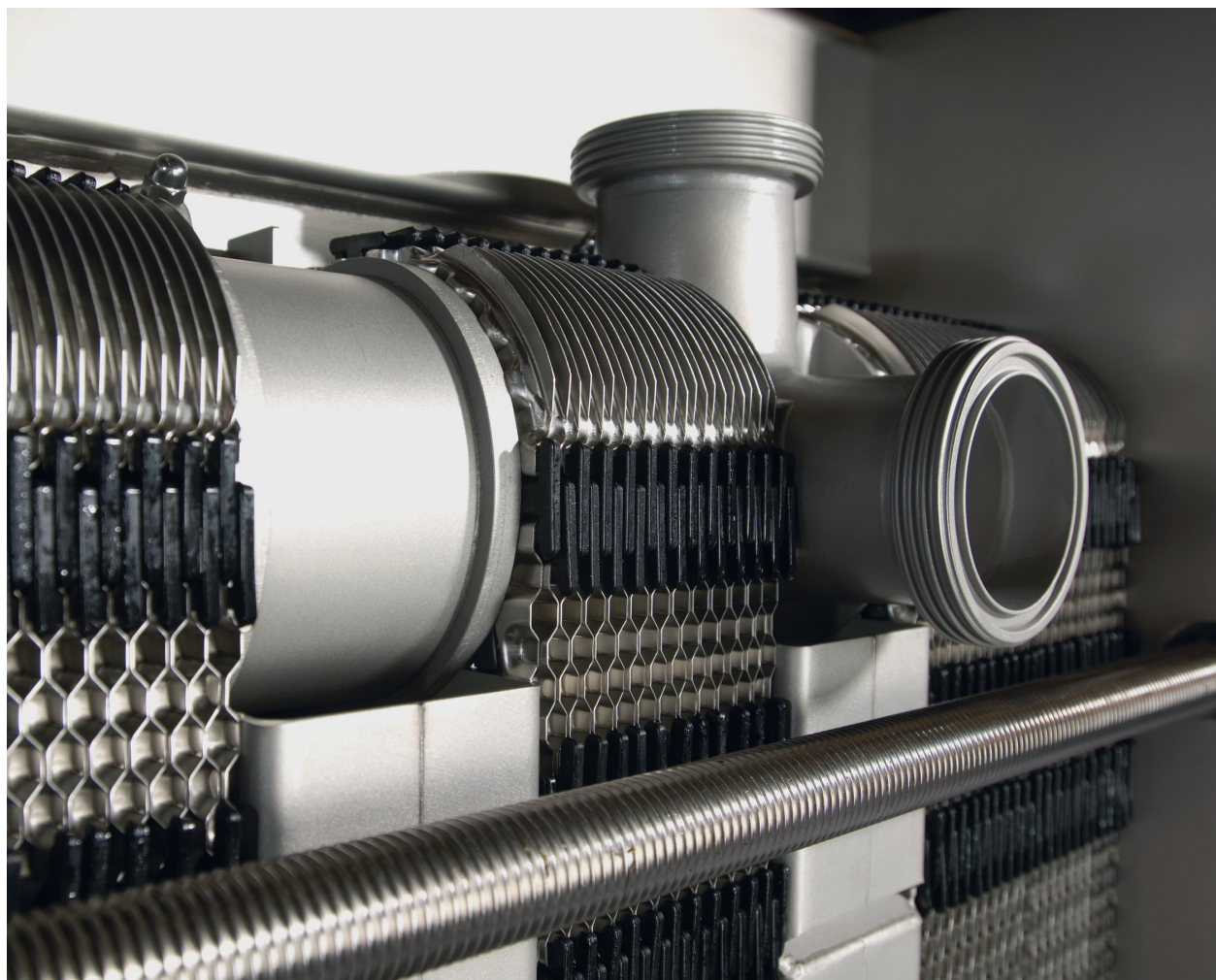


# Manual de Instalação Trocador de calor a placas



Tetra Pak® Plate Heat Exchanger

Lit. Código 200010676-1-PT-BR

**Fabricado pela Alfa Laval para a Tetra Pak  
Fornecido e mantido pela Tetra Pak**

**Contate sempre seu representante local da Tetra Pak, também quando este manual indicar referências à Alfa Laval.**

**Como contatar a Tetra Pak:**

Os detalhes de contato para todos os países são continuamente atualizados em nosso website.

Visite [www.tetrapak.com](http://www.tetrapak.com) e contate seu representante da Tetra Pak

**Publicado por**  
Alfa Laval Technologies AB  
Box 74  
SE-226 55  
226 55 Lund, Sweden  
Central telefônica: +46 46 36 65 00  
[info@alfalaval.com](mailto:info@alfalaval.com)

**As instruções originais estão em inglês**

**© Alfa Laval 2023-09**

This document and its contents are subject to copyrights and other intellectual property rights owned by Alfa Laval AB (publ) or any of its affiliates (jointly "Alfa Laval"). No part of this document may be copied, re-produced or transmitted in any form or by any means, or for any purpose, without Alfa Laval's prior express written permission. Information and services provided in this document are made as a benefit and service to the user, and no representations or warranties are made about the accuracy or suitability of this information and these services for any purpose. All rights are reserved.



### English

Use the QR code, or visit [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals), to download a local language version of the manual.

### العربية

، لتتنزيل إصدار اللغة المحلية للدليل ، استخدم رمز الاستجابة السريعة أو قم بزيارة [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals)

### български

Използвайте QR кода или посетете следния адрес [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals), за да свалите версия на ръководството за употреба на Вашия език.

### Český

Použijte kód QR nebo navštivte [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals) a stáhněte si místní jazykovou verzi tohoto návodu.

### Dansk

Brug QR-koden, eller følg [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals) for at downloade en lokal sprogversion af manualen.

### Deutsch

Verwenden Sie den QR-Code oder besuchen Sie [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals), um die lokale Sprachversion des Handbuchs herunterzuladen.

### ελληνικά

Χρησιμοποιήστε τον κωδικό QR ή επισκεφτείτε τη σελίδα [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals), για να κατεβάσετε μια έκδοση του εγχειριδίου στην τοπική σας γλώσσα.

### Español

Utilice el código QR o visite [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals) para descargar una versión del manual en el idioma local.

### Eesti

Kasutusjuhendi kohaliku keeleversiooni allalaadimiseks kasutage QR-koodi või külastage aadressi [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals).

### Suomi

Käytä QR-koodia tai avaa osoite [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals), niin voit ladata käyttöohjeen paikallisella kielellä.

### Français

Utilisez le QR-code ou rendez-vous sur le site [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals), pour télécharger une version du manuel dans la langue locale.

### Hrvatski

Upotrijebite QR kod ili posjetite [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals) ako želite preuzeti verziju priručnika na lokalnom jeziku.

### Magyar

Használja a QR-kódot, vagy látogasson el a [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals) webhelyre a kézikönyv helyi nyelvű változatának letöltéséhez.

### Italiano

Utilizzate il codice QR o visitate il sito [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals) per scaricare una versione del manuale nella lingua locale.

### 日本語

コード、または [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals)、現地語版のマニュアルをダウンロードすることができます。

### 한국어

코드를 사용하거나 [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals) 에서 사용 설명서의 해당 언어 버전을 다운로드 하십시오.

### Lietuvos

Naudokite greitojo atsako (QR) kodą arba apsilankykite [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals), kad atsisiųstumėte vadovo vietos kalbos versiją.

### Latvijas

Lai lejupielādētu rokasgrāmatas versiju vietējā valodā, izmantojiet QR kodu vai apmeklējiet [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals).

### Nederlands

Gebruik de QR-code, of bezoek [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals) om een handleiding in een andere taal te downloaden.

### Norsk

Bruk QR-koden, eller gå til [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals) for å laste ned en versjon av håndboken på et lokalt språk.

### Polski

Aby pobrać instrukcję w innej wersji językowej, zeskanuj kod QR lub otwórz stronę [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals).

### Português

Utilize o código QR ou visite [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals) para descarregar uma versão do manual na língua local.

### Português do Brasil

Use o QR ou visite [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals) para baixar uma versão do manual no idioma local.

### Românesc

Utilizați codul QR sau vizitați [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals) pentru a putea descărca o versiune a manualului în limba dumneavoastră.

### **Русский**

Чтобы загрузить руководство на другом языке, воспользуйтесь QR-кодом или перейдите по ссылке [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals).

### **Slovenski**

Če želite prenesti lokalno jezikovno različico priročnika, uporabite kodo QR ali obiščite spletno stran [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals).

### **Slovenský**

Použite QR kód alebo navštívte stránku [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals) a stiahnite si verziu príručky v miestnom jazyku.

### **Svenska**

Använd QR-koden eller besök [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals) för att hämta en lokal språkversion av bruksanvisningen.

### **Türkçe**

Kılavuzun yerel dildeki versiyonunu indirmek için QR kodunu kullanın veya [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals) adresini ziyaret edin.

### **中国**

请使用二维码或访问 [www.alfalaval.com/gphe-manuals](http://www.alfalaval.com/gphe-manuals)，以下载本地语言版本的手册。



---

# Índice

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>7</b>
1.1	Descrição	7
1.1.1	Componentes	7
1.1.2	Placa de identificação	9
1.2	Uso previsto	11
1.3	Usos incorretos razoavelmente previsíveis	11
1.4	Conhecimento prévio	11
1.5	Informações técnicas que acompanham o produto	12
1.6	Condições de garantia	12
1.7	Assessoramento	12
1.8	Conformidade ambiental	13
<b>2</b>	<b>Segurança</b>	<b>15</b>
2.1	Considerações de segurança	15
2.2	Definições de expressões	15
2.3	Equipamentos de proteção individual	16
2.4	Trabalho em altura	17
<b>3</b>	<b>Armazenamento</b>	<b>19</b>
3.1	Armazenamento do equipamento	19
<b>4</b>	<b>Instalação</b>	<b>21</b>
4.1	Fluxo de trabalho da instalação	21
4.2	Componentes	22
4.3	Antes da instalação, elevação e movimentação	25
4.4	Manuseio dos caixotes	27
4.4.1	Caixote – Inspeção	27
4.4.2	Elevação e transporte de equipamentos encaixotados	28
4.5	Desembalando o caixote	31
4.5.1	Laterais fabricadas – Abrir	32
4.5.2	Flip box – Abertura	33
4.5.3	Laterais engendradas – Abir	34
4.5.4	Inspeção após o desencaixotamento	35
4.6	Elevação do equipamento	36
4.6.1	Como proteger dispositivos	39
4.6.2	Içamento usando um dispositivo de içamento	40
4.6.3	Içamento usando cabos de içamento	41
4.6.4	Içamento com parafusos de olhal	43
4.6.5	Içamento com parafusos de olhal giratórios	44
4.6.6	Içamento com eslingas	46
4.7	Alçamento	49

4.7.1	Elevação usando olhais de içamento.....	49
4.7.2	Elevação com eslingas de içamento na placa de pressão.....	53
4.7.3	Içamento com eslingas ao redor do trocador de calor a placas.....	57
4.8	Montar os calços.....	61
4.9	Inspeção antes da instalação.....	63
4.10	Colocação em funcionamento.....	64
4.10.1	Conexões.....	67

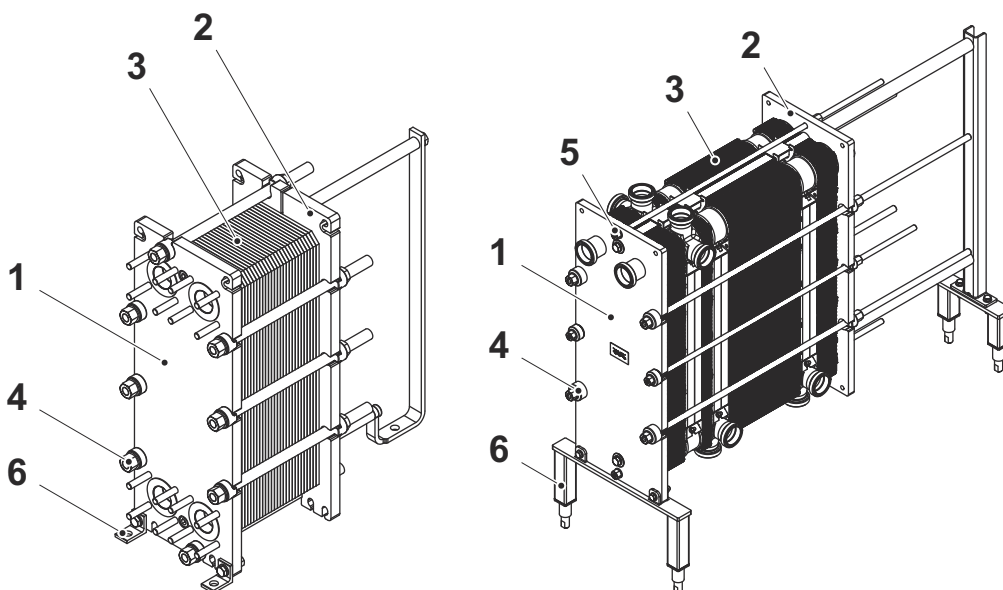
# 1 Introdução

Este manual fornece as informações necessárias para manusear e instalar o seu trocador de calor a placas.

## 1.1 Descrição

### 1.1.1 Componentes

Esta seção descreve os componentes do trocador de calor a placas mencionados neste manual. Para uma descrição mais detalhada dos componentes de um trocador de calor a placas, consulte o manual de manutenção.



### Componentes principais

#### 1. Placa de estrutura

Uma placa fixa com uma quantidade variada de bocais para a conexão do sistema de tubulação. Os barramentos superior e inferior estão anexados à placa de estrutura.

#### 2. Placa de pressão

Uma placa móvel que pode conter uma quantidade variada de bocais para a conexão do sistema de tubulação. A funcionalidade da placa de pressão é comprimir o conjunto de placas contra a placa de estrutura.

### 3. Conjunto de placas

O calor é transferido de um meio para o outro através das placas. O conjunto de placas é composto por:

- placas de canal e placas de extremidade ou para unidades semi-soldadas:
- cassete com placa gêmea
- gaxetas
- placas de transição (em alguns casos)

O conjunto de placas também pode ser dividido em seções de acordo com o trocador de calor a placas mostrado à direita na ilustração. As placas maiores entre as seções são chamadas de placas divisórias ou placas de conexão, dependendo do design.

### 4. Parafusos de aperto

Os parafusos com caixas de rolamentos são identificados como parafusos de aperto.

### 5. Parafusos de bloqueio

Os parafusos restantes montados para manter a placa de estrutura e a placa de pressão em seus devidos lugares. Frequentemente são mais curtos do que os parafusos de aperto.

### 6. Calço

Uma peça que pode ser fixa ou ajustável. Também pode ser usado para prender o trocador de calor a placas à fundação através de parafusos.

### 1.1.2 Placa de identificação

O tipo de unidade, o número de fabricação e o ano de fabricação podem ser encontrados na placa de identificação. Também são fornecidas informações sobre o recipiente de pressão de acordo com o código aplicável para os mesmos. A placa de identificação é, normalmente, fixada à placa de estrutura – ou então à placa de pressão. A placa de identificação pode ser uma placa de aço ou uma etiqueta adesiva.

**AVISO** Risco de danos ao equipamento.

As pressões do projeto e as temperaturas de cada unidade estão marcadas na placa de identificação. Esses valores não devem ser excedidos.

**CUIDADO** Risco de danos ao equipamento.

Evite produtos químicos agressivos para a limpeza do trocador de calor a placas quando for usada uma etiqueta adesiva.

A pressão do projeto (11) e a temperatura do projeto (10), conforme indicadas na placa de identificação, são os valores para os quais o trocador de calor a placas é aprovado, de acordo com o código do recipiente de pressão em questão. A temperatura do projeto (10) pode superar a temperatura máxima de operação (8) para a qual foram escolhidas as gaxetas. Se as temperaturas de operação especificadas no desenho do trocador de calor a placas forem alteradas, o fornecedor deve ser consultado.

