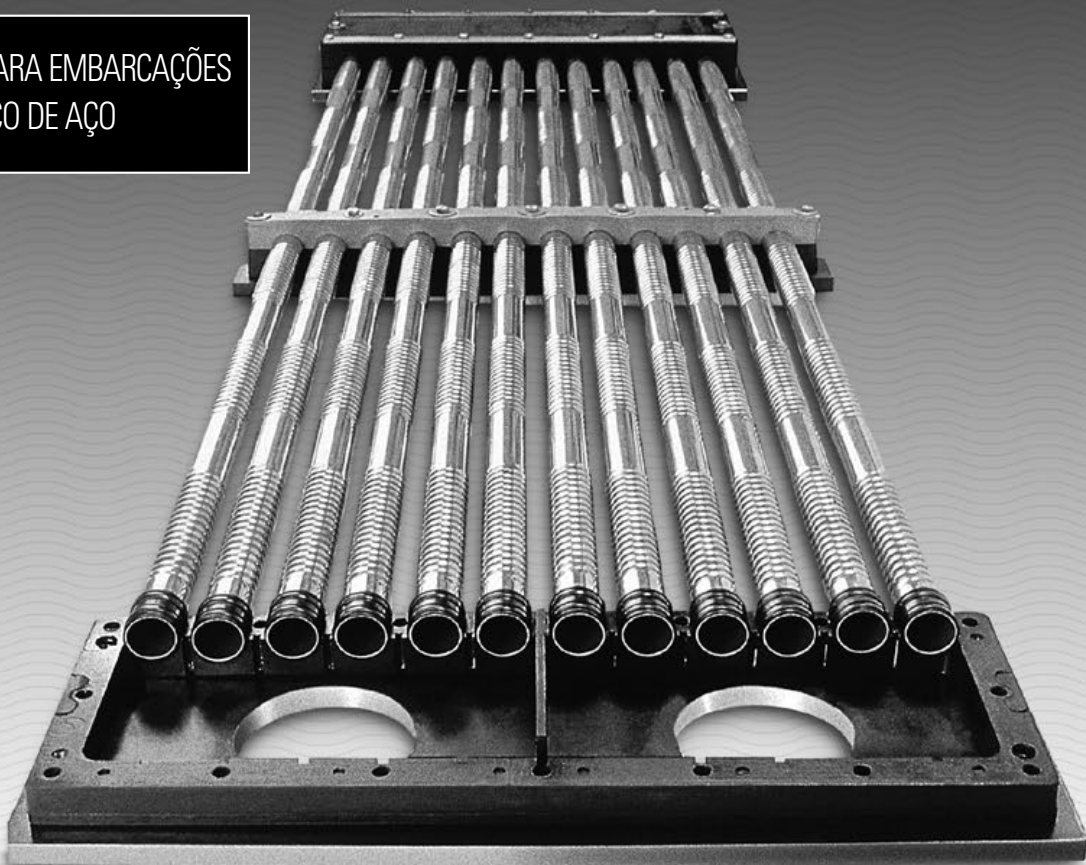


**DURAMAX**

# Arrefecedor de quilha desmontável

- ▷ Eficientes tubos espirais de cobre-níquel 90/10
- ▷ Componentes substituíveis com vida útil estendida
- ▷ Capacidade de arrefecimento expansível

APENAS PARA EMBARCAÇÕES  
COM CASCO DE AÇO



## Manual de Instalação

Duramax Marine é uma empresa certificada ISO 9001:2015

**DURAMAX MARINE**®



## Instalação correta para proporcionar eficiência ideal de arrefecimento

**CUIDADO:** É essencial ler com atenção todas as instruções contidas neste manual para que seu arrefecedor de quilha desmontável opere corretamente.

### **Projetado e construído especificamente para sua embarcação**

---

A construção em liga de cobre-níquel do arrefecedor de quilha desmontável proporciona uma transferência de calor de alta eficiência, resistência à corrosão e robustez em todas as operações marítimas comerciais. Todos os arrefecedores de quilha desmontáveis são projetados de modo personalizado e construídos segundo as especificações do motor e as condições de operação de sua embarcação.

### **Os especialistas em arrefecedores de quilha da Duramax Marine<sup>®</sup> estão à sua disposição para fornecer assistência técnica.**

---

Se tiver alguma dúvida ou precisar de assistência em qualquer fase do projeto (da seleção e instalação até a manutenção e solução de problemas) entre em contato com os especialistas em transferência de calor da Duramax<sup>®</sup>.



## **PLANEJAMENTO DA INSTALAÇÃO DO ARREFECEDOR DE QUILHA DESMONTÁVEL - BANCO SIMPLES E DUPLO**

Equipamento necessário.....	4
Selos de manga dos tubos.....	4
Conjunto do suporte aterrado.....	4
Conjunto do suporte comum.....	4
Local recomendado para instalação dos suportes de fixação.....	5

## **POSICIONAMENTO DO ARREFECEDOR DE QUILHA NO CASCO**

Crie um molde do conjunto do arrefecedor.....	6
Marque as posições das guias no casco, usando o molde.....	6

## **MONTAGEM DAS PLACAS DE FIXAÇÃO NO CASCO**

Aplique pontos de solda nas placas de fixação da guia do suporte superior.....	6
Posicione as placas de fixação dos suportes de aterramento e de fixação.....	6
Aplique pontos de solda nas placas de fixação dos suportes de aterramento e de fixação.....	7
Termine a soldagem das placas guia de fixação e dos suportes.....	7
Orifícios para as tubulações de entrada e saída.....	7

## **MONTAGEM DE BANCO SIMPLES (INSTALAÇÃO PADRÃO)**

Montar os suportes superiores.....	9
Colocar os suportes de aterramento e de fixação.....	9
Instalar os separadores.....	9
Instalação dos tubos de arrefecimento de quilha entre os suportes.....	10
Terminar o aperto do conjunto.....	10

## **MONTAGEM DE BANCO DUPLO (INSTALAÇÃO PADRÃO)**

Montar os suportes superiores.....	12
Apertar os suportes intermediários.....	12
Colocar os suportes de aterramento e de fixação.....	12
Colocar os tubos do banco superior.....	13
Instalar os separadores.....	13
Instalar o suporte inferior e os tubos.....	14

## **MONTAGEM DE BANCO DUPLO (INSTALAÇÃO OPCIONAL COM HASTE TOTALMENTE ROSQUEADA)**

Montar os suportes superiores.....	16
Posicionar os suportes intermediários.....	17
Colocar os suportes de aterramento e de fixação.....	17
Instalar os tubos do banco superior.....	17
Apertar os suportes intermediários.....	18
Instalar os separadores.....	18
Instalar o suporte inferior.....	18
Instalar os tubos do suporte inferior.....	19
Terminar a instalação: suporte inferior e apoios de fixação.....	20

## **PLACA PROTETORA**

Protetor básico do arrefecedor.....	21
Protetores mais comuns do arrefecedor.....	21

## **OBSERVAÇÕES**

Observações.....	22
------------------	----

## Planejamento da instalação do arrefecedor de quilha desmontável – Montagem em banco simples e duplo

**IMPORTANTE:** Leia atentamente todas as instruções antes de começar a montagem.

### EQUIPAMENTO NECESSÁRIO:

1. Equipamento de solda a arco
2. Maçarico oxi-acetileno
3. Tubulações e válvulas de água (inclusive um dispositivo para purga de ar)
4. Placa de proteção (a ser fabricada) para proteger o arrefecedor caso este não seja instalado em um recesso do casco (veja o passo 5.)
5. Revestimento do casco
6. Chave de torque de soquete de 1/2"
7. Uma solução de água com um pouco de sabão
8. No mínimo, oito comprimentos da haste rosqueada de 3/8" x 8,5" mais dois comprimentos adicionais para cada suporte de montagem (caso esteja usando o procedimento opcional de montagem com a haste totalmente rosqueada) (veja a pág. 15).

### SELOS DE MANGA DOS TUBOS:

Nas extremidades de cada tubo em espiral, colocar o selo de manga de borracha. **Os selos devem ser colocados a 1/4" de distância das extremidades dos tubos.** Para inserir os selos nos tubos, poderá ser necessário molhá-los com uma solução de um pouco de sabão em água para fazê-los deslizar mais facilmente.

Os selos de borracha são fabricados com cristas de borracha em seus diâmetros interno e externo para garantir a estanqueidade.

**Instalação correta dos selos: 2 cristas no diâmetro interno e 4 cristas no diâmetro externo do selo de manga.**



### MONTAGEM DO SUPORTE ATERRADO:

Cada arrefecedor é fornecido com um conjunto de suporte aterrado. Ele faz o aterramento dos tubos do arrefecedor ao casco, reduzindo a possibilidade da ocorrência de eletrólise. Para melhores resultados, a posição recomendada para o elemento de suporte de aterramento é no centro ou próximo ao centro do arrefecedor. (ver pág. 5)

**Suporte aterrado para banco simples.** A face superior do conjunto do suporte aterrado para arrefecedores de banco simples é cinza; a face inferior é preta. A cor cinza da borracha identifica apenas o conjunto do elemento de suporte de aterramento.



