



T E C N O L O G I A  
I N O V A D O R A

P A R A O P E R A Ç Õ E S  
E N E R G E T I C A M E N T E  
E F I C I E N T E S



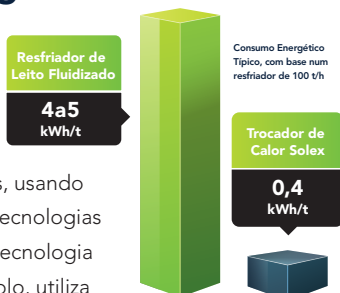
M O V I D O S P E L A I N O V A Ç ã O



# VANTAGENS DA TECNOLOGIA SOLEX

## Eficiência Energética

Os trocadores de calor da Solex são capazes de resfriar, aquecer e secar uma grande variedade de produtos sólidos particulados, usando até 90% menos energia que tecnologias convencionais. A tradicional tecnologia de leito fluidizado, por exemplo, utiliza por volta de 4 a 5 kWh/t, enquanto os trocadores de calor da Solex tipicamente necessitam de 0,4 kWh/t.



## Emissões Zero

Emissões de particulados e geração de odores são eliminadas devido aos nossos sistemas de aquecimento e resfriamento indireto não utilizarem ar.

Emissões  
**ZERO**

## Contaminação e Degradação Zero

A passagem lenta de material através dos aquecedores e resfriadores Solex evita sua degradação, mantendo a granulometria e qualidade do produto inalteradas. Como o material não entra em contato com o ar nem com o fluido térmico, não existe contaminação.



## Temperatura Final do Material Estável

O projeto de fluxo mássico assegura que o material escoe pelo trocador de calor a uma velocidade uniforme. Combinado com um longo tempo de residência, confere uma distribuição de temperatura precisa ao material no final do processo. O produto é

aquecido ou resfriado a uma temperatura determinada, permitindo a estocagem, embalagem e transporte nas condições desejadas.

## Projeto Customizado, Compacto e Modular

A configuração vertical dos trocadores de calor Solex necessitam pouca área para instalação, sendo facilmente integrados a novas plantas ou a unidades fabris existentes. Nossos equipamentos são ideais para aumentos de capacidade e melhorias dos processos. O projeto customizado oferece flexibilidade operacional com variadas condições (ex: temperatura e/ou umidade) e permite a utilização de diferentes fontes de energia (vapor ou água).



## Custos Reduzidos de Instalação e Operação

A tecnologia Solex está projetada para operar livre de peças móveis, oferecendo simplicidade na instalação, com manutenção praticamente zero e anos de operação confiável. Seu projeto permite fácil acesso às placas de troca térmica para realização de limpeza e eventuais intervenções. Devido às características de projeto, nossos trocadores de calor possuem maior disponibilidade operacional quando comparado a tecnologias convencionais.



# AQUECIMENTO, RESFRIAMENTO E SECAGEM DE SÓLIDOS PARTICULADOS

## Não prevemos o futuro – nós o calculamos.

A capacidade da Solex em desenvolver soluções inovadoras, com embasamento científico, até para materiais nunca antes testados é o que nos diferencia. Nossa tecnologia é hoje utilizada em aplicações inusitadas, onde respondemos às demandas de nossos clientes. Caso você tenha uma ideia que possa utilizar nossa tecnologia de alguma forma ou em uma nova aplicação nunca tentada, conte conosco. Adoramos desafios!

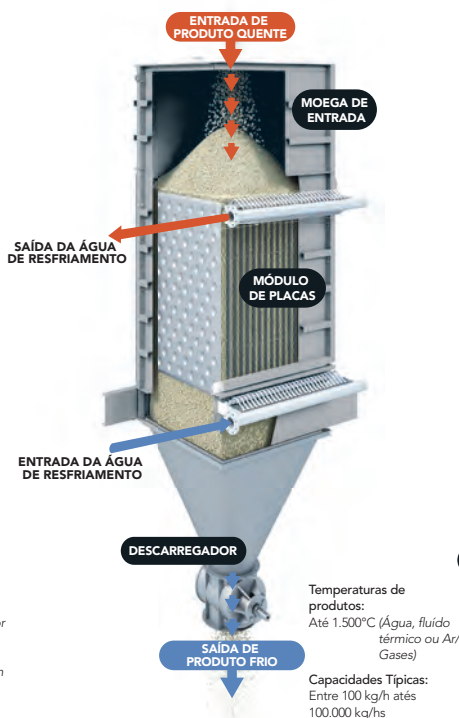


### Aquecimento Ultra Eficiente de Sólidos Particulados

Os trocadores de calor da Solex são empregados para aquecer, de maneira uniforme, materiais até 700°C, utilizando até 90% menos energia, praticamente sem gerar emissões, numa solução compacta. O aquecimento é realizado por condução usando vapor, água quente ou óleo térmico fluindo pelas placas trocadoras de calor.

