

# Série de Aplicações Especiais Compreensão da Taxa de Calor



Minimizar perdas controláveis pelo efetivo controle do nível do aquecedor de água de alimentação

Dados os desafios econômicos e regulatórios da atual conjuntura, aumentar a eficácia de sua usina é um requisito fundamental. Ter o controle da taxa de calor pode contribuir para aumentar a eficácia do uso da energia, minimizar gastos com combustível e aumentar a lucratividade.



# O Imperativo da Taxa de Calor

O atual clima dos negócios cria inúmeros desafios para as empresas de energia. A Lei do Ar Puro e novos protocolos relacionados às mudanças climáticas colocaram as usinas elétricas sob regulações governamentais cada vez mais rigorosas. A necessidade de cumprir com estes novos padrões enquanto que gerando receita suficiente transformou a taxa de calor em um indicador de desempenho fundamental para todas essas usinas. Antes de correlacionar qualquer tecnologia de taxa de calor ao retorno sobre investimento, deve-se primeiro compreender o que é a taxa de calor, o valor que ela representa aos negócios e o impacto que pode ser proporcionado por seu aprimoramento.

**1% de melhoria na taxa de calor é capaz gerar a economia anual de \$ 500.000 para uma usina de 500 megawatts\***

## **O Combustível Consome de 70% a 80% do Custo de Produção**

Para a maioria dos operadores de usinas elétricas, gastos com combustível correspondem de 70% a 80% dos custos de produção. Com o passar dos anos, a eficiência da planta cai ainda mais. A fim de conter os custos com combustível, os operadores devem maximizar a eficiência de suas usinas. Por isso, muitas empresas estão se dedicando a reduzir a taxa de calor como medida para diminuir o uso de combustível e aumentar os lucros.



\* A melhoria de 1% na taxa de calor se traduz na economia anual de \$ 500.000 em combustíveis, com base em: Custo do combustível de \$ 1,25 por milhão de Btu, Fator de capacidade de 85% e Eficiência da caldeira de 88%.



# Causas da Ineficiência na Taxa de Calor e Aceleração no Custo do Combustível

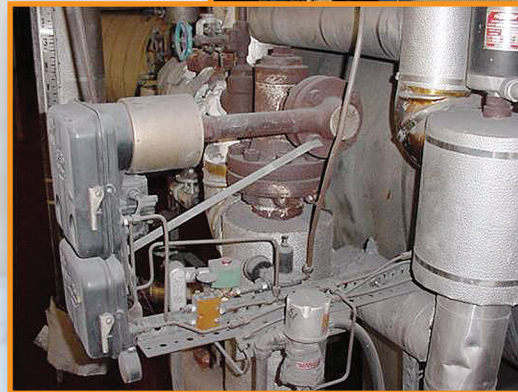
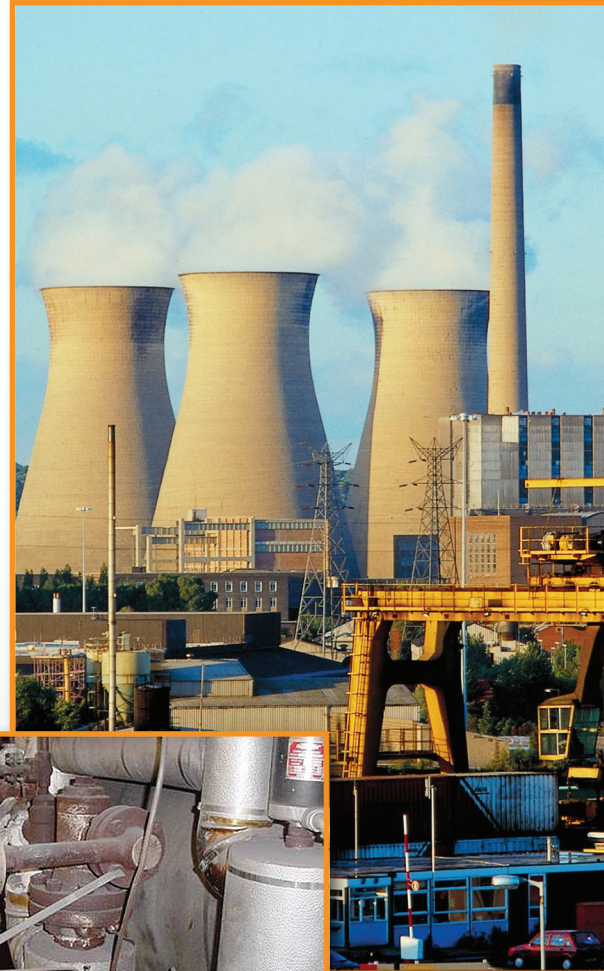
A maioria das usinas elétricas tem uma expectativa de vida útil de 30 a 40 anos, com muitas delas próximas ou alcançando sua longevidade. Além disso, essas usinas frequentemente usam tecnologias de controle de nível ultrapassadas, as quais são incapazes de garantir um desempenho suficiente para a gestão de perdas controláveis devidas a erros induzidos pelos instrumentos:

