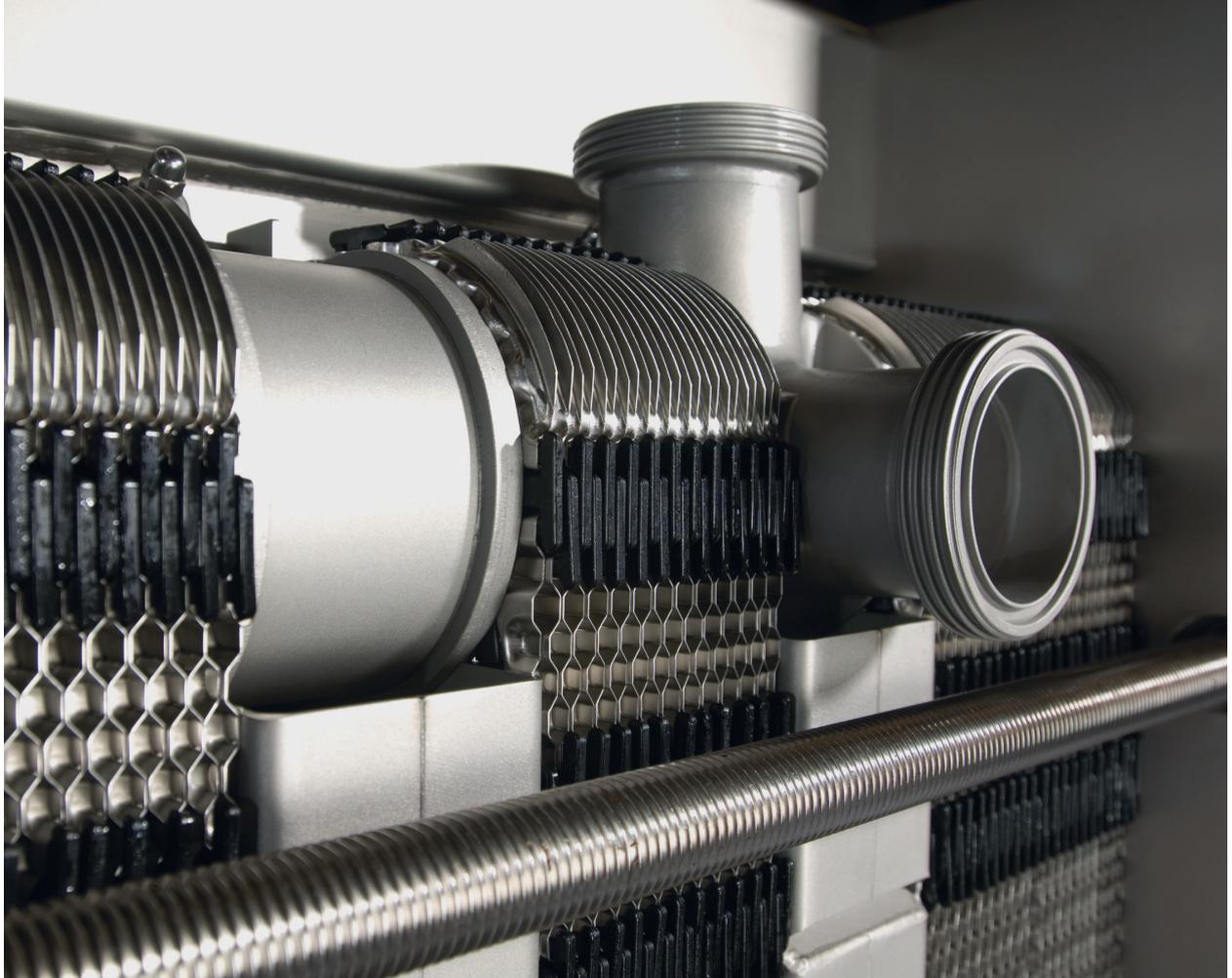


Manual de Instalação Trocador de calor a placas



Tetra Pak® Plate Heat Exchanger

**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 e contate seu representante da Tetra Pak

Publicado por
Alfa Laval Technologies AB
Box 74
SE-221 00 Lund, Sweden
Central telefônica: +46 46 36 65 00
info@alfalaval.com

As instruções originais estão em inglês

© Alfa Laval 2025-03

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, 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

български

Използвайте QR кода или посетете следния адрес 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 a stáhněte si místní jazykovou verzi tohoto návodu.

Dansk

Brug QR-koden, eller følg 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, um die lokale Sprachversion des Handbuchs herunterzuladen.

ελληνικά

Χρησιμοποιήστε τον κωδικό QR ή επισκεφτείτε τη σελίδα 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 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.

Suomi

Käytä QR-koodia tai avaa osoite 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, pour télécharger une version du manuel dans la langue locale.

Hrvatski

Upotrijebite QR kod ili posjetite 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 webhelyre a kézikönyv helyi nyelvű változatának letöltéséhez.

Italiano

Utilizzate il codice QR o visitate il sito 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、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 에서 사용 설명서의 해당 언어 버전을 다운로드 하십시오.

Lietuvos

Naudokite greitojo atsako (QR) kodą arba apsilankykite 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.

Nederlands

Gebruik de QR-code, of bezoek www.alfalaval.com/gphe-manuals om een handleiding in een andere taal te downloaden.

Norsk

Brug QR-koden, eller gå til 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.

Português

Utilize o código QR ou visite 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 para baixar uma versão do manual no idioma local.

Românesc

Utilizați codul QR sau vizitați 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.

Slovenski

Če želite prenesti lokalno jezikovno različico priročnika, uporabite kodo QR ali obiščite spletno stran www.alfalaval.com/gphe-manuals.

Slovenský

Použite QR kód alebo navštívte stránku www.alfalaval.com/gphe-manuals a stiahnite si verziu príručky v miestnom jazyku.

Svenska

Använd QR-koden eller besök 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 adresini ziyaret edin.

中国

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

Índice

1	Introdução	7
1.1	Descrição	7
1.1.1	Componentes	7
1.1.2	Placa de identificação	9
1.2	Finalidade de uso	11
1.3	Usos incorretos razoavelmente previsíveis	11
1.4	Conhecimentos prévios para manusear o equipamento	11
1.5	Informações técnicas disponíveis	12
1.6	Condições de garantia	12
1.7	Orientação	12
1.8	Conformidade ambiental	13
2	Segurança	15
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
3	Armazenamento	19
3.1	Armazenamento do equipamento	20
4	Instalação	21
4.1	Fluxo de trabalho da instalação	21
4.2	Componentes	22
4.3	Antes da instalação, içamento 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	Içamento do equipamento	36
4.6.1	Como proteger dispositivos	40
4.6.2	Içamento usando um dispositivo de içamento	41
4.6.3	Içamento usando cabos de içamento	42
4.6.4	Içamento com parafusos de olhal	44
4.6.5	Içamento com parafusos de olhal giratórios	45
4.6.6	Içamento com parafusos de olhal giratórios	47
4.6.7	Içamento com eslingas	50

4.7	Alçamento.....	53
4.7.1	Elevação com o uso de olhais de içamento.....	53
4.7.2	Içamento com eslingas de içamento na placa de pressão.....	57
4.7.3	Içamento com eslingas ao redor do trocador de calor a placas.....	62
4.8	Montagem dos pés.....	66
4.9	Coberturas de transporte.....	68
4.10	Inspeção antes da instalação.....	70
4.11	Colocação em funcionamento.....	71
4.11.1	Conexões.....	74

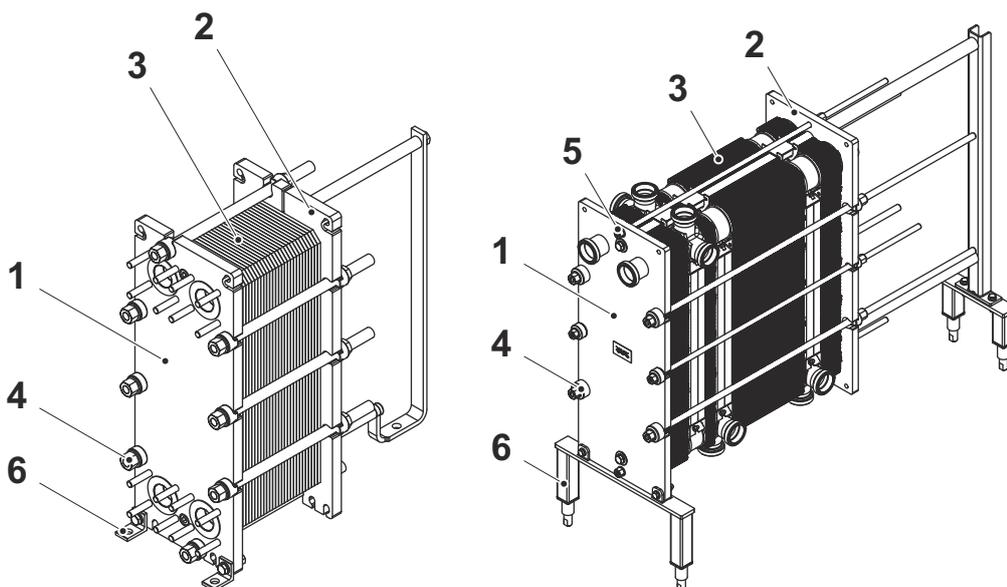
1 Introdução

Este manual fornece as informações necessárias para manusear e instalar um 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 obter 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 fixados 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 semissoldadas:
- cassete com placa dupla
- 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 travamento

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

Na maioria dos casos, a placa de identificação é montada na placa da estrutura. Ela também pode ser montada na placa de pressão. A placa de identificação pode ser uma placa de aço ou uma etiqueta adesiva.

 **AVISO** Risco de danos ao equipamento.

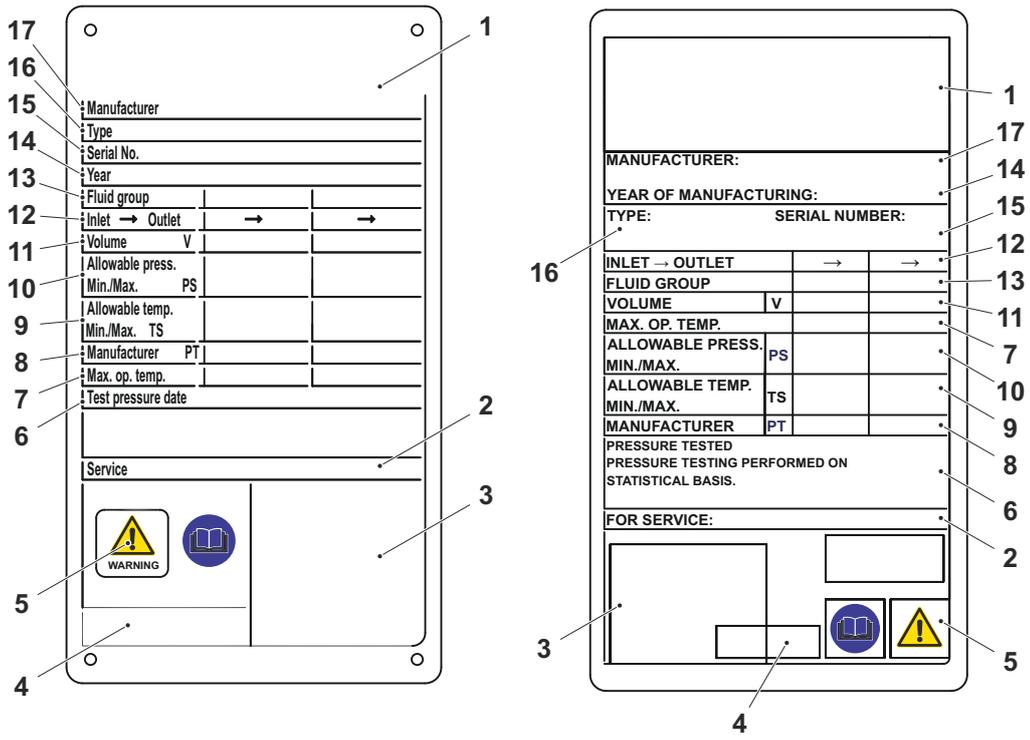
A pressão e temperatura de projeto estão marcadas na placa de identificação. Esses valores não devem ser excedidos.

 **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 (11) e temperatura de projeto (10), conforme indicadas na placa de identificação, são os valores para os quais o trocador de calor a placas foi aprovado, de acordo com o código do recipiente de pressão em questão. A temperatura de projeto (10) pode exceder a temperatura operacional recomendada (8) para as juntas de vedação. 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. Site para manutenção
3. Site para serviços (para produtos industriais)
ou
Desenho de possíveis locais de conexões (para produtos higiênicos)
4. Espaço para a marca da certificação
5. Aviso, leia o manual
6. Data do teste de pressão
7. Temperaturas máximas de operação
8. Pressão de teste do fabricante (PT)
9. Temperaturas mín./máx. admissíveis (TS)
10. Pressões mín./máx. admissíveis (PS)
11. Volume de cada canal (V)
12. Localização das conexões para cada fluido
13. Grupo de classificação de fluidos
14. Ano de fabricação
15. Número de série
16. Modelo do produto
17. Nome do fabricante



Exemplo de placas de identificação.

