

# Safety first Quality always



Petroquímica



Grupo  
**THERMOJET**®

A Thermojet teve início no ano 2000, quando o engenheiro e empreendedor Ricardo Leite Passos reuniu um grupo de colegas para adquirirem a **Divisão de Aquecimentos & Resfriamentos Especiais** da empresa **Brasimet**, onde trabalhavam. Os colegas tornaram-se sócios. Traziam consigo um histórico remoto, desde a empresa **Lindberg**, que em 1977 introduzira o aquecimento convectivo na América do Sul, e havia sido incorporada pela Brasimet.

Na época de sua fundação, a Thermojet atendia primordialmente às indústrias vidreiras e siderúrgicas, oferecendo aporte térmico em partidas e paradas, com um **aquecimento** caracterizado pela **equalização de temperaturas** em longas extensões e **uniformidade térmica elevada**, amplamente superior à proporcionada pelos métodos então conhecidos.



Nascida já com a excelência das empresas que lhe deram origem, a Thermojet cresceu em passo acelerado, **dobrando anualmente de tamanho** em cada um de seus primeiros 10 anos. Passou a executar grandes obras, em plantas com capacidade da ordem de **dezenas de milhões de toneladas ao ano**, às quais atende de modo ágil com seus **mais de 250 conjuntos de combustão**.

Ampliou, também, sua carteira para oferecer **serviços dos mais variados em Engenharia Térmica**, com soluções para a preservação de refratários de coqueiras, sistema móvel de combustão oxigás monitorada e simulação computacional, entre outros.

Em 2005, a Thermojet entrou com seu primeiro pedido de **patente**. Formalizou, assim, a **vocação inovadora** que segue até hoje, materializada em uma **divisão especialmente dedicada ao desenvolvimento de tecnologia**, a **Aestus**,

que tem entre seus produtos o desenvolvimento do software **COBRA**, para gestão da preservação refratária em coqueiras, **estações eficientes de aquecimento e resfriamento**, e o consistente registro de patentes de queimadores e dispositivos auxiliares, fruto do investimento de 2% da receita em P&D.

No ano de 2014, através da incorporação da líder nacional **4Pipe**, o portfólio do Grupo passou a integrar produtos e serviços para **limpeza e inspeção de dutos**.

Hoje conta com um vasto histórico de serviços realizados para indústrias de diversos segmentos, em toda a **América do Sul, América Central e Caribe**, além de operações na **China** e da parceria com a empresa **Glass Service**, baseada na **República Tcheca**, que desenvolveu e utiliza desde 1990 **software de dinâmica dos fluidos computacional, CFD**, refinado na simulação de equipamentos refratados.

## Serviços

A Thermojet conta com equipes especializadas em diversas aplicações da Engenharia Térmica, além de consultores e parceiros em **inovação** para o desenvolvimento de **soluções sob medida**:

- Secagem e aquecimento controlados
- Resfriamento acelerado ou controlado
- Estações de aquecimento e resfriamento
- Sistema móvel de combustão oxigás monitorada
- Conservação monitorada de temperatura
- Controle de expansão e contração
- Drenagem e enchimento monitorados de fornos de vidro
- Conforto térmico monitorado
- Geração de gás quente em vazão e temperatura específicas
- Diagnose refratária
- COBRA: Gestão da preservação refratária
- Solda cerâmica *Jetwelding*<sup>®</sup>
- Tratamento térmico
- Simulação computacional de trocas térmicas
- Serviços especiais sob medida

## Presença global



Com unidades no Brasil, Colômbia e Argentina, a Thermojet atende a toda a **América do Sul, América Central e Caribe**. Tem sede também na **China** e representa as empresas Glass Service e Flammatec, sediadas na **República Tcheca** e referência global em queimadores, acessórios e soluções avançadas para a indústria de vidro.

# Petroquímica

## Secagem do revestimento refratário

### Controle e uniformidade na partida.

Temos ampla experiência na execução de serviços térmicos, contando com um histórico de **mais de 10.000 aquecimentos** em plantas de diversos segmentos por toda a América do Sul, Central e Caribe.