O calor residual de outras partes de um processo industrial pode ser utilizado, aumentando a eficiência e reduzindo custos operacionais.

O projeto vertical da Solex, livre de peças móveis, permite aumento de capacidade e remoção de gargalos, enquanto reduz os custos de manutenção.



### Resfriamento de Sólidos Particulados consumindo até 90% menos energia.

Nossos trocadores de calor são capazes de resfriar produtos de até 1.500°C de forma indireta, por condução, consumindo até 90% menos energia. A tecnologia Solex está projetada para suportar alto grau de estresse térmico sem danos e com garantia de desempenho superior.

A energia proveniente da troca térmica pode ser utilizada em outras partes do processo.

Em função da transferência térmica indireta, as emissões, geração de finos, contato com odores e contaminações são praticamente eliminados.



### Secagem e Condicionamento de Sólidos Particulados

Diferentemente de equipamentos convencionais, a tecnologia Solex não usa ar quente para aquecer o produto, o que aumenta sua eficiência em até 90% e praticamente elimina perdas e contaminações.

Nossa tecnologia aquece sólidos particulados de forma indireta por meio de condução, aumentando substancialmente a capacidade de eliminação de umidade do ar de secagem.

A energia residual pode ser empregada em outras partes do processo, reduzindo ainda mais os custos operacionais.





## A FILOSOFIA DA SOLEX

A Solex se especializa em desenvolver soluções inovadoras para os desafios de nossos clientes, adaptando e customizando nossa tecnologia para gerar resultados de maior eficiência e custo-benefício.

Colaboramos de perto durante todo o ciclo de vida do produto, desde a engenharia e desenvolvimento até a instalação, treinamento e suporte pós-vendas.

## S E U P A R C E I R O E M I N O V A Ç Õ E S

### Avaliação Inicial

Começamos com um diálogo aberto sobre a necessidade de nossos clientes e a solução almejada. Buscamos entender as condições de sua aplicação.

- Teste de Fluxo Mássico – assegurando o escoamento uniforme dentro de nossos equipamentos.
- Análise de Propriedades Térmicas – testamos a condutividade de seu produto. Contamos com um extenso banco de dados de análise de materiais, portanto nem sempre testes são necessários

### Testes Laboratoriais

Conduzimos extensas análises avaliando as propriedades térmicas e fluidez dos produtos.

#### Testes em laboratórios incluem:

- Análise das Propriedades do Material – distribuição granulométrica, densidade aparente, conteúdo de umidade e ângulo de repouso para determinar o descarregador mais adequado.
- Teste de Fluidez – determina qual o espaçamento ótimo entre as placas do trocador de calor.

### Modelagem Térmica

A Solex conta com o **ThermaPro**, software proprietário de modelagem térmica, através do qual calculamos com alta precisão o perfil de temperatura em cada ponto dentro do trocador de calor. Isso assegura o desempenho térmico conforme as necessidades específicas de cada aplicação

### Testes Piloto no Cliente

Testes piloto podem ser realizados nas plantas de nossos clientes para provar a aptidão de nossa tecnologia, recriando condições idênticas aos do processo almejado. Esses resultados são extrapolados com precisão para escala industrial.

SOMOS MOVIDOS PELA INOVAÇÃO.  
NOSSA TECNOLOGIA REVOLUCIONOU OS  
PRINCÍPIOS DA CIÊNCIA TÉRMICA



Os testes piloto são usados para analisar e validar os seguintes itens:

- Desempenho térmico do equipamento.
- Fluidez do material sob condições reais de processo.
- Desempenho do trocador de calor durante um longo período.
- Operação bem sucedida através dos ciclos típicos da planta, incluindo eventuais distúrbios de processo.
- Operação bem sucedida com materiais típicos ou suas variedades.

## Comissionamento

Antes de sua instalação, um técnico da Solex poderá prestar apoio como supervisão e pré-comissionamento, garantindo que o local está pronto para receber o trocador de calor. Uma vez instalado, o técnico retornará à planta para realizar a posta em marcha do sistema, assegurando a operação correta do mesmo e que os parâmetros do projeto estão sendo alcançados.

## Otimização de Desempenho

Nossa equipe de apoio ao cliente está apta a validar e verificar o desempenho do equipamento e do processo. Identificaremos oportunidades de melhorias operacionais e possíveis ganhos de eficiência, incluindo redução de custos, utilização de energia residual e garantir um produto final de qualidade superior.