1. Espaço para o logotipo
2. Espaço aberto
3. Site para manutenção
4. Desenho de possíveis localizações das conexões/Localização da etiqueta 3A para unidades 3A
5. Espaço para a marca da certificação
6. Aviso, leia o manual
7. Data do teste de pressão
8. Temperaturas máximas de operação
9. Pressão de teste do fabricante (PT)
10. Temperaturas mín/máx admissíveis (TS)
11. Pressões mín/máx admissíveis (PS)
12. Volume decisivo ou volume de cada fluido (V)
13. Localização das conexões para cada fluido
14. Grupo decisivo de fluido
15. Ano de fabricação
16. Número de série
17. Tipo
18. Nome do fabricante

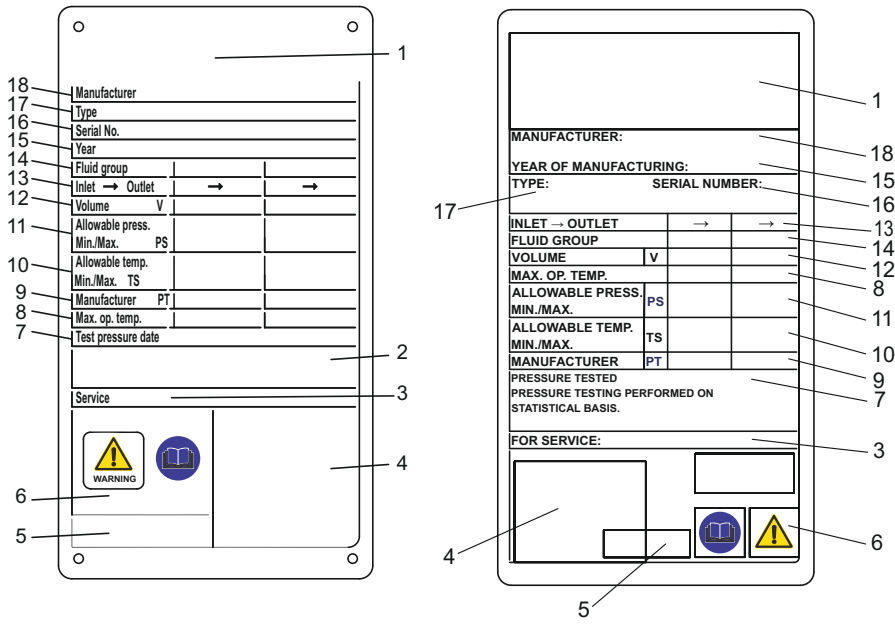


Figura 1: Exemplo de placas de identificação.



## 1.2 Uso previsto

O uso previsto deste equipamento é transferir calor de acordo com uma determinada configuração.

Qualquer outra utilização é proibida. A Alfa Laval não se responsabiliza por ferimentos ou danos se o equipamento for utilizado para qualquer outro emprego diferente do uso previsto descrito acima.

## 1.3 Usos incorretos razoavelmente previsíveis

- Não eleve ou transporte a caixa nem o equipamento de maneira diferente à descrita neste manual de instruções.
- Conecte um tubo apropriadamente ao trocador de calor a placas. A gaxeta e o revestimento podem ser danificados se um tubo for conectado da maneira errada.
- Em unidades semi-soldadas, trata-se de um problema de segurança se o tubo errado estiver conectado à porta errada; por isso, verifique se o meio correto está conectado à porta correta, de acordo com os desenhos do trocador de calor a placas.
- Há o risco danificar os suportes se você pendurar ou mover muitas placas de uma só vez. Recomendamos manusear uma ou, no máximo, duas placas de cada vez.
- Ao configurar a medida A (a distância entre o interior da placa de estrutura e o interior da placa de pressão), sempre aperte em cruz os parafusos, uniformemente e um pouco de cada vez, para evitar o seu deslocamento diagonal e entortamento. A medida A pode ser encontrada no desenho do trocador de calor a placas, bem como o número de placas.
- Aumente e diminua suavemente o fluxo, a fim de evitar deformações da placa e o estouro da gaxeta, por exemplo, por golpe de aríete.
- No início, aumente a temperatura suavemente para evitar rachaduras nas gaxetas ou criar uma explosão. Consulte a seção Colocação em funcionamento no Manual de Instalação.
- Caso o trocador de calor a placas não seja colocado em operação em até 6 meses, siga as instruções na Seção [Armazenamento](#).

## 1.4 Conhecimento prévio

O trocador de calor a placas deve ser operado por pessoas que estudaram as instruções deste manual e têm conhecimento do processo. Isso inclui o conhecimento das precauções quanto ao tipo de agentes, pressões e temperaturas no trocador de calor a placas, bem como as precauções específicas exigidas pelo processo.

A manutenção e a instalação do trocador de calor a placas devem ser feitas por pessoas que tenham conhecimento e autorização, de acordo com os regulamentos locais. Isso pode incluir ações como passagem de tubulação, soldagem e outros tipos de manutenção.

Para ações de manutenção não descritas neste manual, entre em contato com o representante da Alfa Laval para obter assessoramento.

## 1.5 Informações técnicas que acompanham o produto

Para que o manual seja considerado completo, a seguinte documentação que acompanha o produto deve estar acessível:

- **Declaração de Conformidade.**  
Se aplicável.
- **Lista de peças**  
Uma lista de materiais conforme a construção do equipamento.
- **Lista de placas suspensas**  
Uma descrição da instalação do conjunto de placas.
- **Especificações técnicas**  
Informações de conexão, medições e informações de seção.
- **Desenho do trocador de calor a placas**  
Um desenho do trocador de calor a placas fornecido.

O peso do trocador de calor a placas fornecido, bem como todas as dimensões, podem ser encontrados no desenho do trocador de calor a placas que o acompanha.

Os documentos listados são exclusivos para o produto entregue (número de série do equipamento). As instruções devem ser acompanhadas, quando apropriado, dos documentos técnicos, desenhos e diagramas necessários para o seu total entendimento.

O desenho do trocador de calor a placas mencionado neste manual são os desenhos incluídos na entrega.

## 1.6 Condições de garantia

As condições de garantia são geralmente incluídas no contrato de venda assinado antes da ordem de entrega do trocador de calor a placas. De forma alternativa, as condições de garantia estão incluídas na documentação da oferta de venda ou com uma referência ao documento especificando as condições válidas. Caso ocorra alguma falha durante o período de garantia especificado, consulte o seu representante local da Alfa Laval para obter assessoramento.

## 1.7 Assessoramento

Consulte sempre o representante local da Alfa Laval para obter assessoramento sobre:

- As dimensões de um novo conjunto de placas se você tem a intenção de trocar a quantidade de placas
- Seleção do material da gaxeta se as temperaturas e pressões de operação forem permanentemente alteradas ou se vai ser processado outro meio no trocador de calor a placas.

## 1.8 Conformidade ambiental

A maior eficiência energética obtida ao operar corretamente os trocadores de calor compactos da Alfa Laval, de acordo com nossas recomendações de manutenção, levará à economia de energia e à redução das despesas operacionais (OPEX).”

### Gerenciamento de resíduos

Separe, recicle ou descarte todo o material e componentes de maneira segura e ambientalmente responsável, ou de acordo com a legislação nacional ou as regulamentações locais. Se houver alguma incerteza quanto ao material de algum componente, entre em contato com a empresa de vendas dos produtos Alfa Laval de sua região. Use uma empresa certificada (ISO 14001 ou similar) para o manuseio de sucatas e resíduos.

### Remoção da embalagem

O material da embalagem é composto por madeira, plástico, caixas de papelão e, em alguns casos, tiras de metal.

- A madeira e as caixas de papelão podem ser reutilizadas, recicladas ou utilizadas para recuperação de energia.
- O plástico deve ser reciclado ou queimado em uma instalação de incineração de lixo licenciada.
- As tiras de metal devem ser enviadas para reciclagem de material.

### Manutenção

- Todas as peças metálicas devem ser enviadas para reciclagem.
- O óleo, todas as peças não metálicas sujeitas ao desgaste, compostos de limpeza, panos e outros materiais de limpeza devem ser tratados de acordo com as normas locais.

### Sucata

Ao final do uso, o equipamento deve ser reciclado de acordo com as normas locais relevantes. Além do equipamento em si, quaisquer resíduos perigosos do líquido de processamento devem ser considerados e tratados da maneira adequada. Em caso de dúvidas ou na ausência de normas locais, entre em contato com a empresa de vendas local da Alfa Laval.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco.

## 2 Segurança

### 2.1 Considerações de segurança

O trocador de calor a placas deve ser utilizado e mantido de acordo com as instruções da Alfa Laval contidas neste manual. A manipulação incorreta do trocador de calor a placas pode resultar em sérias consequências, com lesões a pessoas e/ou danos à propriedade. A Alfa Laval não se responsabiliza por quaisquer danos ou lesões resultantes do não seguimento das instruções deste manual.

O trocador de calor a placas deve ser usado de acordo com a configuração especificada de material, tipos de agentes, temperaturas e pressão segundo seu trocador de calor a placas específico.

### 2.2 Definições de expressões



#### **AVISO** Tipo de dano

AVISO indica uma situação potencialmente perigosa que, se não for evitada, poderá resultar em morte ou lesões sérias.



#### **CUIDADO** Tipo de dano

CUIDADO indica uma situação potencialmente perigosa que, se não for evitada, poderá resultar em lesões pequenas ou moderadas.



#### **NOTA**

OBSERVAÇÃO indica uma situação potencialmente perigosa que, se não for evitada, poderá resultar em danos a equipamentos e/ou instalações.



## 2.3 Equipamentos de proteção individual

### Calçados de proteção

Um calçado com uma biqueira reforçada para minimizar ferimentos nos pés causados pela queda de objetos.



### Capacete de proteção

Qualquer capacete projetado para proteger a cabeça contra lesões acidentais.



### Óculos de proteção

Um par de óculos de ajuste hermético para proteger os olhos contra perigos.



### Luvas de proteção

Luvas que protegem as mãos contra perigos.





## 2.4 Trabalho em altura



### **AVISO** Risco de queda.

Para qualquer tipo de trabalho em altura, sempre assegure-se de que meios de acesso seguros estejam disponíveis e sejam utilizados. Observe as regulamentações e diretrizes locais para trabalhos em altura. Use andaimes ou uma plataforma de trabalho móvel, bem como um cinturão de segurança. Crie um perímetro de segurança ao redor da área de trabalho e evite a queda de ferramentas ou de outros objetos.

Se a instalação exigir trabalhar a uma altura de dois metros ou mais, devem ser consideradas medidas de segurança.



Segurança



Segurança

Esta página foi intencionalmente deixada em branco.

## 3 Armazenamento



### **AVISO** Risco de danos ao equipamento.

O caixote não foi projetado para ser empilhado.

Nunca coloque cargas sobre o caixote.

A Alfa Laval entrega o trocador de calor a placas pronto para ser colocado em serviço na chegada, se nada mais foi combinado.

Recomenda-se armazenar o trocador de calor a placas em local fechado.

Se o armazenamento for por períodos muito longos, como um mês ou mais, devem ser tomadas certas precauções para evitar danos desnecessários ao trocador de calor a placas. Consulte a Seção [Armazenamento de equipamentos](#).



### **NOTA**

A Alfa Laval e seus representantes se reservam o direito de inspecionar o espaço de armazenamento e/ou o equipamento sempre que necessário até o término do período de garantia estipulado no contrato. A notificação deve ser feita 10 dias antes da data da inspeção.

Se tiver qualquer dúvida sobre o armazenamento do trocador de calor a placas, consulte um representante da Alfa Laval.

### 3.1 Armazenamento do equipamento

#### Armazenamento interno

- Armazene dentro de uma sala com temperatura entre 15 e 20 °C (60 e 70 °F) e umidade até 70%. No caso de armazenamento externo, leia a seção Armazenamento externo.
- Para evitar danos às gaxetas, não deve haver nenhum equipamento produtor de ozônio na sala, tais como motores elétricos ou equipamentos de soldagem.
- Para evitar danos às gaxetas, não armazene ácidos ou solventes orgânicos na sala e evite a luz direta do sol, radiação de calor intensa ou radiação ultravioleta.
- Os parafusos de aperto (e os parafusos de bloqueio, se estiverem presentes em seu trocador de calor a placas) devem ser bem cobertos com uma fina camada de graxa. Consulte a seção Fechamento do Manual de Manutenção.

#### Armazenamento externo

Se for necessário armazenar o trocador de calor a placas em um ambiente externo, siga todas as precauções na seção Armazenamento interno, bem como as precauções listadas abaixo.

O trocador de calor a placas armazenado deve ser verificado visualmente de três em três meses. A verificação inclui:

- Lubrificação dos parafusos de aperto.
- Tampas de metal.
- Proteção do conjunto de placas e gaxetas.
- A unidade deve ser protegida contra as intempéries, por exemplo, sob um cobertura ou lona.
- Certifique-se de que a unidade esteja ventilada.
- Observe que temperaturas extremas podem afetar o desempenho da unidade.

### Armazenamento prolongado antes de entrar em operação

Se o trocador de calor a placas tiver que ser armazenado por longos períodos, superiores a um ano, aumenta o risco de vazamentos durante a partida. Para evitar esse problema, recomenda-se deixar a borracha da gaxeta descansar para recuperar a maior parte de sua elasticidade.

1. Afrouxe os parafusos de aperto (e os parafusos de bloqueio, se estiverem presentes no seu trocador de calor a placas). Siga as instruções contidas no Manual de Manutenção. Abra o trocador de calor a placas até a medição do conjunto de placas ser  $1,25 \times A$ .
2. Deixe o trocador de calor a placas por 24-48 horas, quanto mais tempo melhor, para as gaxetas relaxarem.
3. Reaperte de acordo com as instruções presentes no Manual de Manutenção.
4. A Alfa Laval recomenda a realização de um teste hidrostático. Os agentes, geralmente água, devem ser introduzidos em intervalos para evitar choques repentinos no trocador de calor a placas. Recomenda-se testar de acordo com a pressão de trabalho. Consulte o desenho do trocador de calor a placas.

 **NOTA** Válido para produtos semi-soldados.

Se os refrigerantes estiverem nos canais soldados, eles precisam ser testados com gás inerte (como  $N_2$ ).

## 4 Instalação

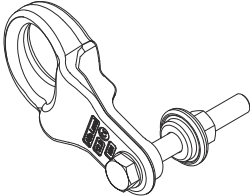
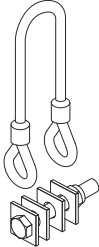
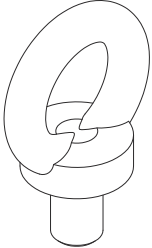
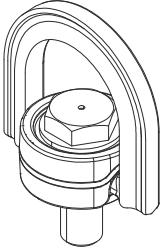
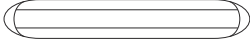
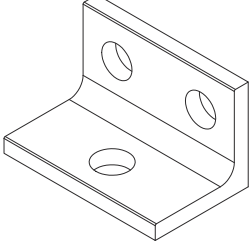
### 4.1 Fluxo de trabalho da instalação

A instalação de qualquer equipamento da Alfa Laval é de acordo com o processo de instalação descrito abaixo. Siga as etapas relevantes dependendo do acordo de instalação e da indústria na qual ele operará.

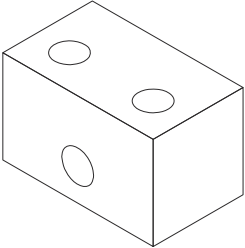
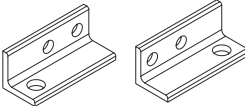
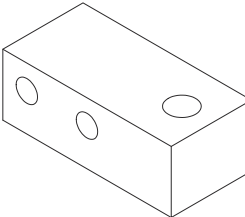
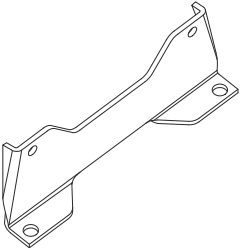
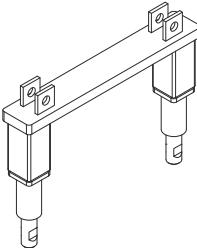
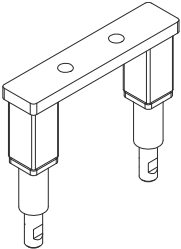
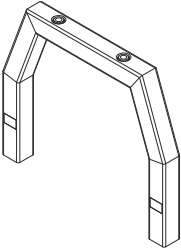
Etapa	Atividade de processamento	Estado final	Nota
1	Preparações	Local preparado. Equipamento no local preparado.	
2	Limpeza dos tubos	Os tubos devem estar sem nenhuma poeira, sujeira e outras partículas estranhas que possam obstruir o trocador de calor a placas.	Recomendamos instalar um filtro em linha antes da entrada do trocador de calor a placas.
3	Conclusão mecânica	Equipamento mecanicamente instalado.	Inclui também uma conexão com a tubulação do equipamento de processo.
4	Limpeza	Equipamento limpo e pronto para a produção.	Relevante apenas para algumas indústrias. Verifique com o responsável pela instalação. Siga as instruções de limpeza contidas no Manual de Manutenção.
5	Comissionamento	Equipamento funcionalmente validado e pronto para ser colocado em serviço	Válido somente mediante acordo.
6	Validação do desempenho	Desempenho validado do equipamento.	
7	Entrega	Contrato cumprido.	