Realizamos a secagem e aquecimento de refratários com **queimadores portáteis**, que podem ser posicionados nas mais diversas regiões do equipamento-alvo. Em decorrência, tem-se um fornecimento distribuído de produtos de combustão, com elevada **uniformidade térmica e agilidade** na elevação de temperaturas e remoção da umidade.

#### Uniformidade térmica e agilidade



ACELERAÇÃO DOS  
CRONOGRAMAS DE PARTIDA  
OU RETOMADA DA OPERAÇÃO

Tais características atendem oportunamente às demandas por aporte térmico à partida ou retomada de operação dos mais diversos equipamentos.

Particularmente nas **Unidades de Craqueamento Catalítico (FCC)**, nossa atuação contribui para a **aceleração dos cronogramas de partida ou retomada da operação**, antecipando o início da produção.



Além do aquecimento e secagem, atuamos em operações de alívio de tensões, resfriamento acelerado ou controlado, controle de expansão e outras diversas modalidades de aplicação da **Engenharia Térmica** em **projetos sob medida**.

#### Conjuntos de Ciclones

Realizamos a secagem dos ciclones do 1º e 2º estágios do regenerador.

 **323 mil barris**  
de petróleo/dia

#### Fornos de Processo

Realizamos a secagem.

 **230 mil barris**  
de petróleo/dia

#### Unidade de Craqueamento Catalítico Fluido (FCC)

Realizamos o aquecimento para partida da unidade.

 **178 mil barris**  
de petróleo/dia

#### Serviços

- Secagem e aquecimento controlados
- Resfriamento acelerado ou controlado
- Estações de aquecimento e resfriamento
- Conservação monitorada de temperatura
- Controle de expansão e contração
- Conforto térmico monitorado
- Geração de gás quente em vazão e temperatura específicas
- COBRA: Gestão da preservação refratária
- Solda cerâmica *Jetwelding*®
- Tratamento térmico
- Simulação computacional de trocas térmicas
- Serviços especiais sob medida

# Petroquímica

## Tratamento térmico para alívio de tensões

### Execução em campo, para equipamentos de todos os tamanhos.

Dispomos de **queimadores portáteis** para execução **em campo** de tratamento térmico para **alívio de tensões**, nos mais variados vasos de pressão da indústria petroquímica:

- Reatores de reforma catalítica
- Reatores de baixa temperatura em plantas de ácido sulfúrico
- Plantas de amônia
- Unidades e equipamentos de hidrogênio
- Unidades e equipamentos de enxofre
- *Risers*
- Câmaras de combustão
- Caldeiras, entre outros.



Nessas atividades, **dimensionamos e aplicamos os isolamentos** necessários e **monitoramos as temperaturas de pontos críticos**, ao longo de toda a execução do ciclo térmico, **segundo as normas aplicáveis**.

Realizamos também a programação e a execução das **movimentações** de suportes ou do próprio equipamento, **acompanhando seu ritmo de expansão**.

Atuamos com conjuntos de combustão de elevada carga térmica, que imprimem leve **pressão positiva** ao equipamento.

Desenvolvemos **soluções sob medida** para equipamentos de todos os tamanhos.

#### Dimensionamos e aplicamos os isolamentos

### Esfera

Realizamos **tratamento térmico para alívio de tensões**.

# Esfera de 18 metros



MONITORAMOS AS  
TEMPERATURAS DE  
PONTOS CRÍTICOS

Movimentamos suportes e equipamento, acompanhando sua expansão



# Estações de aquecimento e resfriamento

## Retrofit ou fabricação sob medida.

Contamos com uma equipe técnica e gerencial especificamente dedicada ao desenvolvimento de estações de aquecimento e resfriamento, com foco em prover o **máximo desempenho e a durabilidade dos refratários**.

