

# Maximizando o Desempenho de Caldeiras

## Monitorando o Combustível não queimado e Aumentando a Eficiência e Segurança

### A Combustão e o significado do combustível não queimado:

As emissões de hidrocarbonetos são um indicador importante na determinação da qualidade geral da combustão e se um sistema é seguro ou necessita de manutenção que ocorre na seguinte condição: Combustão perfeita, Boa combustão e Combustão insegura.

A combustão ocorre quando o combustível reage com o oxigênio para produzir energia na forma de calor.



A energia gerada quando o combustível é queimado é usada na operação de uma variedade de equipamentos, incluindo caldeiras, fornos, estufas, secadores e motores estacionários. Além de calor, CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) e H<sub>2</sub>O (água) são criados como subprodutos da reação química. A combustão ideal ocorre quando a energia da queima de combustíveis é aproveitada na maioria. É possível uma maneira eficiente através da perda de calor limitada e do consumo total de combustível.

Contudo, combustão ineficiente e potencialmente insegura pode ocorrer quando as condições do queimador / sistema de combustão estão abaixo do ideal devido ao desgaste normal resultante da idade da caldeira ou mau funcionamento geral, causando a liberação direta de combustível não queimado (hidrocarbonetos) como o Gás Natural, GLP, etc, como subproduto. Emissões de combustível não queimado na combustão indicam perda de receita e uma potencial ameaça grave à segurança da caldeira.

### Por que monitorar hidrocarbonetos?

As emissões de hidrocarbonetos são um indicador importante na determinação da qualidade geral da combustão e se um sistema é seguro ou necessidade de manutenção imediata, como visto nas seguintes condições: combustão perfeita, boa combustão e combustão insegura.

### Combustão Perfeita (Estequiométrica)

A Combustão Perfeita ocorre quando a relação ideal Combustível-Ar é fornecida dentro de um sistema, com o tempo de permanência perfeito e turbulência, não produzindo perdas e extraindo toda a energia do combustível.

Na realidade, a combustão perfeita é teórica e inatingível devido a variedade de fatores que tornam impossível a eficiência de 100%. Embora a combustão perfeita seja inatingível, é útil entender as condições sob as quais ocorreria para entender os sistemas de combustão operando no campo.

Para uma combustão perfeita ocorrer, os seguintes fatores devem ser alcançados:

#### Fatores de Combustão na Combustão Perfeita

- A pressão do gás / fluxo de combustível é ideal e constante para a carga direcionada (relação combustível-ar ideal)
- Queimador e combustão perfeitamente projetados funcionando em perfeitas condições
- As características do combustível são constantes, não variadas.
- A turbulência é ótima.
- O Projeto da caldeira é ideal.

Assumindo estes parâmetros ideais, Oxigênio (O<sub>2</sub>) e Combustível (C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>) são introduzidos em um queimador em perfeito funcionamento com uma turbulência correta e imerso no nível ideal de Oxigênio. O consumo de ar e combustível é 100% eficiente e forma CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O e calor sem adicional por produtos.





Todos os fatores de ideais de combustão com 100% de Ar + Combustível formando CO<sub>2</sub>, Água e Calor .

CO<sub>2</sub>

H<sub>2</sub>O

Calor

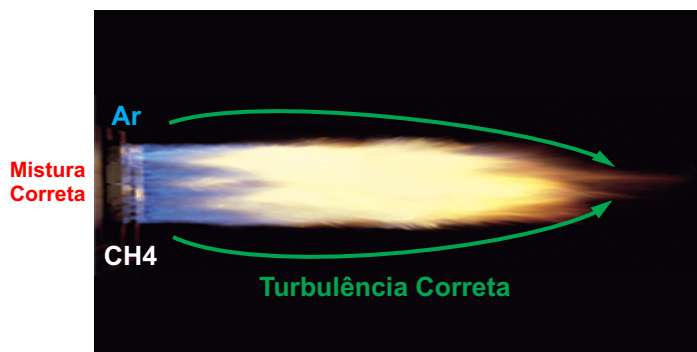
### Combustão Boa (Segura e Eficiente)

Uma boa combustão ocorre quando todos os fatores de combustão estão próximos do ideal, permitindo uma eficiência de combustão realisticamente ótima.