## 4.2 Componentes

O manual de instalação, ou seja, esse manual, é dividido em seções correspondentes aos componentes usados com qualquer trocador de calor a placas. No documento entregue, consulte a Seção [Informações técnicas entregues](#); há uma lista de todos os componentes incluídos em seu trocador de calor a placas específico. A tabela abaixo mostra o nome e o design de cada componente incluído em um título sobre içamento e elevação neste manual.

Denominação	Projeto
Dispositivo de elevação	
Cabo de içamento	
Parafuso do olhal de içamento	
Parafuso com olhal giratório	
Eslinga de içamento	
Calço em L	

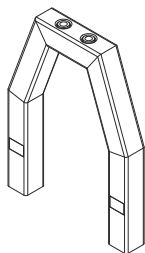


Denominação	Projeto
Calço tipo bloco	
Calço em L para calço oscilante	
Calço tipo bloco para calço oscilante	
Calço fixo	
Calço ajustável baixo para placa de estrutura	
Calço ajustável baixo para coluna de apoio	
Calço ajustável alto para placa de estrutura	

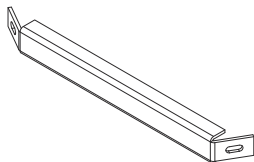
**Denominação**

**Projeto**

Calço ajustável alto para coluna de apoio



Barra estabilizadora



### 4.3 Antes da instalação, elevação e movimentação



#### **CUIDADO**

#### **Risco de danos ao equipamento.**

Durante a instalação ou manutenção, precauções devem ser tomadas para evitar danificar o trocador de calor a placas e seus componentes. Os danos nos componentes podem afetar adversamente o desempenho ou a operacionalidade do trocador de calor a placas.



#### **AVISO**

#### **Risco de ferimentos pessoais.**

O equipamento é pesado.

Nunca levante ou mova manualmente o equipamento.



#### **AVISO**

A identificação das conexões no canal soldado e canal gaxetado é vital. A entrada de meio impróprio no canal com gaxetas pode causar lesões pessoais graves e danificar severamente as gaxetas.

Se tiver alguma dúvida sobre esta matéria, contate um representante da Alfa Laval.

#### **O que considerar antes da instalação**

- Mantenha o trocador de calor a placas embalado até a instalação.
- Antes de conectar qualquer tubulação, certifique-se de que todos os objetos estranhos tenham sido expelidos para fora do sistema de tubulação que deve ser conectado ao trocador de calor a placas.
- Antes de conectar qualquer tubulação, certifique-se de que todos os parafusos do calço tenham sido apertados e que o trocador de calor a placas tenha sido firmemente fixado à fundação.
- Antes da colocação em funcionamento, verifique se todos os parafusos de aperto estão firmemente fixados e se a placa tem as medidas corretas (medida A). Consulte o desenho do trocador de calor a placas.
- A tubulação deve ser capaz de lidar com cargas imprevistas para que o trocador de calor a placas não fique exposto a picos de pressão, expansão térmica ou vibrações.
- Mantenha a variação de pressão a mais baixa possível.
- Devem ser instaladas válvulas de segurança de acordo com os regulamentos atuais do recipiente de pressão.
- Recomenda-se o uso de chapas de proteção para cobrir o conjunto de placas, para evitar lesões causadas por vazamento de fluidos quentes ou agressivos do conjunto de placas. Também serve para evitar lesões ao tocar nas placas quentes.
- Certifique-se de que o tempo de abertura das válvulas seja suficientemente lento, a fim de evitar aumentos inesperados de pressão.
- Certifique-se de que não permaneça ar no interior do trocador de calor a placas.

- Se a expectativa é de que a temperatura da superfície do trocador de calor a placas seja quente ou fria, tome medidas de proteção, tais como isolá-lo, para evitar o risco de lesões pessoais. Certifique-se sempre de que as ações necessárias estão de acordo com os regulamentos locais.
- As pressões e as temperaturas do projeto para cada modelo estão marcadas na placa de identificação. Esses valores não devem ser excedidos.
- Verifique o estado do piso.
- Sempre verifique o centro de gravidade antes de desembalar ou mover o equipamento. Mantenha o centro de gravidade o mais baixo possível.
- Sempre mova o equipamento devagar e com firmeza.

## Refrigeração

### **AVISO** Risco de danos ao equipamento

As condições de vácuo total devem ser válidas para a refrigeração no momento da colocação em funcionamento para evitar umidade e ar no trocador de calor a placas.

- Como a maioria dos sistemas de refrigeração contém óleo de compressor, a drenagem manual ou automática desse óleo do sistema deve ser sempre possível. Se não for drenado, o óleo de compressor acabará no trocador de calor a placas e o poluirá. Isso resultará em um mau desempenho do trocador de calor a placas quando o filme de óleo for muito espesso ou quando o óleo ficar acumulado na porta ou nos canais.

## Avaliação de riscos

Sempre realize uma avaliação de riscos completa antes de elevar e movimentar o equipamento encaixotado ou desencaixotado em todas as ocasiões de manuseio.

## 4.4 Manuseio dos caixotes



### **AVISO** Risco de ferimentos pessoais.





A elevação e movimentação de equipamentos encaixotados e não encaixotados devem ser realizadas por pessoas qualificadas. Consulte [Conhecimentos prévios](#) no capítulo [Introdução](#).

O trocador de calor a placas é entregue sobre um palete e pode ser embalado em um caixote ou embrulhado em película esticável. Existem três versões principais de caixotes:

- Laterais fabricadas – laterais e tampa feitas em pedaços separados
- Flip box – uma caixa com dobradiças nas laterais e uma tampa solto
- Laterais engendradas – laterais e tampa engendradas placa por placa quando embaladas para entrega

O centro de gravidade está marcado no caixote ou na embalagem.

Um caixote também é marcado com outros símbolos, de acordo com a tabela.

Símbolo	Significado
	Centro de gravidade
	Não empilhar por cima
	Fragil
	Este lado para cima

### 4.4.1 Caixote – Inspeção

Examine a parte externa dos caixotes antes de começar a descarregá-los e comunique qualquer dano ocorrido durante o transporte. Entre em contato com a seguradora em caso de danos.

#### 4.4.2 Elevação e transporte de equipamentos encaixotados

 **AVISO** Risco de ferimentos pessoais.

O equipamento é pesado e frágil e deve ser manuseado com precaução. Não é permitida a presença de pessoal não autorizado em áreas de risco definidas quando o equipamento encaixotado ou desencaixotado estiver sendo manuseado.

 **AVISO** Risco de danos ao equipamento.

O caixote não foi projetado para suportar a força de eslingas de elevação que pressionam a sua parte superior.

Sempre use uma empilhadeira para elevar e transportar o equipamento encaixotado.

 **AVISO** Risco de ferimentos pessoais.

Nunca fique embaixo de cargas suspensas.

 **AVISO** Risco de ferimentos pessoais.

Sempre use uma empilhadeira aprovada para a carga e de acordo com as regulamentações locais.

Etiquetas, símbolos e letreiros de aviso estão localizados nas superfícies externas dos caixotes e descrevem os princípios de manuseio que devem ser observados.

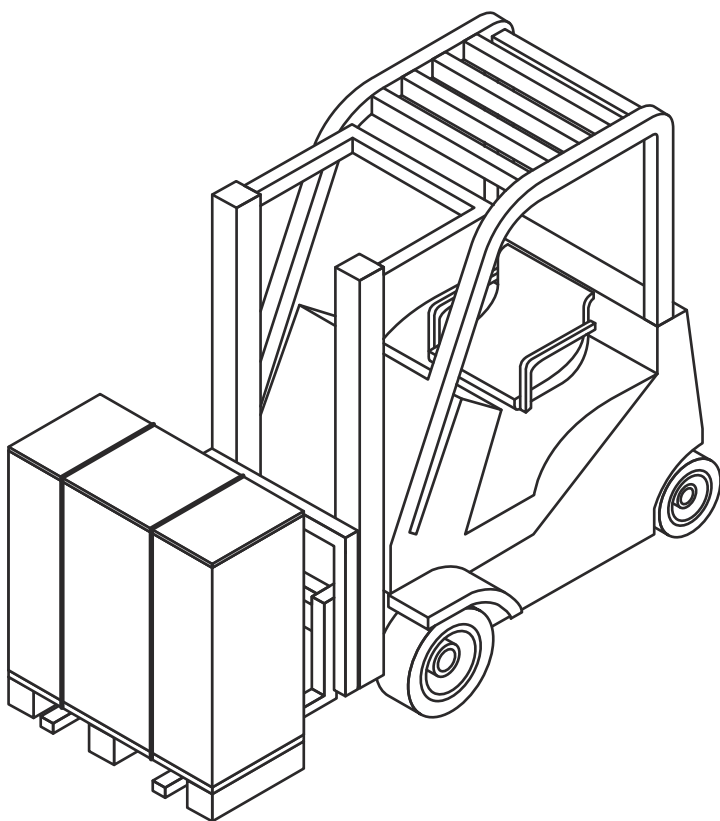
- Nunca deixe uma carga suspensa sem supervisão.
- Quando o equipamento, encaixotado ou não, for montado com o palete que o acompanha, ele deverá ser elevado usando uma empilhadeira.
- Planeje cuidadosamente a elevação e o transporte.
- Defina e isole as áreas de risco para a elevação e movimentação do equipamento encaixotado ou desencaixotado.
- Sempre realize uma avaliação de riscos da área em questão e das formas de transporte antes de elevar e movimentar o equipamento encaixotado ou desencaixotado.
- Os caixotes não devem ser submetidos a choques ou movimentos bruscos. Os caixotes não foram concebidos para sustentar cargas e não devem ser empilhados ou ter outros itens colocados sobre eles.
- Os caixotes devem ser mantidos na posição vertical indicada.
- Eleve os caixotes conforme as instruções. Eleve apenas o suficiente para sair do chão.
- Eleve e transporte a carga de maneira lenta e suave.
- O equipamento encaixotado deve ser elevado no palete através de uma empilhadeira.
- O comprimento dos garfos da empilhadeira deve ser igual ou maior que a profundidade do palete.



- Certifique-se de que o caixote permanece estável no equipamento de elevação.
- Movimente o caixote até o seu destino.
- Abaixue suavemente o caixote até o chão, deixando espaço suficiente ao redor dele para permitir o acesso fácil de todos os lados.
- Certifique-se de que a máquina esteja firmemente apoiada. Coloque blocos ou placas por baixo dela, se necessário.
- O centro de gravidade deve estar sempre entre os garfos da empilhadeira.

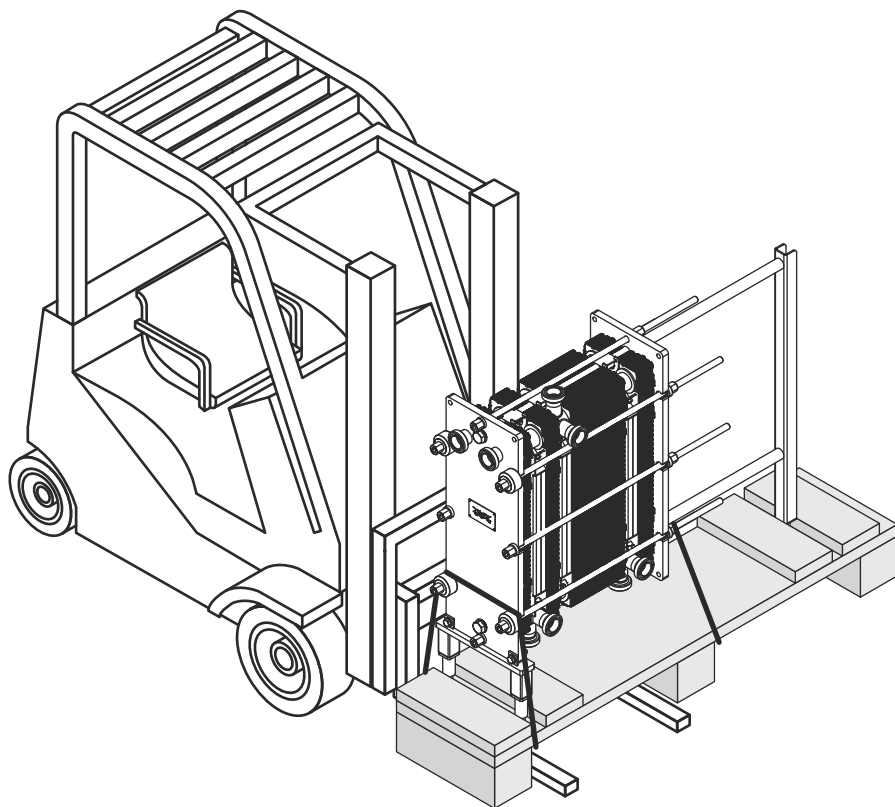
Etiquetas indicadoras de tombamento ou de exposição a extremos de umidade podem ser colocadas nos caixotes ou no equipamento.

Quando o equipamento está encaixotado, ele deve ser elevado no palete que o acompanha através de uma empilhadeira.



Desencaixote o equipamento de acordo com a Seção [Como desembalar o caixote](#).

Recomendamos deixar o equipamento montado com o palete e manuseá-lo com uma empilhadeira até a hora de instalá-lo.

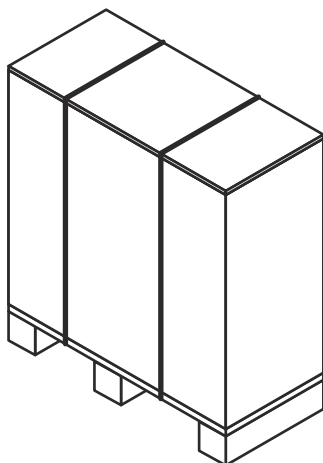


**Figura 2: A ilustração mostra um exemplo de equipamento.**

## 4.5 Desembalando o caixote

Siga o procedimento para o tipo correspondente de caixote:

- Laterais fabricadas – Consulte o procedimento [Laterais fabricadas – Abrir](#)
- Flip box — Consulte o procedimento [Flip box – Abrir](#)
- Laterais engendradas – consulte o procedimento [Laterais engendradas – Abrir](#)



### Área de desembalagem

A área mínima de desembalagem deve ser pelo menos duas vezes o tamanho do caixote maior.

Quando o caixote for removido mas o equipamento ainda estiver montado com o palete, remova quaisquer peças soltas ou peças menores montadas com o palete.

O equipamento pode ser montado com o palete através de correias de plástico ou com parafusos. As correias de plástico são cortadas. Os parafusos são removidos.

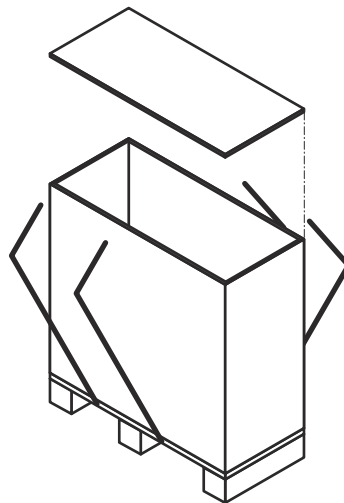
## 4.5.1 Laterais fabricadas – Abrir

**AVISO** Risco de ferimentos pessoais.

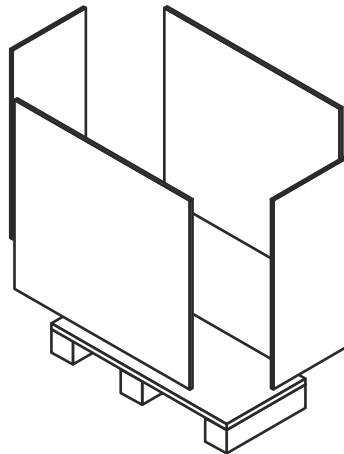
Pode ocorrer a queda do equipamento ou de objetos soltos. As correias de plástico podem ser bruscamente arremessadas quando cortadas. O caixote e o equipamento podem apresentar bordas cortantes, lascas e pregos.

