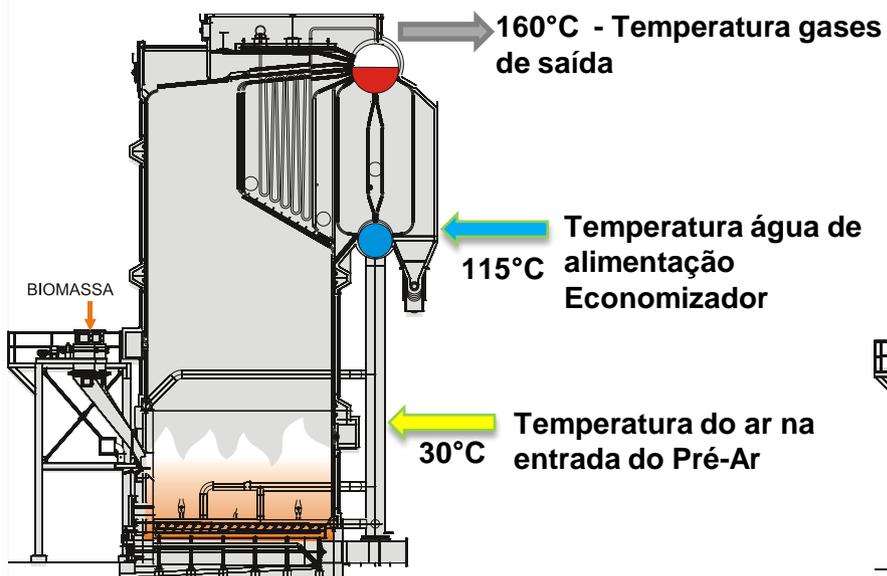


- ✓ Em geral nossas caldeiras são dimensionados para receber a água de alimentação a temperatura em torno de 110°C a 120°C, entretanto nos ciclos de condensação a temperatura do condensado gira em torno de 45 a 50°C.
- ✓ O ciclo regenerativo permite que o condensado seja aquecido durante seu retorno à caldeira. Quanto mais estações pré-aquecedoras mais alta será a temperatura do condensado.
- ✓ Normalmente tem-se entre 3 a 4 tomadas para pré-aquecedores/desaerador.

- ✓ **Quem determina a quantidade de extrações ideais na turbina são os balanços térmicos do ciclo. Esta especificação é feita em conjunto com o fornecedor da caldeira o que garantirá a eficiência no ciclo.**
- ✓ **Com o Ciclo Regenerativo a economia de combustível gira em torno de 10 a 15%, resultando em um aumento de geração de vapor na mesma ordem;**
- ✓ **O ganho de energia elétrica é de 3 a 7%.**
- ✓ **Eficiência do ciclo entre 25% a 35%;**