- **Deriva mecânica ou elétrica devida ao envelhecimento da instrumentação, peças móveis ou design intrínseco.** A tecnologia de tubo de torção/deslocamento exige a calibragem entre interrupções do sistema para manter uma precisão razoável e evitar alarmes de desvio inconveniente entre os transmissores de múltiplos níveis. Além disso, essa tecnologia pode demorar muito para responder rápidas mudanças de nível por conta dos efeitos de amortecimento fundamentais para seu princípio de operação.

- **Tecnologia de medição vulnerável às condições de processo.** Mudanças na gravidade específica e na constante dielétrica dos meios relacionados às variações na pressão e temperatura do processo afetam a precisão das tecnologias de Pressão Diferencial, Magnetostrictivas, Capacitância de RF e de Tubo de Torção/Deslocamento.

Dessa forma, essas tecnologias não são capazes de proporcionar o nível preciso desde a temperatura inicial até as operacionais sem aplicar fatores de correção externa — ou então, somente podem entregar a precisão especificada nas temperaturas operacionais. Para piorar, as calibrações feitas nessas tecnologias durante uma interrupção do sistema geralmente precisam de ajuste quando o processo alcança a temperatura operacional para manter o controle aceitável e evitar alarmes de desvio desnecessários.

**Instrumentação de nível antiga e erros induzidos por instrumentos resultam em impactos negativos na taxa de calor e custos com combustíveis.**



# Medir e Controlar de Maneira Eficaz a Taxa de Calor de Sua Usina

## Reduzir a taxa de calor melhora o desempenho geral e a economia de combustível da planta.

O ciclo de energia básico para uma típica usina a vapor se inicia no condensador, onde o vapor condensado a partir do aquecedor de água de alimentação é escoado e a Turbina de Baixa Pressão é roteada através de cada etapa sucessiva de aquecedores de água de alimentação. Ao mesmo tempo, o vapor de extração de suas turbinas alcança os aquecedores de água de alimentação adequados e a transferência de energia acontece. Manter controles de nível precisos e confiáveis ao longo de todo esse ciclo é fundamental para alcançar a temperatura final do aquecedor de água de alimentação que seu processo exige.

Para operar sua usina com 100% de eficiência, a taxa de calor precisa ser de 3.412 Btu/kWh. Embora essa não seja uma meta realística, é importante observar que qualquer aumento na taxa de calor amplificará a quantidade de combustível necessário para gerar um determinado número kWh de energia.

### O Custo do Desvio da Taxa de Calor

Mesmo um pequeno desvio na taxa alvo é capaz de causar uma alteração substancial nos gastos anuais com combustível em sua planta. Para ilustrar este ponto, vamos calcular o aumento no custo anual com combustível para uma planta que tenha uma taxa de calor alvo de 12.000 Btu/kWh e uma taxa de calor real de 12.011 Btu/kWh. Vamos utilizar a seguinte equação e pressupostos para calcular o impacto de um desvio de 1 Btu/kWh.