Use dispositivos de proteção individual ao manusear o equipamento durante a desembalagem e instalação. Manuseie o equipamento com cuidado. Consulte a Seção *Equipamento de proteção pessoal* no capítulo *Segurança*.

- 1 Corte as correias de plástico e remova a tampa da caixa.



- 2 Desmonte as laterais removendo os parafusos ou os pregos.



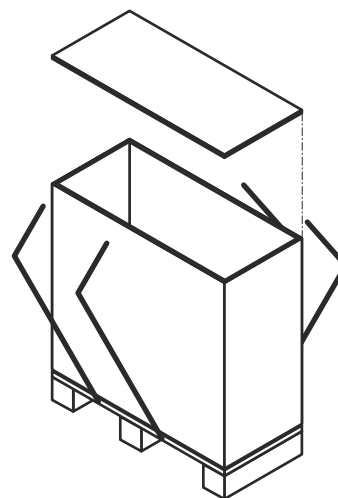
## 4.5.2 Flip box – Abertura

**AVISO** Risco de ferimentos pessoais.

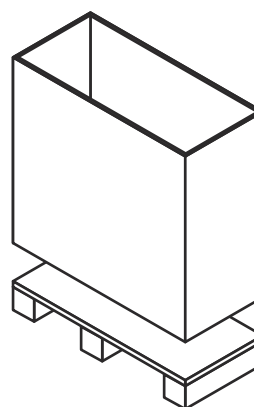
Pode ocorrer a queda do equipamento ou de objetos soltos. As correias de plástico podem ser bruscamente arremessadas quando cortadas. O caixote e o equipamento podem apresentar bordas cortantes, lascas e pregos.

Use dispositivos de proteção individual ao manusear o equipamento durante a desembalagem e instalação. Manuseie o equipamento com cuidado. Consulte a Seção [Equipamento de proteção pessoal](#) no capítulo [Segurança](#).

- 1 Corte as correias de plástico e remova a tampa da caixa.



- 2 Levante a flip-up box e remova-a do palete.



### 4.5.3 Laterais engendradas – Abir

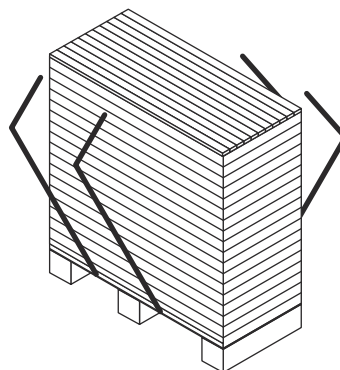
**AVISO** Risco de ferimentos pessoais.

Pode ocorrer a queda do equipamento ou de objetos soltos. As correias de plástico podem ser bruscamente arremessadas quando cortadas. O caixote e o equipamento podem apresentar bordas cortantes, lascas e pregos.

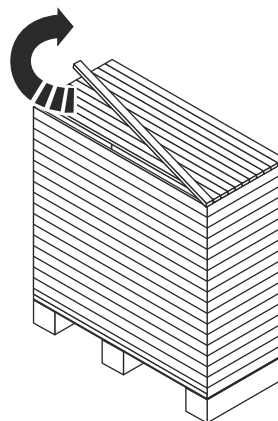
Use dispositivos de proteção individual ao manusear o equipamento durante a desembalagem e instalação. Manuseie o equipamento com cuidado. Consulte a Seção *Equipamento de proteção pessoal* no capítulo *Segurança*.

Uma caixa com laterais e tampa engendradas é montada com placas.

- 1 Corte as correias de plástico e remova-as.



- 2 Comece pela tampa do caixote e remova uma placa de cada vez.



- 3 Quando as placas na tampa forem completamente removidas, continue com as laterais.

#### 4.5.4 Inspeção após o desencaixotamento

Quando o equipamento for colocado no local desejado, sempre execute as inspeções listadas a seguir:

- Verifique a medida A (a distância entre o interior da placa de estrutura e o interior da placa de pressão). A medida A pode ser encontrada no desenho do trocador de calor a placas, bem como o número de placas.
- Verifique se todos os parafusos estão devidamente apertados.
- Verifique se os calços estão bem apertados.



Alguns equipamentos são entregues com os suportes desmontados.

- Verifique se a tubulação de conexão pode ser removida para executar a manutenção.
- Verifique se há espaço suficiente para remover as placas em um lado do trocador de calor a placas.

## 4.6 Elevação do equipamento

Recomenda-se contratar os serviços de uma empresa de movimentação de cargas para cuidar de todos os assuntos relacionados ao manuseio até que o equipamento esteja na posição em que será instalado.

As informações de segurança nessa seção são válidas para todas as instruções de içamento descritas para diferentes equipamentos de içamento. Leia sempre essa seção e considere as mensagens de segurança antes de prosseguir para a instrução de içamento correspondente ao seu trocador de calor a placas.

**AVISO Risco de ferimentos pessoais.**

O equipamento é pesado e o seu centro de gravidade está localizado em local elevado.

A elevação e movimentação de equipamentos encaixotados e não encaixotados devem ser realizadas por pessoas qualificadas. Consulte a Seção [Conhecimentos prévios](#) no capítulo [Introdução](#).

**AVISO Risco de ferimentos pessoais.**

Pode ocorrer a queda do equipamento ou de objetos soltos. As correias de plástico podem ser bruscamente arremessadas quando cortadas. O caixote e o equipamento podem apresentar bordas cortantes, lascas e pregos.

Use dispositivos de proteção individual ao manusear o equipamento durante a desembalagem e instalação. Manuseie o equipamento com cuidado. Consulte a Seção [Equipamento de proteção pessoal](#) no capítulo [Segurança](#).

**AVISO Risco de ferimentos pessoais.**

Nunca fique embaixo de cargas suspensas.

**AVISO Risco de ferimentos pessoais.**

Nunca trabalhe sozinho durante a elevação e o manuseio de equipamentos encaixotados ou desencaixotados.

**AVISO Risco de danos ao equipamento.**

No caso de eslingas ou dispositivos de içamento, use sempre os pontos de fixação marcados com círculos vermelhos nas ilustrações. Não é permitido o uso de outros pontos de fixação ou eslingas de içamento além daqueles descritos. Se o trocador de calor a placas não tiver sido fornecido com dispositivos de elevação da Alfa Laval, um equipamento equivalente deverá ser selecionado, e os mesmos pontos de fixação deverão ser usados. A equipe autorizada tem total responsabilidade pela seleção dos componentes e procedimentos de uma forma segura e correta. Tome cuidado sempre durante o procedimento de elevação para evitar danos ao equipamento.

**AVISO Risco de danos ao equipamento.**

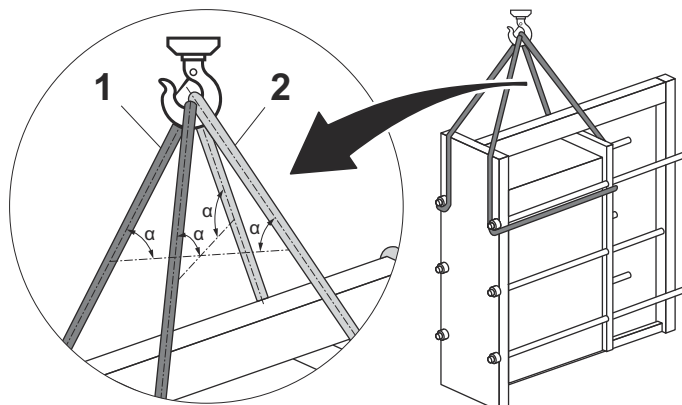
Nunca levante pelas conexões ou pelos parafusos prisioneiros ao seu redor.

A equipe autorizada deve ser sempre responsável pela segurança, a seleção correta do equipamento de elevação e a execução dos procedimentos de



içamento e elevação. Use eslingas de içamento não danificadas e aprovadas para o peso do trocador de calor a placas. Use os pontos de içamento em cada seção. Se o equipamento possuir equipamentos de içamento montados, eles devem ser utilizados.

Caso contrário, use duas eslingas de elevação (1) e (2) e verifique se há um ângulo de içamento ( $\alpha$ ) entre  $45^\circ$  e  $90^\circ$ .

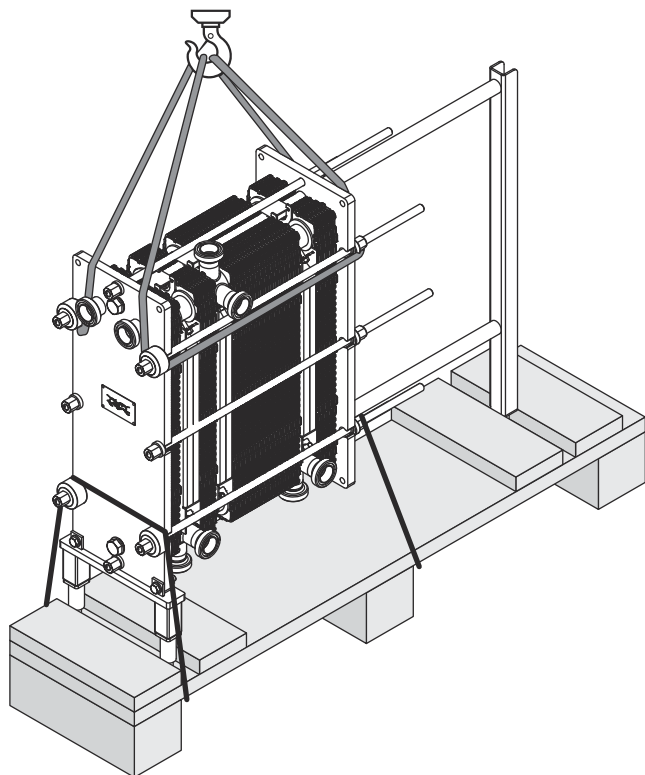


**Figura 3: A ilustração mostra um exemplo de como enfiar as eslingas de elevação em um equipamento.**

Antes de soltar o equipamento do palete, proteja-o contra queda usando eslingas de elevação.

**! NOTA**

Não eleve o equipamento e o palete. Somente estique as eslingas de elevação para que o equipamento não caia.



**Figura 4: A ilustração mostra um exemplo de equipamento.**

Remova qualquer acessório de montagem do equipamento com o palete.

Eleve cuidadosamente o equipamento e assegure-se de que ele saia do palete.

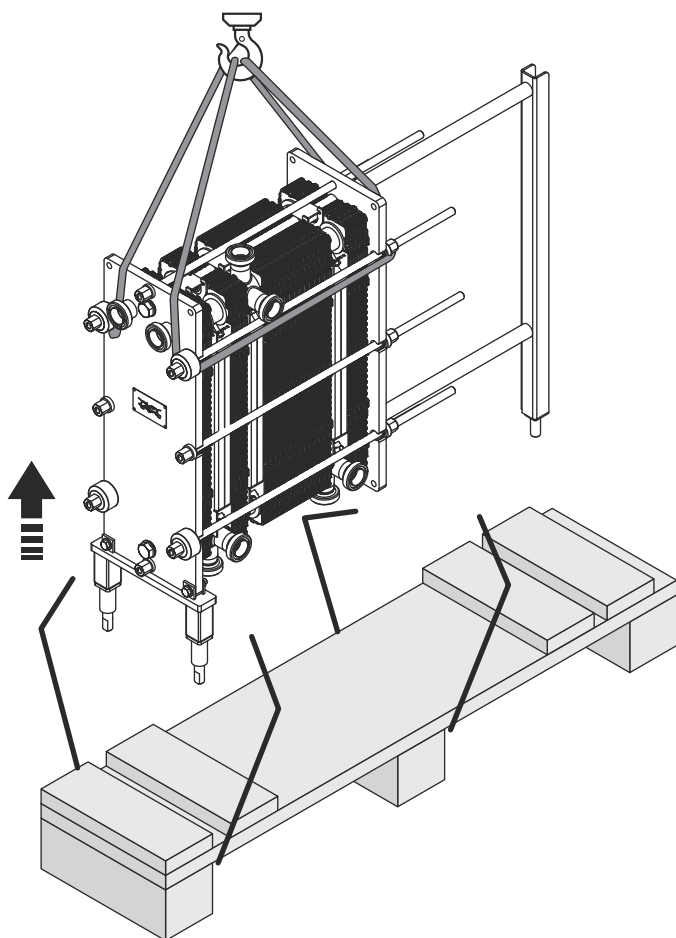
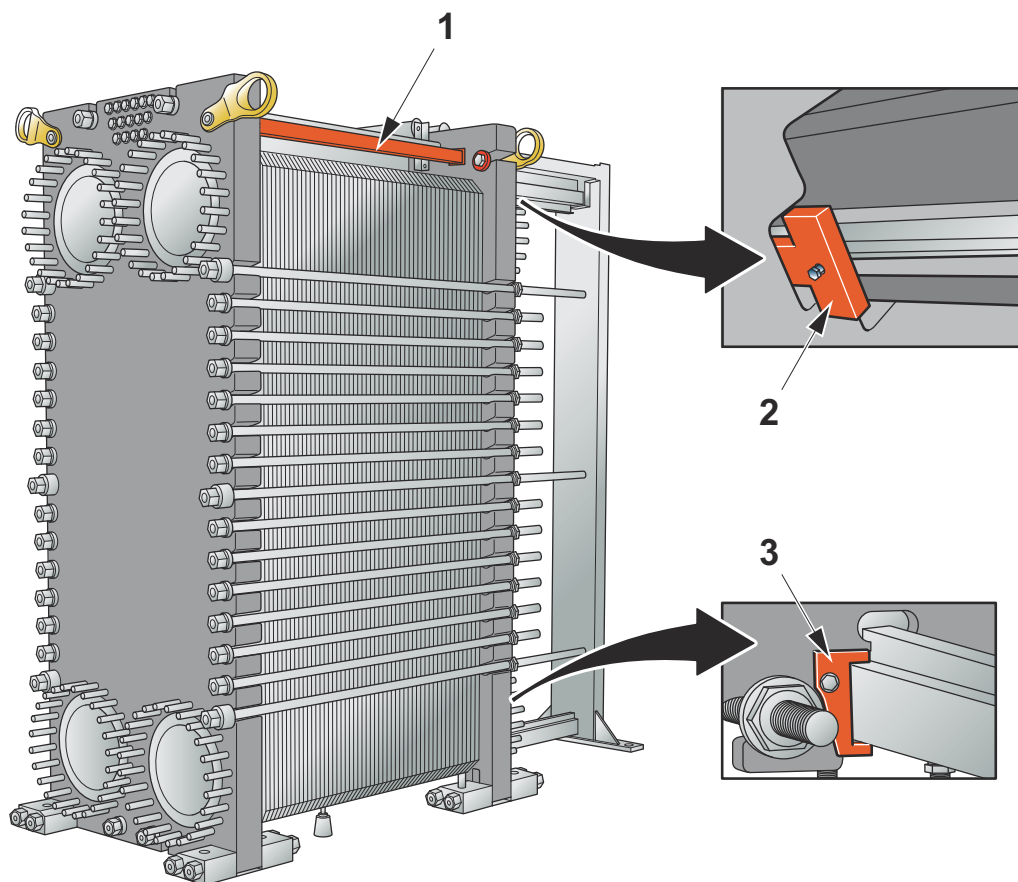


Figura 5: A ilustração mostra um exemplo de equipamento.

### 4.6.1 Como proteger dispositivos

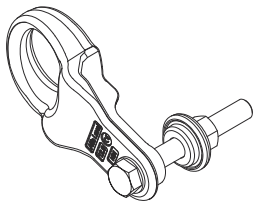
Se o trocador de calor a placas tiver dispositivos de içamento e fixação (1), (2) e (3), eles não devem ser removidos antes da instalação. Não é permitido o uso de nenhum dos dispositivos de fixação para fins de içamento.