**Suporte aterrado para banco duplo.** As placas superior e inferior do conjunto do suporte aterrado para arrefecedores de banco duplo são cinza; a placa intermediária é preta.



### MONTAGEM DO SUPORTE PADRÃO:

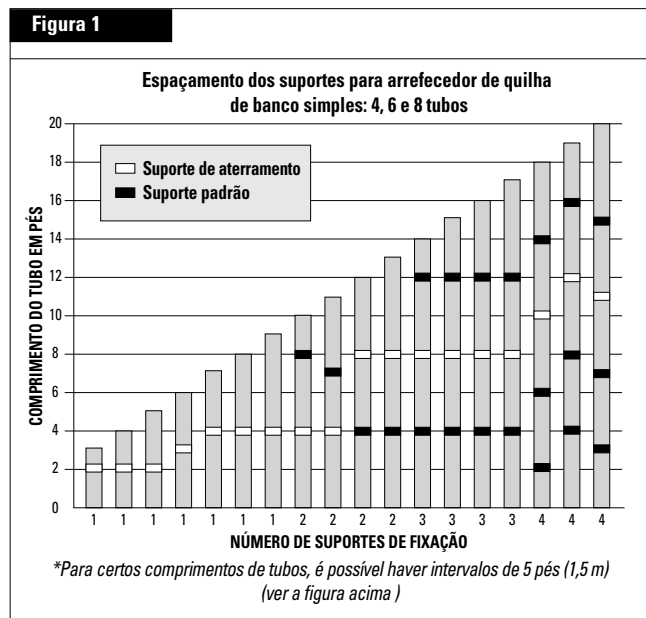
Cada arrefecedor suficientemente longo que exigir mais do que um único elemento de suporte é fornecido com um ou mais conjuntos padrão de suporte. Os componentes de cada conjunto de suporte padrão, as placas superior, inferior e intermediária são sempre pretas, seja para arrefecedores de banco simples ou duplos.



## LOCALIZAÇÃO RECOMENDADA DOS SUPORTES DE FIXAÇÃO:

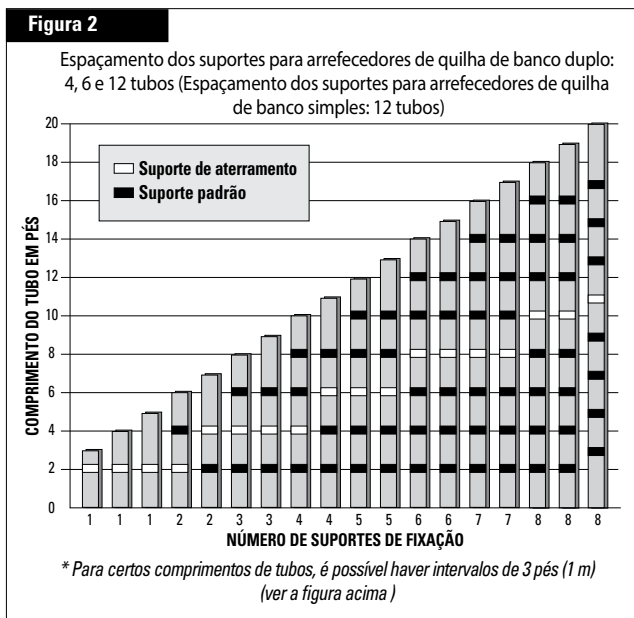
### Instalações de banco simples

Os sistemas de arrefecedor de quilha com banco simples são fornecidos com conjuntos de suporte para apoiar a tubulação do arrefecedor a intervalos não superiores a 1,2 metro.\* (Fig. 1)

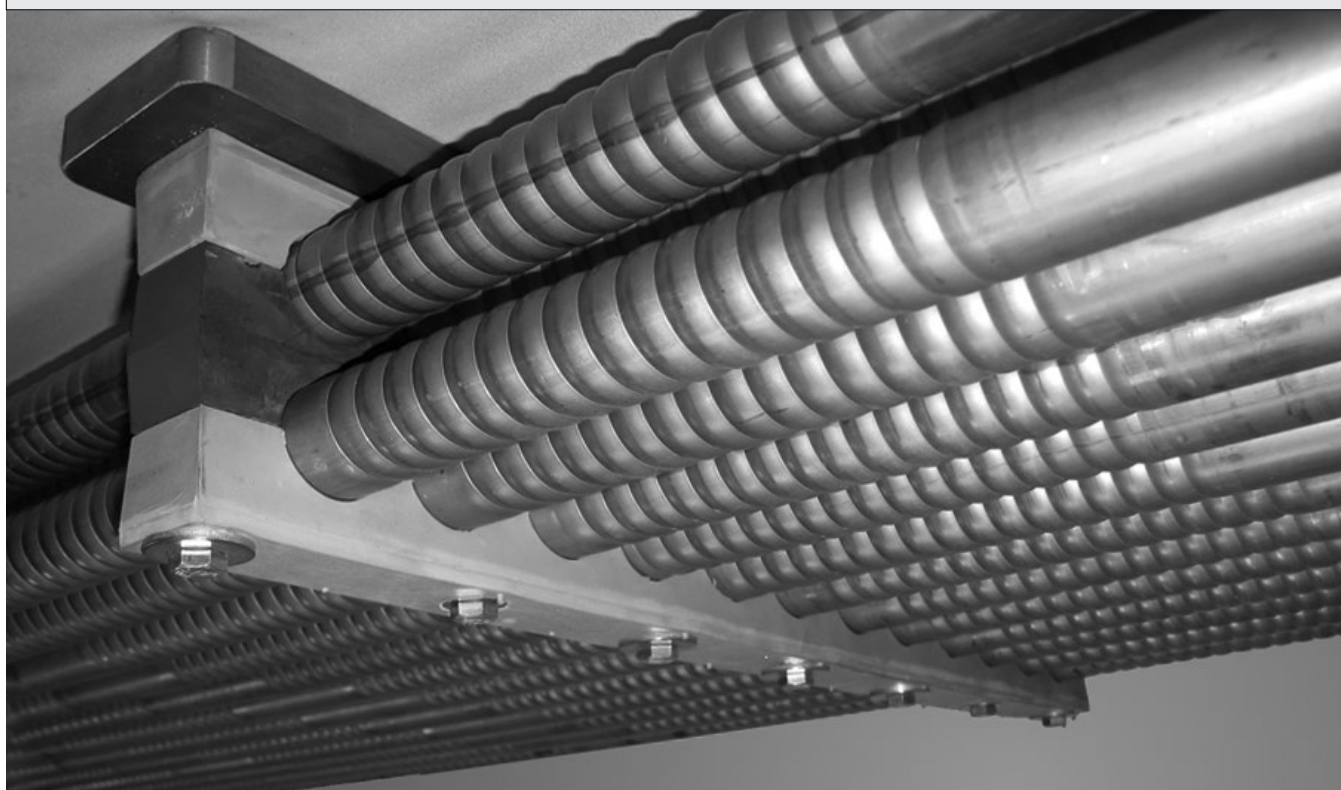


### Instalações de banco duplo e de banco simples com 12 tubos

Os sistemas de arrefecedores de quilha de banco duplo são fornecidos com conjuntos de suporte para apoiar a tubulação do arrefecedor a intervalos não superiores a 2 pés (60 cm).\* (Fig. 2)



**CUIDADO:** Devido a certos locais ou condições de operação, caberá ao estaleiro decidir se serão necessários suportes de fixação adicionais para sua embarcação.