Ciclo Rankine

Ciclo Rankine Regenerativo



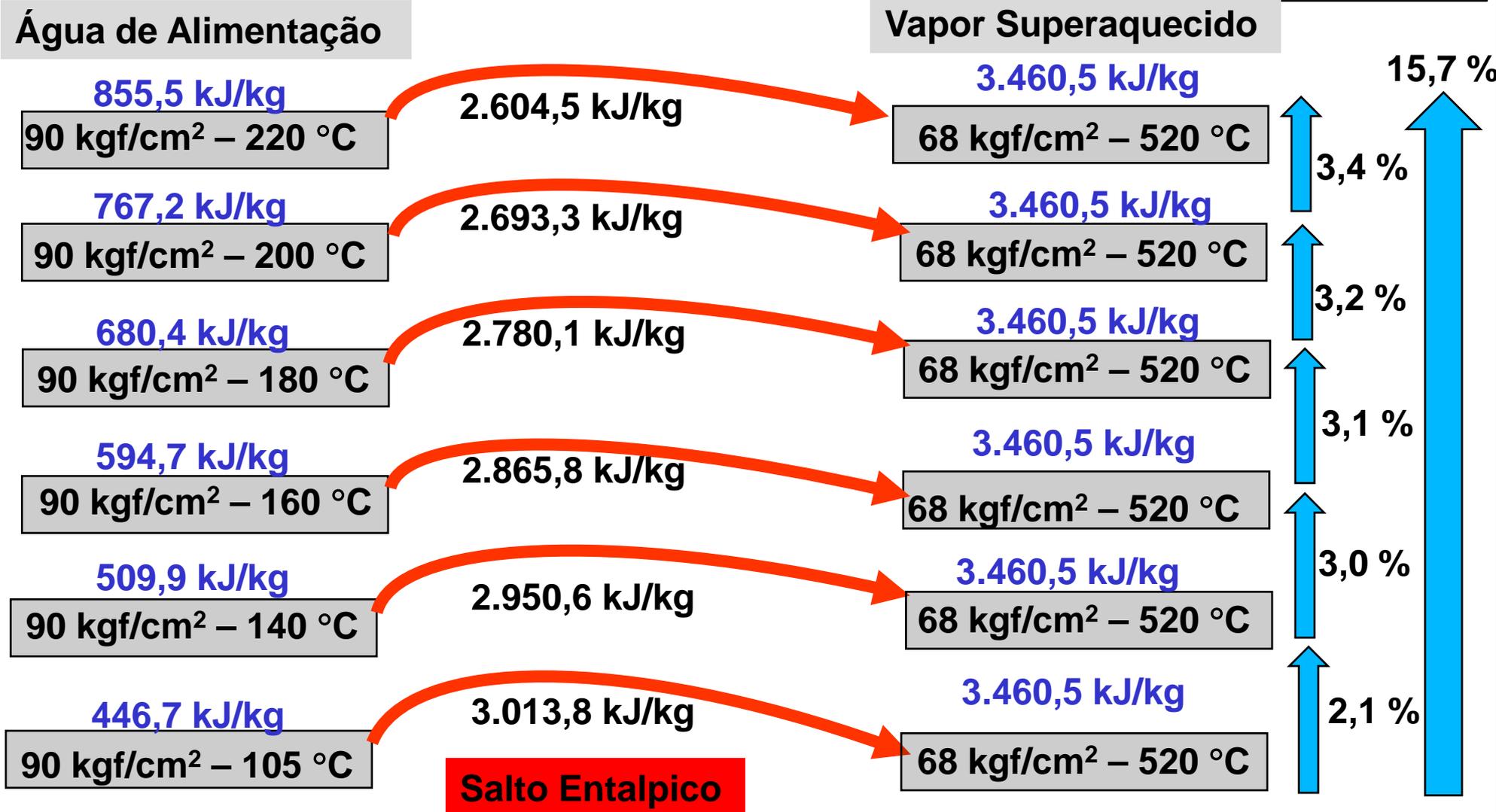
Eficiência da Caldeira = 87,9%

Eficiência da Caldeira = 87,9%