1.2 Finalidade de uso

A finalidade de uso deste equipamento é transferir calor de acordo com uma configuração definida para uma determinada carga térmica.

A Alfa Laval não se responsabiliza por lesões ou danos se o equipamento for utilizado para qualquer outra finalidade diferente da finalidade de uso descrita acima. Qualquer outra utilização é proibida.

1.3 Usos incorretos razoavelmente previsíveis

- Ao planejar a instalação, é obrigatório levar em consideração as áreas de serviço. Consulte o desenho do trocador de calor a placas.
- Ao planejar a instalação, é recomendável levar em consideração que o trocador de calor a placas deve poder ser removido (elevado) se houver necessidade futura de recondicionamento ou envio para um centro de assistência.
- Não eleve ou transporte o caixote nem o equipamento de maneira diferente à descrita no *Manual de instalação*.
- 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.
- Para modelos semissoldados e outros modelos com configuração assimétrica, é considerado um problema de segurança se o tubo incorreto for conectado à porta errada. Certifique-se de que o agente correto esteja conectado à porta correta de acordo com o desenho do trocador de calor a placas.
- Há risco de danos aos ganchos se muitas placas forem penduradas ou movidas ao mesmo tempo. Recomenda-se manusear uma ou, no máximo, duas placas de cada vez.
- Ao apertar até obter a medição A (a distância entre o interior da placa de estrutura e o interior da placa de pressão), sempre aperte os parafusos transversalmente, uniformemente e um pouco de cada vez, para evitar o seu deslocamento diagonal e entortamento. O número de placas e a medição A podem ser verificados no desenho do trocador de calor a 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.
- Na colocação em funcionamento, aumente a temperatura cuidadosamente para evitar rachaduras nas juntas de vedação ou gerar uma explosão. Consulte a seção *Colocação em funcionamento* no *Manual de instalação*.
- Se o trocador de calor a placas não for colocado em operação por um longo período de tempo, siga as instruções na Seção *Armazenamento*.

1.4 Conhecimentos prévios para manusear o equipamento

O trocador de calor a placas deve ser operado por pessoal que tenha estudado as instruções contidas neste manual e possua conhecimentos do processo no qual o trocador de calor está instalado. Isso inclui conhecimentos sobre as precauções quanto ao tipo de agentes, pressões e temperaturas no

trocador de calor a placas, bem como as precauções específicas do processo.

A manutenção e a instalação do trocador de calor a placas devem ser realizadas por pessoas que tenham conhecimentos e autorização, de acordo com as regulamentações locais. Isso pode incluir trabalho com tubulação, soldagem e outros tipos de manutenção.

Para ações de manutenção não descritas neste manual, entre em contato com a Alfa Laval para obter orientação.

1.5 Informações técnicas disponíveis

Além deste manual, tenha em mãos a seguinte documentação:

- **Declaração de Conformidade.**
Se aplicável.
- **Lista de peças**
Uma lista de componentes incluídos na configuração do produto.
- **Lista de placas suspensas**
Uma descrição das placas e juntas de vedação incluídas e a sequência em que são instaladas no trocador de calor a placas.
- **Desenho do trocador de calor a placas**
Um desenho do trocador de calor a placas fornecido.

Os documentos listados são exclusivos para o produto entregue.

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, sempre consulte a Alfa Laval para obter orientação.

1.7 Orientação

Consulte sempre a Alfa Laval para obter orientação se:

- o número de placas precisar ser alterado.
- as temperaturas e pressões de operação precisarem ser alteradas, ou se outros fluidos precisarem ser processados no trocador de calor a placas.

1.8 Conformidade ambiental

Se os trocadores de calor da Alfa Laval forem operados de forma otimizada e as recomendações de manutenção forem seguidas, isso potencializará a economia de energia e reduzirá as despesas operacionais (OPEX).

Gerenciamento de resíduos

Separe, recicle ou descarte todo o material e componentes de maneira segura e ambientalmente responsável, 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.

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.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco.

2 Segurança

2.1 Considerações de segurança

O trocador de calor a placas deve ser utilizado e sua manutenção realizada 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 cumprimento 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 o 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

Calçados com biqueira reforçada. Minimiza lesões nos pés causadas pela queda de objetos.



Capacete de proteção

Capacete concebido para proteger a cabeça contra lesões acidentais.



Óculos de proteção

Óculos de ajuste rente 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, certifique-se sempre de que meios de acesso seguros estejam disponíveis e que sejam utilizados. Siga as regulamentações e diretrizes locais para trabalhos em altura. Use andaimes ou uma plataforma de trabalho móvel, bem como um cinto de segurança tipo paraquedista. Crie um perímetro de segurança no entorno 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 guarde nada em cima do caixote.

Se nada mais tiver sido combinado, a Alfa Laval entrega o trocador de calor a placas pronto para ser colocado em serviço na chegada.

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

Recomenda-se armazenar o trocador de calor a placas em um local fechado, mas se isso não for possível, certifique-se de protegê-lo contra as intempéries.

- Certifique-se de que as conexões estejam cobertas.
- Proteja o trocador de calor da luz solar, por exemplo, ao cobri-lo com filme plástico não transparente. A luz UV reduz a vida útil das juntas de vedação de borracha.
- O trocador de calor não deve ser exposto a ozônio, solventes orgânicos ou ácidos. Evite o armazenamento em casas de máquinas ou próximo a equipamentos de soldagem.
- Os parafusos de aperto e travamento devem ser bem cobertos com uma fina camada de graxa. Consulte a seção *Fechamento* do *Manual de Manutenção*.
- Observe que temperaturas extremas podem reduzir a vida útil das juntas de vedação.

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. Solte os parafusos de aperto e os de travamento. Siga as instruções contidas no *Manual de manutenção*.
2. Abra o trocador de calor a placas até a medição do conjunto de placas ser de $1,25 \times A$.
3. Deixe o trocador de calor a placas por 24-48 horas, quanto mais tempo melhor, para as juntas de vedação relaxarem.
4. Reaperte de acordo com as instruções presentes no *Manual de manutenção*.
5. A Alfa Laval recomenda a realização de um teste de estanqueidade; consulte a Seção *Teste de estanqueidade* no *Manual de manutenção*.

4 Instalação

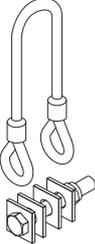
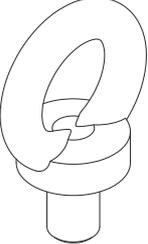
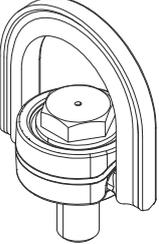
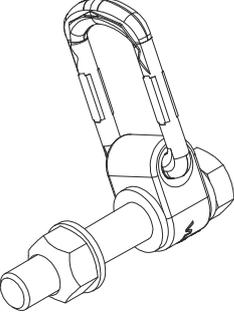
4.1 Fluxo de trabalho da instalação

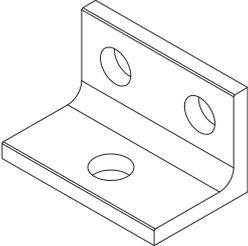
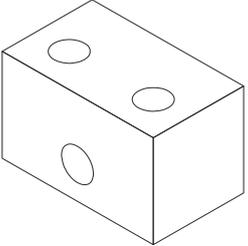
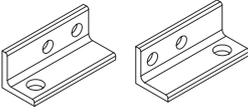
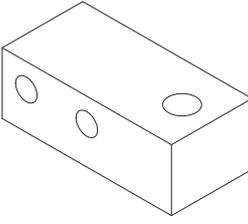
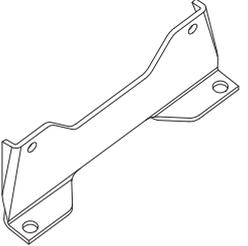
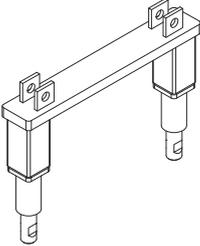
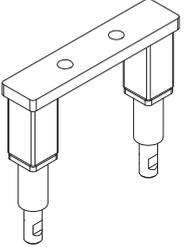
A instalação de qualquer equipamento da Alfa Laval é de acordo com o processo de instalação descrito abaixo. Siga as etapas relevantes dependendo do acordo de instalação e da indústria na qual ele operará.

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.

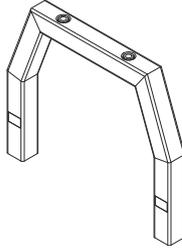
Denominação	Design
Dispositivo de içamento	
Cabo de içamento	
Parafuso com olhal de içamento	
Parafuso com olhal giratório	
Parafuso com olhal giratório	
Eslinga de içamento	

Denominação	Design
Calço em L	
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	

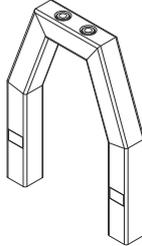
Denominação

Design

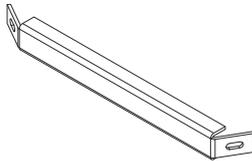
Calço ajustável alto para placa de estrutura



Calço ajustável alto para coluna de apoio



Barra estabilizadora



4.3 Antes da instalação, içamento 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 lesões corporais.

O equipamento é pesado.

Nunca eleve ou mova manualmente o equipamento.

 **AVISO**

A identificação das conexões no canal soldado e canal gaxetado é fundamental. A entrada de agentes impróprios no canal gaxetado pode causar lesões corporais graves e danificar severamente as gaxetas.

Em casos de dúvidas sobre este assunto, entre em contato com 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 dos calços 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 no mínimo 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. E, também, para evitar lesões por toque nas placas quentes.
- Certifique-se de que o tempo de abertura das válvulas seja suficientemente lento, para 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 corporais. Certifique-se sempre de que as medidas necessárias estejam de acordo com as regulamentações locais.
- As pressões e as temperaturas de 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 causará incrustação. Isso resultará em um mau desempenho do trocador de calor a placas quando a película de óleo for muito espessa 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.

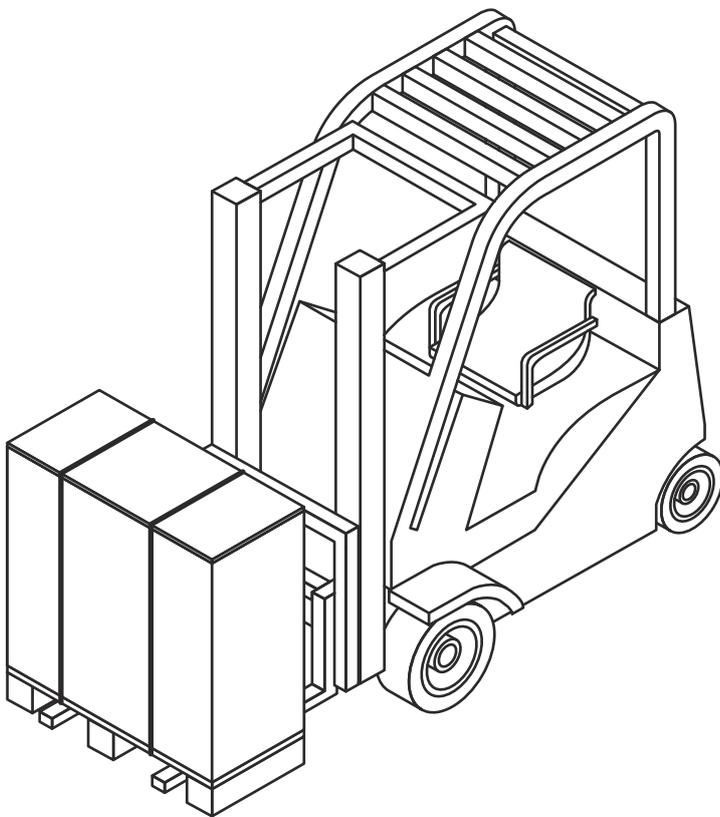
Etiquetas, símbolos e letreiros de aviso estão localizados nas superfícies externas dos caixotes e descrevem os princípios de manuseio que devem ser observados.

- 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.