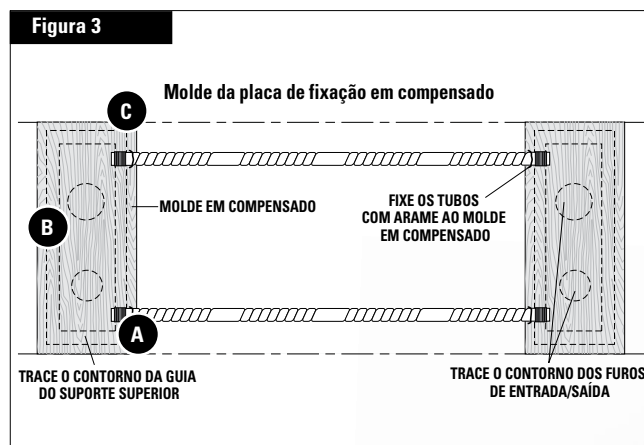


## Posicionamento do arrefecedor de quilha no casco

As placas de fixação do arrefecedor de quilha são relativamente pesadas e, portanto, difíceis de fixar contra o casco para marcar a posição da colocação do arrefecedor. Por isso, recomenda-se fazer um molde ou protótipo do arrefecedor em madeira compensada, da seguinte maneira:

### CONSTRUÇÃO DE UM MOLDE DO ARREFECEDOR:

1. Corte dois retângulos de madeira compensada do mesmo tamanho da placa de fixação. (Fig. 3 – A)
2. Trace o desenho da placa de fixação e dos furos de entrada e saída na madeira compensada;
3. Coloque uma guia de suporte superior em cada placa de compensado (Fig. 3 – B), alinhe-os com as marcas para os furos, trace a forma da guia em cada placa e remova-a;
4. Em seguida, fixe com fita adesiva ou arame dois tubos (ou substitutos destes) diretamente nas placas de compensado, de forma que os selos de borracha fiquem centralizados dentro das marcas das guias. (Fig. 3 – C)



### MARQUE OS LOCAIS DAS GUIAS NO CASCO USANDO O MOLDE:

1. Após determinar a localização do arrefecedor de quilha a pelos desenhos de produção, o conjunto do protótipo é posicionado contra o casco, de modo que possam ser feitas as marcas adequadas para a subsequente soldadura das placas de fixação.
2. Em caso de instalação em retrofit, deve ser verificado o local proposto para o arrefecedor para garantir que não haja nenhuma interferência na estrutura interna do navio.
3. A seguir, remova o protótipo, substitua-o pelas placas de fixação e as bloqueie no devido lugar para a soldagem.

## Fijación de las placas de fijación en el casco.

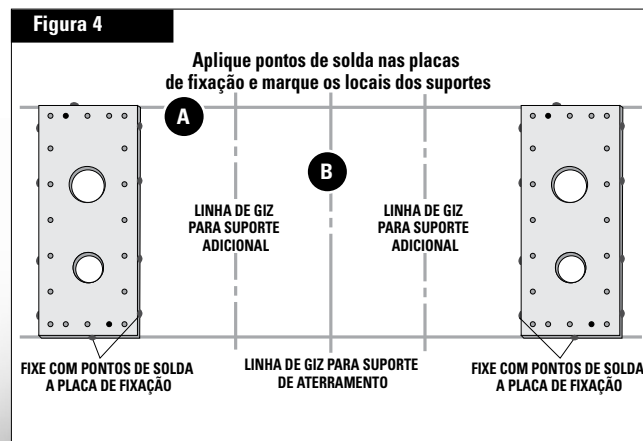
**CUIDADO:** Ao soldar ou cortar com maçarico, deve-se tomar cuidado para não deformar as placas de fixação e proteger as demais partes do arrefecedor contra respingos de solda ou de formação acidental de arco. As superfícies das placas de fixação onde serão fixados os coletores também devem estar livres de respingos.

### Aplique pontos de solda nas placas de fixação da guia do suporte superior

1. Fixar com solda de ponto uma placa guia de fixação na posição marcada no casco.
2. O passo seguinte é fixar com solda de ponto a segunda placa guia no local marcado.

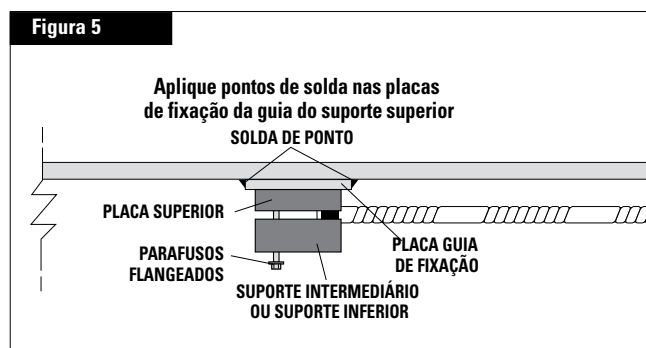
### Posicione as placas de fixação dos suportes de aterramento e de fixação

3. Traçar com giz linhas entre as extremidades de cada placa de fixação das placas das guias superiores. Elas serão utilizadas para determinar a posição de montagem do conjunto do suporte de aterramento e dos demais suportes de fixação necessários, dependendo do comprimento do arrefecedor. (Fig. 4 – A)
4. Marque os intervalos dos apoios de aterramento e de suporte (na pág. 5) necessários para o arrefecedor ao longo das linhas de giz. (Fig. 4 – B)



**Aplique pontos de solda nas placas de fixação dos suportes de aterramento e de fixação**

5. Prenda provisoriamente a guia do suporte superior à placa de fixação usando parafusos flangeados.
6. Prenda sem pressão o suporte intermediário (para banco duplo) ao suporte superior usando parafusos flangeados ou ao suporte inferior (para banco simples) à placa de fixação usando parafusos de montagem. (Fig. 5)



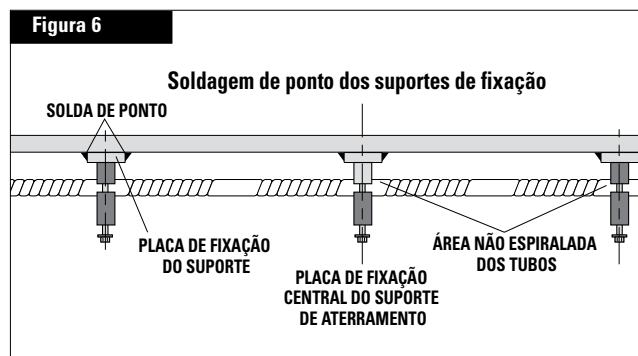
7. Pendure dois tubos entre as guias e posicione o conjunto do suporte cinza aterrado (o topo do suporte e a placa de fixação) através dos tubos em espiral no intervalo mais próximo ao centro do arrefecedor. Assegure-se de que o topo do suporte e a posição da placa de fixação estejam na parte desejada, a não espiralada, dos tubos.

**OBSERVAÇÃO:** Os suportes de fixação precisam estar nas partes não espiraladas dos tubos.

8. Marque a localização da placa de fixação do suporte de aterramento no casco e, em seguida, fixe com pontos de solda a placa de fixação. (Fig. 6)

**OBSERVAÇÃO:** Deve-se tomar cuidado para proteger a tubulação contra a soldagem.

9. Repita esse procedimento com montagens do suporte preto padrão (topo do suporte e placa de fixação) em outros intervalos, se houver (dependendo do comprimento do arrefecedor). De novo, certifique-se de que essas posições estejam nas porções desejadas, chatas ou não espiraladas dos tubos. Deve-se tomar cuidado para que os suportes de fixação não se atritem contra as partes em espiral dos tubos, causando desgaste desnecessário.



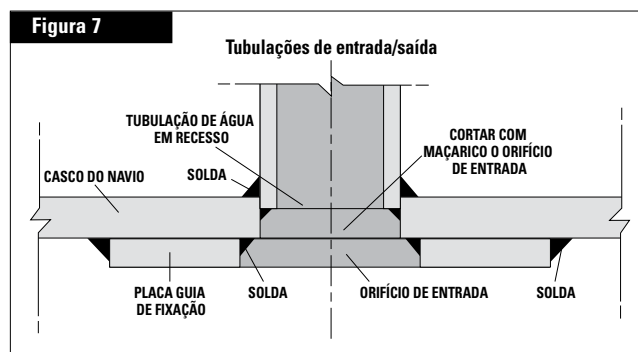
10. Marque no casco a posição da placa de fixação do suporte preto e, em seguida, fixe-a com pontos de solda. (Fig. 6)

#### Termine a soldagem das placas guia de fixação e dos suportes

11. Primeiro, verifique o ajuste do segundo banco de tubos (apenas em sistemas de banco duplo).
12. Retire todo o conjunto do arrefecedor de quilha e termine de soldar todas as placas de fixação (placas guia e de suporte).

#### Orifícios para as tubulações de entrada e saída

13. Após as placas de fixação terem sido soldadas, abra furos de entrada e saída no casco para evitar a deformação das placas. Introduza e posicione em um recesso as linhas de água e solde-as em seu lugar. (Fig. 7) Não deixe solda ou respingos nos locais onde serão colocadas as guias e/ou as partições (separadores).