#### Custo da Taxa de Calor para um Desvio de 1 Btu/kWh

Alteração no custo anual de combustível (\$/ano):  $HRD/BE * FC * CF * UGC * T$

- HRD: Desvio na taxa de calor (unidade líquida ou ciclo de turbina)
- BE: Eficiência da Caldeira = 0,88
- FC: Custo do Combustível/ 1.000.000 Btu = 2,011
- CF: Fator de Capacidade da Unidade = 0,85
- UGC: Capacidade Bruta da Unidade = 500.000 kW
- T: 8.760 horas/ano

#### Custo Anual com Combustível:

$(1 \text{ Btu/kWh} \cdot 0,88) (2,011 \cdot 1.000.000) (0,85) (500.000) (8.760) =$

**\$ 8.503,64 / ano para um desvio de taxa de calor de 1 Btu/kWh.**

**$(\$ 8.503,64) (11 \text{ desvios de taxa de calor}) = \$ 93.540$  de aumento no custo anual com combustível.**

Para evitar essa despesa desnecessária, muitas empresas estão lançando mão de tecnologias de controle de nível para reduzirem desvios na taxa de calor e custos com combustível.

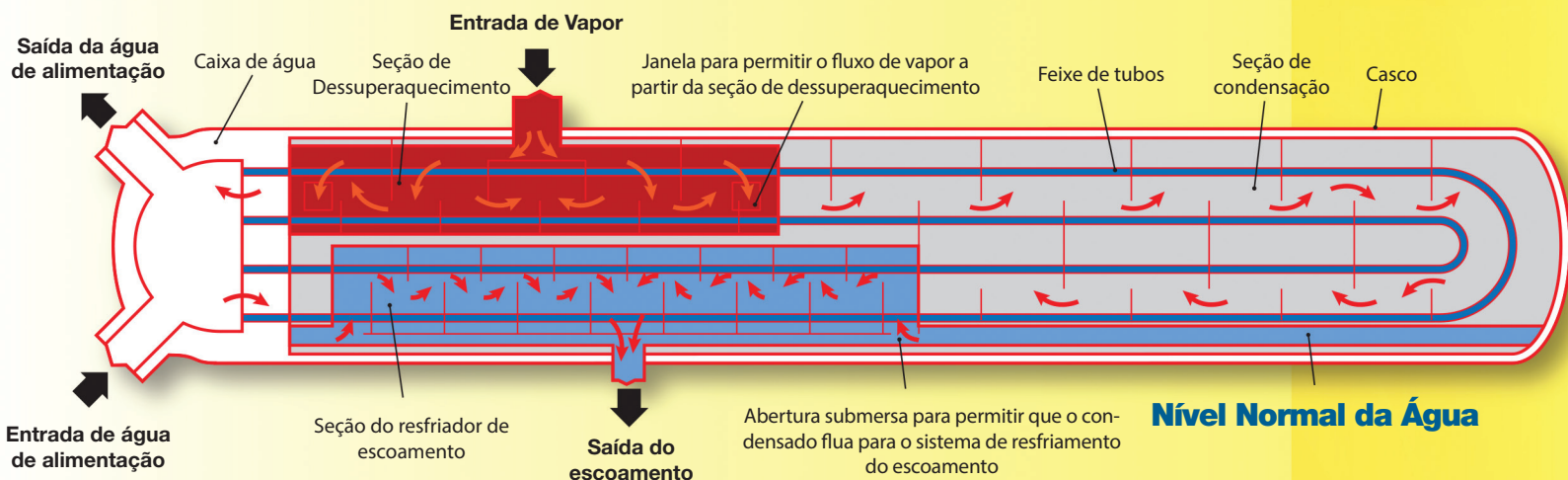


# Um melhor controle de nível do aquecedor de água de alimentação gera muitos benefícios

**Manter um nível de água ideal é um componente fundamental para maximizar a transferência de energia e minimizar as perdas controláveis.**

Otimizar o controle de nível do aquecedor de água de alimentação é uma forma eficaz de facilmente aumentar a eficiência (taxa de calor) e reduzir os custos com combustível. No entanto, ter o mínimo de familiaridade com a operação da água de alimentação é fundamental para compreender como o controle de nível pode causar um impacto em sua planta.

Os aquecedores de água de alimentação usam o aquecimento da condensação para pré-aquecer a água na temperatura correta para a caldeira. Durante este processo, os trocadores de calor do tipo casco e tubo permitem que a água de alimentação passe pelo lado dos tubos e extraia vapor da turbina para lado do casco. O principal benefício deste processo é que o aquecedor da água de alimentação diminui os custos com combustível graças ao uso de energia recuperada — em vez do gás quente caro — para aquecer a água.