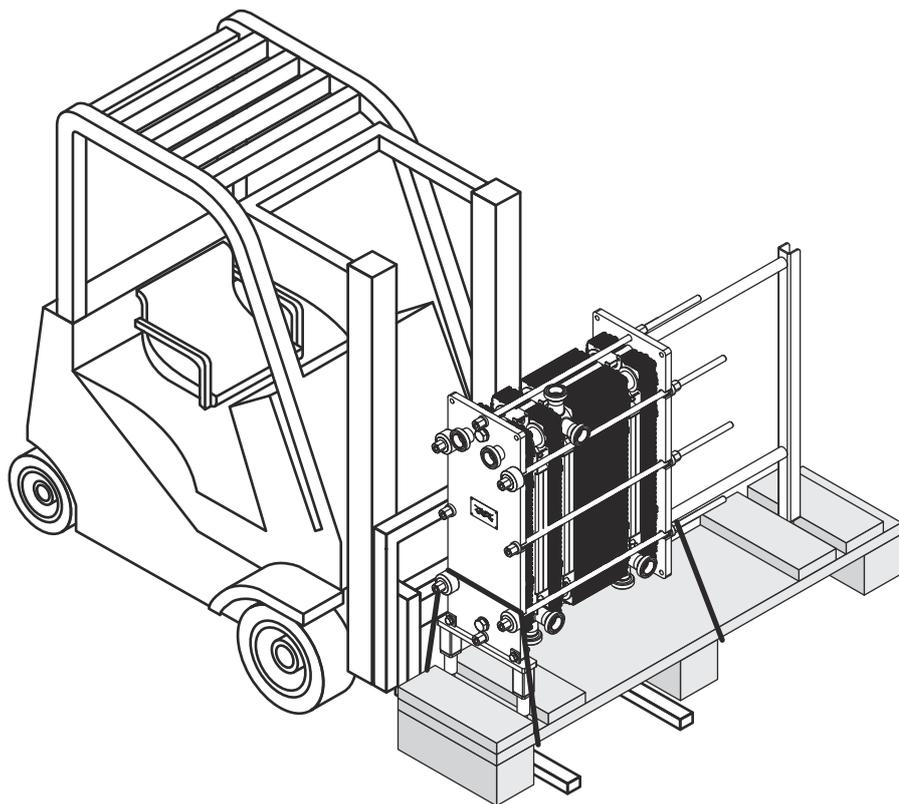
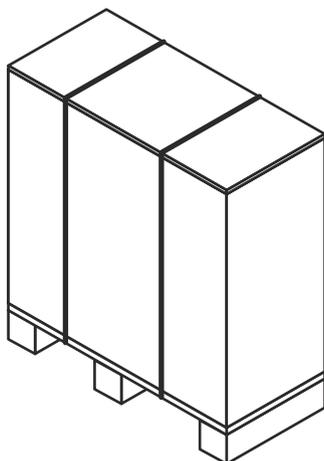


Figura 1: A ilustração mostra um exemplo de equipamento.

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.

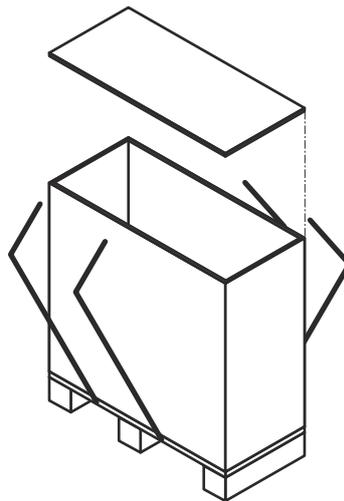
4.5.1 Laterais fabricadas – Abrir

AVISO Risco de ferimentos pessoais.

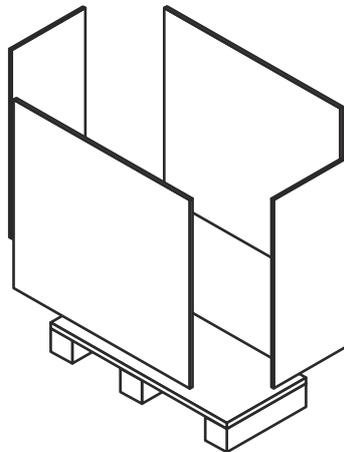
Pode ocorrer a queda do equipamento ou de objetos soltos. As correias de plástico podem ser bruscamente arremessadas quando cortadas. O caixote e o equipamento podem apresentar bordas cortantes, lascas e pregos.

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.



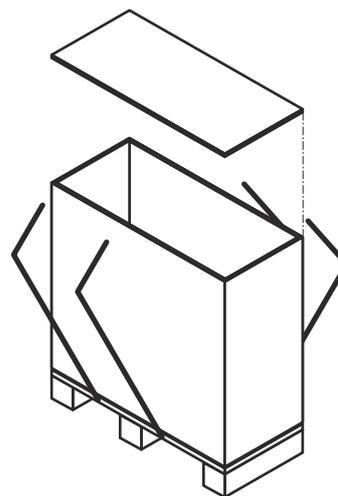
4.5.2 Flip box – Abertura

AVISO Risco de ferimentos pessoais.

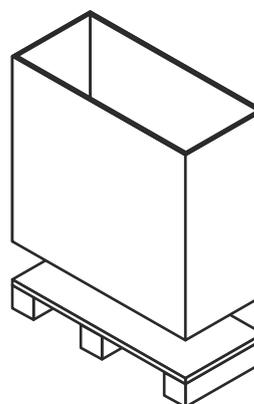
Pode ocorrer a queda do equipamento ou de objetos soltos. As correias de plástico podem ser bruscamente arremessadas quando cortadas. O caixote e o equipamento podem apresentar bordas cortantes, lascas e pregos.

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

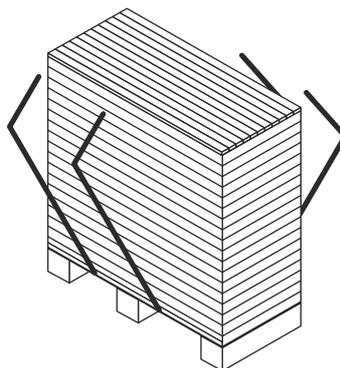
AVISO Risco de ferimentos pessoais.

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.

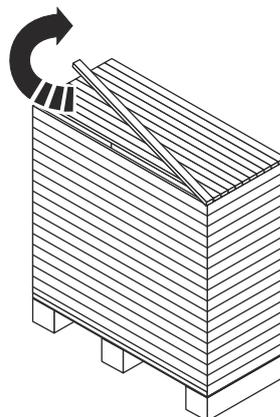
Use dispositivos de proteção individual ao manusear o equipamento durante a desembalagem e instalação. Manuseie o equipamento com cuidado. Consulte a Seção *Equipamento de proteção pessoal* no capítulo *Segurança*.

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.

 **NOTA**

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 Içamento do equipamento

Recomenda-se contratar os serviços de uma empresa de içamento para se encarregar 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 lesões corporais.**

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

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

**AVISO Risco de lesões corporais.**

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

**AVISO Risco de lesões corporais.**

Nunca fique embaixo de cargas suspensas.

**AVISO Risco de lesões corporais.**

Nunca trabalhe sozinho durante o içamento 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 sempre cuidado durante o procedimento de içamento para evitar danos ao equipamento.

**AVISO Risco de danos ao equipamento.**

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

! NOTA

Se o trocador de calor a placas for fornecido com duas unidades de equipamentos de içamento, por exemplo, dois parafusos de olhal giratórios ou dois cabos de içamento, o projeto permite uma elevação em dois pontos. Isso pode ser válido para trocadores de calor a placas pequenos ou trocadores de calor a placas com um conjunto de placas pequeno.

A equipe autorizada deve ser sempre responsável pela segurança, a seleção correta do equipamento de içamento 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 (α) entre 45° e 90° .

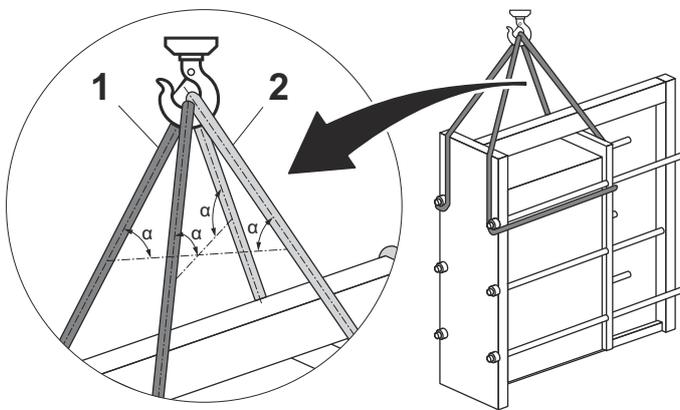


Figura 2: A ilustração mostra um exemplo de como introduzir as eslingas de içamento em um equipamento.

Antes de soltar o equipamento do palete, proteja-o contra quedas com o uso de eslingas de elevação.

! NOTA

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

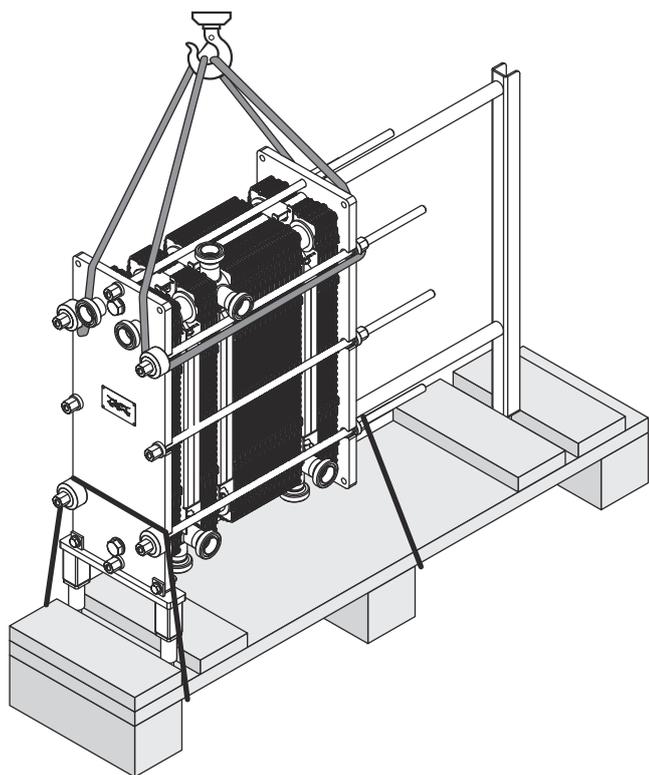


Figura 3: A ilustração mostra um exemplo de equipamento.

Remova qualquer acessório que prenda o equipamento ao palete.

Eleve cuidadosamente o equipamento e certifique-se de que ele se solte do palete.

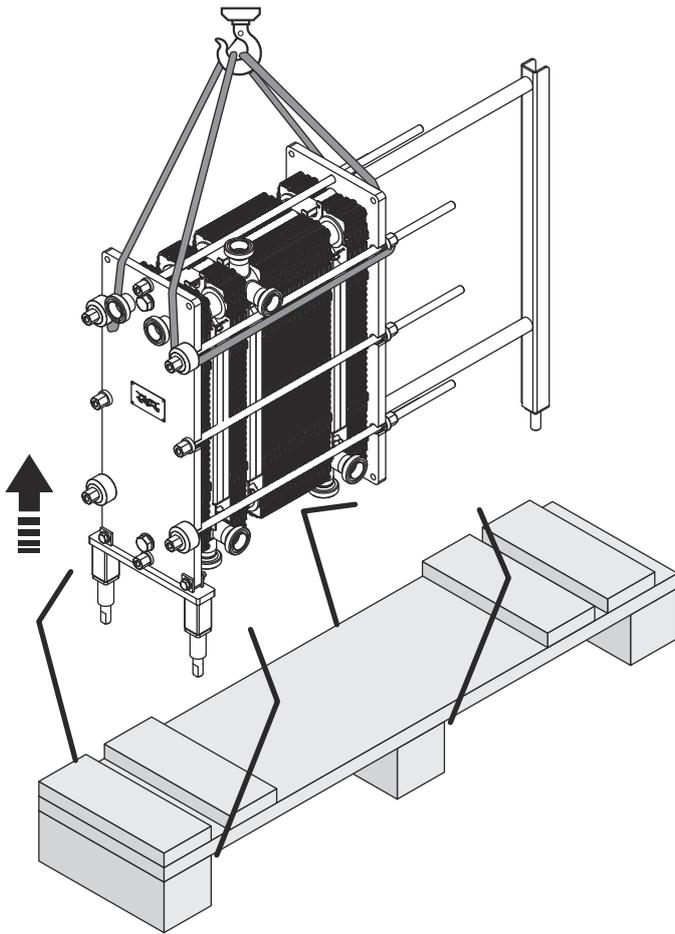
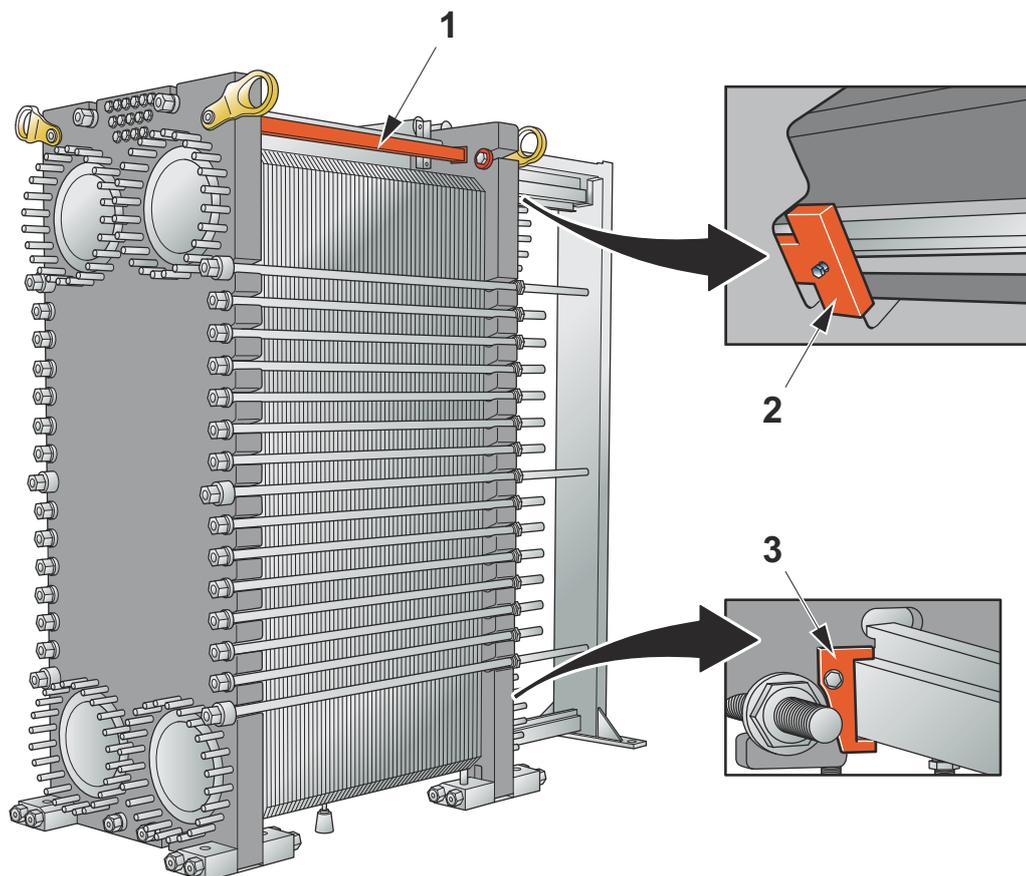


Figura 4: A ilustração mostra um exemplo de equipamento.