#### Fatores de Combustão na Boa Combustão

- Pressão do gás / fluxo de combustível é relativamente constante (Relação combustível-ar correta)
- O queimador está em boas condições conforme projetado pelo fabricante
- As características do combustível são relativamente constantes
- Turbulência próxima do ideal
- O Projeto da caldeira está próximo do ideal

Nessa condição, o ar e o combustível se combinam para formar água (H<sub>2</sub>O), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e aquecer com emissões de monóxido de carbono (CO) em menos de 100 ppm. Pouco ou nenhum hidrocarboneto é emitido, pois o sistema utiliza perto de 100% do combustível, onde tanto a eficiência da combustão a eficiência da manutenção é maximizada.



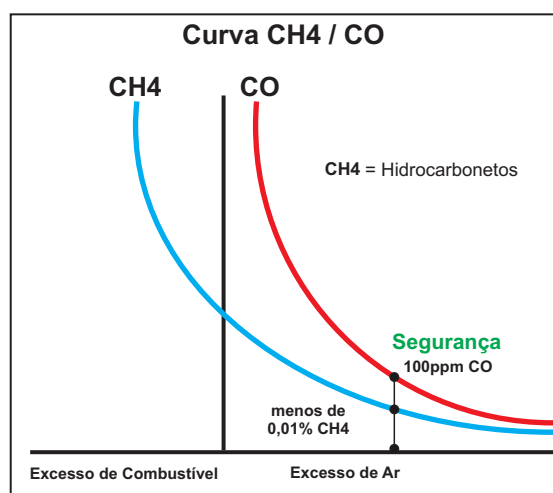
Todos os fatores de combustão próximos do ideal, a maior parte do ar e do combustível formando CO<sub>2</sub> e composta de menos que 100 ppm de CO.

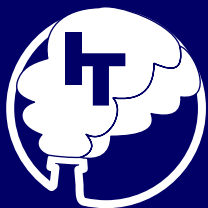
CO<sub>2</sub>

Calor

O<sub>2</sub>

CO



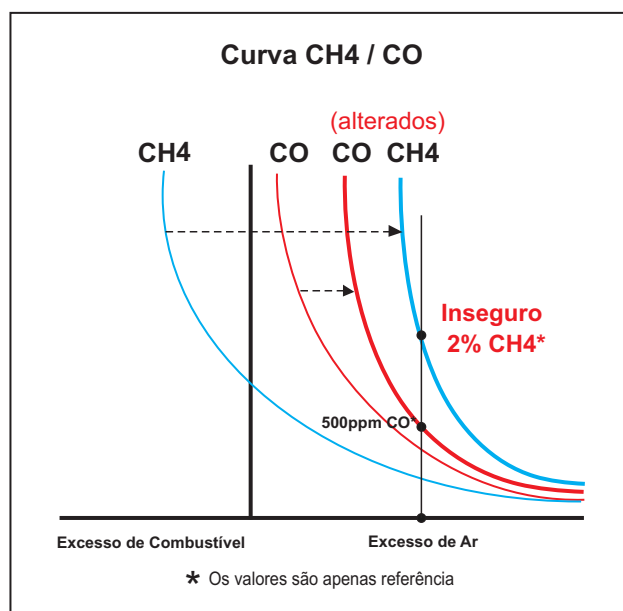
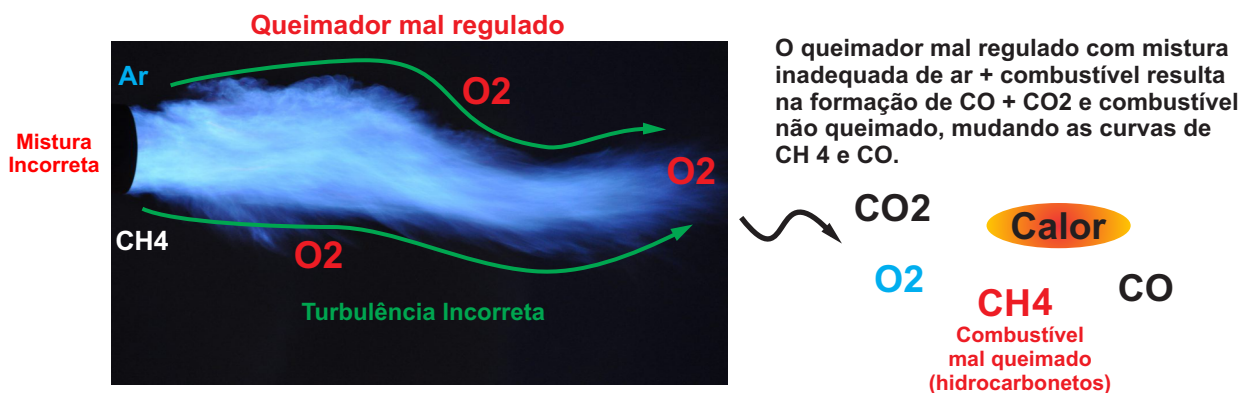