## Treinamento

Durante a etapa de comissionamento, os operadores do cliente recebem treinamento, cobrindo todos os aspectos operacionais do equipamento, incluindo rotinas de manutenção. Sempre que solicitado, disponibilizamos treinamento adicional com o usuário final assim que completado o comissionamento. Munimos nossos clientes com procedimentos detalhados de manutenção para garantir que o equipamento que opere de forma confiável e que tenha longa vida útil.

## Manutenção e Sobressalentes

Contamos com uma rede internacional de distribuição de peças para rapidamente atender as demandas de nossos clientes.

Todos os trocadores de calor Solex são projetados e construídos para oferecer aos nossos clientes o mais alto padrão de qualidade e confiabilidade.

Como demonstração de confiança em nossa tecnologia, oferecemos uma extensa condição de garantia.

## Modernização, Reformas e Adequações

Em muitos casos, é possível realizar modernizações, reformas ou adequações em equipamentos antigos que ainda estão em operação, aumentando capacidades ou adaptando o equipamento para uso em outra aplicação ou localização.



## Princípio de Funcionamento da Tecnologia Patenteada da Solex\*

A tecnologia do trocador de calor a placas Solex oferece soluções de alta eficiência para uma grande variedade de sólidos particulados de boa fluidez. Seu projeto compacto e inovador resulta em uma alta transferência térmica, mínimas perdas energéticas e praticamente livre de emissões. Nossos equipamentos proporcionam alta precisão no controle de temperatura dos produtos manuseados.



### Fluxo de Produto Lento e Controlado

Materiais com características de fluidez adequadas descem lentamente, por gravidade, em contato com as placas de troca térmica.



### Resfriamento, Aquecimento, Condicionamento e Secagem Indireta através de Placas

Aquecimento e resfriamento são alcançados por condução, através do uso de vapor, água quente ou fria, óleo térmico ou gases fluindo dentro de nossas placas.

A secagem requer água quente, vapor ou calor residual através das placas para aquecer o material e evaporar a umidade. Ar de fluxo transversal é usado para remover a umidade do produto.



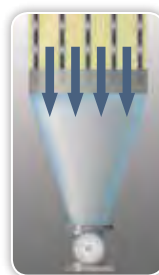
### Configuração Vertical

Os sólidos particulados escoam através do equipamento vertical por gravidade, sem a necessidade de partes móveis.



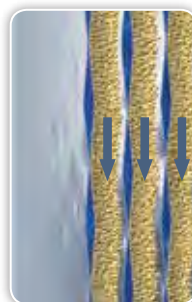
### Tecnologia de Fluxo Mássico

O descarregador de fluxo mássico instalado na saída do equipamento promove uma velocidade e perfil térmico uniforme, sendo ajustado conforme a necessidade do processo.



### O Trocador de Calor Solex

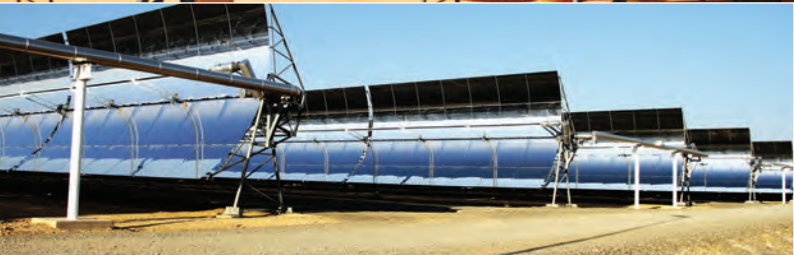
A tecnologia Solex utiliza placas de troca térmica, projetadas conforme a norma ASME, instaladas numa carcaça reforçada. De conceito simples, mas com características avançadas, oferece operação confiável e troca térmica altamente eficiente. Mangueiras metálicas flexíveis são usadas para permitir a dilatação térmica. Essas conexões permitem a fácil remoção de placas individuais se necessário. Os módulos de placas são dotados de portas de inspeção que permitem acesso total ao interior do equipamento, para visualização, limpeza e eventuais retiradas de placas. Materiais de construção incluem aço carbono, aço inox 304 e 316, além de ligas mais nobres, de acordo com a necessidade do material e/ou aplicação.



\*[www.solexthermal.com/resources/patents](http://www.solexthermal.com/resources/patents)



TRAZEMOS AO MERCADO AS SOLUÇÕES MAIS EFICIENTES DE TROCA TÉRMICA PARA CAPTURAR, ARMAZENAR E RECUPERAR ENERGIA.