1. Aperte o dispositivo de bloqueio de forma segura entre a placa de estrutura e a placa de pressão.
2. Aperte o suporte de bloqueio para fixar a placa de pressão no barramento.
3. Aperte o suporte de bloqueio para fixar a placa de pressão no barramento inferior.

### 4.6.2 Içamento usando um dispositivo de içamento

Esta seção é válida somente quando forem usados dispositivos de içamento.



#### **AVISO** Risco de danos ao equipamento.

Caso haja instalados equipamentos de proteção durante o transporte, não os use como pontos de elevação. Use sempre os dispositivos de içamento como pontos de elevação.

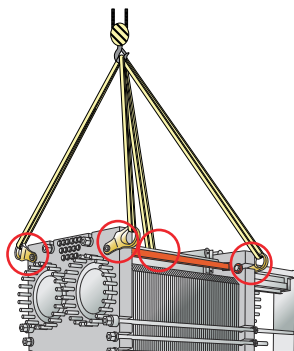
#### **NOTA**

O equipamento é entregue com os dispositivos de içamento montados. Você pode deixá-los no equipamento após a instalação.

Se o equipamento for montado com o palete que o acompanha, ele deverá ser elevado usando uma empilhadeira. Siga as instruções na Seção [Içamento e transporte](#).

Se o equipamento for desmontado do palete entregue, ele deverá ser içado com eslingas de elevação. Siga as instruções na Seção [Elevação do equipamento](#).

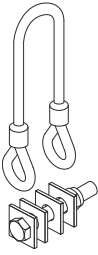
- 1 Verifique se os dispositivos de içamento estão montados corretamente. Aperte os parafusos, se necessário.
- 2 Monte as eslingas de içamento nos dispositivos de içamento. Use duas ou quatro eslingas de içamento, dependendo do peso do trocador de calor a placas.



- 3 Levante lentamente o equipamento apenas para deixar o piso livre.
- 4 Certifique-se de que o equipamento esteja suspenso de maneira nivelada.

### 4.6.3 Içamento usando cabos de içamento

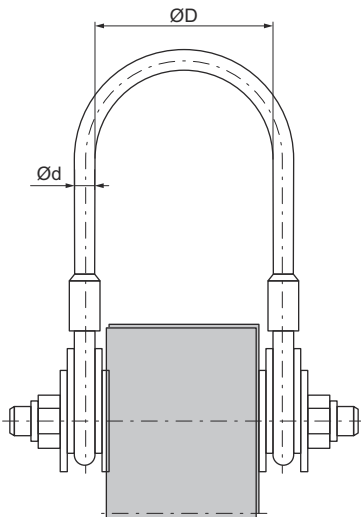
Esta seção só é válida quando o cabo de içamento for usado.



#### ! NOTA

O equipamento é entregue com os cabos de içamento montados. Você pode deixá-los no equipamento após a instalação.

O diâmetro de dobra da volta do cabo  $D$  deve ser maior que seis vezes o diâmetro do cabo.  $D > 6 d$ .



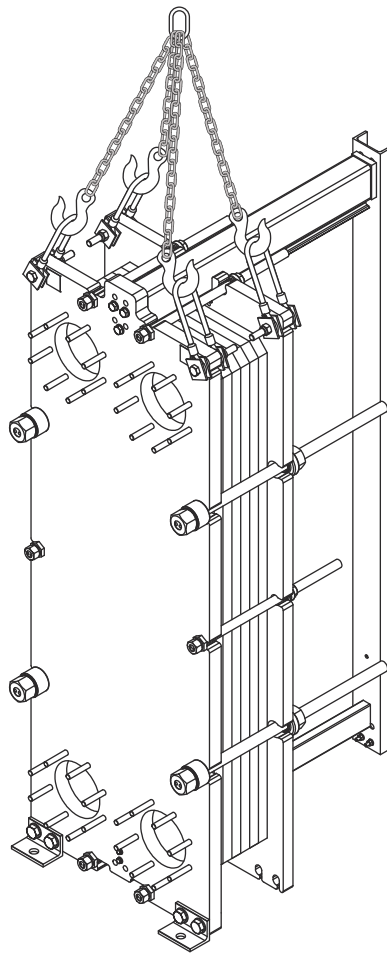
**Figura 6: Cabo de içamento montado com uma placa de estrutura.**

Se o equipamento for montado com o palete que o acompanha, ele deverá ser elevado usando uma empilhadeira. Siga as instruções na Seção [Içamento e transporte](#).

Se o equipamento for desmontado do palete que o acompanha, ele deverá ser içado com eslingas de corrente. Siga as instruções na Seção [Elevação do equipamento](#).

- 1 Verifique se os cabos de içamento estão montados corretamente. Aperte os parafusos, se necessário.

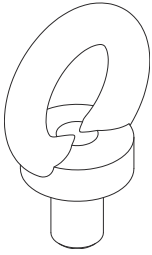
- 2 Conecte as eslingas de corrente aos cabos de içamento.



- 3 Levante lentamente o equipamento apenas para deixar o piso livre.
- 4 Certifique-se de que o equipamento esteja suspenso de maneira nivelada.

#### 4.6.4 Içamento com parafusos de olhal

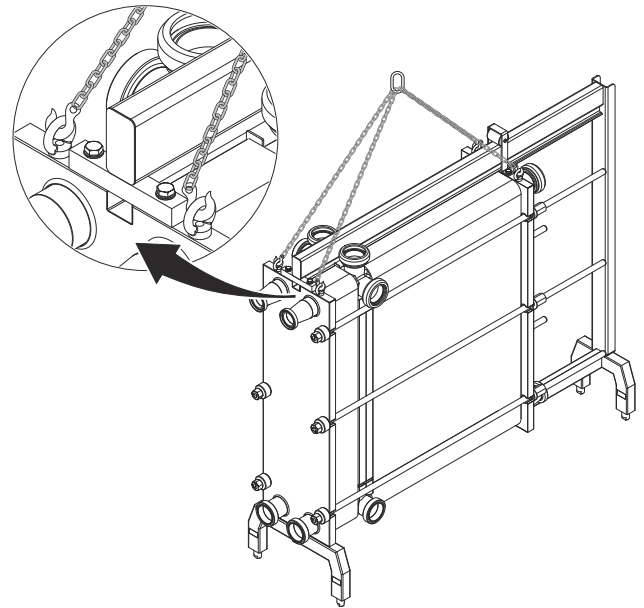
Esta seção é válida somente quando forem usados parafusos de olhal.



Se o equipamento for montado com o palete que o acompanha, ele deverá ser elevado usando uma empilhadeira. Siga as instruções na Seção [Içamento e transporte](#).

Se o equipamento for desmontado do palete entregue, ele deverá ser içado com eslingas de elevação. Siga as instruções na Seção [Elevação do equipamento](#).

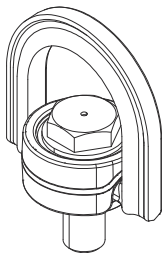
- 1 Certifique-se de que o ponto de içamento do equipamento de içamento esteja posicionado na área do centro de gravidade do trocador de calor a placas.
- 2 Use uma eslinga de corrente e encaixe os ganchos ou as manilhas de içamento em cada um dos quatro olhais de içamento montados com o trocador de calor a placas.



- 3 Levante lentamente o equipamento apenas para deixar o piso livre.
- 4 Certifique-se de que o equipamento esteja suspenso de maneira nivelada.

### 4.6.5 Içamento com parafusos de olhal giratórios

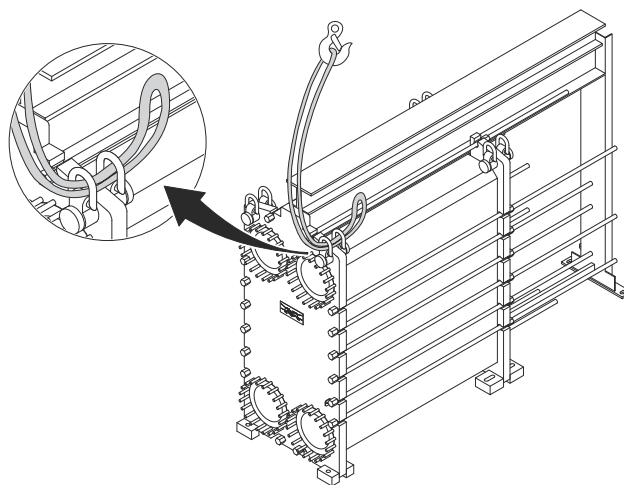
Esta seção é válida somente quando forem usados parafusos de olhal giratórios.



Se o equipamento for montado com o palete que o acompanha, ele deverá ser elevado usando uma empilhadeira. Siga as instruções na Seção [Içamento e transporte](#).

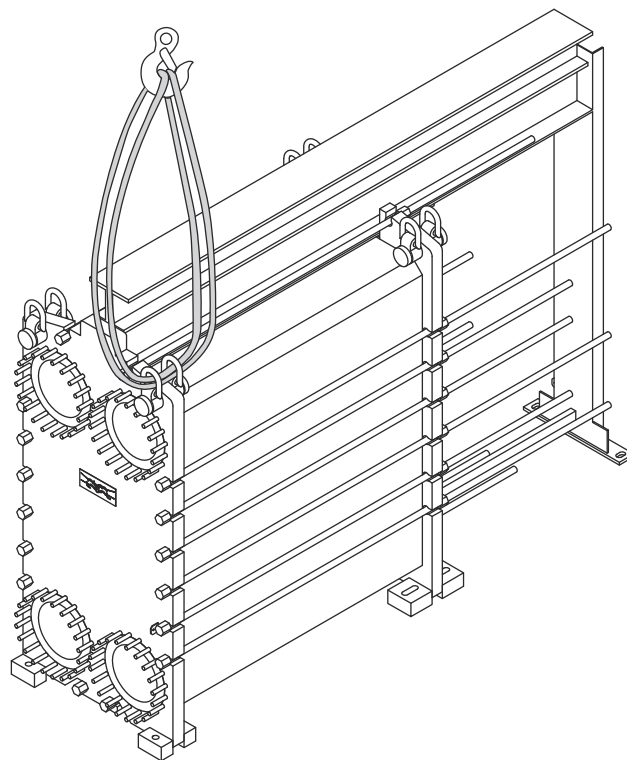
Se o equipamento for desmontado do palete entregue, ele deverá ser içado com eslingas de elevação. Siga as instruções na Seção [Elevação do equipamento](#).

- 1 Certifique-se de que o ponto de içamento do equipamento de içamento esteja posicionado na área do centro de gravidade do trocador de calor a placas.
- 2 Enfie uma extremidade de uma eslinga de içamento sobre o equipamento de içamento.
- 3 Enfie a outra extremidade da eslinga de içamento por um dos pares de olhais de içamento giratórios.

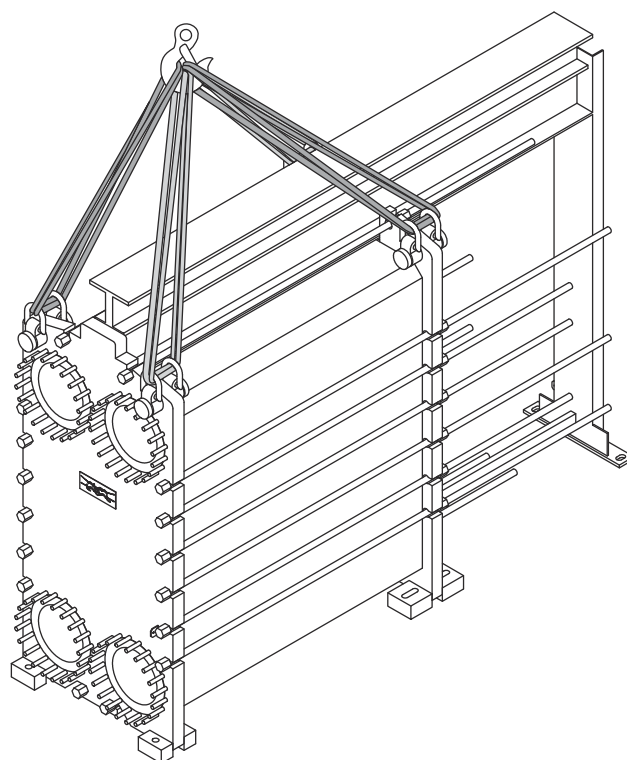




- 4 Enfie também a segunda extremidade da eslinga de içamento sobre o equipamento de içamento.



- 5 Repita o procedimento nos parafusos de olhal giratórios restantes.

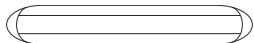


- 6 Levante lentamente o equipamento apenas para deixar o piso livre.

- 7 Certifique-se de que o equipamento esteja suspenso de maneira nivelada.

#### 4.6.6 Içamento com eslingas

Esta seção só é válida quando forem usadas eslingas de içamento. Existem duas maneiras diferentes de colocar as eslingas de içamento, sendo que a primeira descrita é a recomendada. Caso não seja possível usar este método, siga as instruções do método alternativo.



Se o equipamento for montado com o palete que o acompanha, ele deverá ser elevado usando uma empilhadeira. Siga as instruções na Seção [Içamento e transporte](#).

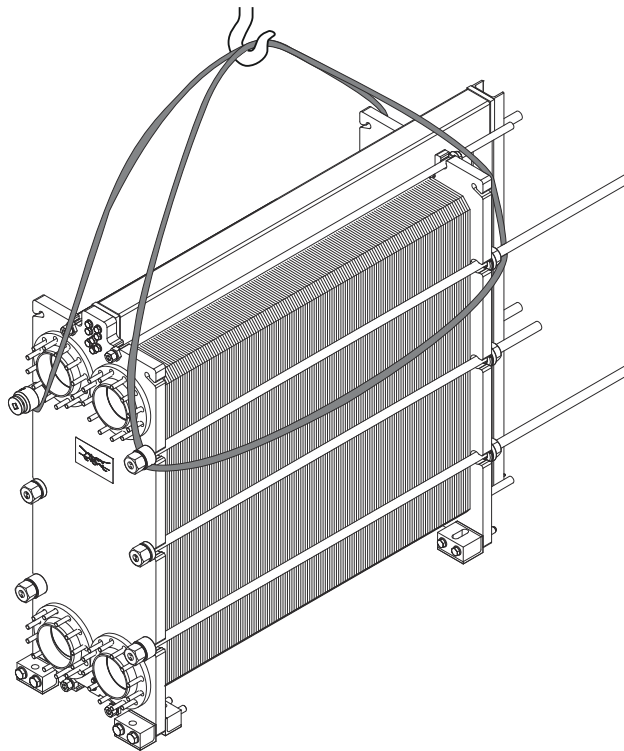
Se o equipamento for desmontado do palete entregue, ele deverá ser içado com eslingas de elevação. Siga as instruções na Seção [Elevação do equipamento](#).

 **AVISO** Risco de ferimentos pessoais

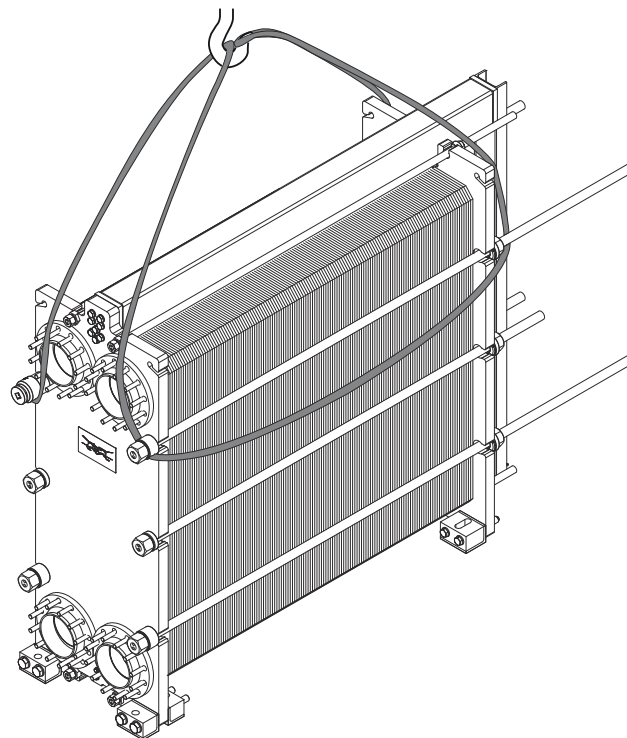
O equipamento é pesado.