## Combustão Insegura / Pobre

A combustão insegura ou pobre ocorre quando há uma diminuição na eficiência de manutenção na forma de desgaste e / ou avaria dentro de um ou vários aspectos de um sistema, levando à perda de energia, combustível não queimado e emissões excessivas. Nesta condição, os não queimados: combustível / hidrocarbonetos ( $CxHy$ ), são emitidos indicando que o queimador é ineficiente, potencialmente inseguro e que necessita manutenção. Em resumo, há uma redução significativa tanto da eficiência de combustão quanto da eficiência de manutenção.

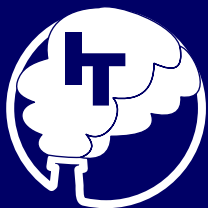
### Fatores de Combustão em Combustão Insegura / Pobre:

- Pressão do gás / fluxo de combustível é instável (Combustível incorreto para relação de ar)
- Queimador com defeito
- As características do combustível são inconsistentes
- Turbulência inadequada e ar de combustível com incorreta mistura
- Projeto de caldeira não é ideal.



Nessa condição, ar e combustível se misturam para formar água ( $H_2O$ ), dióxido de carbono ( $CO_2$ ) e calor com emissões adicionais de monóxido de carbono ( $CO$ ) superior a 100 ppm e hidrocarbonetos significativos ( $CxHy$ ) na forma de combustível não queimado.





INFORMATIVO  
TÉCNICO

# Maximizando o Desempenho de Caldeiras

## Monitorando o Combustível não queimado e Aumentando a Eficiência e Segurança

A eficiência máxima de manutenção é definida como o desempenho de um processo de combustão que está em perfeitas condições, conforme design do fabricante e queima com boa combustão.

A segurança está intimamente ligada à eficiência de manutenção e é uma preocupação em qualquer tipo de processo de combustão. À medida que os componentes do queimador e outras peças do processo de combustão envelhecem, deterioram-se, corroem ou quebram a eficiência da manutenção diminuirá e poderá resultar em condições perigosas.

Para garantir que a eficiência de combustão de uma caldeira esteja próxima ideal e que o sistema é seguro, é importante:

- 1) Realizar a manutenção e inspeções visuais relevantes recomendadas pela caldeira e dos fabricantes de queimadores.
- 2) Monitorar constantemente os gases associados à combustão, incluindo a quantidade de excesso, o necessário para obter uma boa combustão e emissões como o monóxido de carbono (CO) e qualquer combustível não queimado, ou hidrocarbonetos (CxHy) no gás combustível.

O monitoramento da eficiência da combustão é uma prática padrão entre os profissionais.

No entanto, avaliar e controlar a eficiência e segurança da manutenção de um sistema, dois parâmetros que afetam diretamente o desempenho geral da caldeira, é negligenciada e potencialmente perigosa omissão.

Instrumentação adequada para estes dois parâmetros importantes é imperativo para o profissional com o objetivo de fornecer melhores e expandidas capacidades de serviço para clientes interessados em entender eficiência geral, custo, segurança e produtividade de seus sistemas de combustão.

### Solução de Monitoramento de Eficiência e Segurança de Manutenção

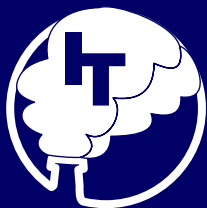
A Confor fornece equipamentos com a capacidade de avaliar tanto a eficiência de combustão e a eficiência e segurança de manutenção facilmente, com a aplicação de analisadores de gás portátil.