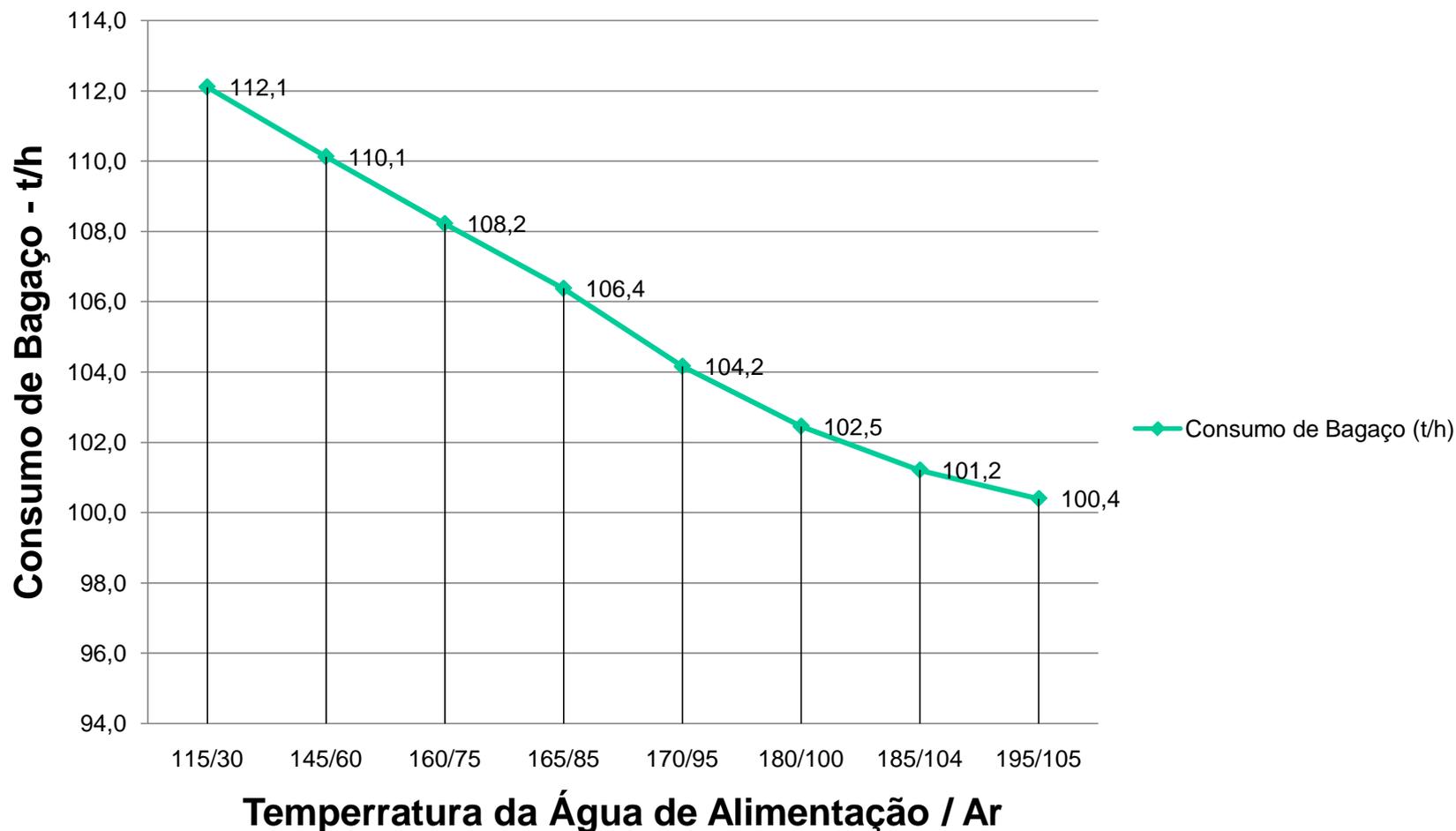
Ganho Energético com o aumento da Temperatura da Água de Alimentação da Caldeira.