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. Quando a instalação estiver concluída, os dispositivos de elevação e fixação devem ser removidos antes da partida do trocador de calor a placas. Os dispositivos de elevação e fixação podem ser guardados para uso futuro se o trocador de calor a placas for movido.



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.



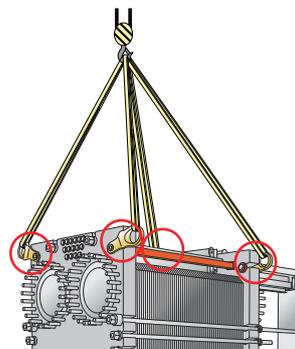
NOTA

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](#).

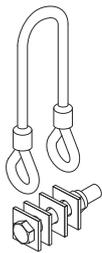
- 1 Verifique se os dispositivos de içamento estão montados corretamente. Aperte os parafusos, se necessário.
- 2 Monte as eslingas de içamento nos dispositivos de içamento. Use duas ou quatro eslingas de içamento, dependendo do peso do trocador de calor a placas.



- 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. $D > 6 d$.

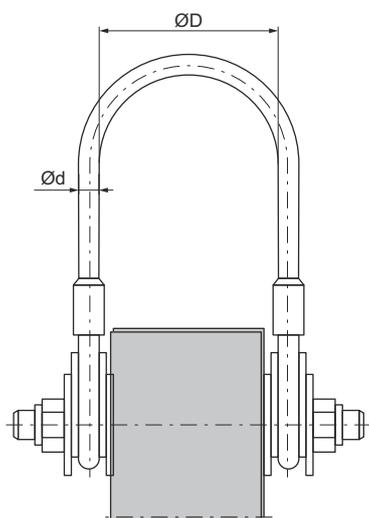


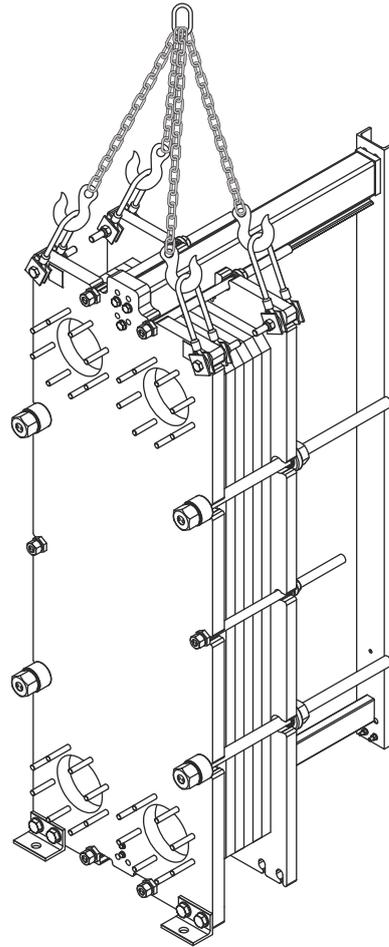
Figura 5: Cabo de içamento montado com uma placa de estrutura.

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.

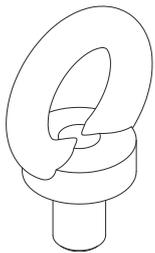
- 2 Conecte as eslingas de corrente aos cabos de içamento.



- 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.

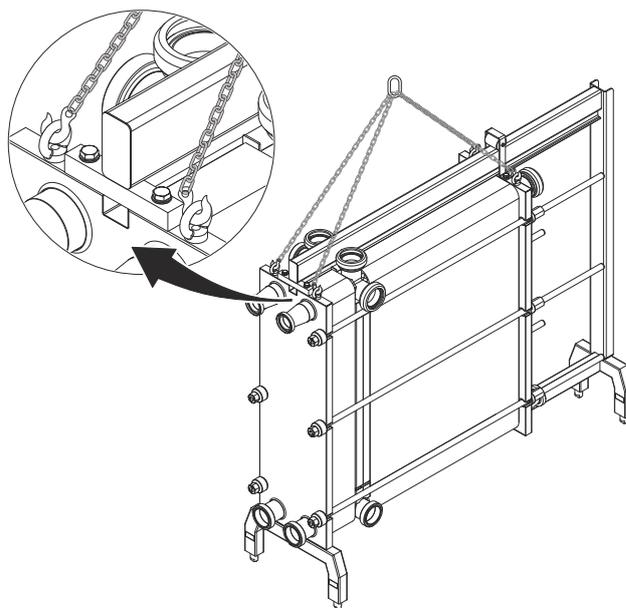


Se o equipamento for montado com o palete que o acompanha, ele deverá ser elevado usando uma empilhadeira. Siga as instruções na Seção [Içamento e transporte](#).

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.

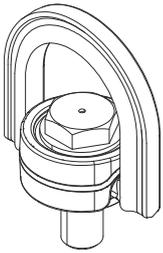


- 3 Levante lentamente o equipamento apenas para deixar o piso livre.

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

4.6.5 Içamento com parafusos de olhal giratórios

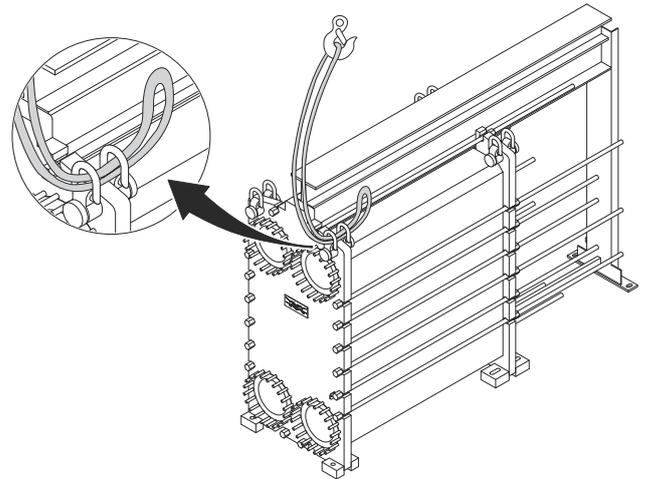
Esta seção é válida somente quando forem usados parafusos de olhal giratórios.



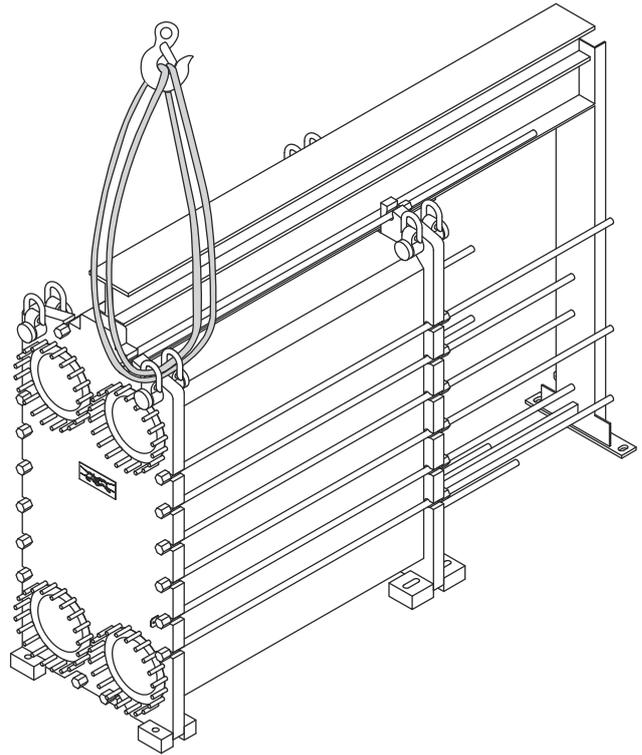
Se o equipamento for montado com o palete que o acompanha, ele deverá ser elevado usando uma empilhadeira. Siga as instruções na Seção [Içamento e transporte](#).

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

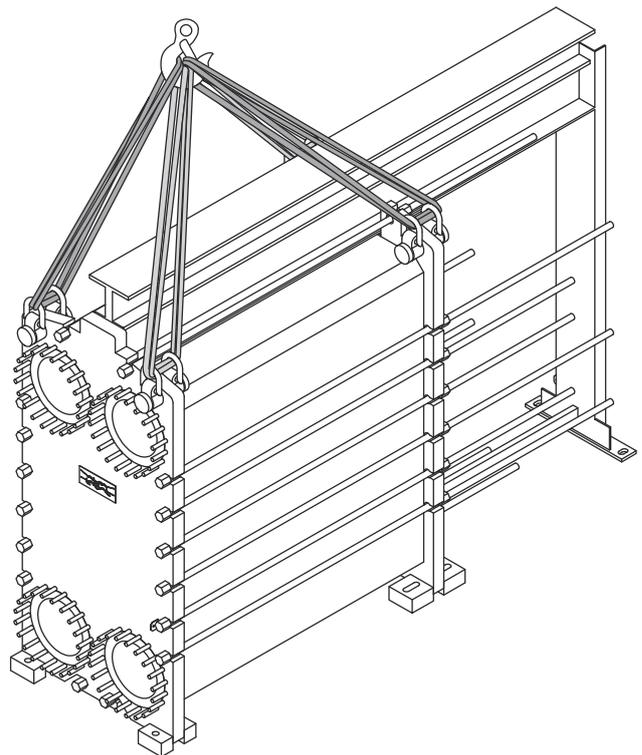
- 1 Certifique-se de que o ponto de içamento do equipamento de içamento esteja posicionado na área do centro de gravidade do trocador de calor a placas.
- 2 Enfie uma extremidade de uma eslinga de içamento sobre o equipamento de içamento.
- 3 Enfie a outra extremidade da eslinga de içamento por um dos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

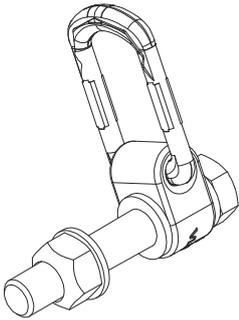


- 6 Levante lentamente o equipamento apenas para deixar o piso livre.

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

4.6.6 Içamento com parafusos de olhal giratórios

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



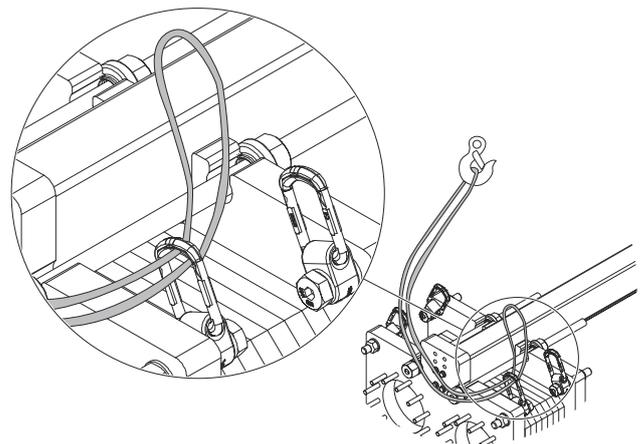
! NOTA

O design dos parafusos de olhal giratórios pode variar, mas eles devem ser manuseados da mesma forma.