## Controle do Nível do Aquecedor de Água de Alimentação

Há normalmente de seis a sete etapas no aquecimento de água de alimentação. Entretanto, a um custo de capital de aproximadamente \$ 1,2 milhão por aquecedor de água de alimentação, você conseguirá alcançar a transferência de calor ideal e melhorar a diferença de temperatura do terminal para receber um retorno sobre investimento de longo prazo aceitável.

Com um radar de onda guiada, você pode otimizar a zona de condensação de seus aquecedores de água de aquecimento para entregar um controle de nível preciso, maximizar a transferência de energia e minimizar o desgaste indevido. Desse modo, você poderá gerar as economias necessárias para recuperar esse investimento.

# Portfólio comprovado de soluções em controle de Taxa de Calor

## A Base da Redução da Taxa de Calor

Os produtos da Magnetrol® proporcionam o controle de nível altamente preciso necessário para satisfazer as aplicações mais complexas. Nosso portfólio de produtos proporciona uma variedade completa de soluções inovadoras e confiáveis para medição de nível em aquecedores de água de alimentação, incluindo:

- **Transmissor com Radar por Onda Guiada (GWR) ECLIPSE®.**

O novo ECLIPSE Modelo 706 da Magnetrol deixa para trás os atuais níveis de desempenho em GWR. Praticamente imune aos efeitos causados pelas variações de processo, o 706 proporciona um grau superior de medição contínua do nível, garantindo precisão e confiabilidade – dispensando a necessidade de calibragem ou correções de gravidade. Combinando um superior desempenho de sinal, diagnóstico avançado e sondas resistentes a transbordos, o 706 proporciona o melhor controle de nível para uma ampla variedade de aplicações complexas.

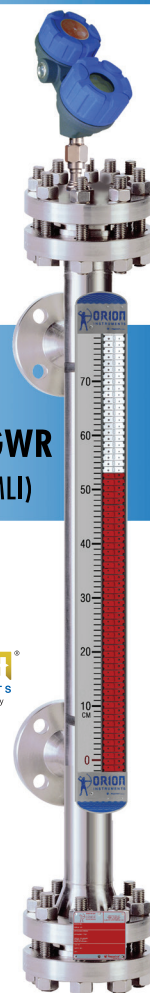


**ECLIPSE  
706GWR**

- **GWR Integrado AURORA® com Indicador de Nível Magnético (MLI).**

O AURORA combina o sistema operacional de um MLI convencional com flutuador e o transmissor de última geração GWR ECLIPSE. Ele permite a medição de meios dielétricos baixos, condições de processo de alta temperatura/alta pressão e meios com valores dielétricos em constante mudança, de forma precisa e repetidas vezes. O resultado é uma solução em medição de nível diversa e redundante em um único produto.

**AURORA® Integrated GWR  
with Magnetic Level Indicator (MLI)**



Esses produtos da Magnetrol proporcionam uma solução eficaz que ajuda a extrair a maior eficácia possível de suas aplicações de nível – incluindo aquecedores de água de alimentação, poços de água quente do condensador, desareadores, torres de resfriamento, aquecedores de ar comprimido/de instrumento.

## Descubra como administrar perdas controláveis pode aumentar sua lucratividade

*Na Magnetrol, estamos comprometidos com a qualidade, segurança e melhoria contínua. Entre em contato ainda hoje para uma avaliação gratuita do aquecedor de água de alimentação e coloque a força da Magnetrol a serviço dos seus negócios.*