**AGORA, VOCÊ ESTÁ PRONTO PARA MONTAR O ARREFECEDOR DE QUILHA**

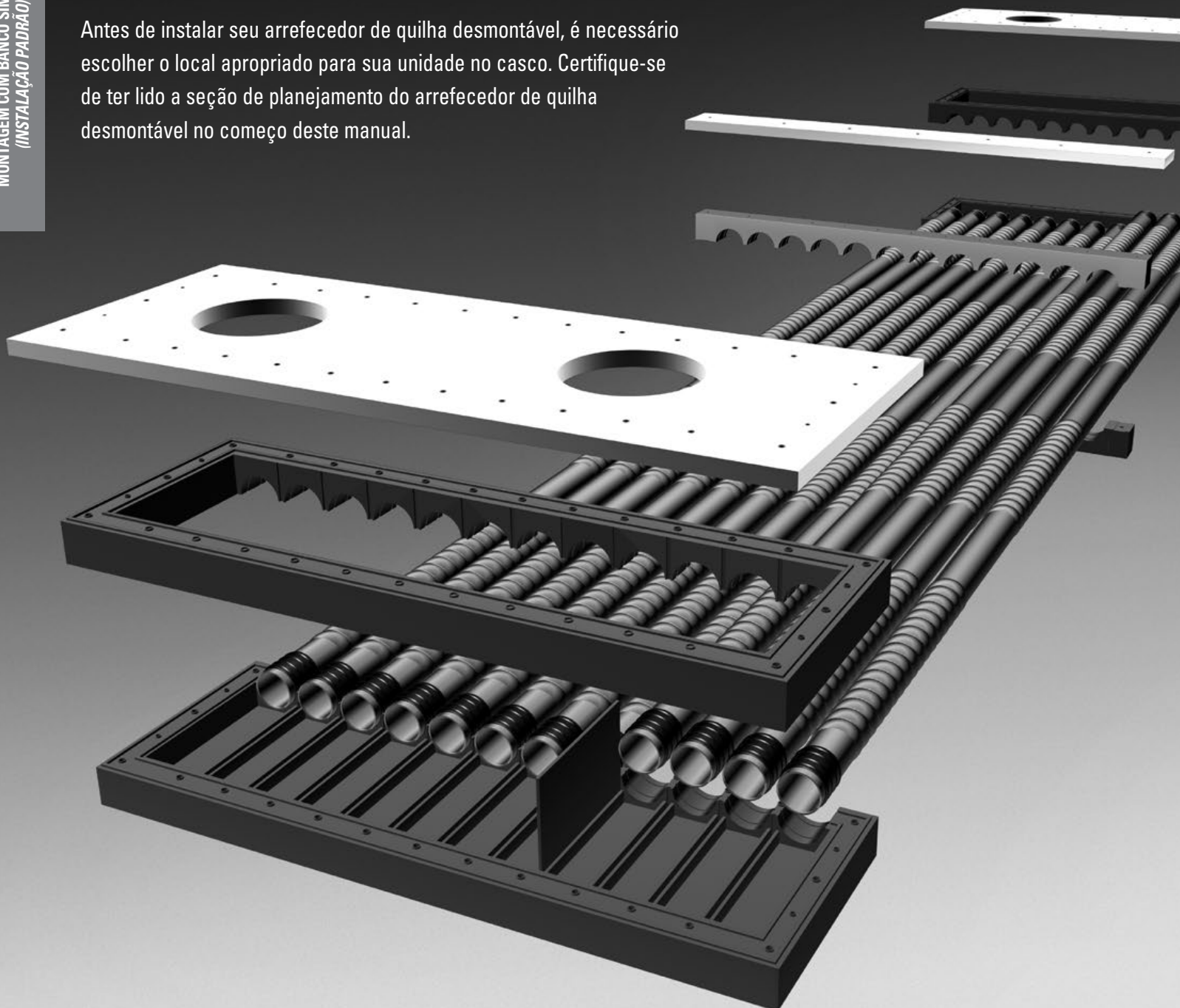
# MONTAGEM COM BANCO SIMPLES

*(Instalação padrão)*

A construção tubular desmontável do arrefecedor facilita rápida instalação ou reparos.

Antes de instalar seu arrefecedor de quilha desmontável, é necessário escolher o local apropriado para sua unidade no casco. Certifique-se de ter lido a seção de planejamento do arrefecedor de quilha desmontável no começo deste manual.

MONTAGEM COM BANCO SIMPLES  
(INSTALAÇÃO PADRÃO)





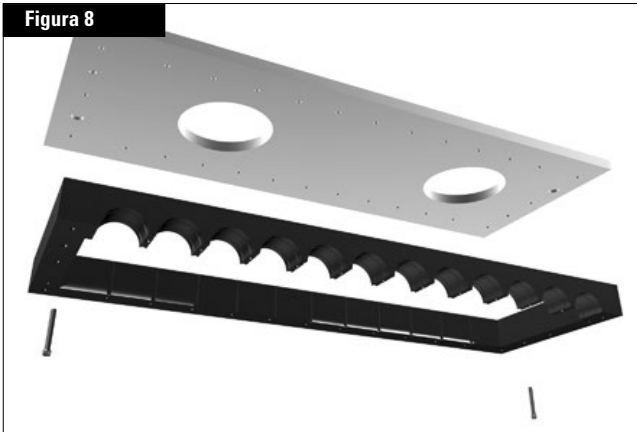
# MONTAGEM DE BANCO SIMPLES: INSTALAÇÃO PADRÃO (continuação)

**IMPORTANTE:** Pinte completamente a área do casco sob os tubos e as superfícies das placas de fixação com um revestimento protetor para reduzir a possibilidade de eletrólise. Todos os equipamentos elétricos a bordo devem ser corretamente aterrados.

## Montar os suportes superiores

1. Fixar todas as guias superiores às placas de fixação soldadas usando 2 parafusos flangeados em cada guia superior. Aperte os parafusos a um torque de 22 pés/lb. (Fig. 8)

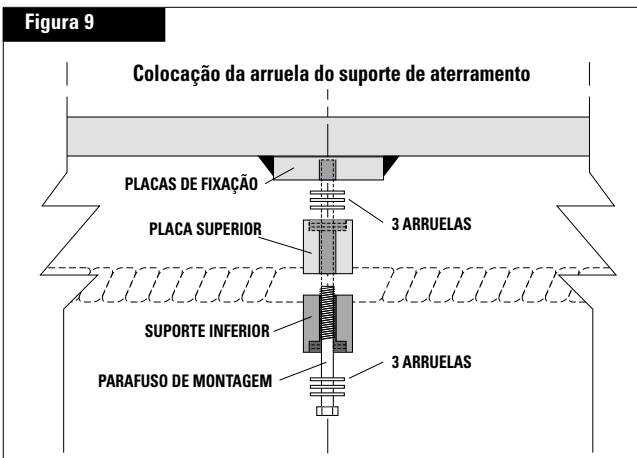
Figura 8



## Colocar os suportes de aterramento e de fixação

2. Posicione o conjunto de suporte aterrado sobre sua placa de fixação ou no centro ou perto do centro do arrefecedor de quilha e o fixe com os parafusos de montagem. Coloque três arruelas em um parafuso de montagem antes de inseri-lo no orifício do suporte de aterramento o qual é escavado e limpo de seu revestimento de borracha. Em seguida, coloque outros três entre a face superior cinza do suporte e sua placa de fixação. As arruelas em contato com o latão maciço garantirão uma conexão de aterramento adequada. (Fig. 9)

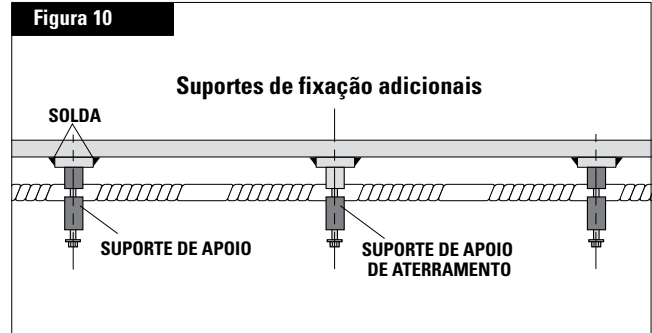
Figura 9



**IMPORTANTE:** O parafuso com arruelas deve ser colocado no orifício da extremidade na qual a borracha foi raspada.

3. Fixe com folga conjuntos adicionais de suportes padrão segundo necessário para suas placas de fixação. (Fig. 10)

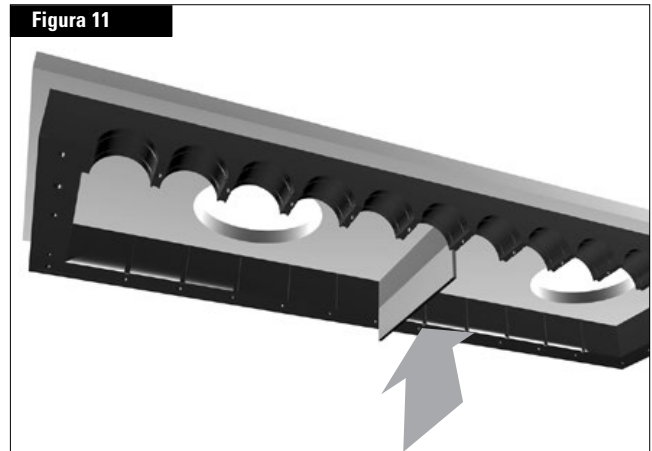
Figura 10



## Instalar os separadores

4. As paredes internas das guias são dotadas de ranhuras. Os separadores (partições revestidas de borracha) podem ser deslizados (usando a solução de sabão como lubrificante) nas ranhuras entre os tubos para direcionar o fluxo de água. Dessa forma, um arrefecedor de quilha pode tornar-se várias unidades de arrefecimento ou um sistema de múltiplas passagens. (Fig. 11)

Figura 11



**IMPORTANTE:** Consulte o diagrama de tubulações ou o desenho do arrefecedor específico para seu uso para obter a localização correta das placas separadoras.