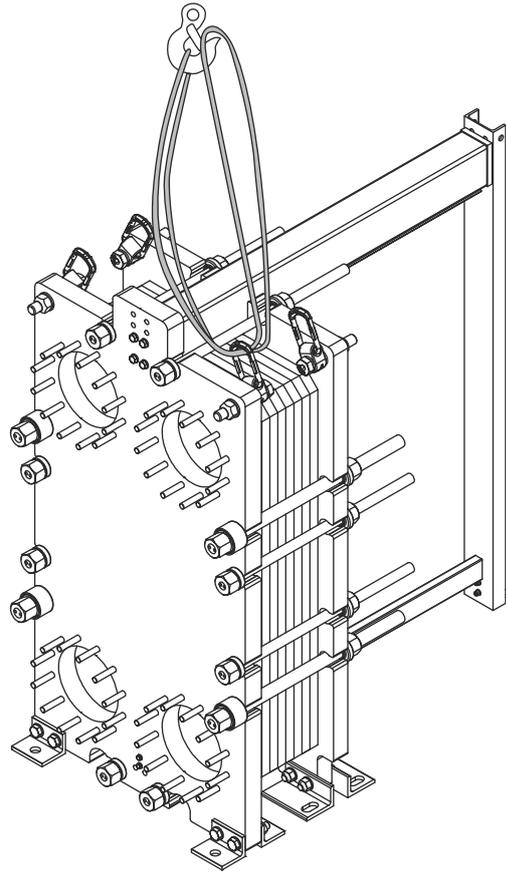
Se o equipamento for montado com o palete que o acompanha, ele deverá ser elevado com o uso de uma empilhadeira. Siga as instruções na Seção [Içamento e transporte](#).

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

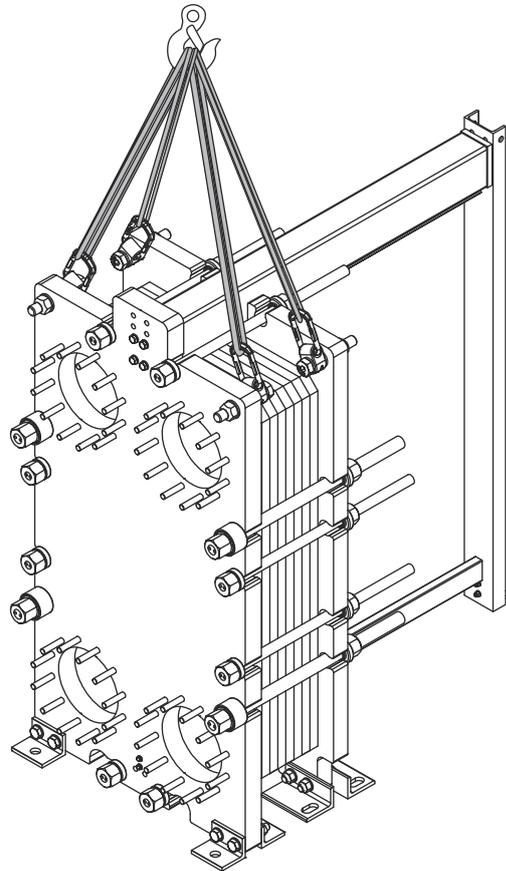
- 1 Certifique-se de que o ponto de içamento do equipamento de içamento esteja posicionado na área do centro de gravidade do trocador de calor a placas.
- 2 Introduza uma extremidade de uma eslinga de içamento sobre o equipamento de içamento.
- 3 Introduza a outra extremidade da eslinga de içamento por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



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



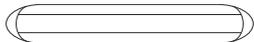
- 5 Repita o procedimento nos parafusos de olhal giratórios restantes.



-
- 6 Eleve lentamente o equipamento, apenas o suficiente para tirá-lo do chão.
 - 7 Certifique-se de que o equipamento esteja suspenso de maneira nivelada.
-

4.6.7 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](#).

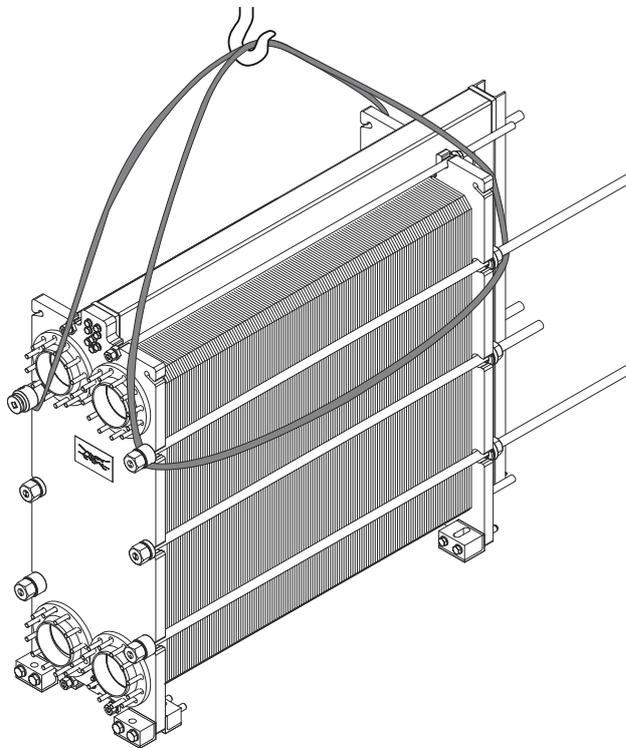
Se o equipamento for desmontado do palete entregue, ele deverá ser içado com eslingas de elevação. Siga as instruções na Seção [Elevação do equipamento](#).

 **AVISO** Risco de ferimentos pessoais

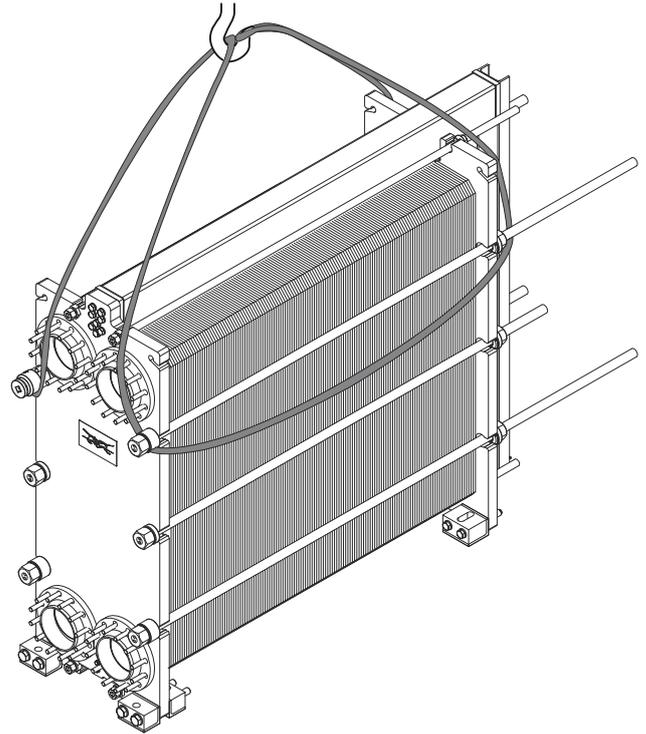
O equipamento é pesado.

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.

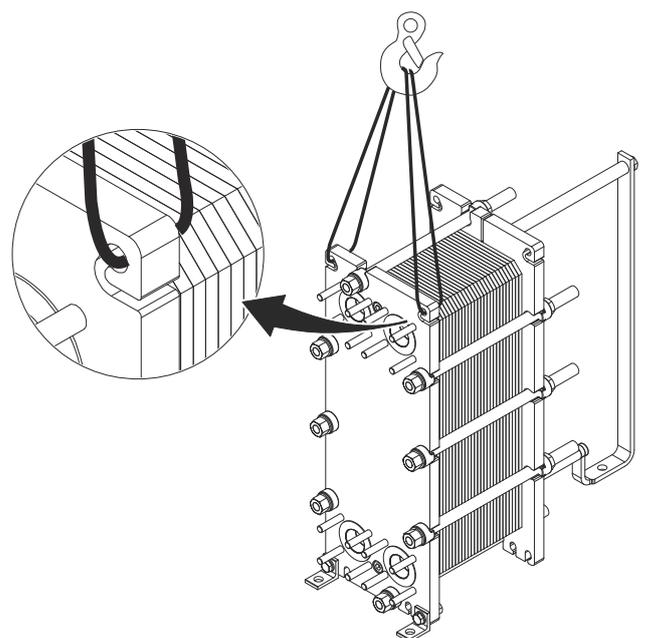


- 3 Levante lentamente o equipamento apenas para deixar o piso livre.
- 4 Certifique-se de que o equipamento esteja suspenso de maneira nivelada.

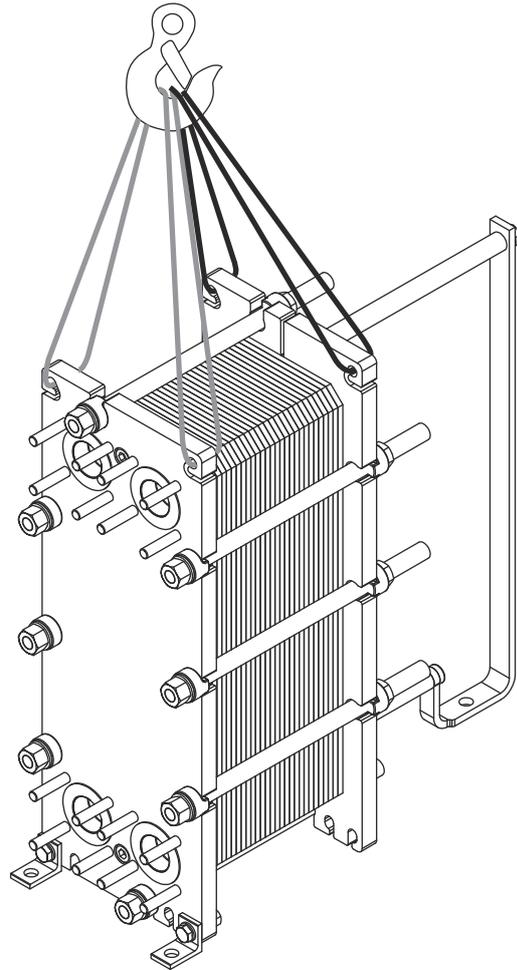
5 **! NOTA**

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 com o uso de 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 aprovado para o peso do trocador de calor a placas.

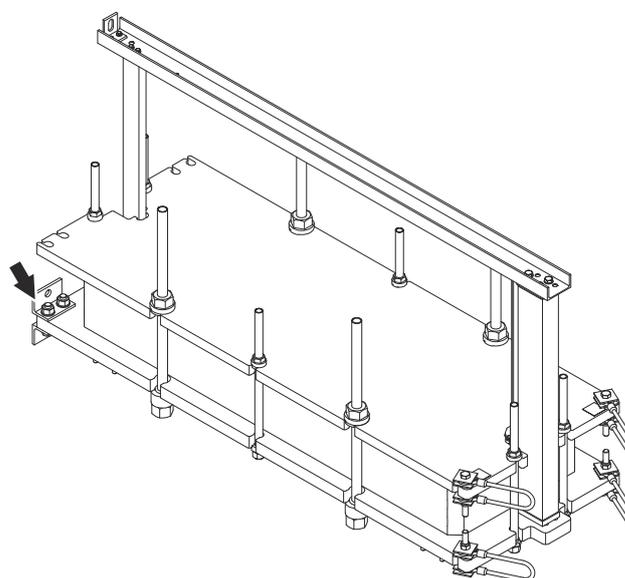
⚠ CUIDADO Risco de danos ao equipamento.

Deve ser usado um parafuso de olhal giratório

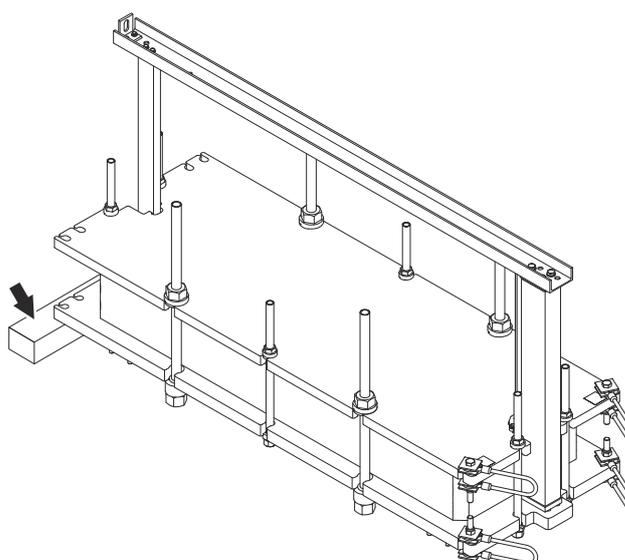
⚠ CUIDADO Risco de danos ao equipamento.

As eslingas de elevação devem ter comprimento suficiente para poder girar o trocador de calor a placas sem obstrução. Considere principalmente o espaço para a coluna de suporte. Tome sempre cuidado 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.



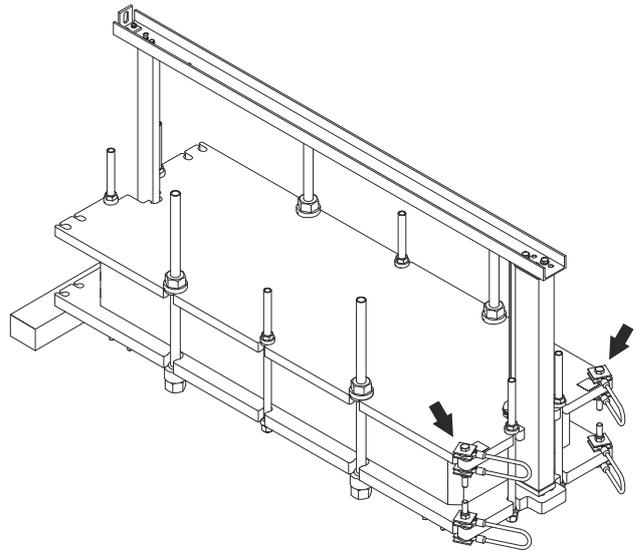
3

**AVISO****Risco de lesões corporais**

O cabo pode se flexionar em uma posição esticada quando os parafusos são afrouxados.