Realizamos *retrofit* e fabricamos estações para equipamentos dos mais diversos:

Panelas de Aço e Gusa

Carros-Torpedo

Canais de Corrida de Altos-Fornos

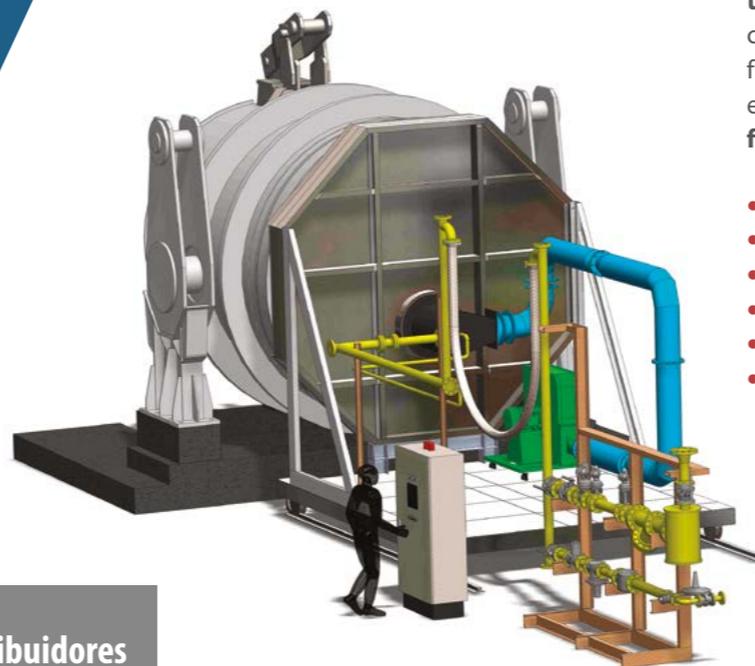
Distribuidores de Aço (Tundishes)

Elaboramos estudos práticos, teóricos e simulações computacionais para que nossas estações solucionem com **eficiência** os principais problemas relacionados aos refratários e suas trocas térmicas nas unidades de produção:

- Redução do **tempo** de aquecimento e reaquecimento
- Redução do **tempo** de resfriamento
- Diminuição do consumo de **combustível**
- Incremento do número de corridas por **campanha**
- **Uniformidade** térmica
- **Encharque térmico**
- Redução do choque térmico e **preservação do refratário**

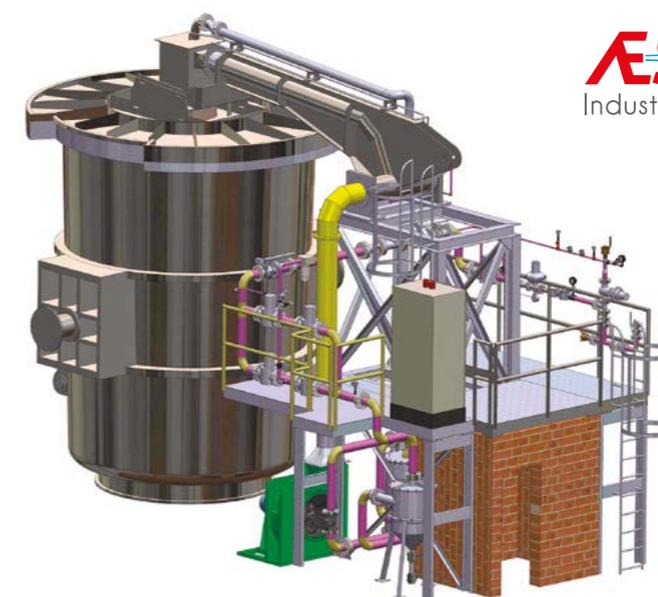
Redução do tempo de aquecimento, reaquecimento e resfriamento

Estudos práticos, teóricos e simulações computacionais



Em projetos sob medida, e utilizando os recursos de nossa **divisão de tecnologia, Æstus, ajustamos finamente as variáveis operacionais**, tais como posicionamento e inclinação do queimador, velocidade de injeção de fumos, percurso dos fumos no interior dos equipamentos, posicionamento e diâmetro da exaustão, **para máxima eficiência do aquecimento ou resfriamento**, nas diversas atividades em que se aplicam as estações:

- Refratamento total
- Reparos localizados
- Troca da linha de escória
- Troca da sede de *plug*
- Reaquecimento devido a perdas no ciclo operacional
- Resfriamento controlado ou acelerado



**ÆSTUS**  
Industrial Solutions

**24h** Assistência técnica nacional

Oferecemos assistência técnica nacional, atuando com agilidade em quaisquer emergências. Mantemos queimadores de backup como **sistema provisório prontamente operante**, para **alta disponibilidade e estabilidade térmica** dos equipamentos à operação.