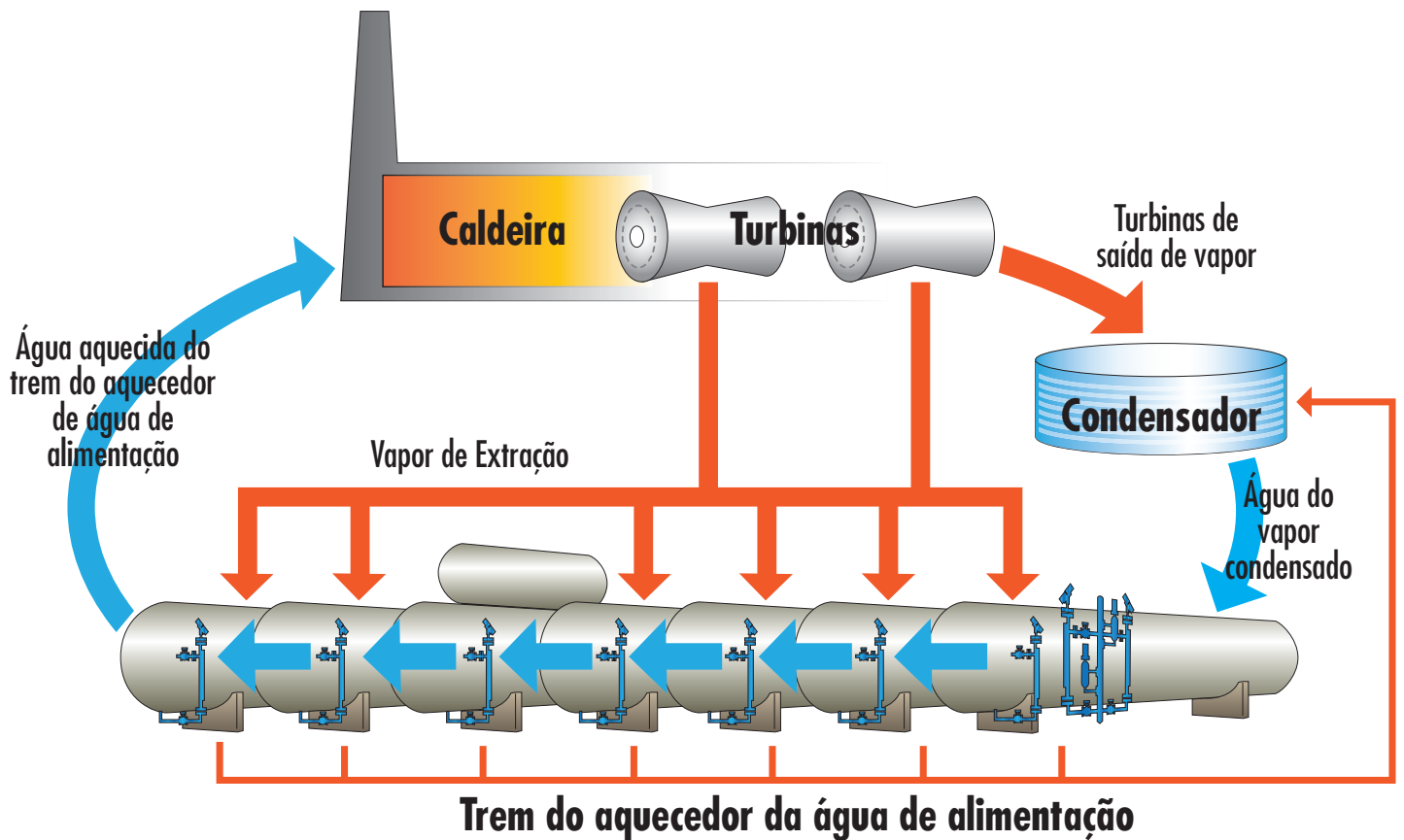
# A Expertise em Taxa de Calor de que Precisa

## **Reduza a Taxa de Calor e o Custo Total de Propriedade com a Magnetrol**

Encontrar o parceiro certo — aquele que compreende seus processos e aplicações — é vital para o sucesso. Esse parceiro é a Magnetrol. Combinamos mais de 80 anos de experiência em controle de nível e fluxo com uma abrangente variedade de tecnologias para entregar soluções altamente eficazes que permitem um verdadeiro retorno sobre investimento. Com a Magnetrol, você tem o melhor dos dois mundos. Um portfólio comprovado de controles de nível — de uma empresa com décadas de experiência na implantação desses dispositivos, satisfazendo as aplicações mais complexas.



# Power Cycle Overview



## Magnetrol – Seu parceiro ideal para soluções em controle de nível e fluxo

*Deixe que a magnetrol ajude na avaliação do controle de nível do aquecedor de água de alimentação – e minimize perdas controláveis. Entre em contato com seu representante Magnetrol, ou nos contate online:*



<http://levelandflowsolutions.magnetrol.com/blog>



SEDE CORPORATIVA

705 Enterprise Street · Aurora, Illinois 60504-8149 EUA · Fone: 630-969-4000 · Fax: 630-969-9489

heatrate.magnetrol.com · www.magnetrol.com.br · magnetrol@magnetrol.com.br

**Boletim: BZ41-189.0 • Data: Novembro 2012**