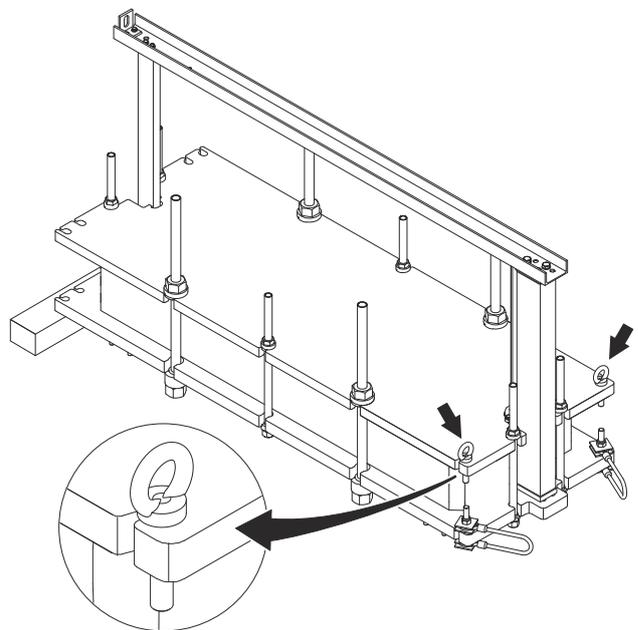
Prenda o cabo na posição dobrada com braçadeiras antes de remover os parafusos e as porcas.

Remova os cabos de içamento da placa de pressão.

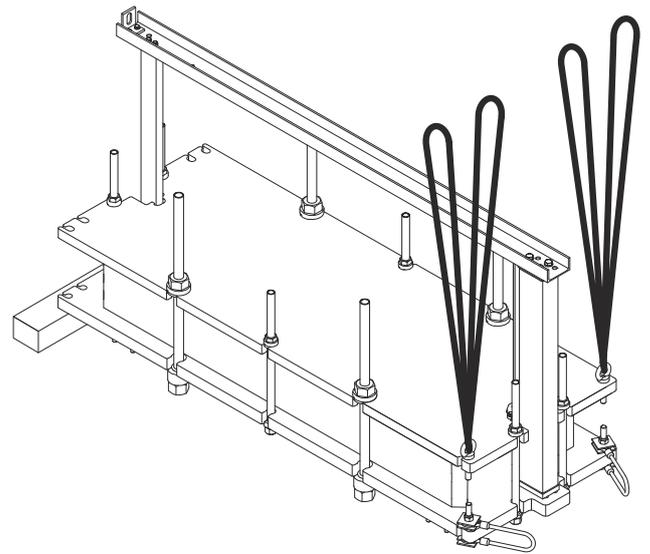


4

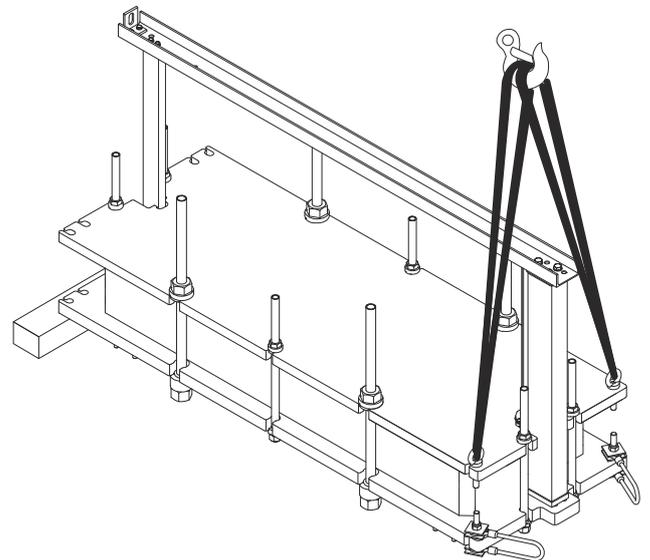
Monte dois olhais de içamento na placa de pressão.



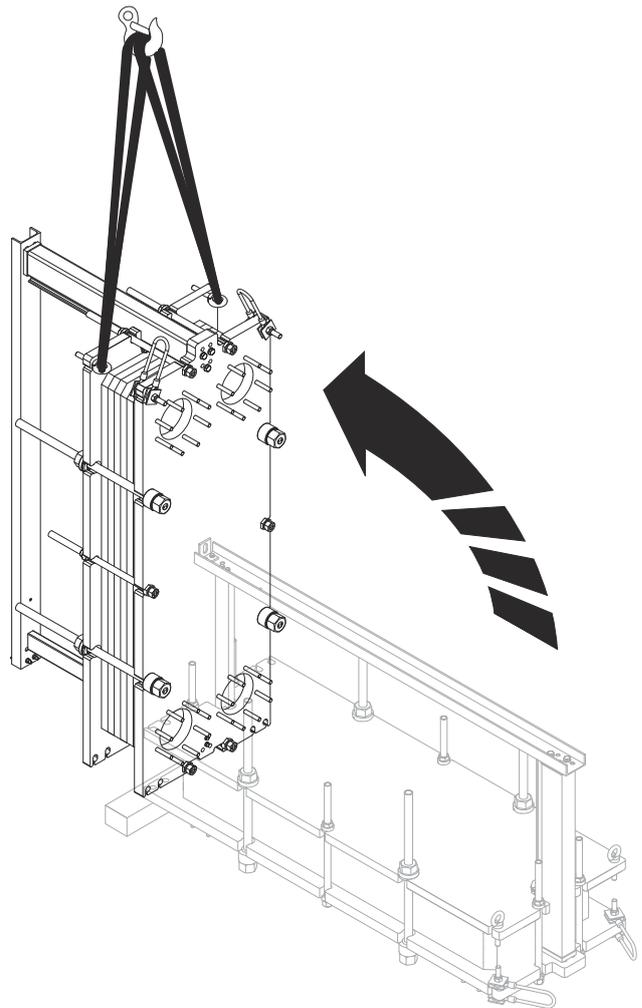
- 5 Encaixe uma eslinga de içamento em cada olhal de içamento.



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



- 7 Eleve 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 Eleve com cuidado o trocador de calor a placas, afastando-o um pouco do chão. Eleve de acordo com a Seção *Içamento com o uso de 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.

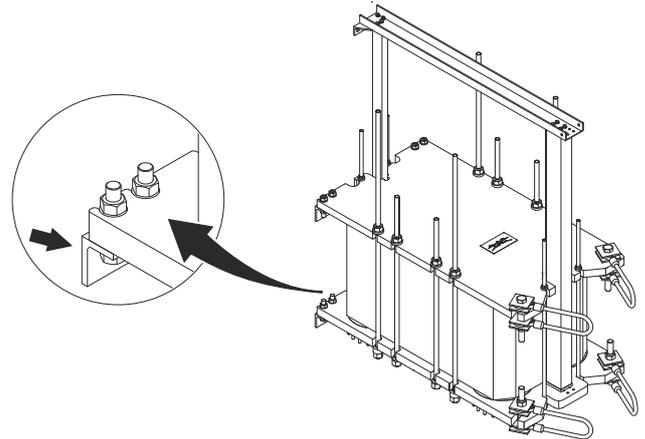
4.7.2 Içamento com eslingas de içamento na placa de pressão

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 ter comprimento suficiente para poder girar o trocador de calor a placas sem obstrução. Considere principalmente o espaço para a coluna de suporte. Tome sempre cuidado 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.



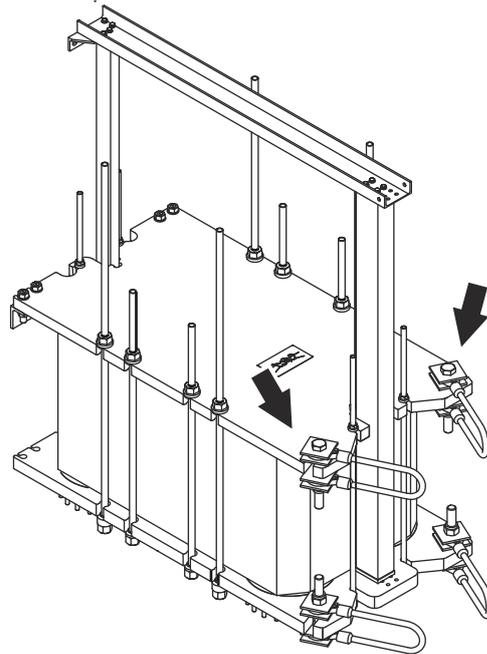
2

**AVISO****Risco de lesões corporais**

O cabo pode se flexionar em uma posição esticada quando os parafusos são afrouxados.

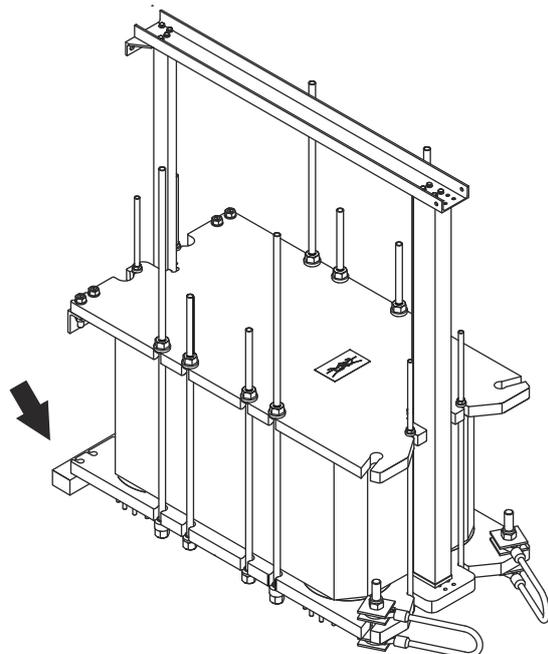
Prenda o cabo na posição dobrada com braçadeiras antes de remover os parafusos e as porcas.

Remova os cabos de içamento da placa de pressão.

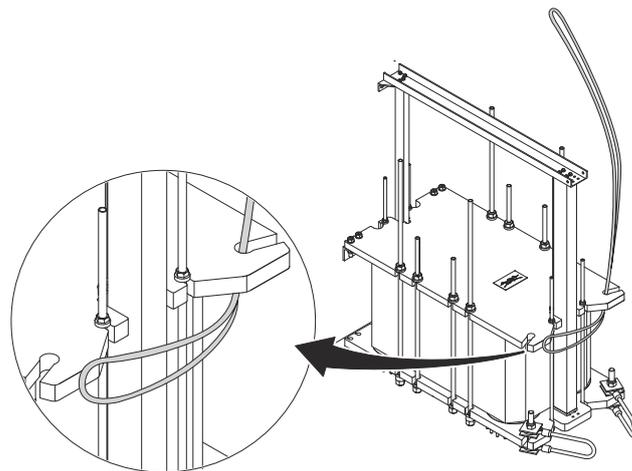


3

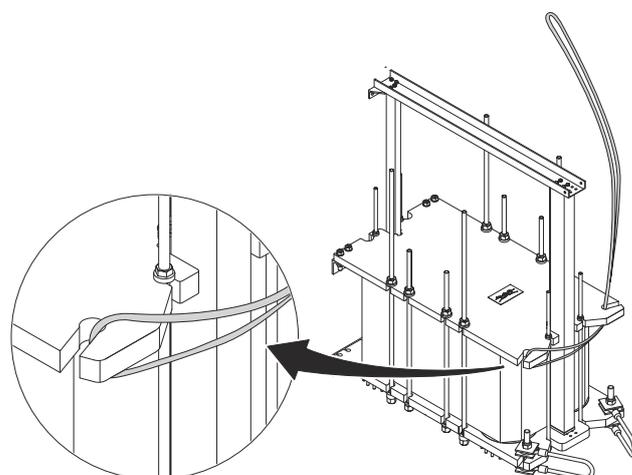
Coloque uma viga de madeira sob a borda inferior da placa de estrutura.



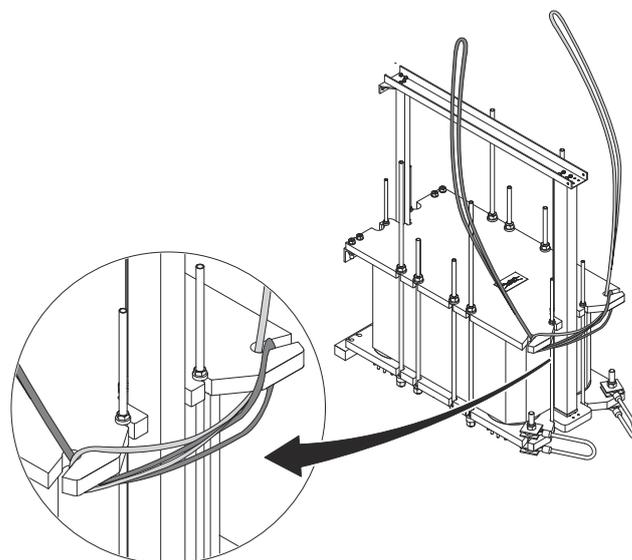
- 4** Introduza uma eslinga de içamento pelo orifício da placa de pressão.