**THERMOJET**

# Sistema móvel de combustão oxigás monitorada

## Experiência. Segurança

Dispomos de equipamento e pessoal para a realização de operações com sistema móvel de combustão oxigás monitorada no atendimento às demandas por **aporte térmico portátil a temperatura elevada**, tais como:



Auxílio no retorno de Alto-Forno engaiolado

Remoção por fusão do gusa solidificado na região do cadinho

Auxílio na partida de Alto-Forno

Limpeza de Panela

Limpeza de Carro-Torpedo



## Operação com Sistema Móvel de Combustão Oxigás Monitorada

A Thermojet realizou remoção por fusão do gusa solidificado na região do cadinho.

**2,8 milhões**  
de toneladas  
gusa/ano



Software dedicado

Durante essas atividades, executamos a **operação, o monitoramento e o registro de dados** das lanças de oxigás, além do controle de parâmetros como temperatura, vazão de oxigênio e de gás combustível. Processados em **software dedicado**, os dados são disponibilizados para **consulta em tempo real**.

**THERMOJET**

# Conforto térmico monitorado

**ESTUS**  
Industrial Solutions

## Conformidade à NR15 e produtividade

Desenvolvemos **Unidades Móveis de Climatização (UMCs)** de alta capacidade de resfriamento direcionado, de modo a atender aos **requisitos da NR 15**, anexo 3, da Lei 3214/78 do Ministério do Trabalho.

Nosso equipamento apresenta-se em módulos portáteis, direcionando **ar fresco** às frentes de trabalho, com correntes que alcançam **longas distâncias**, aprofundando-se em ambientes fechados.



Ar fresco a longas distâncias



Como resultado, proporcionamos condições adequadas de **saúde, segurança e produtividade** às equipes operacionais.