Use uma ou duas eslingas de içamento, dependendo do peso do equipamento.

- 1 Caso sejam usadas duas eslingas de içamento, coloque-as conforme a ilustração.



- 2 Caso seja usada uma eslinga de içamento, coloque-a conforme a ilustração.

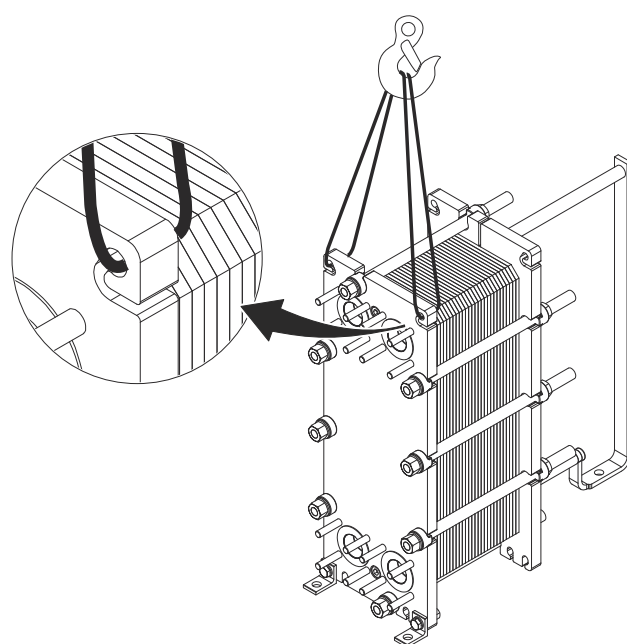


- 3 Levante lentamente o equipamento apenas para deixar o piso livre.
- 4 Certifique-se de que o equipamento esteja suspenso de maneira nivelada.

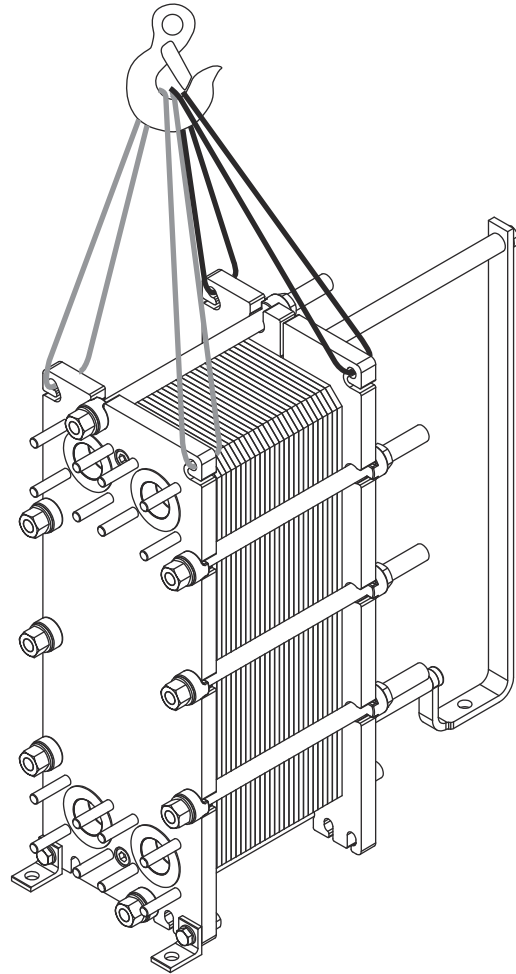
5 **! NOTA**

**O método descrito nessa e nas etapas a seguir é um método alternativo.**

Coloque uma eslinga de içamento entre as aberturas da placa de estrutura. Conecte as eslingas ao equipamento de içamento.



- 6 Coloque uma eslinga de içamento entre as aberturas da placa de pressão. Conecte as eslingas ao equipamento de içamento.



- 7 Levante lentamente o equipamento apenas para deixar o piso livre.
- 8 Certifique-se de que o equipamento esteja suspenso de maneira nivelada.

## 4.7 Alçamento

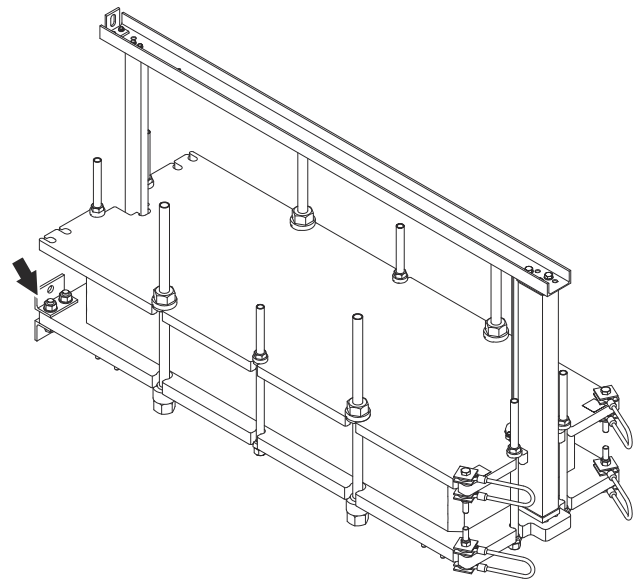
### 4.7.1 Elevação usando olhais de içamento

Esta instrução é válida ao içar o trocador de calor a placas após a entrega da Alfa Laval. Utilize apenas um equipamento de içamento aprovada para o peso do trocador de calor a placas.

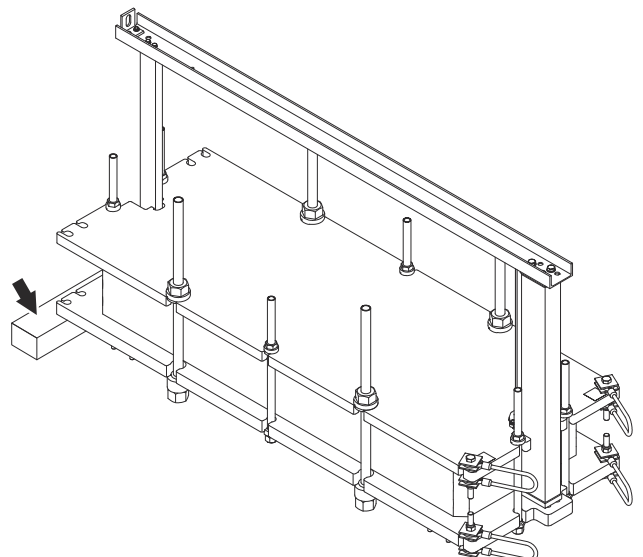
 **CUIDADO** Risco de danos ao equipamento.

As eslingas de elevação devem ser suficientemente compridas para poder girar o trocador de calor a placas sem obstrução. Considere especialmente o espaço para a coluna de suporte. Tome cuidado sempre durante o procedimento de içamento para evitar danos aos componentes do trocador de calor a placas.

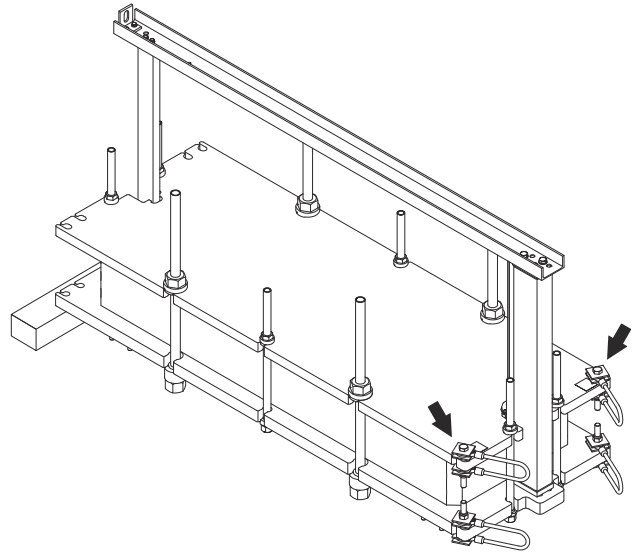
- 1 Remova todos os calços da placa de estrutura.



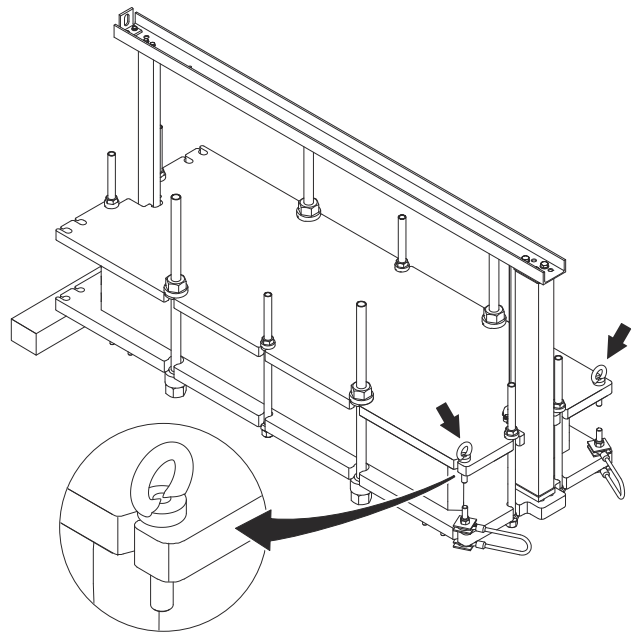
- 2 Coloque uma viga de madeira sob a borda inferior da placa de estrutura.



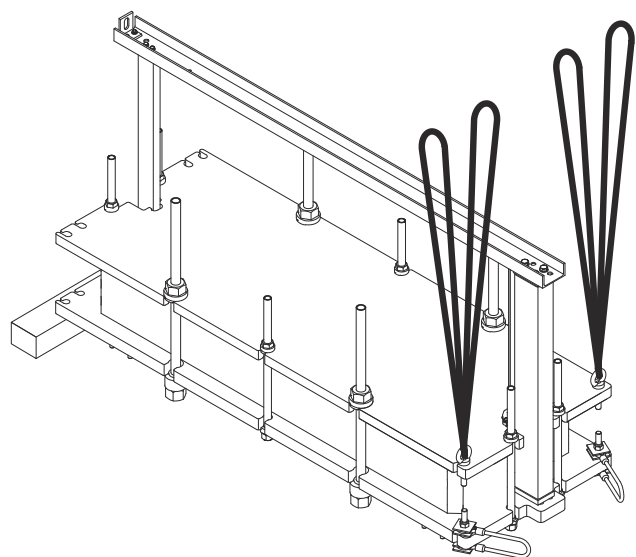
- 3 Remova os cabos de içamento da placa de pressão.



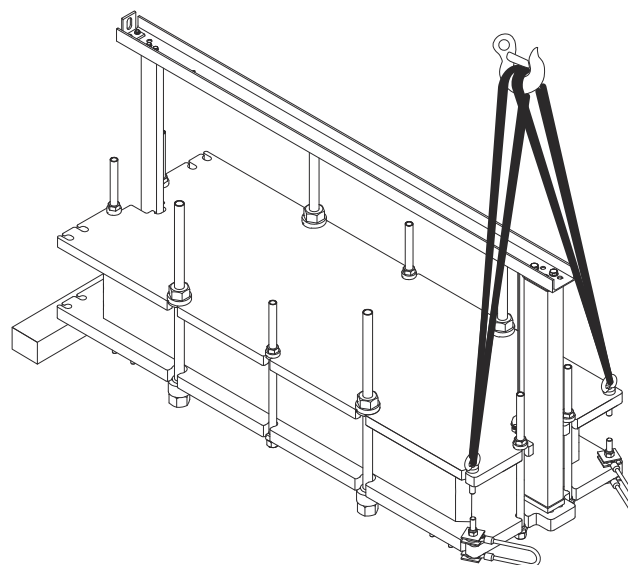
- 4 Monte dois olhais de içamento na placa de pressão.



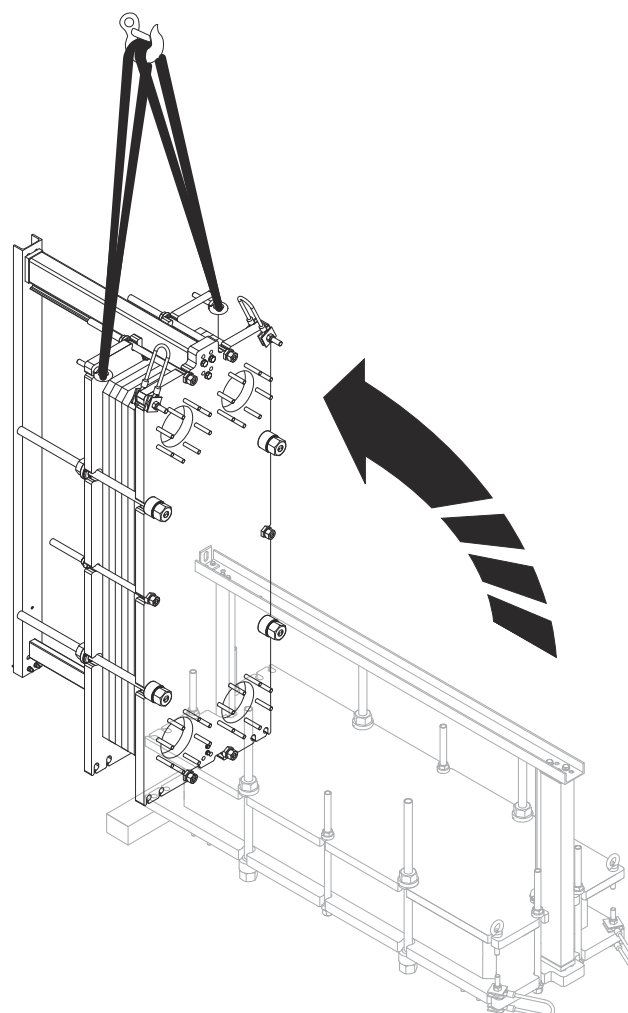
- 5 Encaixe uma eslinga de içamento em cada olhal de içamento.



- 6** Prenda as eslingas de içamento a um ponto de içamento.



- 7** Levante cuidadosamente o trocador de calor a placas. Preste atenção especial ao passar pelo centro de gravidade.



- 8** Remova as eslingas de içamento.

- 9** Remova os olhais de içamento.

- 10 Recoloque os cabos de içamento na placa de pressão.
  - 11 Levante do chão, um pouco e com cuidado, o trocador de calor a placas. Levante de acordo com a Seção *Içamento usando cabos de içamento*.
  - 12 Recoloque os calços na placa de estrutura.
  - 13 Remova a viga de madeira.
  - 14 Baixe o trocador de calor a placas até o chão.
  - 15 Remova o equipamento de içamento.
- 

O trocador de calor a placas já pode ser manuseado de acordo com as instruções de içamento contidas nesse manual.



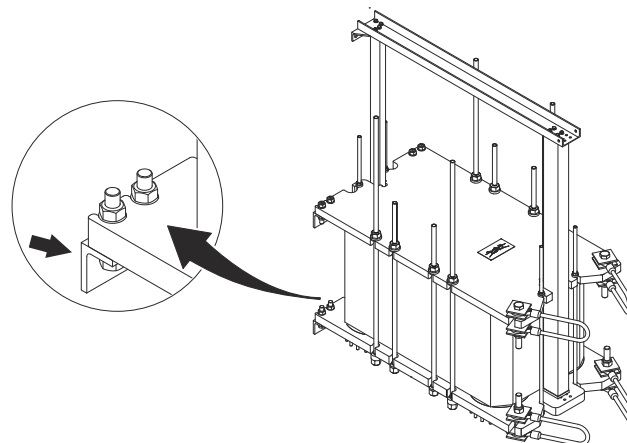
### 4.7.2 Elevação com eslingas de içamento na placa de pressão

Esta instrução é válida ao içar o trocador de calor a placas após a entrega da Alfa Laval. Utilize apenas uma correia aprovada para o peso do trocador de calor a placas. Siga o princípio da instrução abaixo.