O analisador mede os gases e os parâmetros relevantes para a eficiência da combustão incluindo O<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, Eficiência de Combustão, Perdas, Pressão de Gás e outros; isto também fornece os parâmetros necessários para uma eficiência e manutenção adequadas e análises, fornecendo diretamente ao cliente o combustível não queimado (Hidrocarbonetos - CxHy) através da amostragem pela chaminé e simultaneamente com todos outros parâmetros.

Além disso, o instrumento fornece ao usuário uma variedade de outros recursos de teste, incluindo monitoramento de segurança de CO de ambiente pessoal, manômetro de pressão incorporado, temperaturas diferentes e muito mais. Este analisador inclui software para PC com registro de dados integrado, sistema para relatórios no local e manutenção de registros, sensores substituíveis e fácil de usar, respaldados por suporte técnico juntamente assessorados por nossa Engenharia de Aplicações, Assistência Técnica e Laboratório de Calibrações.



**Confor**



INFORMATIVO  
TÉCNICO

## Analísadores de Gases de Combustão

### DELTA *smart*



Analísador de gases de combustão para até 3 gases.

Analisa O<sub>2</sub>, CO, NO, ΔP e ΔT calcula CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, η eficiência de combustão, perda de calor .

Sensores eletroquímicos. Armazenamento de dados em cartão SD, USB e transferência de dados Bluetooth.

Certificação: TÜV ByRgG 309, VDI 4206-1, EN 50379.

### Optima 7



Versão  
Biogas  
Opcional

Unidade de mão única em todo o mundo.

Analísador de gases de combustão para até 7 gases para análise multi-gás de plantas industriais, motores, turbinas.

Analise de O<sub>2</sub>, CO, NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> e C<sub>x</sub>H<sub>y</sub> Medição de NO<sub>x</sub> verdadeira, ΔP e ΔT e fluxo de ar, calcula CO<sub>2</sub>, η eficiência de combustão, perda de calor registrador de dados em transferência de dados de cartão SD, USB e Bluetooth

Certificação: TÜV ByRgG 280, VDI 4206-1, EN 50379.

### NOVA compact



Versão  
Biogas  
Opcional

Analísador de gases de combustão robusto e portátil para até 5 gases para todas as combustões de gases, petróleo e combustíveis sólidos.

Analisa O<sub>2</sub>, CO, NO, NO<sub>2</sub> e SO<sub>2</sub> Medição verdadeira de NO<sub>x</sub>, também ΔP e ΔT.

Cálculos de combustão CO<sub>2</sub>, η eficiência, perda de calor

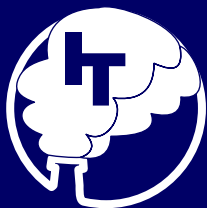
Refrigerador de gás Peltier e bomba de drenagem de condensado

Bateria de lítio poderosa, Display color TFT.