## Aplicações de Captura, Armazenamento e Recuperação de Energia

Da armazenagem de energia térmica a captura de carbono, esses são alguns exemplos de aplicações inovadoras da tecnologia Solex:

### Aplicações de Alta Temperatura

Tecnologias de energia solar concentrada demandam a capacidade de lidar com temperaturas cada vez maiores para armazenagem e conversão em energia elétrica. A temperaturas onde os fluidos falham, materiais sólidos tais como cerâmica ou areia estão sendo usados como alternativa para capturar e converter energia térmica em elétrica.

### Armazenagem de Energia usando Sólidos

Algumas fontes de energias renováveis são limitadas devido a sua natureza intermitente. Nossos trocadores de calor de alta-temperatura (até 1.500°C) permitem abordar esse problema através da armazenagem da energia térmica em sólidos como cerâmica e areia. Isso permite às centrais elétricas fornecerem energia de acordo com a demanda da rede, de forma independente das horas de incidência solar.

### Armazenagem de Energia através de Alteração de Fase

Para diminuir investimentos e custos operacionais relacionados à armazenagem de energia térmica, tecnologias que utilizam materiais com alteração de fase estão sendo desenvolvidos, como sal derretido.

O calor latente liberado ou absorvido através de mudanças de fase é muito superior ao calor sensível obtido em mudanças de temperatura. A tecnologia Solex está apta a trabalhar com mudanças de fase.

### Sequestro de Carbono

Novas tecnologias de sequestro de carbono estão sendo desenvolvidas usando materiais adsorventes para capturar CO<sub>2</sub> de gases industriais. A tecnologia Solex pode melhorar a eficiência destes processos pré-aquecendo ou pré-resfriando os adsorventes em várias etapas do processo. Esse sequestro e utilização de CO<sub>2</sub> em processos industriais ao invés de sua liberação no meio ambiente resulta em melhoria de eficiências e redução nas emissões de Gases de Efeito Estufa.



## Recuperação de Energia

A eficiência de um processo industrial pode ser melhorada através da captura e reutilização de energia residual, intrínseca à maioria dos processos industriais. A reutilização dessa energia é um substituto ambientalmente correto para outras fontes de calor, como a queima de combustíveis fósseis ou energia elétrica.