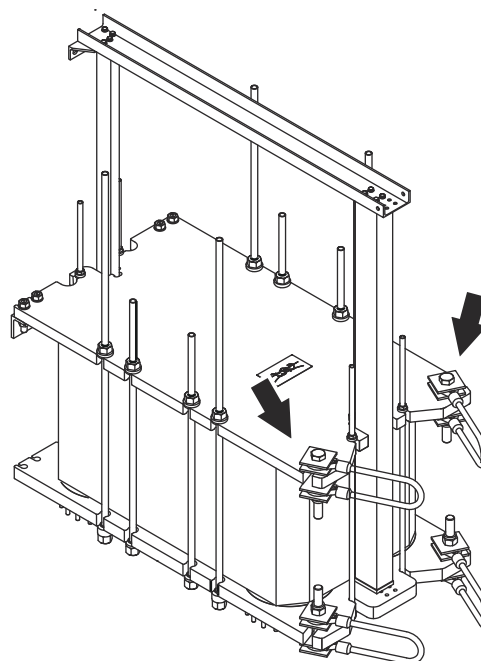
**⚠ CUIDADO** Risco de danos ao equipamento.

As eslingas de elevação devem ser suficientemente compridas para poder girar o trocador de calor a placas sem obstrução. Considere especialmente o espaço para a coluna de suporte. Tome cuidado sempre durante o procedimento de içamento para evitar danos aos componentes do trocador de calor a placas.

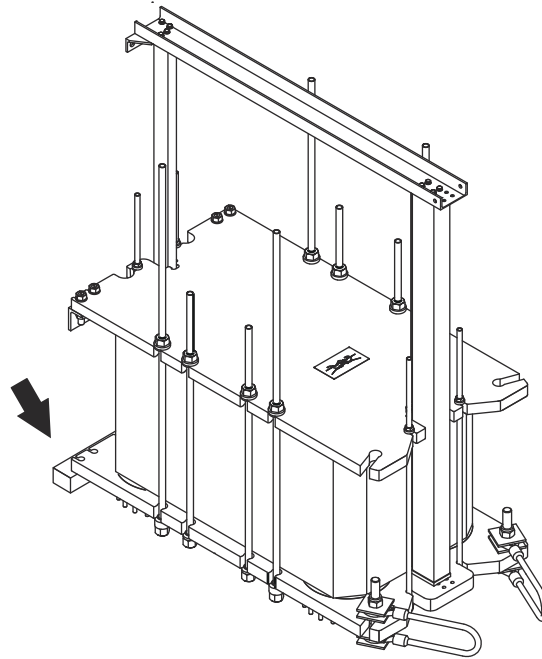
- 1 Remova todos os calços da placa de estrutura.



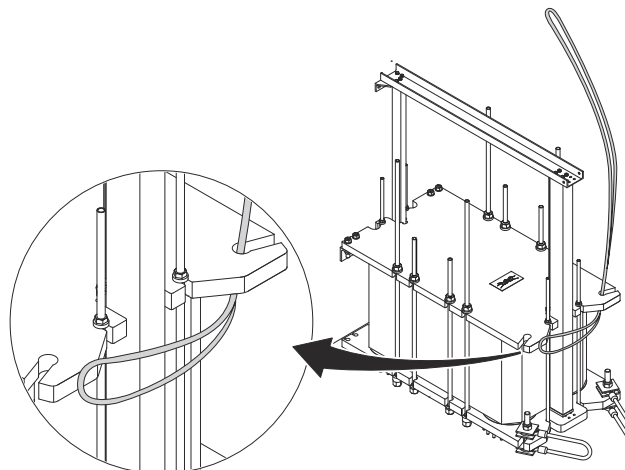
- 2 Remova os cabos de içamento da placa de pressão.



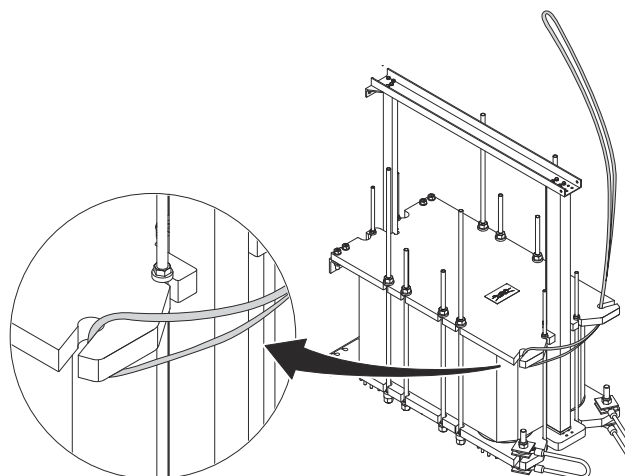
- 3 Coloque uma viga de madeira sob a borda inferior da placa de estrutura.



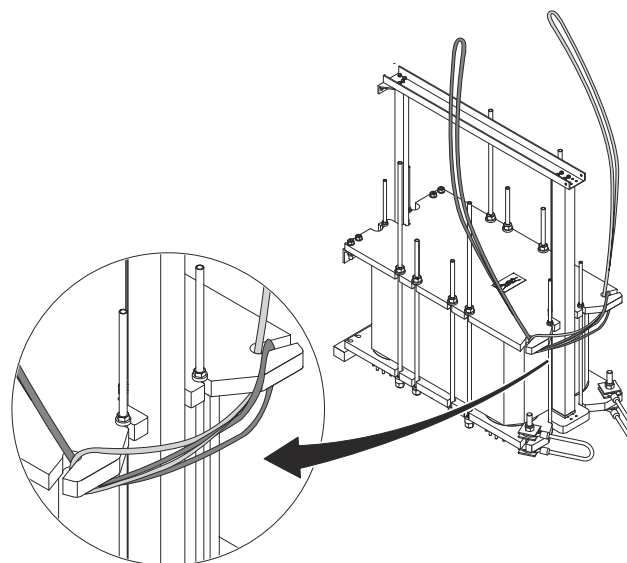
- 4 Enfie uma eslinga de içamento pelo orifício da placa de pressão.



- 5 Puxe mais a eslinga de içamento, até que consiga colocá-la no orifício do lado oposto da placa de pressão.

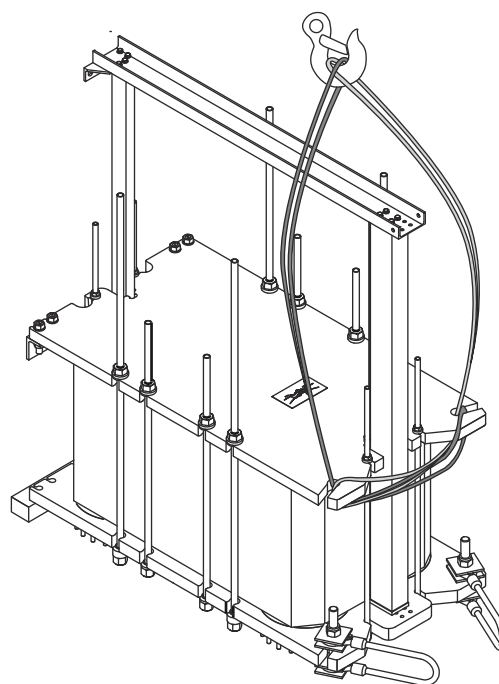


- 6 Enfie uma segunda eslinga de içamento da mesma maneira, mas começando pelo lado oposto.

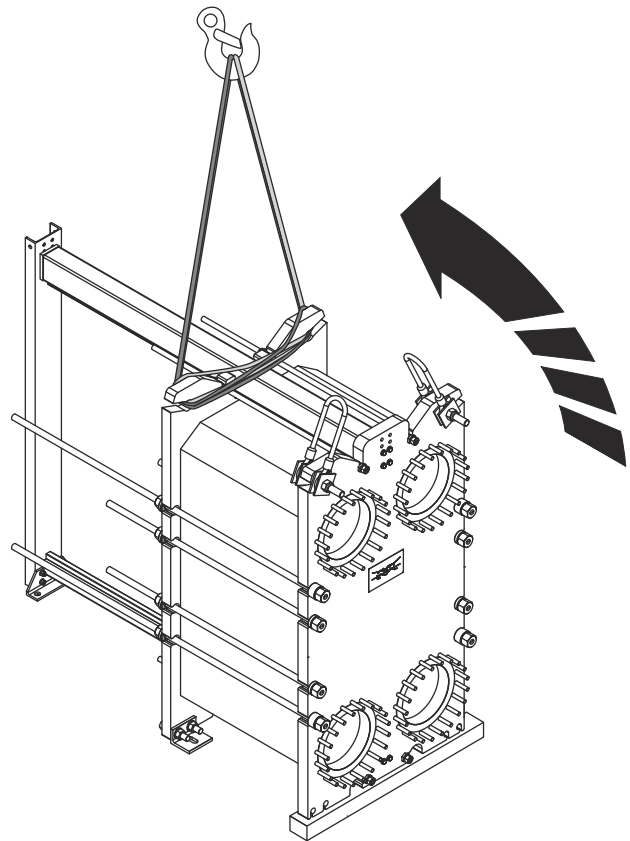


- 7 Estique as eslingas de içamento e certifique-se de que ambas estejam dentro dos orifícios.

- 8 Prenda as eslingas de içamento a um ponto de içamento.



- 9 Levante cuidadosamente o trocador de calor a placas a placas. Preste atenção especial ao passar pelo centro de gravidade.



- 10 Remova as eslingas de içamento.
- 11 Recoloque os cabos de içamento na placa de pressão.
- 12 Levante do chão, um pouco e com cuidado, o trocador de calor a placas. Levante de acordo com a seção correspondente no Capítulo [Elevação do equipamento](#).
- 13 Recoloque os calços na placa de estrutura.
- 14 Remova a viga de madeira.
- 15 Baixe o trocador de calor a placas até o chão.
- 16 Remova o equipamento de içamento.

O trocador de calor a placas já pode ser manuseado de acordo com as instruções de içamento contidas nesse manual.

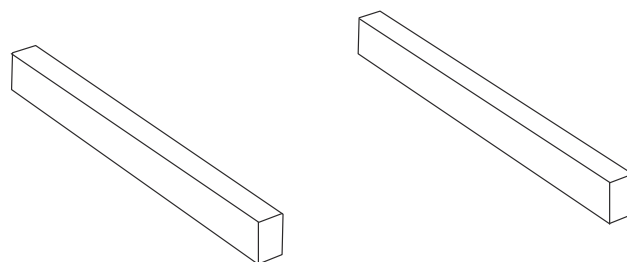
### 4.7.3 Içamento com eslingas ao redor do trocador de calor a placas

Esta instrução é válida ao içar o trocador de calor a placas após a entrega da Alfa Laval. Utilize apenas uma correia aprovada para o peso do trocador de calor a placas. Siga o princípio da instrução abaixo.

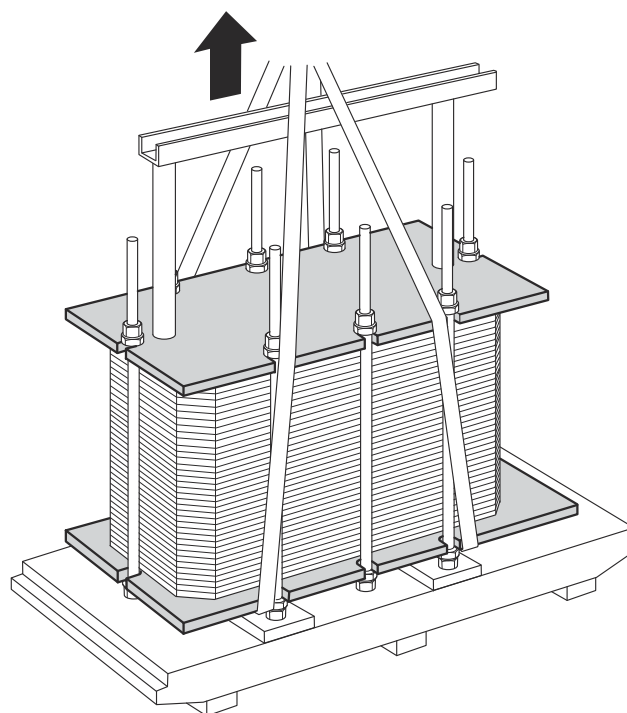
**⚠ CUIDADO** Risco de danos ao equipamento.

As eslingas de elevação devem ser suficientemente compridas para poder girar o trocador de calor a placas sem obstrução. Considere especialmente o espaço para a coluna de suporte. Tome cuidado sempre durante o procedimento de içamento para evitar danos aos componentes do trocador de calor a placas.

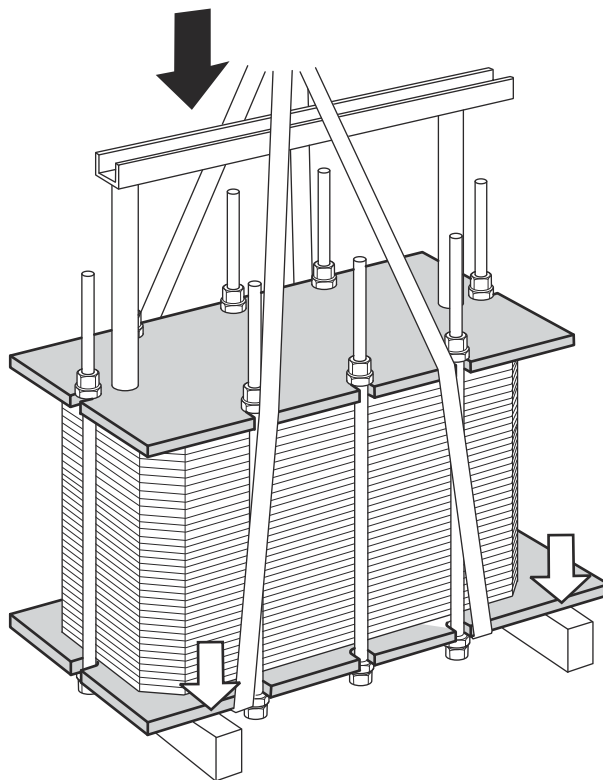
- 1 Coloque duas vigas de madeira no chão.



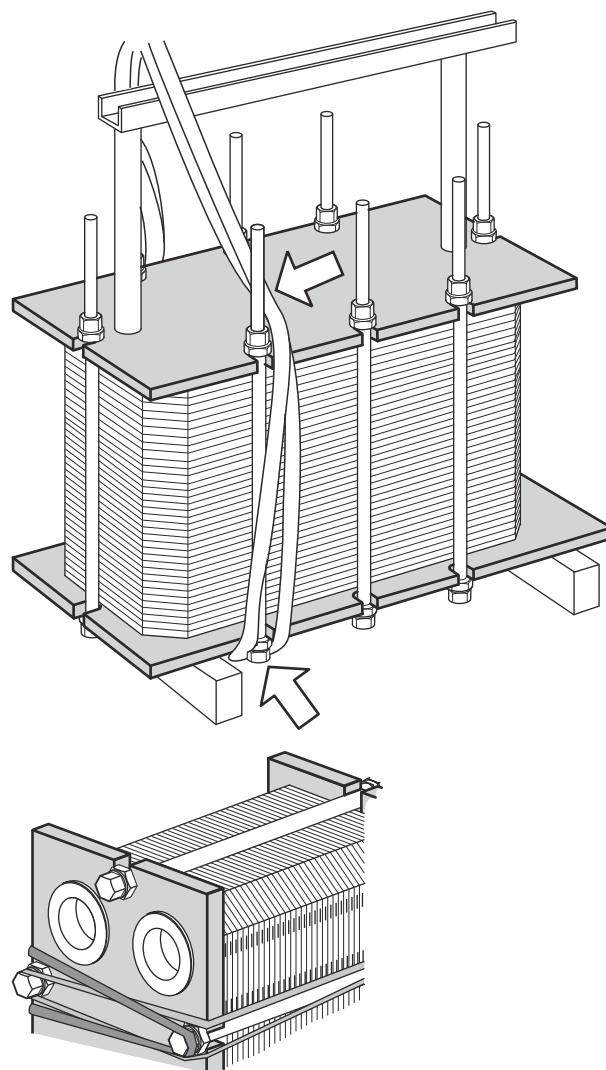
- 2 Eleve o trocador de calor a placas do palete usando eslingas de elevação.