## MONTAGEM DE BANCO SIMPLES: INSTALAÇÃO PADRÃO (continuação)

### Instalação dos tubos de arrefecimento de quilha entre os suportes

5. Fixe com folga todos os suportes inferiores usando 4 parafusos de montagem e 2 fitas espaçadoras ao longo do comprimento do suporte inferior (deixe espaço para os tubos). (Fig. 12)

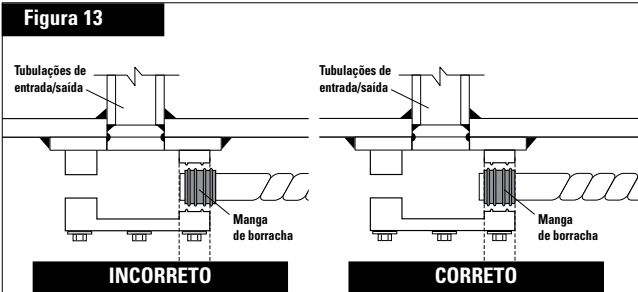
Figura 12



6. Deslize os tubos através dos suportes em posição entre os suportes guia superiores e os inferiores.

7. Instale os selos dos tubos nos sulcos do suporte da guia superior (uma solução com um pouco de sabão em água facilitará sua colocação). Para uma selagem adequada, é importante que os selos de manga nas extremidades dos tubos sejam posicionados de forma tal que a borda externa de cada selo de manga esteja nivelada com a borda externa das guias. (Fig. 13)

Figura 13



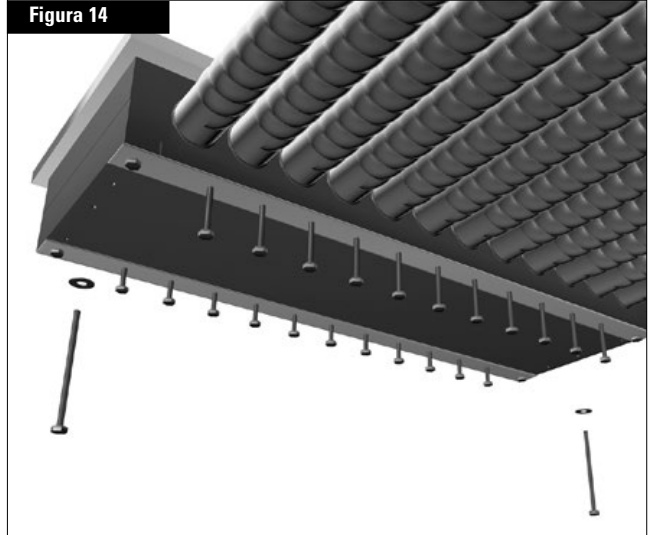
**OBSERVAÇÃO:** Pode-se usar BOSTIK MARINE-GRADE NEVER-SEEZ na parte externa dos selos das mangas, o que dará à peça uma vida útil mais longa do que a solução de água e sabão.

### Terminar o aperto do conjunto

8. Aperte os parafusos de montagem nos 4 cantos do suporte inferior.

9. Insira parafusos de montagem adicionais ao longo da placa espaçadora e, em seguida, insira parafusos de montagem com arruelas redondas entre as fitas espaçadoras na extremidade do suporte inferior. (Fig. 14)

Figura 14



10. Aperte todos os parafusos de montagem do suporte inferior e dos demais suportes, a um torque de 25 pés/lb.



**IMPORTANTE:** Reaperte todos os parafusos após uma hora, pois a borracha terá se acomodado à pressão.

11. Conecte as linhas de água de acordo com os requisitos de seu motor. Pressurize o sistema a 30 psi e verifique se há vazamentos.

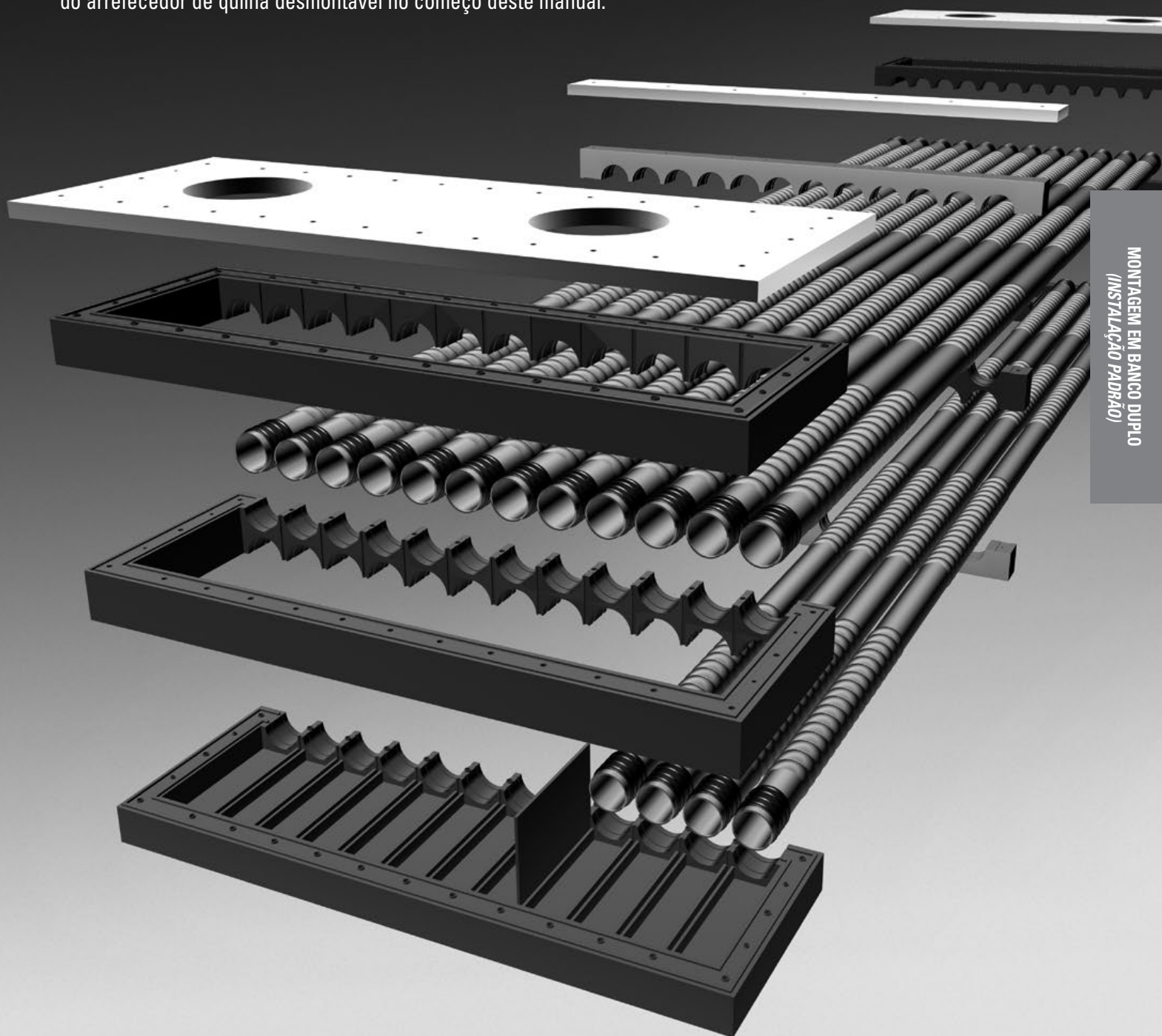
**SEU ARREFECEDOR DE QUILHA AGORA ESTÁ INSTALADO; SIGA AS INSTRUÇÕES PARA A PROTEÇÃO**

# MONTAGEM COM BANCO DUPLO

*(Instalação padrão)*

A construção tubular desmontável do arrefecedor facilita rápida instalação ou reparos.

Antes de instalar seu arrefecedor de quilha desmontável, é necessário escolher o local apropriado para sua unidade no casco. Certifique-se de ter lido a seção de planejamento do arrefecedor de quilha desmontável no começo deste manual.