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

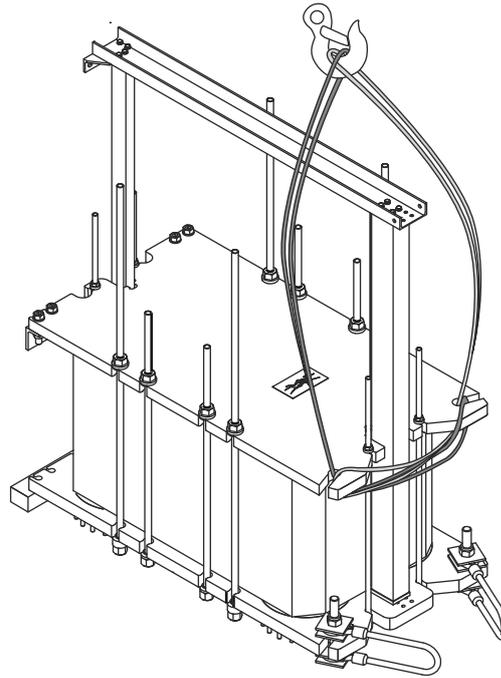


- 6** Introduza uma segunda eslinga de içamento da mesma maneira, mas começando pelo lado oposto.

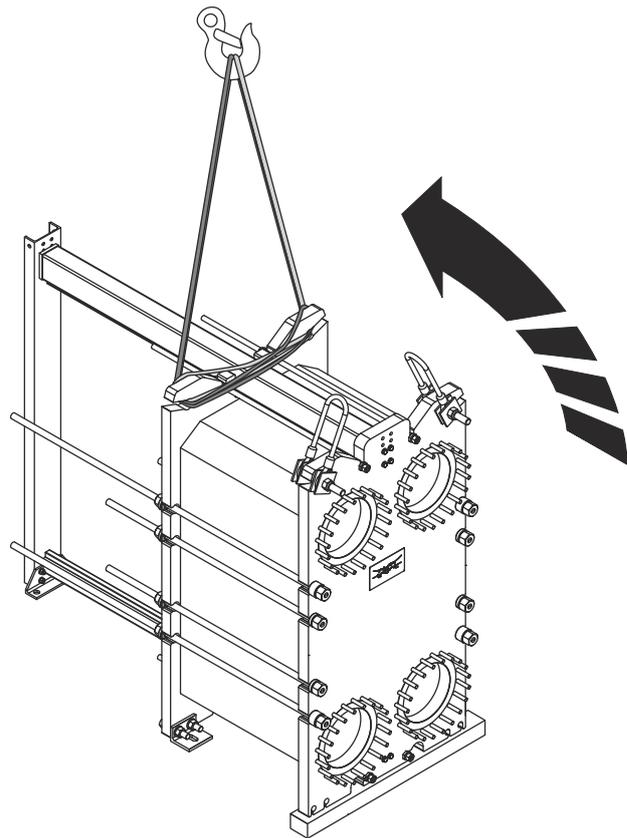


- 7** Estique as eslingas de içamento e certifique-se de que ambas se encaixem nos olhais.

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



- 9 Eleve cuidadosamente o trocador de calor 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 Eleve com cuidado o trocador de calor a placas, afastando-o um pouco do chão. Eleve de acordo com a seção correspondente no Capítulo *lçamento 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.

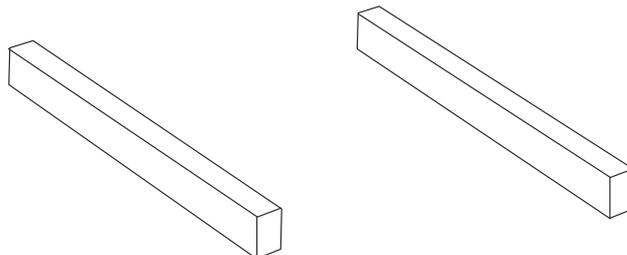
4.7.3 Içamento com eslingas ao redor do trocador de calor a placas

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.

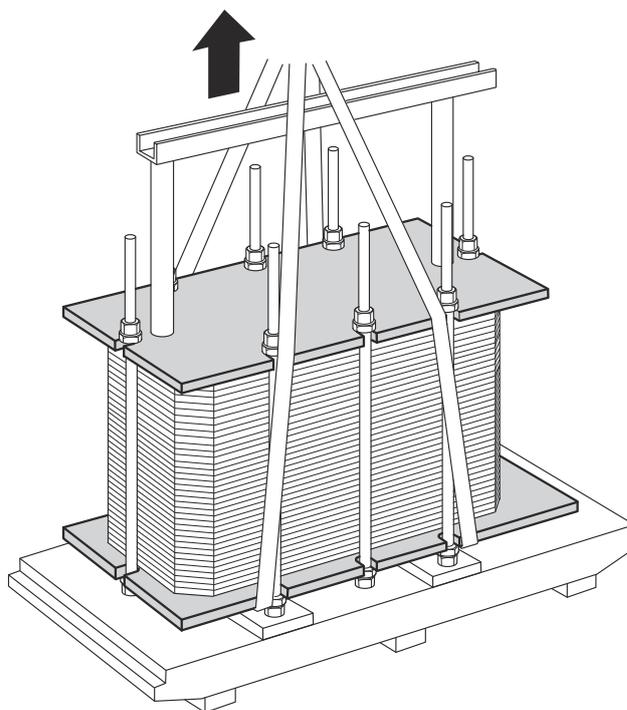
⚠ CUIDADO Risco de danos ao equipamento.

As eslingas de elevação devem ter comprimento suficiente para poder girar o trocador de calor a placas sem obstrução. Considere principalmente o espaço para a coluna de suporte. Tome sempre cuidado durante o procedimento de içamento para evitar danos aos componentes do trocador de calor a placas.

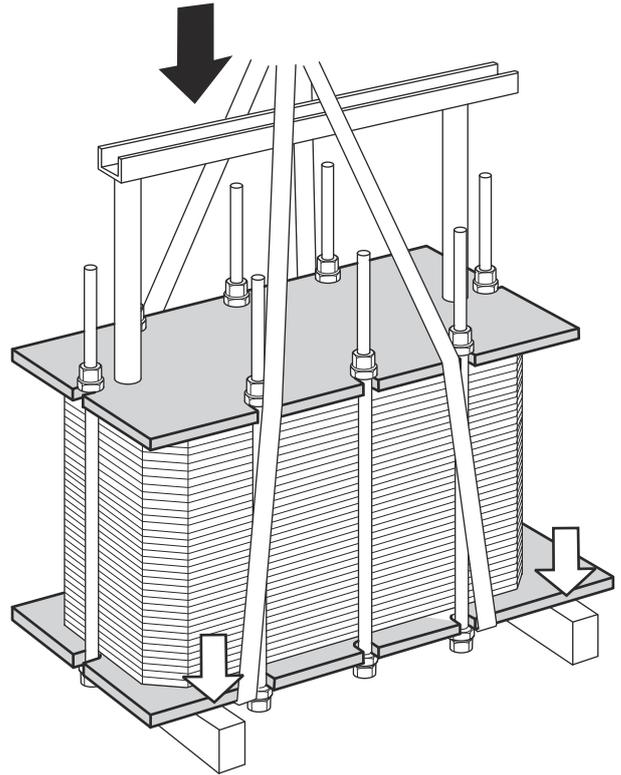
- 1 Coloque duas vigas de madeira no chão.



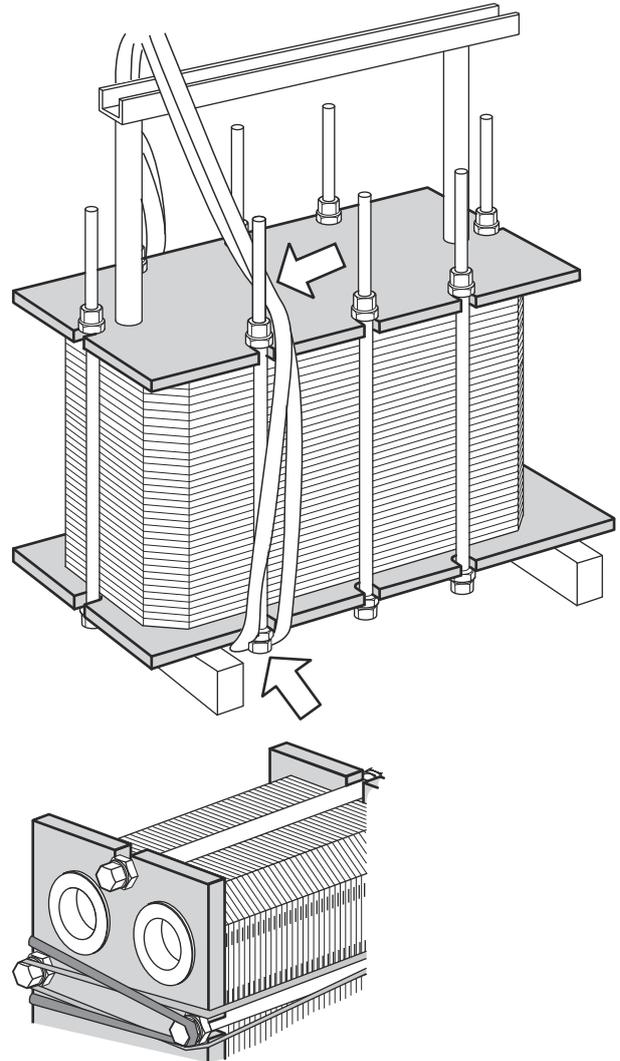
- 2 Eleve o trocador de calor a placas do palete com o uso de eslingas de içamento.



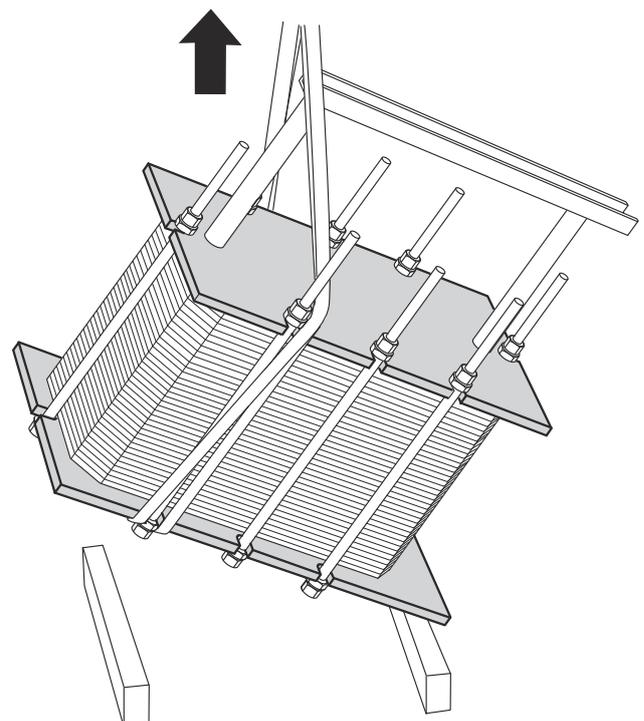
- 3 Coloque o trocador de calor a placas sobre as vigas de madeira.



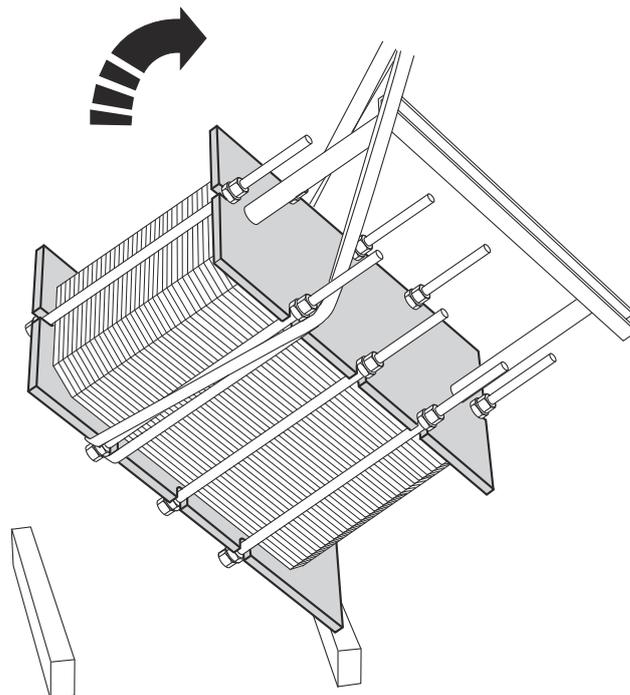
- 4 Coloque uma eslinga de içamento em torno de um parafuso de cada lado.