Saúde



Segurança

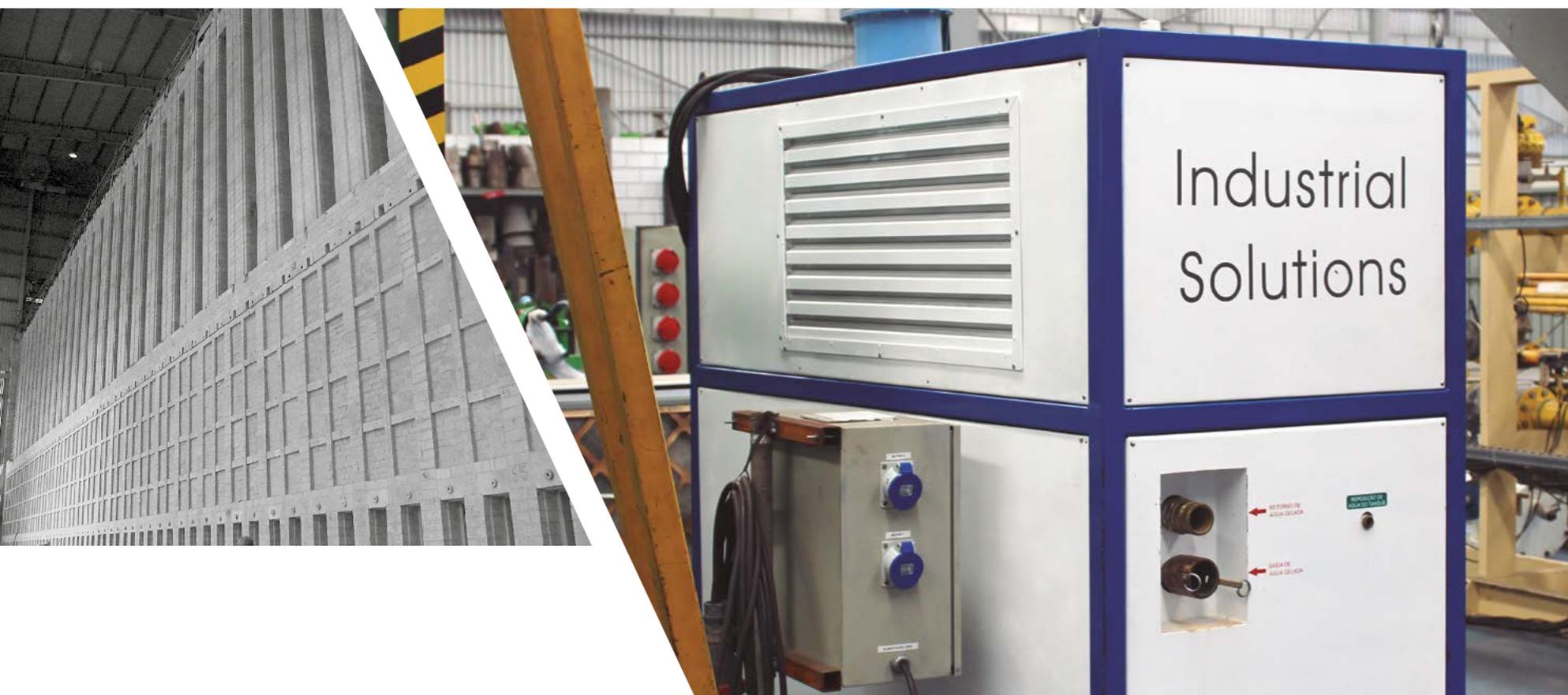


Produtividade

## Fornos de reaquecimento

A Thermojet realizou **conforto térmico em fornos de LTQ**, passando à modalidade de contrato pelo sucesso das operações.

LTQ com capacidade de **4 milhões** de toneladas de bobinas a quente/ano



**THERMOJET**

# Solda cerâmica Jetwelding®

JETWELDING

## Adiamento de paradas, prolongamento da vida.



Desenvolvida por profissionais com cerca de 30 anos de experiência



Sinergia com nosso departamento de pesquisas em Engenharia Térmica



Parceria com as melhores universidades do país



Operadores experientes com histórico de reparação de mais de 1.200 fornos



Melhor tecnologia de solda cerâmica existente

## Características

- Aplicação **sem veículos aquosos**, normalmente prejudiciais aos refratários
- Tipo de manutenção de **maior vida útil** conhecida para refratários
- **Durabilidade** do reparo, em condições de operação livre de acidentes e contaminações químicas, eventualmente superior, em tempo, à própria vida do refratário do substrato
- Material de soldagem de **composição praticamente idêntica à do substrato**

## Não há limites práticos para a soldagem em termos de:

- **Temperatura:** reparos sob até 1.550° C
- **Tipos de refratário:** SiO<sub>2</sub>, sílico-aluminosos, alta alumina, zirconita, eletro-fundidos
- **Alcance de aplicação:** até cerca de 12 m entre operador e local a ser reparado
  - Hoje, mais de **80 % dos fornos** de coqueria na Europa e continente americano são reparados rotineiramente com solda cerâmica.
  - O método de reparo estendeu-se a fornos de alumínio, queimadores cerâmicos de altos-fornos (Brasil) e fornos de reaquecimento.
  - Uma das grandes vantagens da Solda Cerâmica é ser **executada a quente**, com o forno em operação normal, sem resfriamentos.

Reparos sob até

1.550° C

## Processo físico-químico

- **Reações exotérmicas de oxidação** produzem calor e fundem os materiais de solda e do substrato, usando oxigênio puro ou diluído.
- Os **óxidos** metálicos produzidos na reação são **compatíveis** com os do substrato, evitando contaminação.

## Solda de reparação extensa

- **Grandes superfícies** podem ser soldadas, com **ganho de tempo** em comparação às demoradas substituições de tijolos em paredes.
- Pode-se realizar solda pura ou **em conjunto com tijolos de expansão zero**.



Matéria-prima nacional

## Reparos em soleiras

Principal método de recuperação, com muitas vantagens

- **Velocidade** de reparo
- **Pouca mão-de-obra** envolvida
- **Segurança** (risco diminuído de acidentes ou incidentes)
- Reparo a **quente**: não há necessidade de câmaras frias ou resfriamento do forno
- Reparo **rotineiro**, sem necessidade de tempo de preparação

## Reparação extensa em soleira (furo passante)

- Não existe histórico de reparos em grandes extensões com solda cerâmica que tenham colapsado.
- **Velocidade** cerca de **70% maior** que a de um reparo de **troca de peças**.
- Em nenhum momento é necessário o resfriamento do forno.
- Há caso registrado de **reparo intacto por mais de 25 anos** (ACME Steel, Chicago EUA, 1975-2000).
- **Não há caso relatado** de incidentes e/ou acidentes.

Caso de reparo intacto por mais de

25 anos

ACME Steel, Chicago EUA, 1975-2000

THERMOJET

# Simulação computacional de trocas térmicas

**ASTUS**  
Industrial Solutions

## Refinamento de processos e equipamentos

Dispomos de equipe e recursos para a **avaliação detalhada** de processos térmicos por modelagem e simulação de equipamentos industriais.

Utilizamos **software** de dinâmica dos fluidos computacional, **CFD**, desenvolvido e aplicado **desde 1990** por nossos parceiros da empresa tcheca **Glass Service**, que tem sede na **República Tcheca**.



software de dinâmica dos fluidos computacional

**CFD**

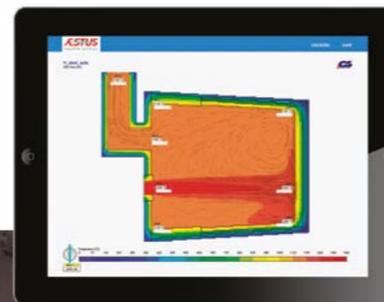
Realizamos estudos de cenários para atividades de aquecimento ou conservação de temperatura, em busca dos **parâmetros operacionais ótimos** que resultem nas saídas desejadas para cada processo, seja contribuindo para a **redução no consumo de combustível**, seja para obtenção de um **nível elevado de encharque térmico**, por exemplo.

Os estudos permitem também a **avaliação de projetos de fornos e regeneradores**, para **seleção do cenário de maior eficiência**.



Avaliação detalhada

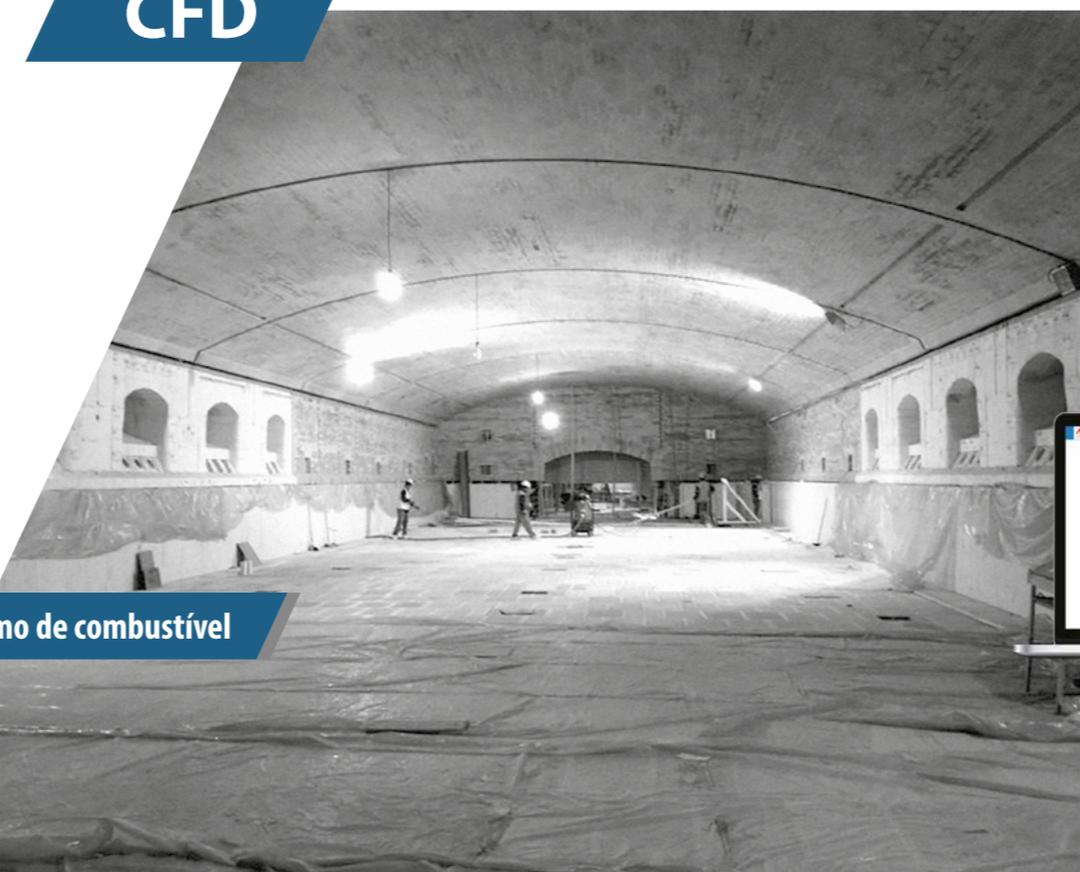
Redução do consumo de combustível



## Simulação CFD de aquecimento de forno *float*

A Thermojet realizou estudo para determinação da **configuração mais eficiente de queimadores** resultando em **uniformidade de temperaturas na zona de fusão**, com **reduzido consumo de combustível**.

Capacidade do forno **900** toneladas/dia



**THERMOJET**



Safety first  
Quality always

Presença global

Grupo

**THERMOJET**®

[www.thermojet.com](http://www.thermojet.com)



[www.thermojet.com](http://www.thermojet.com)

+55 12 2126 9800

**Matriz: Pindamonhangaba SP**

Tel/Fax: +55 12 2126 9800  
solucoes@thermojet.com  
Avenida Felix Galvão Cruz Simões, 375  
Industrial Feital CEP: 12441-275 Caixa Postal n° 521

**Thermojet Argentina | Buenos Aires**

Tel/Fax: +54 03407 42 5346 | +54 03407 42 1218  
consultas@thermojet.com.ar  
Av. Central Acero Argentino Este, 610  
Parque Industrial Comirsa, San Nicolás de Los Arroyos,  
Buenos Aires | Argentina

**Thermojet Colômbia | Sogamoso**

Tel/Fax: +57 317 665 1515 | +57 098 772 4848  
ingenieria@thermojetcolombia.com.co  
Calle 54 N° 10E - 65  
Sogamoso, Boyacá | Colombia. Zipcode: 152210

**Thermojet International | Cartagena das Índias**

Tel/Fax: +57 315 297 8935  
comercial.tecnico@thermojetcolombia.com.co  
Km 6 Vía Momonal | Edif. Comfenalco | Ofc. 308  
Cartagena, Bolívar | Colombia. Zipcode: 130013

**Thermojet China | Xangai**

Tel: +86 158 2168 23 65  
2366 Jin Qiao Lu | Bld. 1, 527  
Pudong Xinqu, Shanghai Shi, China. Zipcode: 201203

**GLASS SERVICE**

[www.gsl.cz](http://www.gsl.cz)

**FLAMMATEC**

[www.flammatec.com](http://www.flammatec.com)

CONHEÇA TAMBÉM NOSSA ATUAÇÃO EM PIGS E ACESSÓRIOS PARA DUTOS  
4 Pipe - [www.4pipe.com.br](http://www.4pipe.com.br)