MONTAGEM EM BANCO DUPLO  
(INSTALAÇÃO PADRÃO)

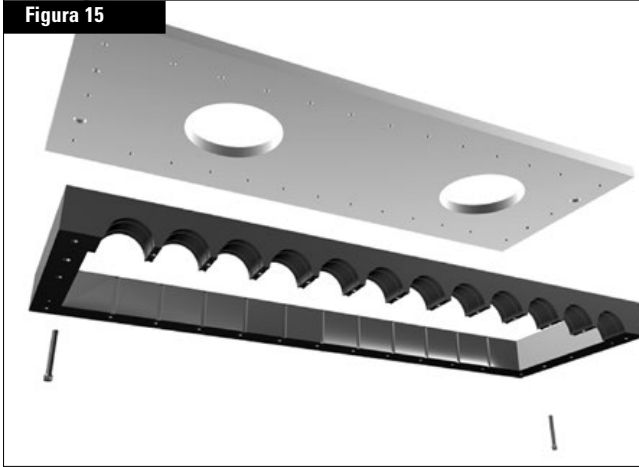
# MONTAGEM DE BANCO DUPLO: Instalação padrão (continuação)

**IMPORTANTE:** Pinte completamente a área do casco sob os tubos e as superfícies das placas de fixação com um revestimento protetor para reduzir a possibilidade de eletrólise. Todos os equipamentos elétricos a bordo devem ser corretamente aterrados.

## Montar os suportes superiores

1. Fixar todas as guias superiores às placas de fixação soldadas usando 2 parafusos flangeados em cada guia superior. Aperte os parafusos a um torque de 22 pés/lb. (Fig. 15)

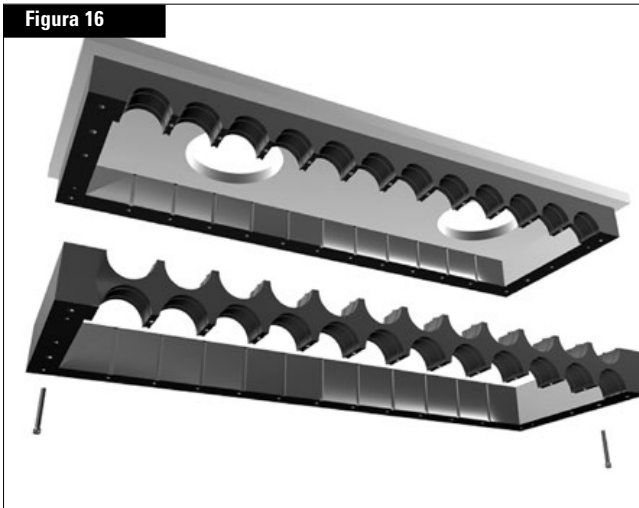
Figura 15



## Apertar os suportes intermediários

2. Fixe com folga todos os suportes guia intermediários usando dois parafusos flangeados em cada suporte intermediário. (deixe espaço para os tubos). (Fig. 16)

Figura 16



## Colocar os suportes de aterramento e de fixação

3. Posicione o conjunto de suporte aterrado sobre sua placa de fixação ou no centro ou perto do centro do arrefecedor de quilha e o fixe com os parafusos de montagem. Coloque três arruelas em um parafuso de montagem antes de inseri-lo no orifício do suporte de aterramento o qual é escavado e limpo de seu revestimento de borracha. Em seguida, coloque outros três entre a face superior cinza do suporte e sua placa de fixação. As arruelas em contato com o latão maciço garantirão uma conexão de aterramento adequada. (Fig. 17)

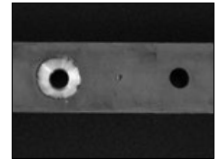
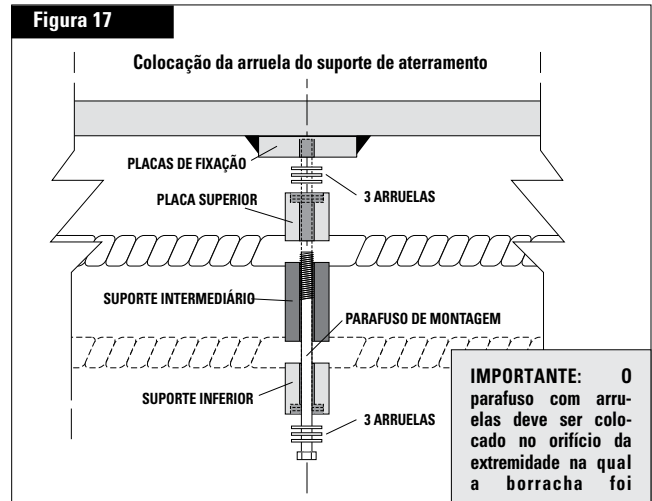
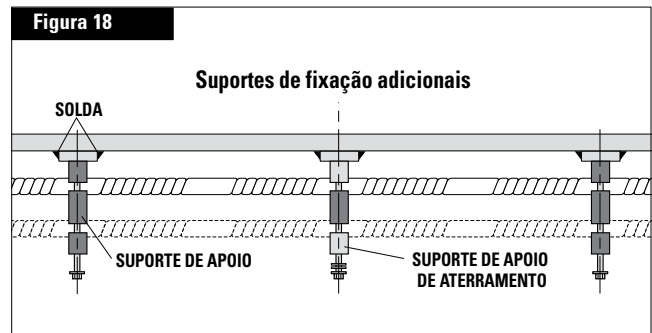


Figura 17



4. Fixe com folga conjuntos adicionais de suportes padrão segundo necessário para suas placas de fixação. (Fig. 18)

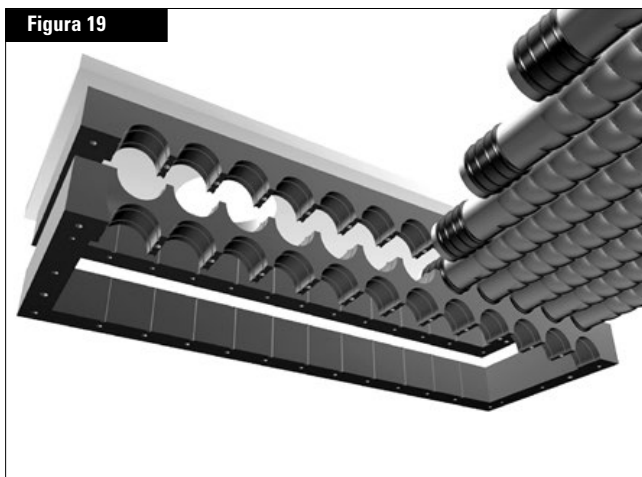
Figura 18



## Colocar os tubos do banco superior

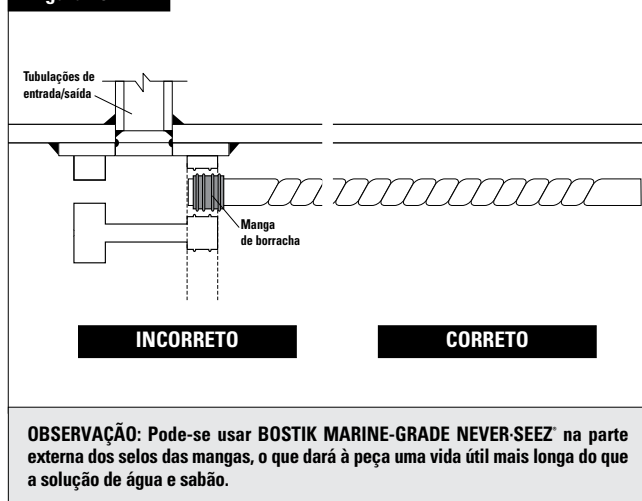
5. Deslize os tubos superiores através do(s) suporte(s) e em sua posição entre o suporte da guia superior e o intermediário. (Fig. 19)

Figura 19



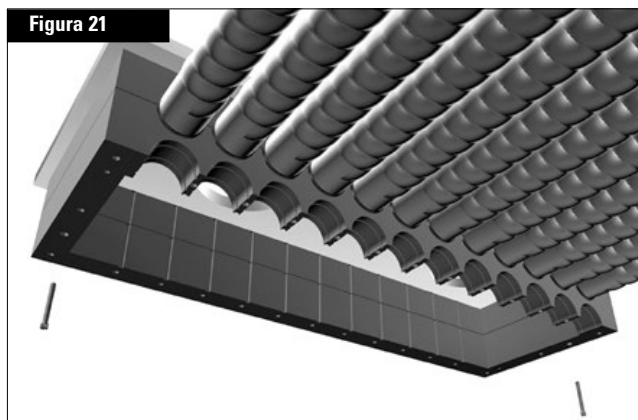
6. Coloque os selos dos tubos nas ranhuras do suporte guia superior (uma solução de um pouco de sabão em água aplicada nos selos ajudará a colocá-los). Para uma selagem adequada, é importante que os selos de manga nas extremidades dos tubos sejam posicionados de forma tal que a borda externa de cada selo de manga esteja nivelada com a borda externa das guias. (Fig. 20)