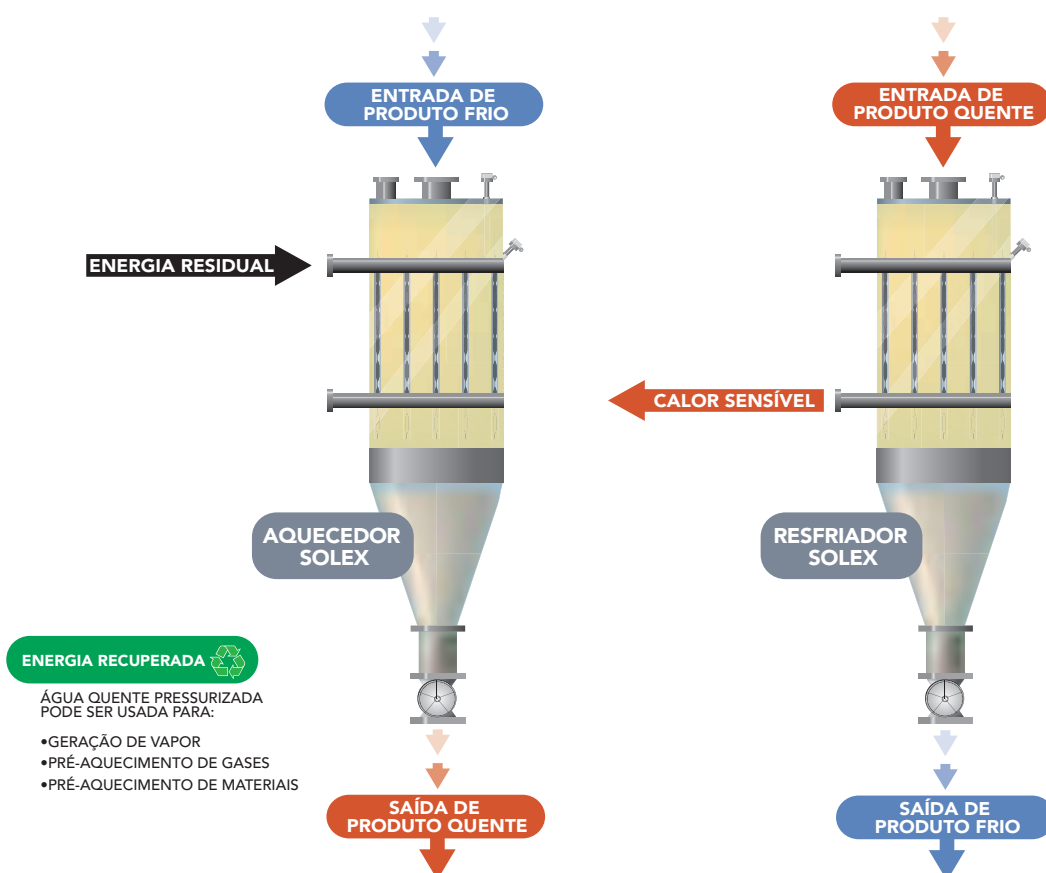
Até  
**90%**  
mais  
eficiente

Energia térmica recuperada de líquidos, sólidos ou gases pode ser utilizada nos trocadores de calor Solex para pré-aquecer produtos como oleaginosas, plásticos, matérias primas de vidro, dentre outros.

Energia térmica oriunda de processos de resfriamento pode ser aproveitada pelo trocador de calor Solex para pré-aquecer água de caldeira, matérias primas e ar de combustão, dentre outros.

O circuito de recuperação de calor pode ser aproveitado para maximizar ganhos de energia.

Soluções customizadas podem ser desenvolvidas para recuperar energia de fontes diversas. Fontes estas que podem estar sendo usadas de forma ineficiente em outras tecnologias.







## A P L I C A Ç Õ E S E I N D Ú S T R I A S



BIOSÓLIDOS



CIMENTO



QUÍMICOS



FERTILIZANTES E  
FOSFATOS



ALIMENTOS



AREIA



METAIS



MINERAIS



OLEAGINOSAS



POLÍMEROS



POTÁSSIO



PROPANTES



AÇÚCAR



OUTRAS APLICAÇÕES



## Vendas e Serviços Técnicos

- A equipe de Serviços Técnicos da Solex acompanha o comissionamento e certifica a correta instalação, garantindo o desempenho conforme as especificações do projeto.
- A equipe de Serviços Técnicos da Solex fornece treinamento operacional e procedimentos de manutenção dos trocadores de calor nas instalações do cliente.
- A equipe de Suporte ao Cliente está apta a realizar auditorias e validar desempenho de equipamentos e processos de nossos clientes a fim de identificar oportunidades de ganhos de eficiência e melhorias operacionais.
- Com uma rede de distribuição internacional, estamos aptos a rapidamente entregar sobressalentes e substituir partes para todos os trocadores de calor Solex.

A SOLEX CONTA HOJE COM MAIS DE 500 TROCADORES DE CALOR INSTALADOS EM MAIS DE 50 PAÍSES AO REDOR DO MUNDO.



● Países com referências da SOLEX







## A equipe Solex

A Solex é uma empresa de propriedade de seus funcionários, e conta com uma equipe dedicada a alcançar resultados superiores para nossos clientes.

É a colaboração, experiência e ampla formação técnica de nossa equipe fortemente unida que nos capacita a encontrar soluções inovadoras onde outros não conseguem.

**Empresa de  
propriedade  
de seus  
funcionários**

## Sua parceira em inovação, desde o conceito até a conclusão.

Trabalhamos com nossos clientes durante todos os estágios do processo, fazendo uso da modelagem térmica proprietária, conduzindo testes piloto quando necessário, desenvolvendo soluções eficientes e otimizadas.

Nossa equipe está preparada a prestar apoio técnico e comercial quando e onde precisar. Contamos com referências de soluções customizadas em mais de 50 países.

A Solex investe no sucesso de seus clientes e parceiros.

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

### **Solex Thermal Science – Matriz**

Suite 250, 4720 – 106 Ave S.E.  
Calgary, AB, T2C 3G5, Canadá

### **Solex Thermal Science do Brasil (América do Sul e Central)**

Rua Helena, 218, Cj. 707  
Vila Olímpia, São Paulo-SP,  
CEP: 04552-050, Brasil  
Tel: +55 11 3044 4961



T E C N O L O G I A   P A T E N T E A D A   Q U E  
M A X I M I Z A   A   E F I C I Ê N C I A   E N E R G É T I C A \*



Solex Thermal Science do Brasil (América do Sul e Central) | Rua Helena, 218, Cj. 707 | Vila Olímpia | São Paulo-SP  
04552-050 | Brasil | [consultas@solexthermal.com](mailto:consultas@solexthermal.com) | +55 11 3044 4961

W W W . S O L E X T H E R M A L . C O M

\*[www.solexthermal.com/resources/patents](http://www.solexthermal.com/resources/patents)