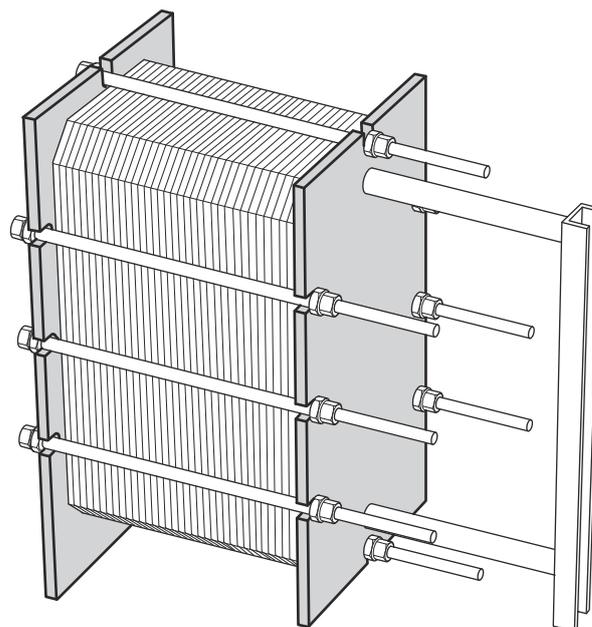
- 5 Eleve o trocador de calor a placas da viga de madeira em um dos lados.



- 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 em uma posição horizontal e coloque-o no chão.



4.8 Montagem dos pés

Alguns trocadores de calor higiênicos a placas são fornecidos com os pés desmontados. Siga as instruções abaixo.

**AVISO** Risco de ferimentos pessoais.

O equipamento é pesado.

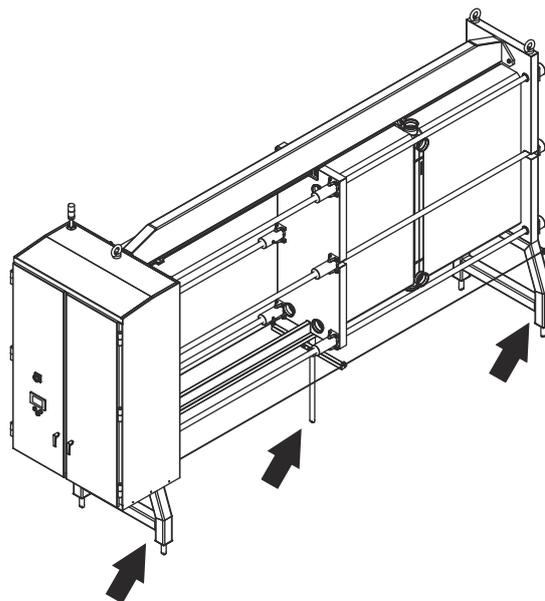
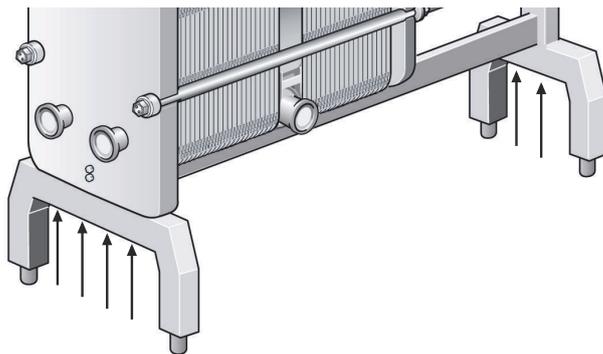
Tenha cuidado ao manusear o equipamento. Não coloque as mãos ou o corpo embaixo de um equipamento que não está preso e protegido.

Nunca fique embaixo de cargas suspensas.

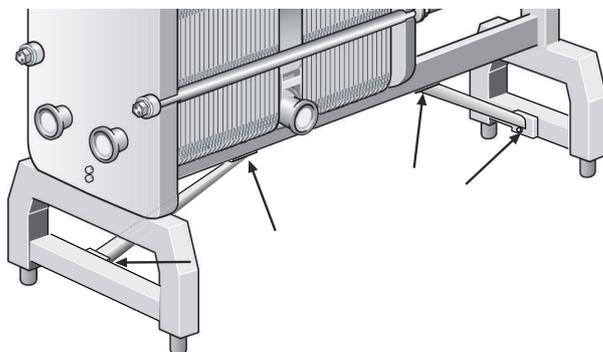
Sempre adote medidas de segurança para evitar esmagamentos.

- 1 As placas de cobertura são fornecidas fixadas nas placas da estrutura e na coluna de suporte nas posições em que os pés devem ser montados.
- 2 Eleve o equipamento de acordo com a Seção *Elevação do equipamento*, no *Manual de instalação*.
- 3 Para minimizar o risco de lesões corporais em caso de queda acidental do equipamento, coloque vigas de madeira sob ele.
- 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 possua duas barras estabilizadoras, monte-as conforme a figura.



4.9 Coberturas de transporte

Há diferentes tipos de coberturas de transporte:

- coberturas de transporte que são colocadas no lugar em uma portinhola
- coberturas de transporte que são montadas nos parafusos prisioneiros com o uso de porcas

As coberturas de transporte que são colocadas no lugar podem ser removidas manualmente.

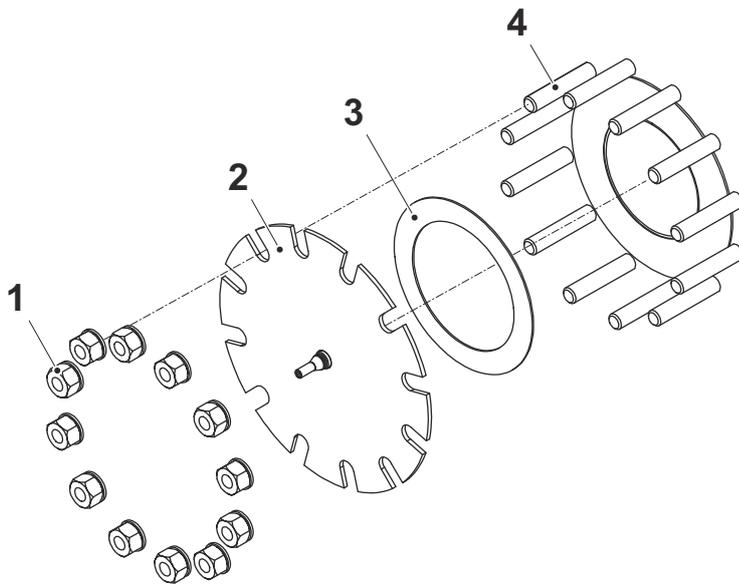
Para remover uma cobertura de transporte montada nos parafusos prisioneiros com o uso de porcas, siga as instruções da seção *Remover cobertura de transporte* abaixo.

Um trocador de calor a placas pode ser entregue com o conjunto de placas preenchido com gás nitrogênio. Nesse caso, as coberturas de transporte possuem uma junta como vedação entre elas e a portinhola. Essa junta de vedação **não** foi concebida para pressões operacionais ou fluidos de processo; ela deve ser removida e descartada. Nunca reutilize a junta de vedação em nenhuma conexão.

As coberturas de transporte devem permanecer no trocador de calor a placas até que ele seja colocado no local pretendido. Antes da instalação das conexões e dos tubos, as coberturas de transporte devem ser removidas e raspadas.

Remover a cobertura de transporte

1. Remova as porcas (1) dos parafusos prisioneiros (4).
2. Remova a cobertura de transporte (2).
3. Remova a junta de vedação (3).
4. Remova a cobertura de transporte e a junta de vedação.
5. Repita o procedimento em todas as conexões que possuam cobertura de transporte.



4.10 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 obter instruções sobre a medida A, consulte o *Manual de manutenção*.
- Verifique se todos os parafusos estão devidamente apertados. Para obter 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 obter mais informações.

4.11 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 esteja 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 a temperatura do trocador de calor de placas estiver abaixo da temperatura mínima para as gaxetas antes da operação, recomenda-se aquecer o trocador de calor a placas acima deste limite para evitar vazamento a frio.

 **CUIDADO** Risco de danos ao equipamento.

Se o sistema possuir 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.

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.

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

Aumente a pressão de forma suave e lenta.

 **CUIDADO** Risco de danos ao equipamento.

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

Aumente lentamente a temperatura dos agentes, de preferência em incrementos de 10 °C a cada seis minutos. Para alcançar uma temperatura de 100 °C dos agentes, isso deve levar pelo menos uma hora. Preste mais atenção com temperaturas de agentes acima de 100 °C.

 **CUIDADO** Risco de danos ao equipamento.

O carregamento de amônia líquida em um circuito de refrigeração sob vácuo resultará em baixas temperaturas. Tais níveis de temperatura podem ser mais baixos do que qualquer material de elastômero pode vedar.

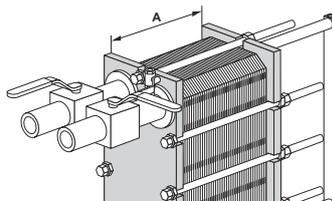
Em aplicações onde o lado gaxetado é usado para um líquido de refrigeração de duas fases, por exemplo, aplicações em cascata de CO₂ / NH₃, é muito importante preencher o líquido de refrigeração bifásico em fase gasosa. Isso é para evitar choques de temperatura e para evitar vazamentos temporários devido ao fato natural de o metal retrair muito rapidamente.


NOTA Risco de danos ao equipamento.

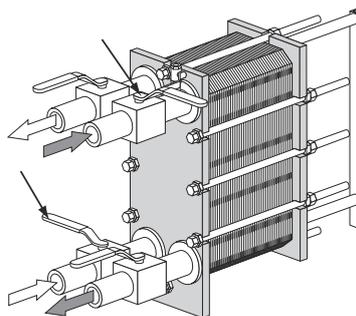
O carregamento de amônia líquida em um circuito de refrigeração sob vácuo resultará em baixas temperaturas.

Tais níveis de temperatura podem ser mais baixos do que qualquer material de elastômero pode vedar. Em aplicações onde o lado gaxetado é usado para um líquido de refrigeração bifásico, por exemplo, aplicações em cascada de CO₂ / NH₃, é muito importante preencher o líquido de refrigeração bifásico na fase gasosa. 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 apertados e se a medida A está correta. Consulte o desenho do trocador de calor a placas.

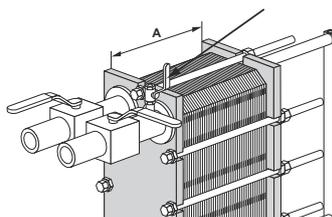


- 2 Verifique se a válvula entre a bomba e a unidade que controla a vazão do sistema está fechada, para evitar aumento de pressão.

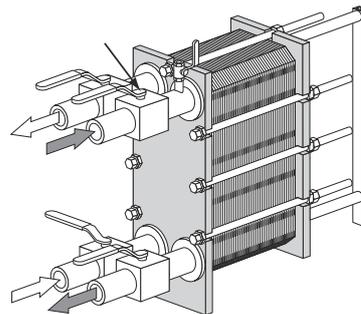


- 3 Se houver uma válvula de alívio instalada na saída, verifique se ela está totalmente aberta.

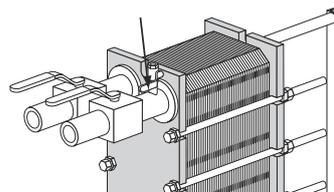
- 4 Com o respiro de ar aberto, acione a bomba. Se houver várias bombas incluídas no sistema, certifique-se de ativá-las na sequência correta.



- 5 Abra a válvula lentamente e certifique-se de que a vazão seja aumentada suavemente.



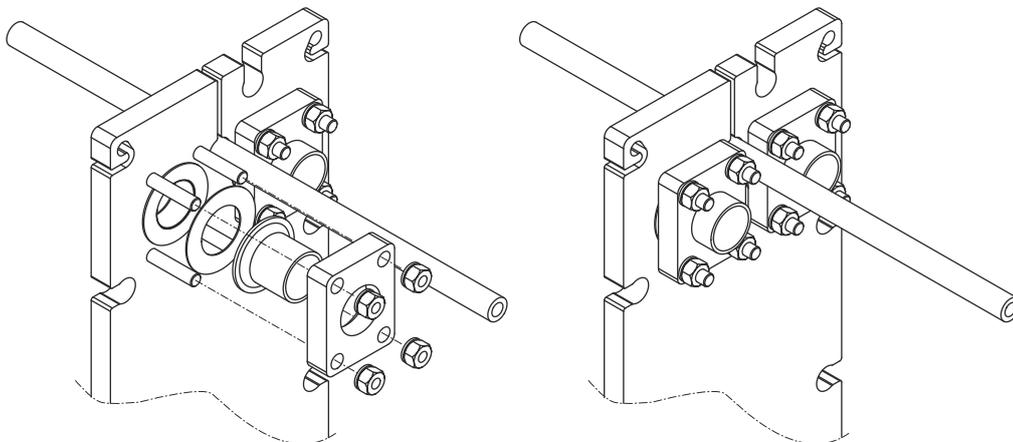
- 6 Quando todo o ar tiver sido expulsado, feche o alívio de ar.



- 7 Repita o procedimento para o segundo agentes.

4.11.1 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.