Figura 20



7. Aperte todos os suportes intermediários usando dois parafusos para cada suporte. (Fig. 21)

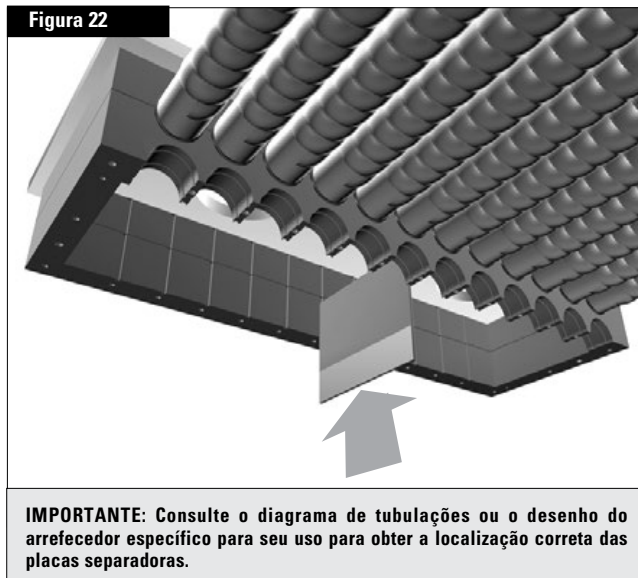
Figura 21



## Instalar os separadores

8. As paredes internas das guias são dotadas de ranhuras. Os separadores (partições revestidas de borracha) podem ser deslizados (usando a solução de sabão como lubrificante) nas ranhuras entre os tubos para direcionar o fluxo de água. Dessa forma, um arrefecedor de quilha pode tornar-se várias unidades de arrefecimento ou um sistema de múltiplas passagens. (Fig. 22)

Figura 22



# MONTAGEM DE BANCO DUPLO: Instalação padrão (continuación)

## Instalar o suporte inferior e os tubos

9. Fixe com folga todos os suportes inferiores usando 4 parafusos de montagem e 2 fitas espaçadoras ao longo do comprimento do suporte inferior (deixe espaço para os tubos). (Fig. 23)

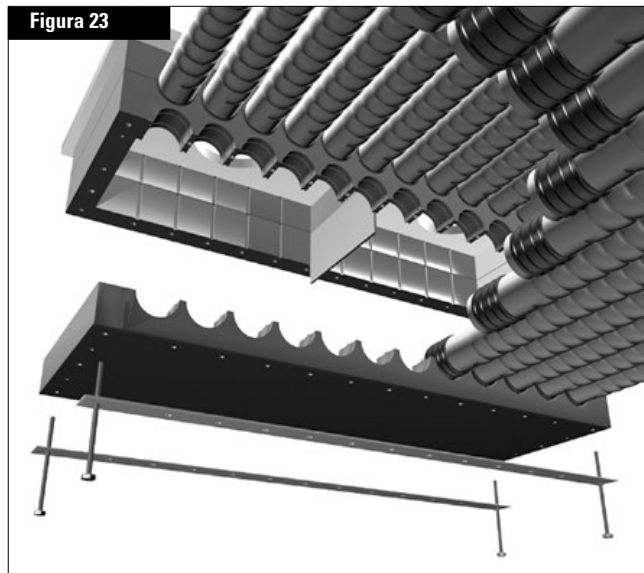


Figura 23

**OBSERVAÇÃO:** Pode-se usar BOSTIK MARINE-GRADE NEVER-SEEZ® na parte externa dos selos das mangas, o que dará à peça uma vida útil mais longa do que a solução de água e sabão.

10. Deslize os tubos através dos suportes em posição entre os suportes guia superiores e os inferiores.

11. Coloque os selos dos tubos nas ranhuras do suporte inferior (uma solução com um pouco de sabão em água aplicada nos selos ajudará a colocá-los) Para uma selagem adequada, é importante que os selos de manga nas extremidades dos tubos sejam posicionados de forma tal que a borda externa de cada selo de manga esteja nivelada com a borda externa das guias. (Fig. 24)

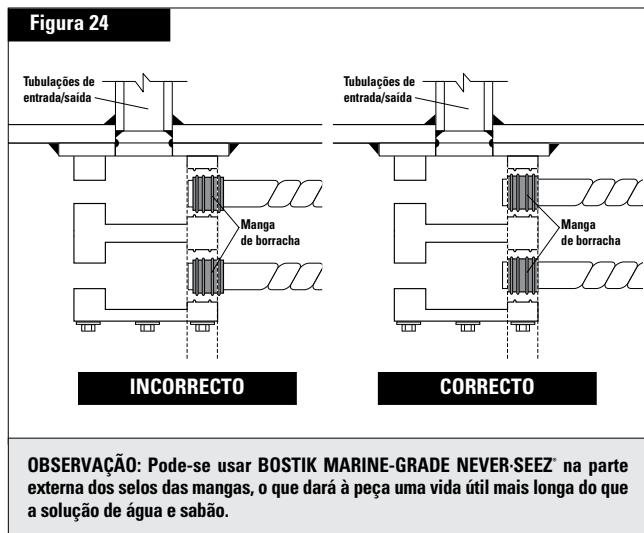


Figura 24

Tubulações de entrada/saída

Tubulações de entrada/saída

Manga de borracha

Manga de borracha

INCORRECTO

CORRECTO

**OBSERVAÇÃO:** Pode-se usar BOSTIK MARINE-GRADE NEVER-SEEZ® na parte externa dos selos das mangas, o que dará à peça uma vida útil mais longa do que a solução de água e sabão.

12. Aperte os parafusos de montagem nos 4 cantos do suporte inferior.

13. Insira parafusos de montagem adicionais ao longo da placa espaçadora e, em seguida, insira parafusos de montagem com arruelas redondas entre as fitas espaçadoras na extremidade do suporte inferior. (Fig. 25)

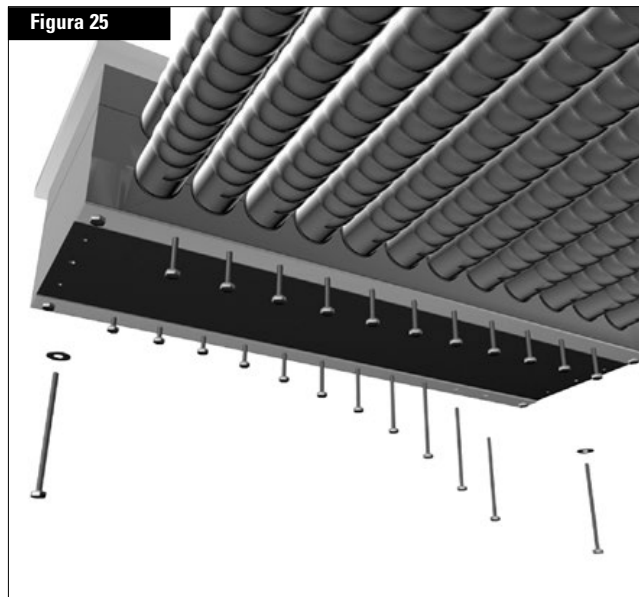


Figura 25

14. Aperte todos os parafusos de montagem do suporte inferior e dos demais suportes, a um torque de 25 pés/lb.



**IMPORTANTE:** Reaperte todos os parafusos após uma hora, pois a borracha terá se acomodado à pressão.

15. Conecte as linhas de água de acordo com os requisitos de seu motor. Pressurize o sistema a 30 psi e verifique se há vazamentos.

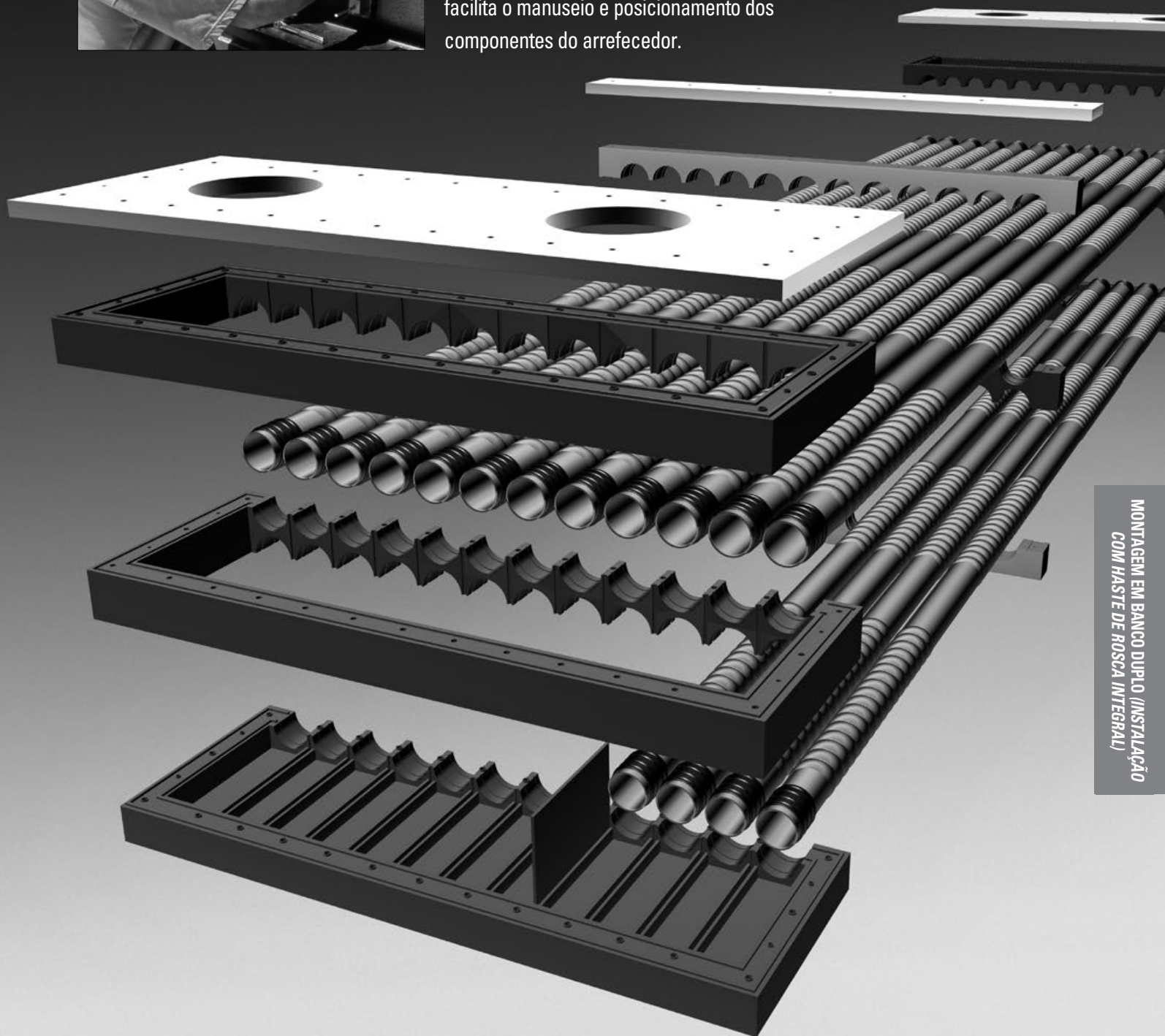
**SEU ARREFECEDOR DE QUILHA AGORA ESTÁ INSTALADO; SIGA AS INSTRUÇÕES PARA A PROTEÇÃO**

# MONTAGEM EM BANCO DUPLO



*(Instalação com haste de rosca integral)*

A haste de rosca integral de 3/8" deixa temporariamente suspensos na guia superior os componentes do arrefecedor. Esse método facilita o ajuste das peças da montagem em suas posições exatas antes do aperto e fixação com os valores finais de torque. Esse procedimento de montagem facilita o manuseio e posicionamento dos componentes do arrefecedor.



MONTAGEM EM BANCO DUPLO (INSTALAÇÃO COM HASTE DE ROSCA INTEGRAL)

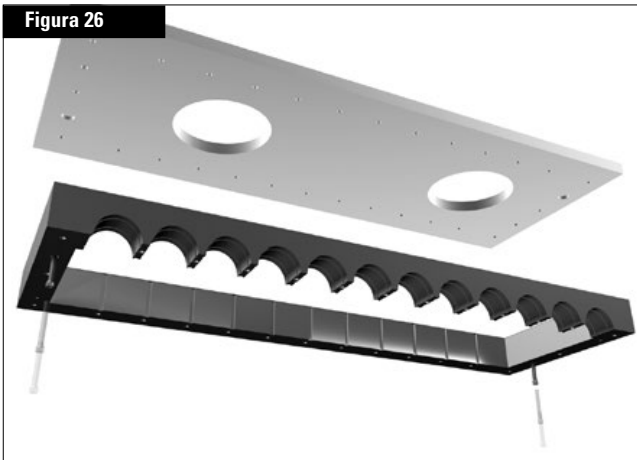
# MONTAGEM DE BANCO DUPLO: Instalação com haste de rosca integral (continuação)

**IMPORTANTE:** Pinte completamente a área do casco sob os tubos e as superfícies das placas de fixação com um revestimento protetor para reduzir a possibilidade de eletrólise. Todos os equipamentos elétricos a bordo devem ser corretamente aterrados.

## Montar os suportes superiores

1. Fixar todas as guias superiores às placas de fixação soldadas usando 2 parafusos flangeados em cada guia superior. Aperte os parafusos a um torque de 22 pés/lb. (Fig. 26)

Figura 26



2. Insira as hastes rosqueadas de 8,5" x 3/8" nos quatro cantos de cada suporte superior e nas duas extremidades de cada placa de fixação. (Fig. 27, Fig. 28)

Figura 27

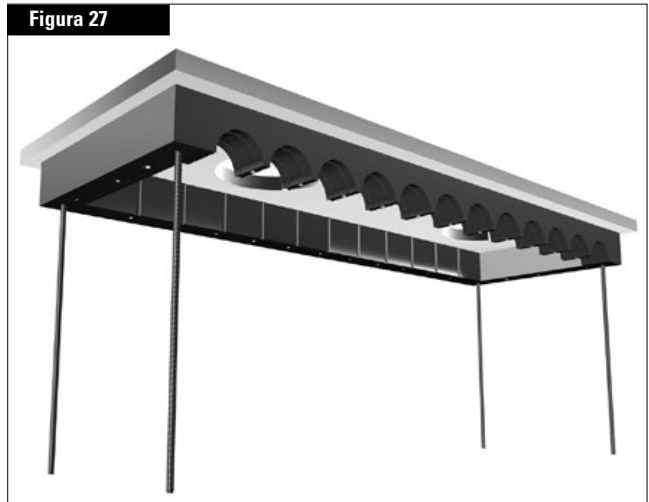
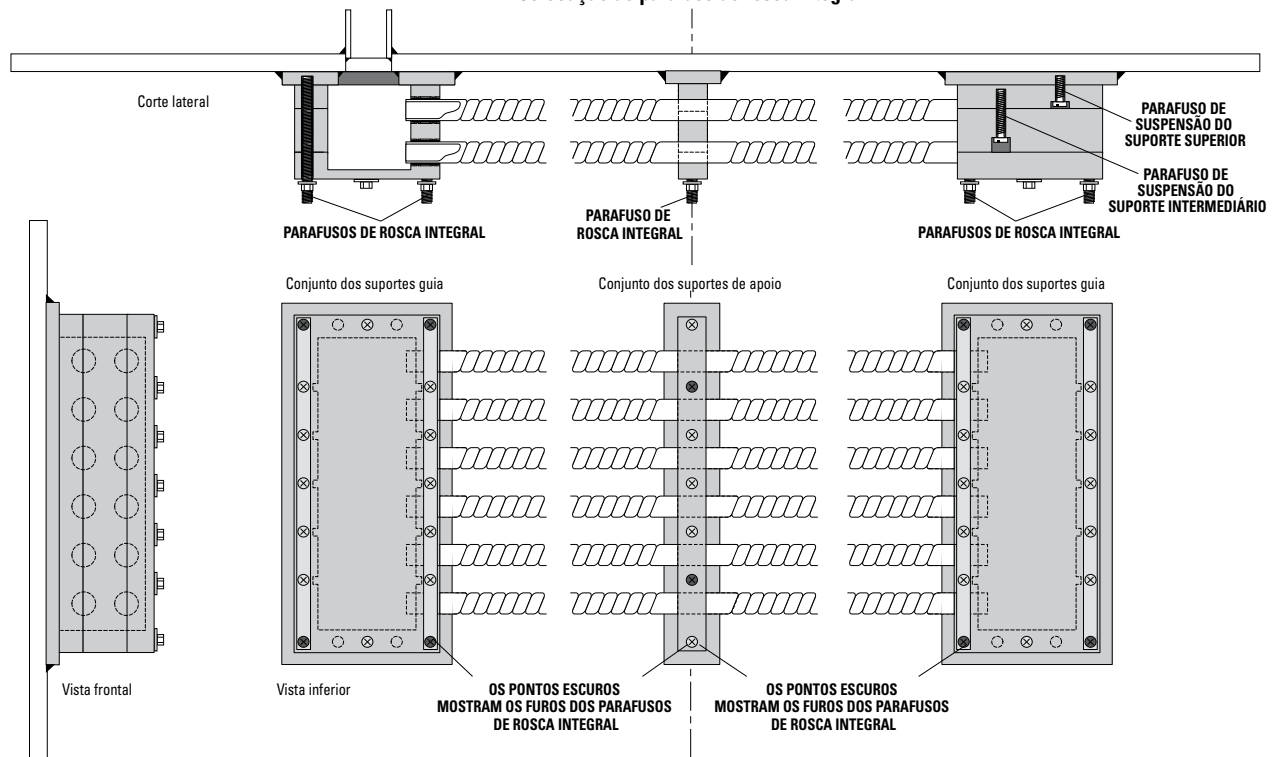


Figura 28

### