



Soluções em Bombeamento

Filme Institucional 2020



Soluções em Bombeamento



# **A APLICAÇÃO DE BOMBAS CENTRÍFUGAS E SUA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA – Estudo de Caso**

**Dionisio Rodolfo Giongo Neto**

***Gerente de Vendas - GVI***

*Engenharia de Aplicação e Vendas*

IMBIL Ind. e Manut. de Bombas ITA Ltda

Fone: 19-99839 2764

[drgn@imbil.com.br](mailto:drgn@imbil.com.br)

[www.imbil.com.br](http://www.imbil.com.br)



Soluções em Bombeamento

# Eficiência Energética das Bombas Centrífugas

Você saberia dizer o quanto as bombas centrífugas consomem, em média, na indústria?

- ✓ **Instalações Típicas - 20-25% do consumo total de energia elétrica!**
- ✓ **Saneamento, mineração, petroquímica e papel e celulose - até 50% do consumo total de energia! \***

(\*O Sucroenergético enquadra-se aqui)



Fonte: **U.S. Department of Energy**. *Improving Pumping Sourcebook for Industry*. 2nd Edition, 2006



# Impactos da Melhoria da Eficiência Energética

## A Otimização da Eficiência Energética contribui para:

- ✓ Minimizar o consumo de energia elétrica;
- ✓ Reduzir as emissões de carbono;
- ✓ diminuir os custos operacionais;



# FATORES QUE AFETAM A EFICIÊNCIA DAS BOMBAS

*São 03 os Principais Fatores:*

- ✓ Bombas mal dimensionadas;
- ✓ Variações nas condições de operação;
- ✓ Bombas sem a manutenção adequada;





# AS EXPECTATIVAS DE GANHO

*Segundo as estatísticas, as possibilidades de ganho energético nos sistemas de bombeamento são relevantes!*

*A adoção de Boas Práticas de eficiência Energética podem reduzir o consumo anual de energia:*

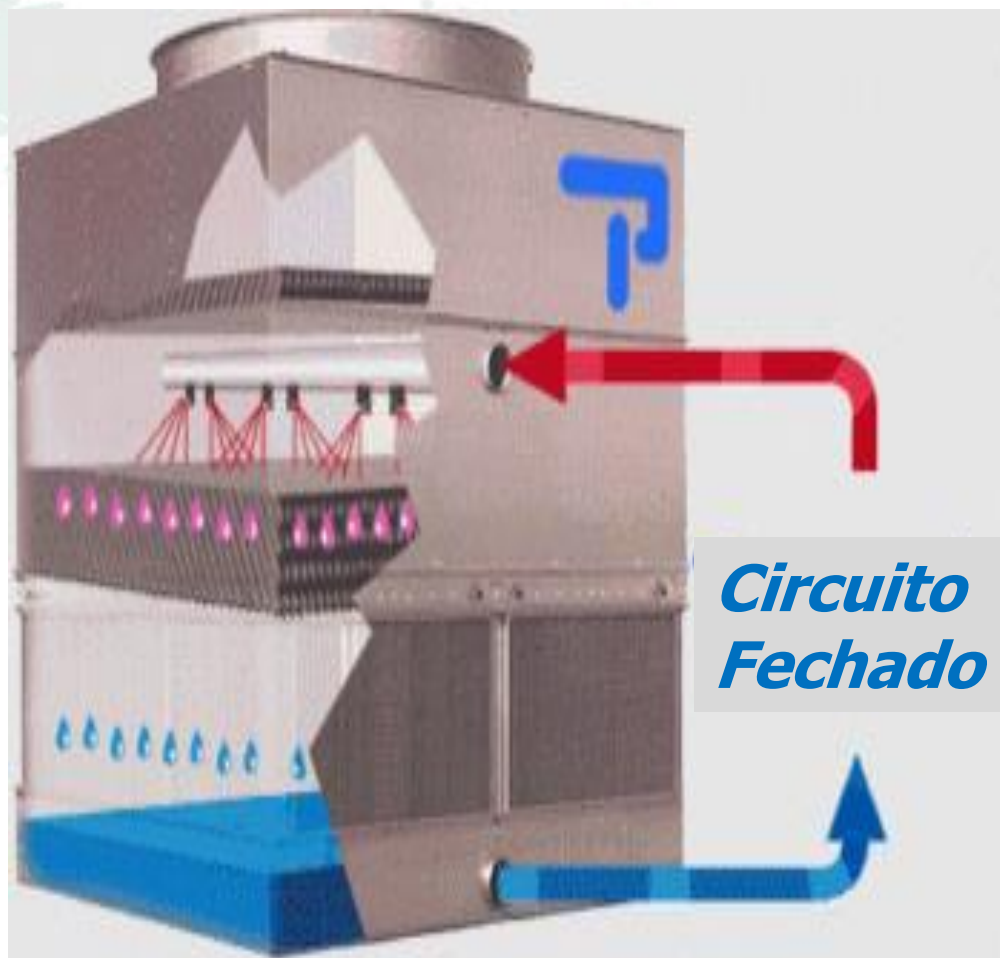
*✓ entre 10% a 30%*



# ESTUDO DE CASO – Condensação do TG

## ESTUDO DE CASO

### Sistema de Bombeamento da Condensação do Turbo Gerador



<https://www.termoparts.com.br/conceitos-sobre-perda-de-agua-em-torres-de-resfriamento/>



Soluções em Bombeamento

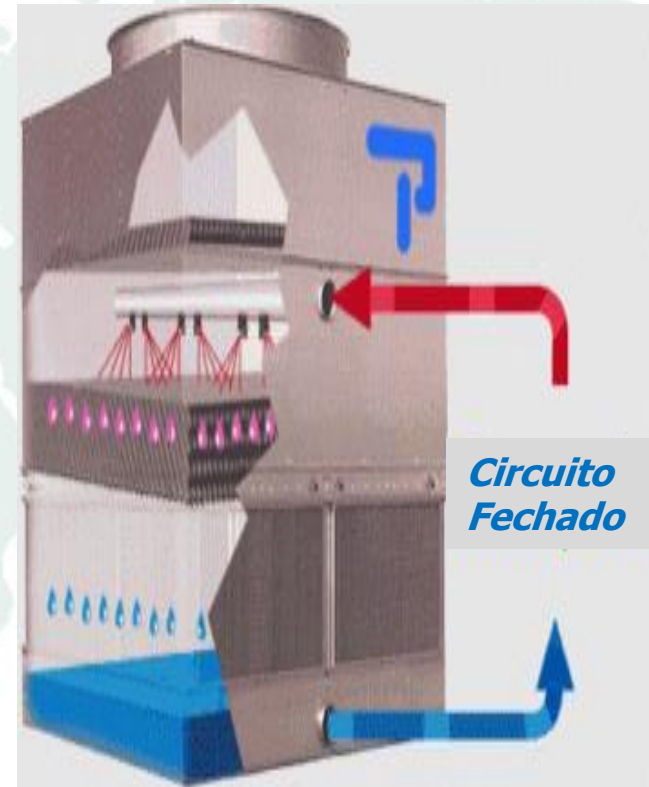


# ESTUDO DE CASO – Condensação do TG

## Sistema de Bombeamento da Condensação do Turbo Gerador

O Sistema de Bombeamento Projetado é composto por:

- ✓ 04 Bombas 1500 m<sup>3</sup>/h x 40 mca
- ✓ 04 Motores Elétricos 300 cv



<https://www.termoparts.com.br/conceitos-sobre-perda-de-agua-em-torres-de-resfriamento/>



## ESTUDO DE CASO – Condensação do TG

***A solicitação do cliente era aumentar o número de bombas instaladas para conseguir maior vazão:***

- ✓ *a vazão das bombas era insuficiente;*
- ✓ *a corrente elétrica dos motores estava alta;*
- ✓ *a eficiência do Turbo Gerador estava sendo comprometida;*



## ESTUDO DE CASO – Condensação do TG

***A análise em campo mostrou que as bombas operavam fora do ponto de operação :***

***Ponto de Operação Verificado em Campo:***

- ✓ 1450 m<sup>3</sup>/h x 55 mca – Por bomba
- ✓ 5800 m<sup>3</sup>/h x 55 mca – Total Sistema

*Assim sendo, ficou evidente haver perda de carga excessiva no sistema!*





# ESTUDO DE CASO – Condensação do TG

## Constatações em Campo :

- ✓ *Um terceiro* fez a manutenção das bombas e aplicou, de modo arbitrário, **rotor em diâmetro máximo** nas mesmas;
- ✓ As **válvulas** na linha de retorno para a torre **estavam 75% fechadas**;
- ✓ O condensador apresentava **Perda de Carga de 3,3 kgf/cm<sup>2</sup>** (o correto seria entre 0,8 – 1,2 kgf/cm<sup>2</sup>);



# ESTUDO DE CASO – Condensação do TG

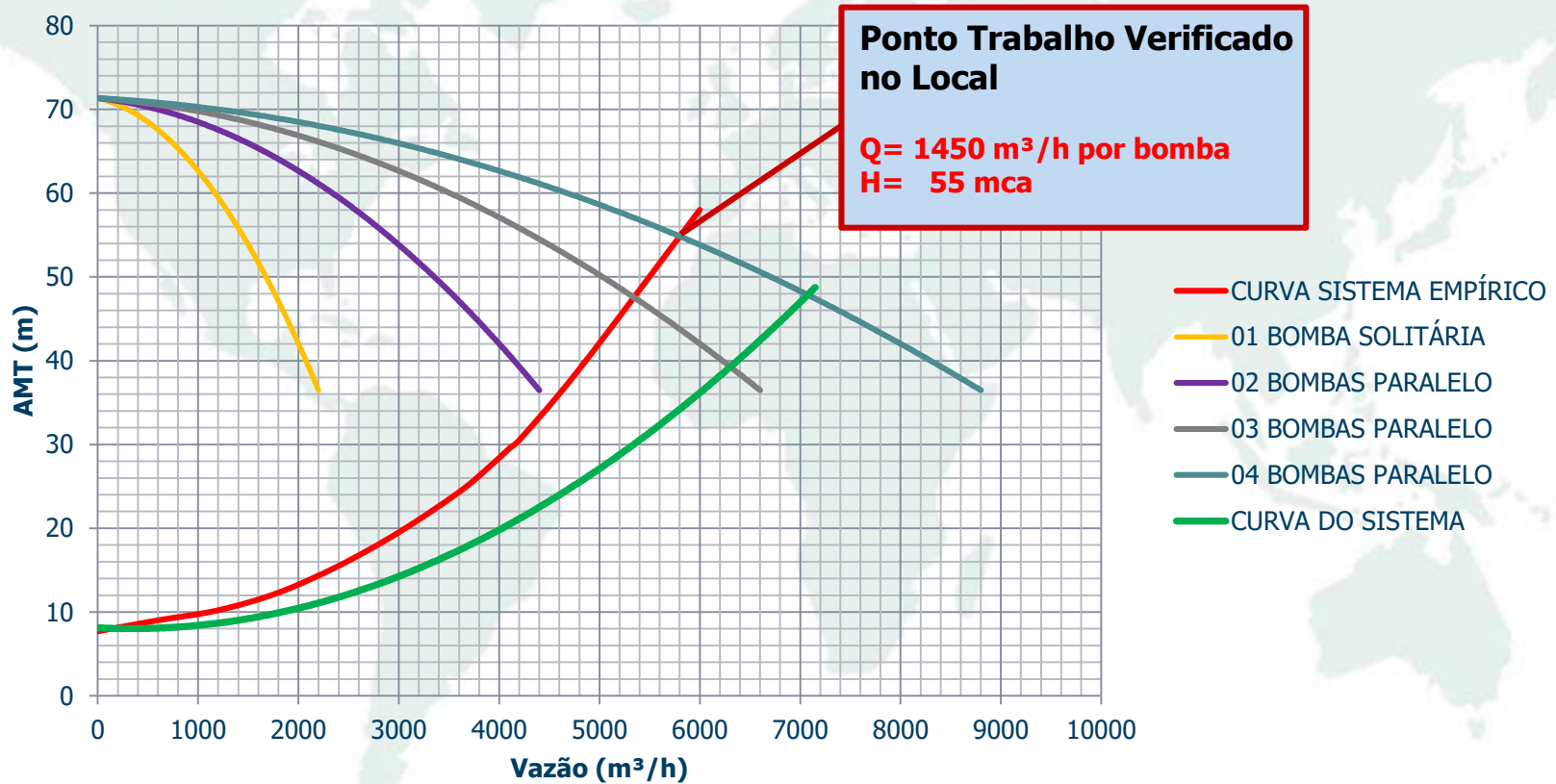
## *Ações de Análise:*

- ✓ Foram levantadas a *Curva do Sistema* e a *Curva das Bombas Operando em Paralelo*;
- Estas indicaram que *pressão de trabalho da linha* para a vazão solicitada seria de aproximadamente *35 mca*;
- ✓ O *Condensador* deveria ser limpo/revisado;
- ✓ Os *rotores* deveriam ser rebaixados;



# ESTUDO DE CASO – Condensação do TG

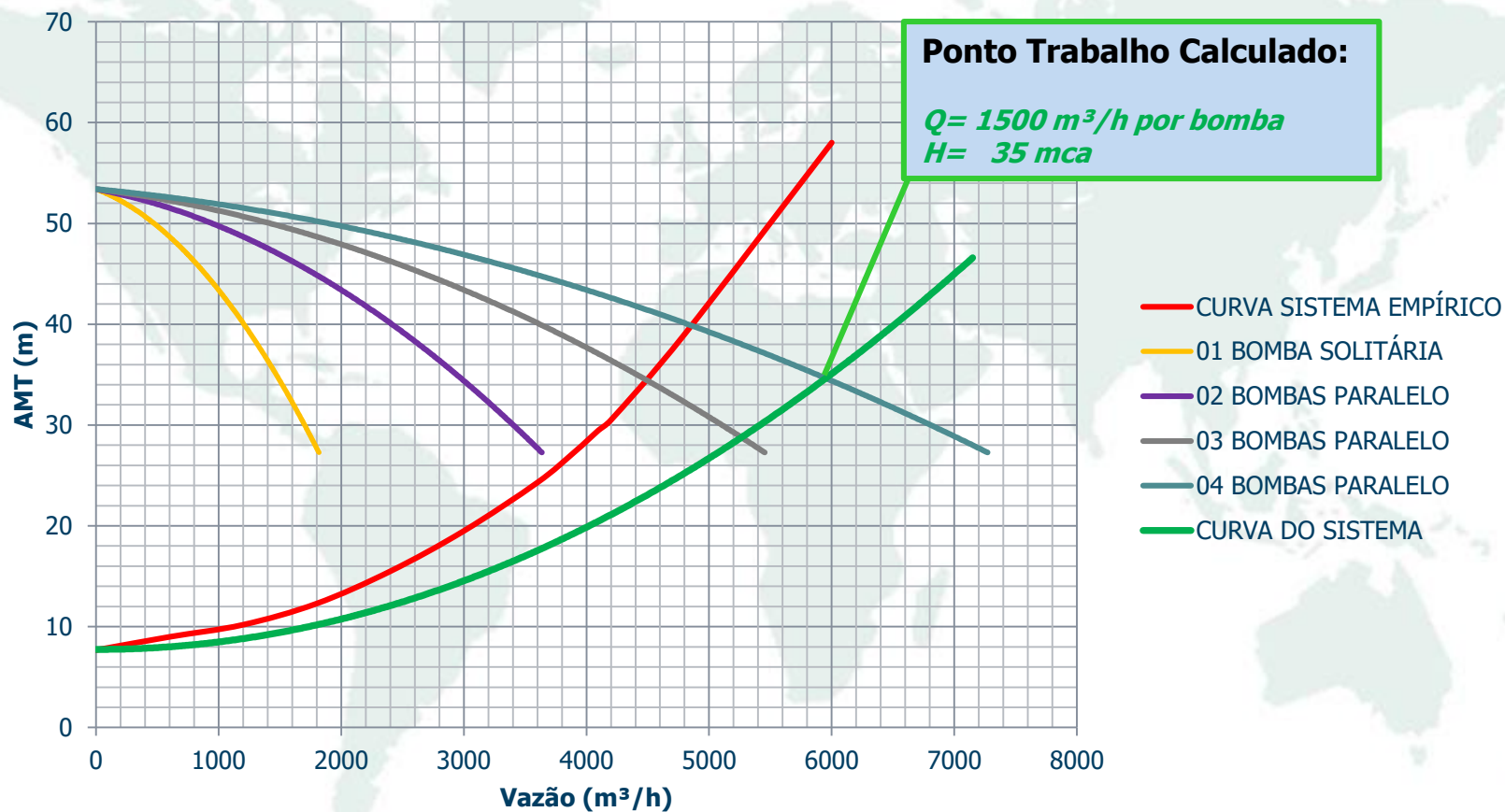
## BOMBAS DA TORRE DO SISTEMA DE CONDENSAÇÃO DA TURBINA ROTOR MÁXIMO





# ESTUDO DE CASO – Condensação do TG

## BOMBAS DA TORRE DO SISTEMA DE CONDENSAÇÃO DA TURBINA ROTOR Ø 345 mm



# ESTUDO DE CASO – Condensação do TG

## RESULTADOS:

### Consumo de Potência (MWh) – Conforme Instalado

CONSUMO ANUAL DO SISTEMA DE BOMBEAMENTO CONFORME INSTALAÇÃO				
Consumo (cv)	Consumo Anual (MWh)	Preço MWh Contrato (R\$)	Preço MWh Spot (R\$)	Custo Total (R\$)
1507	9716,17152	200		<b>R\$ 1.943.234,30</b>
1507	9716,17152		600	<b>R\$ 5.829.702,91</b>



# ESTUDO DE CASO – Condensação do TG

## RESULTADOS:

### Consumo de Potência (MWh) – Com as Melhorias

CONSUMO ANUAL DO SISTEMA DE BOMBEAMENTO CONFORME PROJETO				
Consumo (cv)	Consumo Anual (MWh)	Preço MWh Contrato (R\$)	Preço MWh Spot (R\$)	Custo Total (R\$)
960	6189,4656	200		R\$ 1.237.893,12
960	6189,4656		600	R\$ 3.713.679,36





# ESTUDO DE CASO – Condensação do TG

## RESULTADOS

### *Economia de Potência (MWh)*

ECONOMIA ANUAL DE ENERGIA COM A ADEQUAÇÃO DO SISTEMA				
Redução Consumo (cv)	Redução Consumo Anual (MWh)	Preço MWh Contrato (R\$)	Preço MWh Spot (R\$)	Economia Total (R\$)
547	3526,70592	200		<b>R\$ 705.341,18</b>
547	3526,70592		600	<b>R\$ 2.116.023,55</b>
				<b>Percentual de Economia</b>
				<b>43%</b>



Enfim...

o quê podemos levar desta nossa  
conversa para o dia a dia?



## Atenção:

- ✓ *Verifique o ponto de operação de suas bombas;*
- ✓ *Enquadre suas bombas em seu ponto de operação;*
- ✓ *Conheça profundamente os seus sistemas de bombeamento. Você pode melhorá-los!*
- ✓ *Potencialize os ganhos com a melhoraria da Eficiência Energética!!!*



***Muito Obrigado!!***

***Uma excelente tarde para todos!!***

***Dúvidas? Comentários?  
Nos procure! Estamos à  
disposição!***



Soluções em Bombeamento