**Confor**

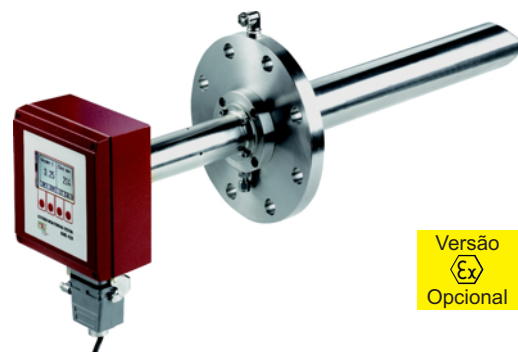




INFORMATIVO  
TÉCNICO

## OMS 420

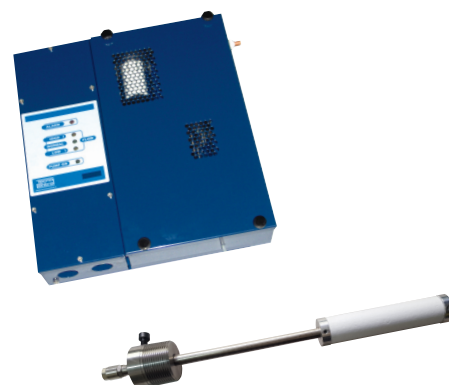
Analisa oxigênio in situ O<sub>2</sub> e CO<sub>e</sub> para todas as medidas de gases de combustão limpas. Medição simultânea de O<sub>2</sub> e CO<sub>e</sub> com tubo de guia de fluxo para temperatura de gás até 1.000 °C. Calibração automática opcional, usando cilindro de gás. Alimentação 24 VDC - Saída analógica de 2 canais 4 - 20 mA, Modbus RTU via interface RS 485. Sonda robusta com fácil instalação e manutenção.



Versão  
  
Opcional

## AN 510

Analisador de uso estacionário, sistema comprovado e pronto para uso com mínima manutenção, método seguro e contínuo de extração (a seco) para análise de gases de combustão, sólida bomba de amostragem, drenagem e coleta de nevas ácidas, resfriador de gases e coleta de particulados. Painel com Leds indicativos de funcionamento, Transmissor de saída 4-20 mA, pode ser interligado a indicador de processo. Sensores eletroquímicos / NDIR para O<sub>2</sub>, CO, NO, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S. Sondas para temperaturas até 600°C.



## OXYFLEX

Sonda de análise contínua de oxigênio, sensor ZrO<sub>2</sub>, instalação e manutenção extremamente fácil, dimensões de 220 e 400 mm de comprimento, temperatura de uso de -100 á +400°C . Ranges de 0-25%Vol. ou 0-100% Vol. Saída por conector Amphenol Ecomate para 4-20mA., 0-10 VDC ou interface RS232. Aplicações em sistemas controláveis de alimentos perecíveis ou armazenagem, Agricultura , Compostagem acelerada, Monitoramento de atmosferas ou processos controlados, Aviação OBIGGS e OBOGS, etc.



**e outras opções.**



**Confor**



**INFORMATIVO  
TÉCNICO**

Há 43 anos a Confor oferece o melhor em equipamentos para Análise da Combustão, Emissões Poluentes e Detecção de Gases.

Dispõe de uma equipe própria, especializada para assistência técnica de toda a linha de produtos, com inspeções de rotina, manutenção e calibrações dentro de padrões nacionais rastreáveis.

### **ASSISTÊNCIA TÉCNICA**

### **ENGENHARIA DE APLICAÇÃO SUPORTE AO PRODUTO**

### **CURSOS 'IN COMPANY'**



**Oferecemos os melhores produtos e serviços para completar o seu ambiente de trabalho e entregar os resultados que você espera para a sua empresa.**

### **ENGENHARIA DE APLICAÇÃO**

A Engenharia de Aplicação e Suporte é uma estrutura de relacionamento técnico-comercial com o cliente que busca adequar cada produto ao seu processo específico. Na sua gama de atuações oferecemos testes e acompanhamentos de performance in-loco, com suporte técnico integral para cada aplicação.

A grande experiência da Confor pode contribuir para o sucesso da sua empresa.

Este "programa" é uma extensão do cliente dentro da Confor na busca de soluções específicas para a real necessidade de cada empresa, propondo um desenvolvimento a quatro mãos e enfrentando cada desafio do processo, juntamente com sua equipe.

### **TREINAMENTO EM MONITORAMENTO DE SISTEMAS DE COMBUSTÃO**

Treinamento com objetivo de fornecer aos participantes conhecimentos básicos necessários para o projeto e operação de equipamentos de combustão industrial, bem como, transferir parte da experiência dos palestrantes adquirida na operação de sistemas de queima industrial que utilizam combustíveis renováveis ou não, com destaque para os aspectos de segurança operacional e controle de emissões atmosféricas segundo os padrões normativos e tecnológicos mais atuais.

Destina-se a técnicos, engenheiros e gerentes envolvidos em projetos e operação de sistemas de combustão industrial e que identificam a necessidade do conhecimento mais atualizado no tema e avaliam as possibilidades de tornar a matriz energética mais flexível e suas implicações.

**Consulte,  
apenas deixe-nos saber a sua necessidade!**



**Confor**

Copyright2018@todos os direitos reservados