Considerando uma Caldeira 68 kgf/cm² - 520°C

Aumento na Geração de vapor

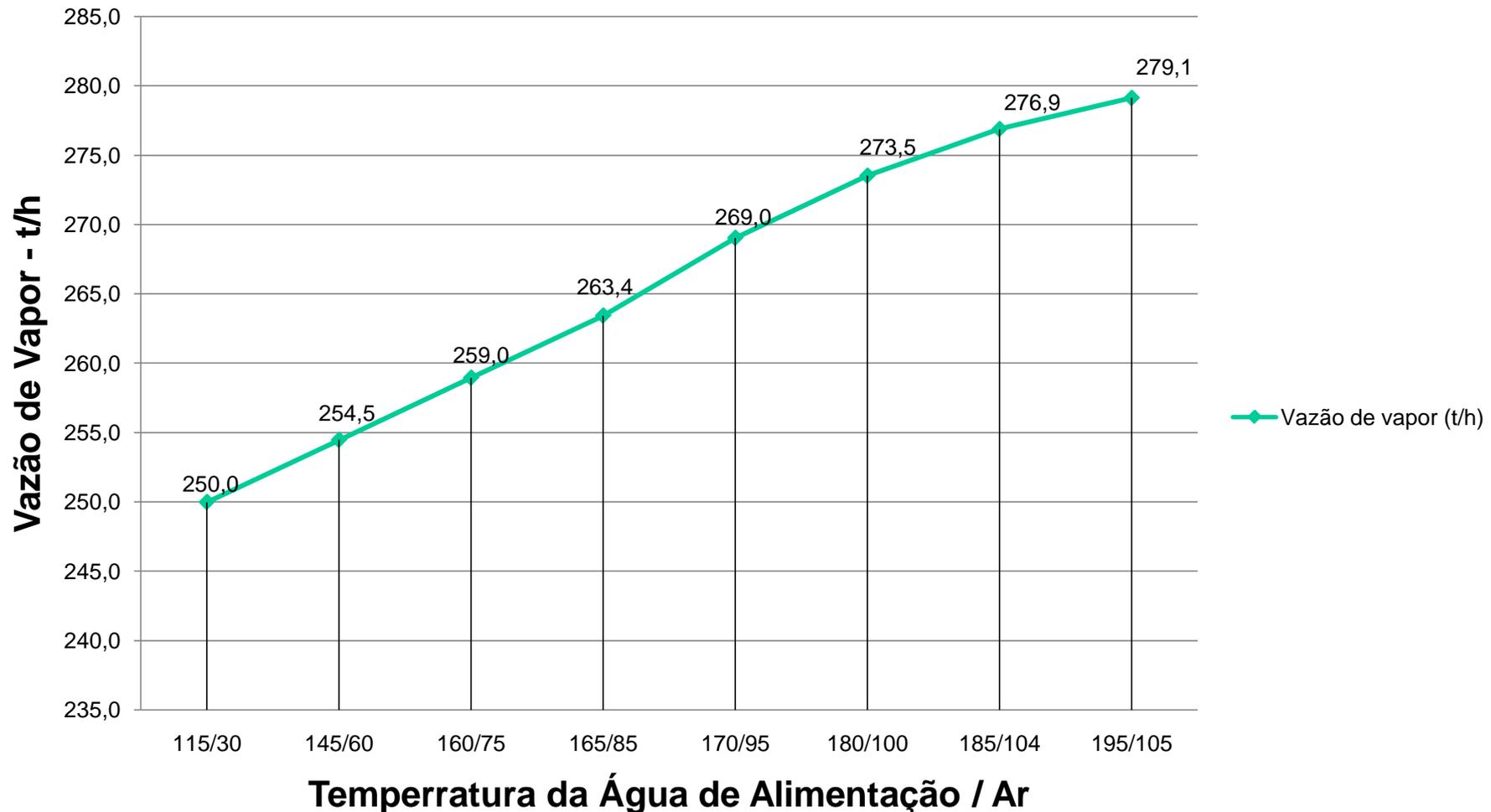


Consumo de Combustível para produzir 250 t/h de vapor Considerando uma Caldeira 68 kgf/cm² - 520°C » Relação Temperatura da Água de Alimentação e do Ar

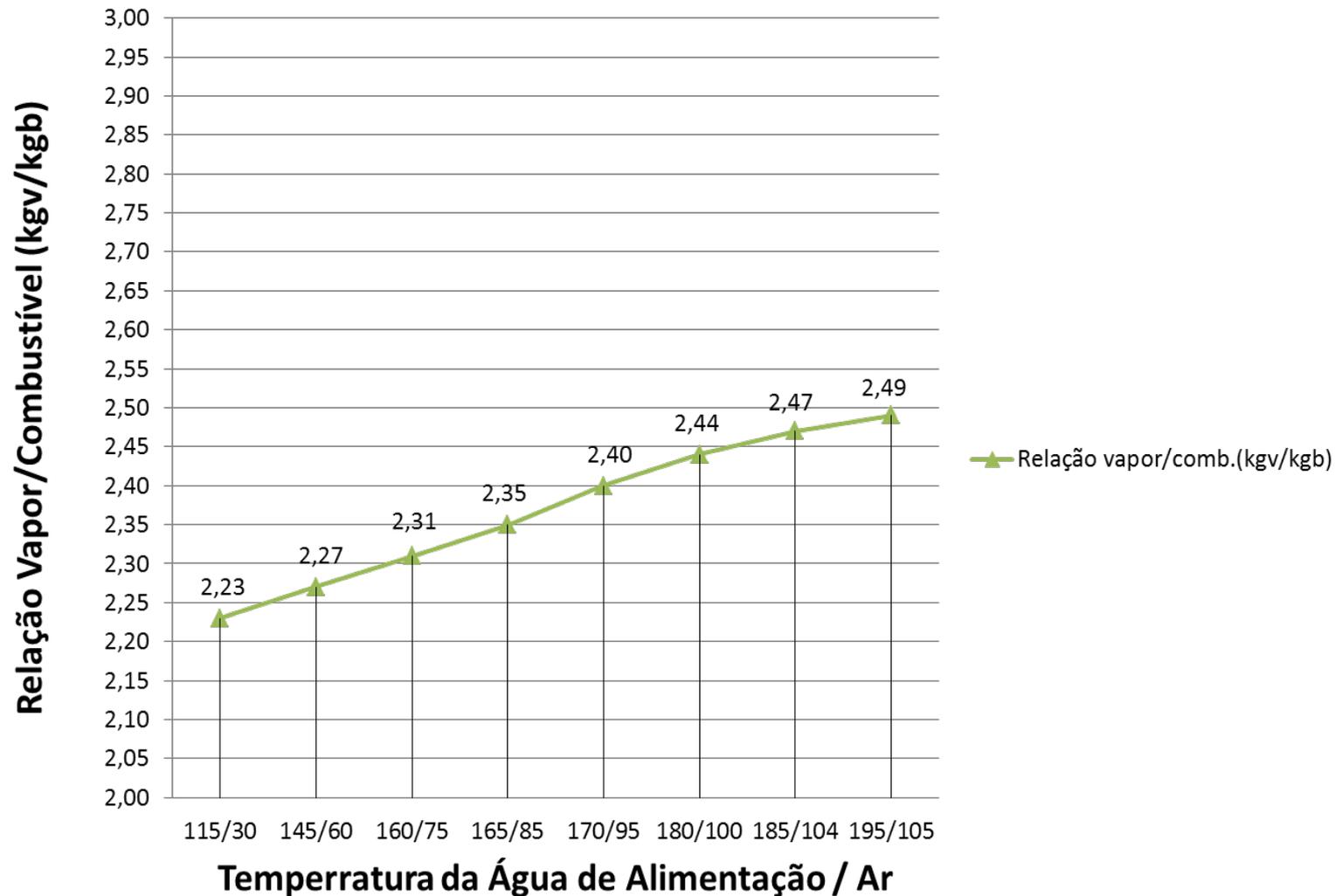


Produção de Vapor com 112,1 t/h de Bagaço Disponível Considerando uma Caldeira 68 kgf/cm² - 520°C

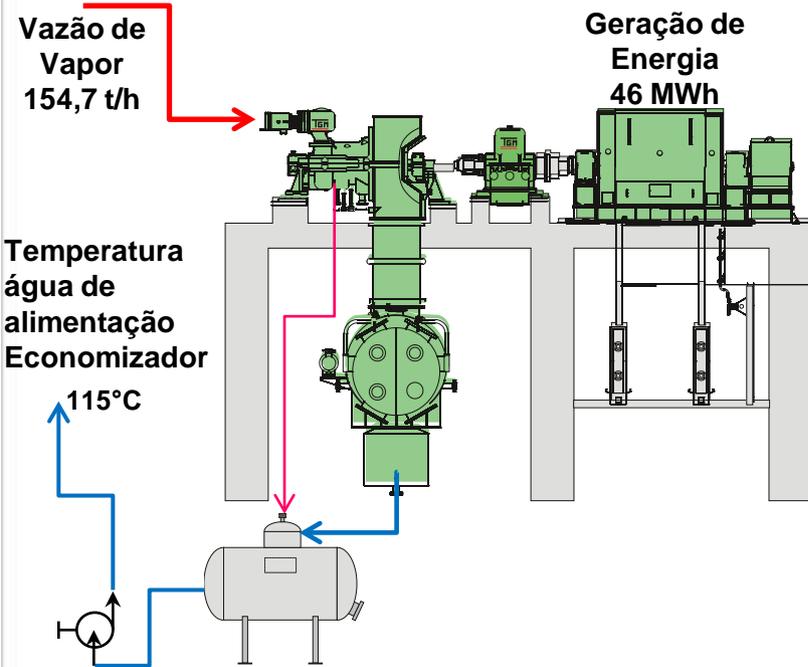
» Relação Temperatura da Água de Alimentação e do Ar



Relação de Vapor / Combustível Considerando uma Caldeira 68 kgf/cm² - 520°C » Relação Temperatura da Água e do Ar

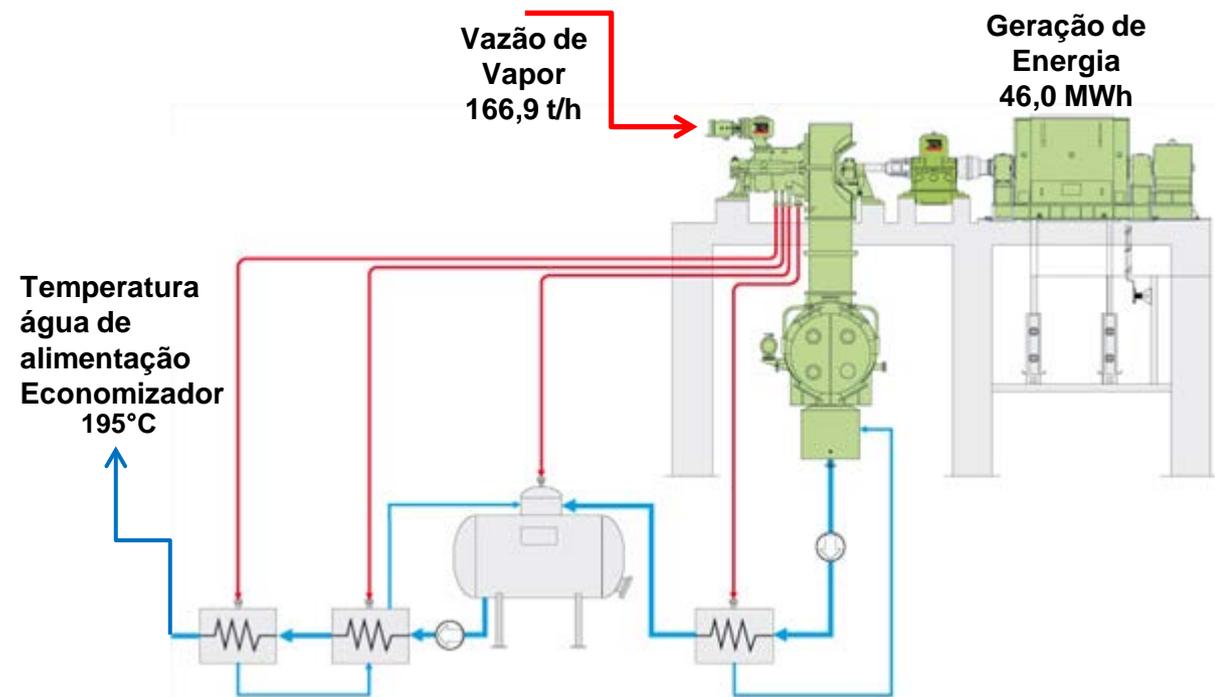


Ciclo Rankine



Eficiência da Turbina = 87,7 %

Ciclo Rankine Regenerativo



Eficiência da Turbina = 86,9%

Ciclo Rankine Convencional

Ciclo Rankine Convencional
Geração de energia elétrica

46,0 MWh

Ciclo Rankine Regenerativo

Ciclo Rankine Regenerativo
Geração de energia elétrica

46,0 MWh

Ciclo Rankine Convencional

Ciclo Rankine Convencional
Geração de energia elétrica

46,0 MWh

Ciclo Rankine Convencional
Temperatura da água de
alimentação da caldeira

115°C

Ciclo Rankine Regenerativo

Ciclo Rankine Regenerativo
Geração de energia elétrica

46,0 MWh

Ciclo Rankine Regenerativo
Temperatura da água de
alimentação da caldeira

195°C *

Ciclo Rankine Convencional

Ciclo Rankine Convencional
Geração de energia elétrica

46,0 MWh

Ciclo Rankine Convencional
Eficiência da Caldeira

2,21 kgv/kgb

Ciclo Rankine Regenerativo

Ciclo Rankine Regenerativo
Geração de energia elétrica

46,0 MWh

Ciclo Rankine Convencional
Eficiência da Caldeira

2,49 kgv/kgb

Ciclo Rankine Convencional

Ciclo Rankine Convencional
Geração de energia elétrica

46,0 MWh

Ciclo Rankine Convencional
Consumo de Combustível

70,1 tb/h

Ciclo Rankine Regenerativo

Ciclo Rankine Regenerativo
Geração de energia elétrica

46,0 MWh

Ciclo Rankine Regenerativo
Consumo de Combustível

67,0 tb/h

Ciclo Rankine Convencional

Ciclo Rankine Convencional
Geração de energia elétrica

46,0 MWh

Ciclo Rankine Convencional
Consumo de Combustível

70,1 tb/h

Ciclo Rankine Regenerativo

Ciclo Rankine Regenerativo
Geração de energia elétrica

46,0 MWh

Economia de Combustível

4,5 %

67,0 tb/h

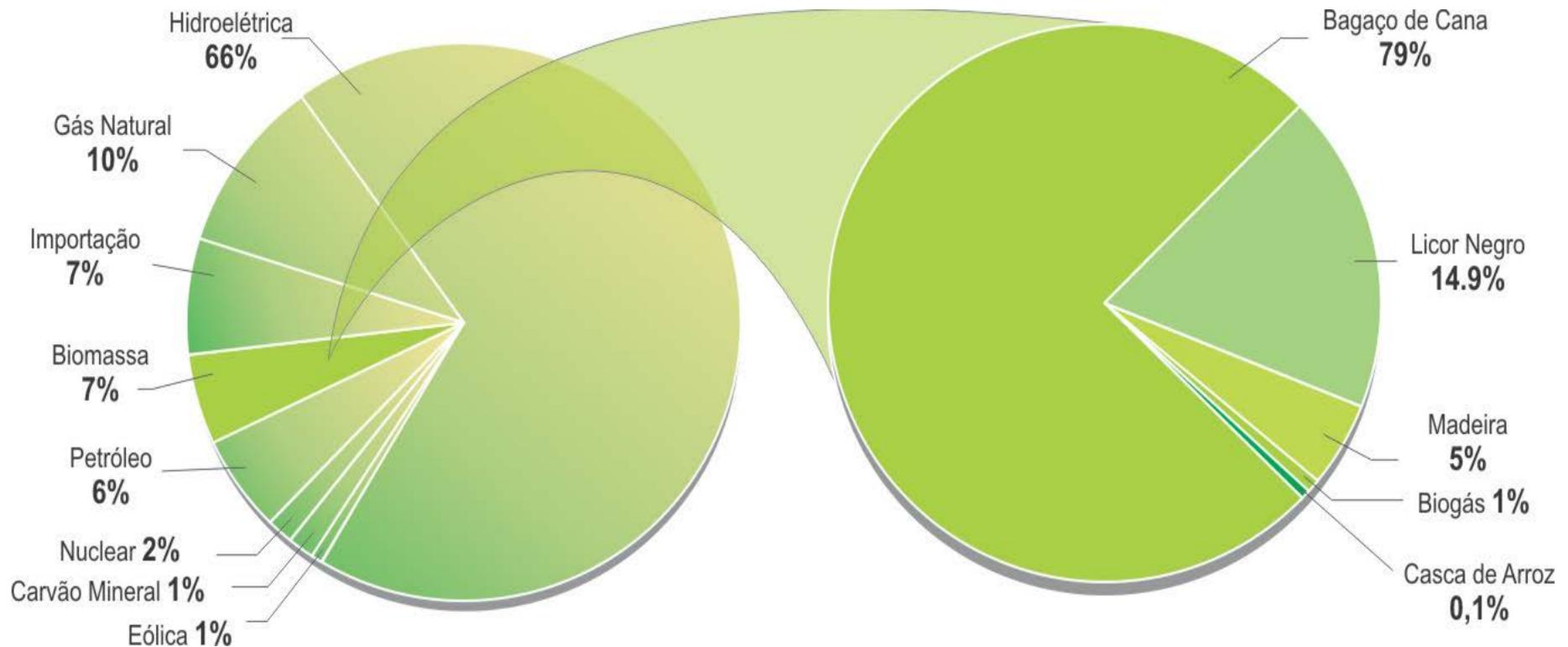
TGM

UNIDADES TGM

Área Total : 82.000 m²

Introdução



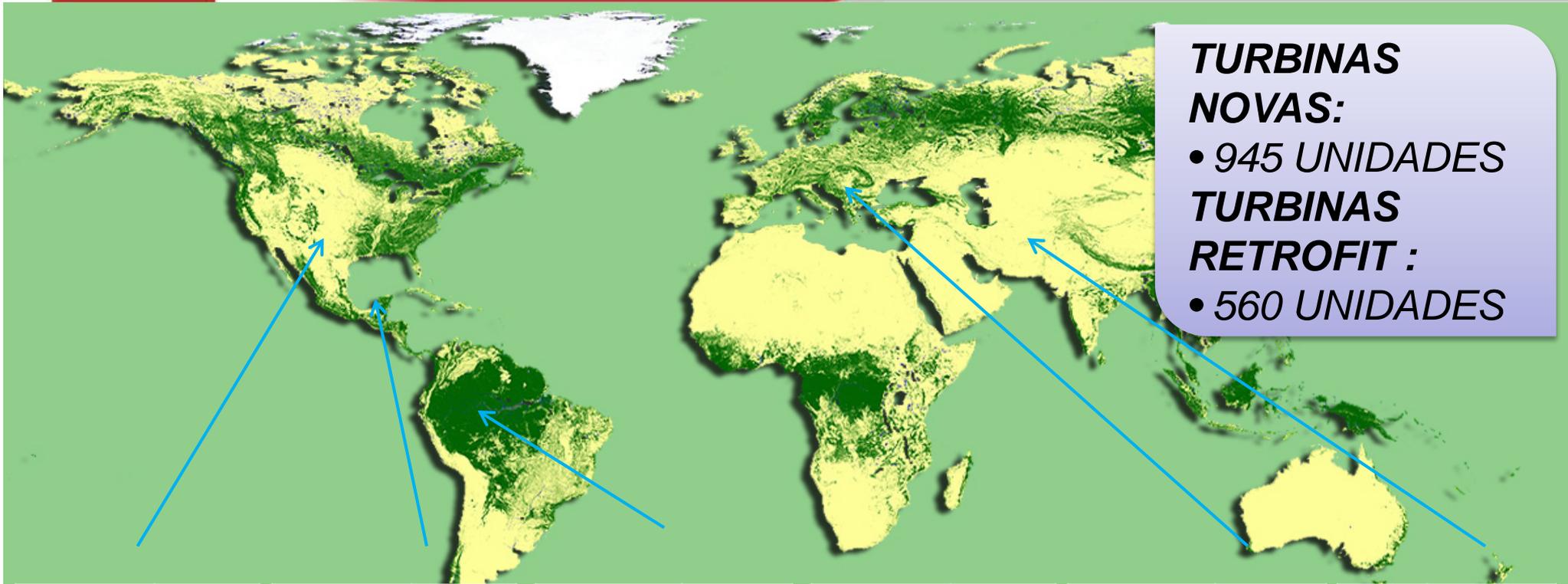


Matriz gera 116.600 MW

Biomassa gera 8.162 MW

TURBINAS TGM GERAM 5.850 MW DE ENERGIA NO BRASIL(BAGAÇO DE CANA) QUE REPRESENTAM:

- 5% DA ENERGIA POTENCIA INSTALADA DO BRASIL(116.600 MW)**
- 42% DA POTÊNCIA DE ITAIPU(14.000 MW)**
- 11% PELAS HIDRELÉTRICAS(78.211 MW)**



TURBINAS NOVAS:
 • 945 UNIDADES
TURBINAS RETROFIT :
 • 560 UNIDADES

América do Norte	Turbina s
Estados Unidos	10
México	38
Total	48

América Central	Turbina s
El Salvador	7
Guatemala	14
Haiti	1
Honduras	2
Nicaragua	4
Panama	2
Total	30

América do Sul	Turbinas
Argentina	21
Bolivia	3
Brasil	756
Chile	5
Colombia	5
Paraguai	1
Equador	4
Peru	10
Uruguai	6
Venezuela	3
Total	814

África	Turbina s
Angola	5
Zimbábue	1
Total	6

Europa	Turbinas
Alemanha	23
Austria	6
Belgica	1
Escocia	1
Espanha	1
França	2
Inglaterra	1
Luxemburgo	1
Noruega	1
Suíça	5
Total	42

Ásia	Turbinas
Irã	2
Rússia	2
Síria	1
Total	5

OBRIGADO

FLAVIO MUNDIM / JOSÉ SERA
flavio.mundim@tgmturbinas.com.br
(16) 9156-5181

Jose.serra@tgmturbinas.com.br
(16) 9184-6584

Rod. Armando de Salles Oliveira, Km 4,8 - Dist. Ind.
CEP: 14175-000 - Sertãozinho - SP - Brasil
Tel.: 16 2105-2600 – Fax: 16 3945-8276
www.grupotgm.com.br