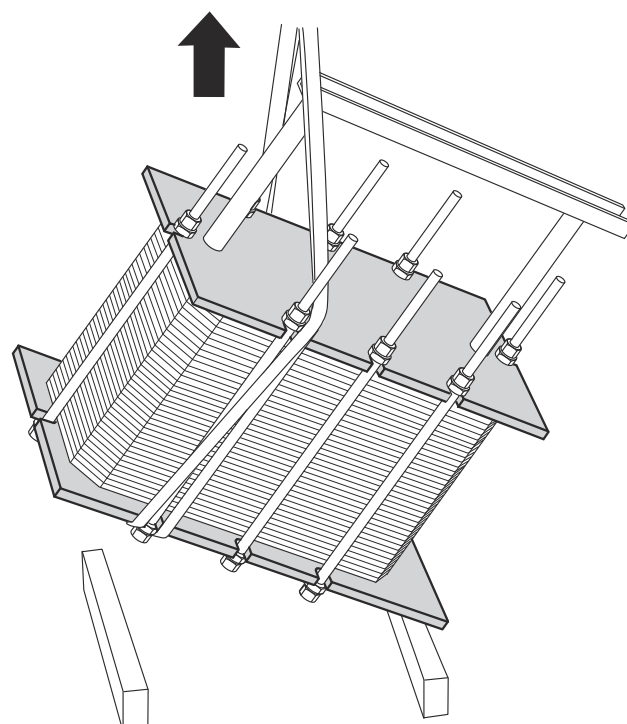
- 3 Coloque o trocador de calor a placas sobre as vigas de madeira.



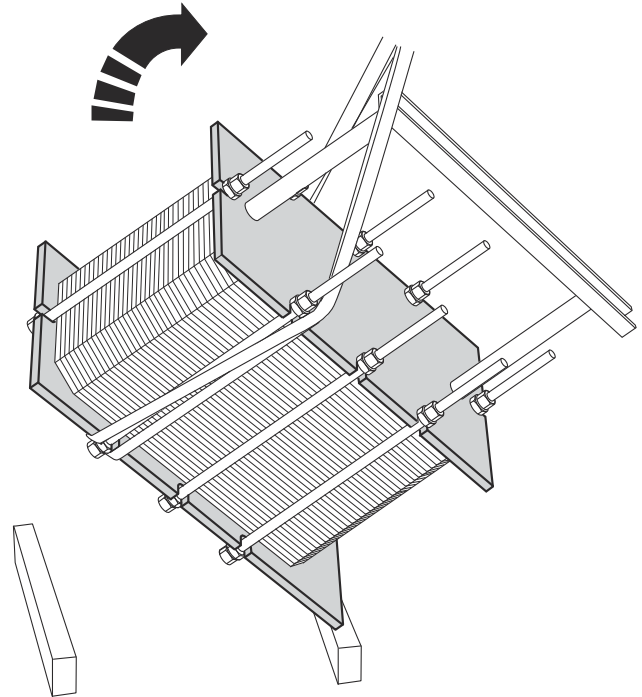
- 4 Coloque uma eslinga de elevação em torno de um parafuso de cada lado.



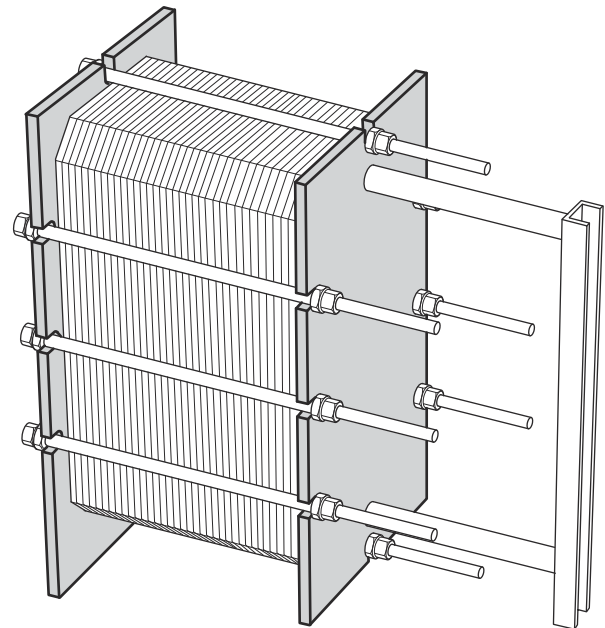
- 5 Eleve o trocador de calor a placas das vigas de madeira em um dos lados.



- 6 Mova cuidadosamente o equipamento de içamento para a frente até que o trocador de calor a placas vire para a posição elevada. Preste atenção especial ao passar pelo centro de gravidade.



- 7 Abaixar o trocador de calor a placas a uma posição horizontal e colocá-lo no chão.





## 4.8 Montar os calços

Alguns modelos dos trocadores de calor a placas são fornecidos sem os calços montados. Siga as instruções abaixo.

**AVISO** Risco de esmagamento.

O equipamento é pesado.

Tenha cuidado ao manusear o equipamento. Não coloque as mãos ou o corpo embaixo de um equipamento que não está preso e protegido.

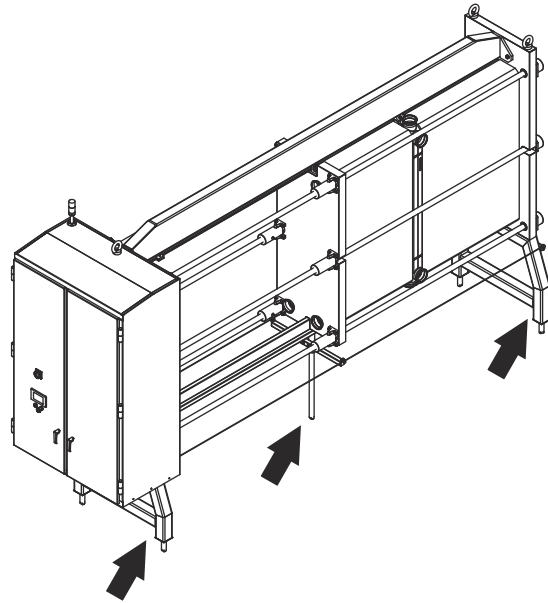
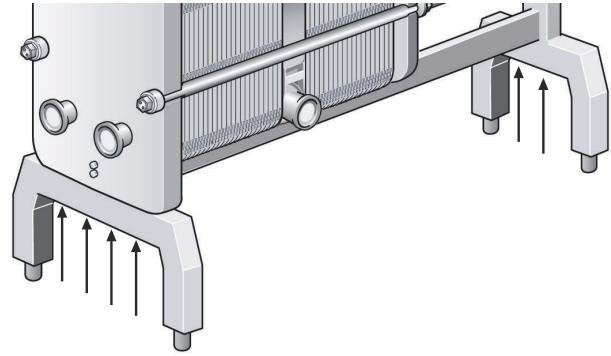
**AVISO** Risco de esmagamento.

Nunca fique embaixo de cargas suspensas.

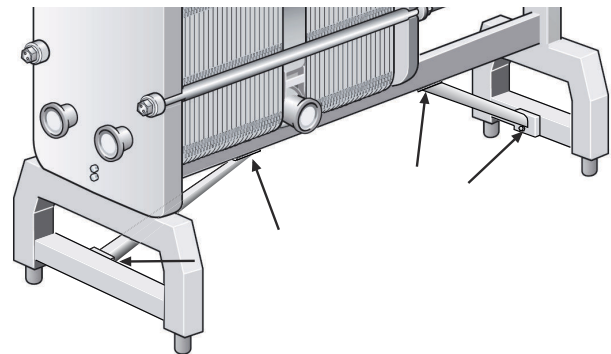
Sempre adote medidas de segurança para evitar esmagamentos.

- 1 Na entrega, as placas de cobertura encontram-se presas à placa de estrutura e na coluna de apoio, nas mesmas posições onde os calços serão montados.
- 2 Levante o equipamento de acordo com a Seção Elevação do equipamento, no Manual de Instalação.
- 3 Coloque vigas de madeira sob o equipamento para minimizar o risco de ferimentos caso o equipamento caia acidentalmente.
- 4 Remova os parafusos, as arruelas e as porcas e remova as placas de cobertura.

- 5 Use os mesmos parafusos, arruelas e porcas para montar os calços no trocador de calor a placa, conforme a figura.



- 6 Caso a unidade deva ter duas barras estabilizadoras, monte-as conforme a figura.



## 4.9 Inspeção antes da instalação

Quando o equipamento for colocado no local desejado, sempre execute as inspeções listadas a seguir:

- Verifique a medida A (a distância entre o interior da placa de estrutura e o interior da placa de pressão). A medida A pode ser encontrada no desenho do trocador de calor a placas, bem como o número de placas. Para instruções sobre a medida A, consulte o manual de manutenção.
- Verifique se todos os parafusos estão devidamente apertados. Para instruções sobre como apertar os parafusos, consulte o manual de manutenção.
- Verifique se os suportes e calços estão bem apertados.
- Verifique se a tubulação de conexão pode ser removida para executar a manutenção.
- Verifique se há espaço suficiente para remover as placas em um lado do trocador de calor a placas.
- É altamente recomendável realizar um teste de vazamento hidrostático para confirmar a função de vedação interna e externa do trocador de calor a placas. Consulte o manual de manutenção para mais informações.

## 4.10 Colocação em funcionamento

Durante a colocação em funcionamento, verifique se não existem vazamentos visíveis no conjunto de placas, válvulas ou sistema de tubulação.

 **CUIDADO** Risco de danos ao equipamento.

Antes de pressurizar o trocador de calor a placas, é importante certificar-se de que a temperatura do mesmo está dentro da faixa de temperatura conforme indicado no desenho do trocador de calor a placas ou na placa de identificação.

 **CUIDADO** Risco de vazamento.

Se, antes do serviço, a temperatura do trocador de calor a placas for inferior à temperatura mínima para as gaxetas, recomenda-se aquecê-lo acima deste limite para evitar vazamentos de frio.

 **CUIDADO** Risco de danos ao equipamento.

Se o sistema contar com várias bombas, certifique-se de saber qual delas deve ser ativada primeiro.

As bombas centrífugas devem ser iniciadas com as válvulas fechadas e estas devem ser operadas com a maior suavidade possível.

Não faça as bombas funcionarem temporariamente vazias no lado de sucção.

 **CUIDADO** Risco de danos ao equipamento.

Os ajustes das vazões devem ser feitos lentamente para evitar o risco de aumento de pressão, o chamado golpe de aríete.

O golpe de aríete é um pico de pressão de curta duração que pode ocorrer durante a ativação ou desativação de um sistema, provocando uma onda de propagação de líquido ao longo do tubo, à velocidade do som. Esse fenômeno pode danificar seriamente o sistema.

 **CUIDADO** Risco de danos ao equipamento.

Evite mudanças bruscas de temperatura no trocador de calor a placas.

Aumente lentamente a temperatura do meio, de preferência em avanços de 10 °C a cada seis minutos. Para alcançar uma temperatura de 100 °C do meio, isso deve levar pelo menos uma hora.

 **CUIDADO** Risco de danos ao equipamento.

O carregamento de amônia líquida em um circuito de refrigeração em vácuo resultará em temperaturas baixas. Esses níveis de temperatura talvez sejam menores que os materiais de elastômero podem selar.

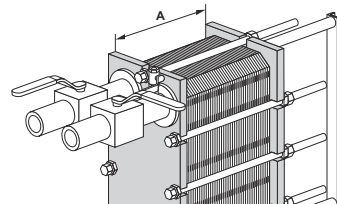
Em aplicações onde o lado gaxetado é usado para um refrigerante de duas fases, por exemplo, aplicações de CO<sub>2</sub> / NH<sub>3</sub> em cascata, é muito importante encher o refrigerante bifásico em fase de gás. Isso é para evitar choques de temperatura e para evitar vazamentos temporários devido ao fato natural de o metal retrair muito rapidamente.

**! NOTA** Risco de danos ao equipamento.

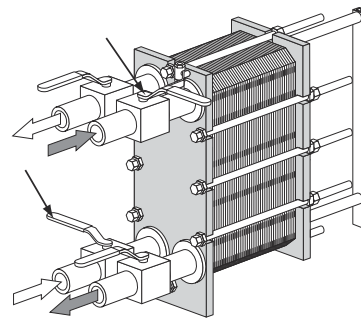
O carregamento de amônia líquida em um circuito de refrigeração em vácuo resultará em temperaturas baixas.

Esses níveis de temperatura talvez sejam menores que os materiais de elastômero podem selar. Em aplicações onde o lado gaxetado é usado para um refrigerante de duas fases, por exemplo, aplicações de CO<sub>2</sub> / NH<sub>3</sub>, é muito importante encher o refrigerante de duas fases na fase do gás. Isso é para evitar choques de temperatura e para evitar vazamentos temporários devido ao fato natural de o metal retrair muito rapidamente.

- 1 Verifique se todos os parafusos de aperto estão firmemente fixados e se a medida A está correta. Consulte o desenho do trocador de calor a placas.



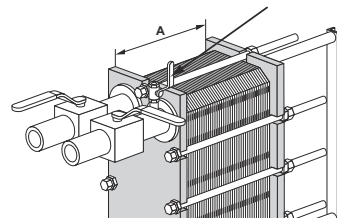
- 2 Verifique se a válvula entre a bomba e a unidade de controle do caudal do sistema está fechada, para evitar aumento de pressão.



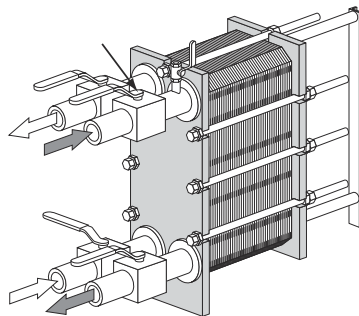
- 3 Se houver uma válvula de ventilação instalada na saída, verifique se ela está totalmente aberta.

- 4 Aumente lentamente a vazão.

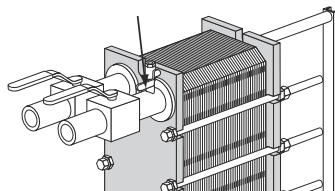
- 5 Abra a saída de ar e ative a bomba.



- 6 Abra a válvula lentamente.



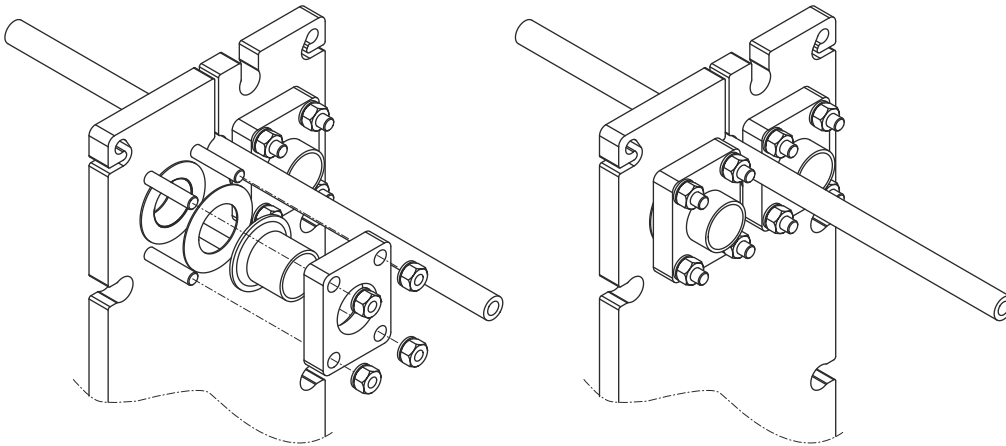
- 7 Quando todo o ar tiver sido expulsado, feche a saída de ar.



- 8 Repita o procedimento para o segundo meio.

### 4.10.1 Conexões

Algumas unidades são equipadas com um flange solto especial, de aparência retangular. A intenção é usar um colar de tubo ou ponta curta na qual o tubo do cliente é soldado e montado no trocador de calor a placas usando o flange solto especial.



### Conexão roscada para tubos

**AVISO** Risco de danos ao equipamento.

**Risco de danos ao equipamento.**

A torção das conexões irá danificar as gaxetas na placa de extremidade e causar vazamento.

Impeça a rotação das conexões do tubo no trocador de calor a placas usando, por exemplo, uma chave inglesa.

Certifique-se de que as conexões do tubo estejam bem presas para evitar rotação e evitar danos às gaxetas.

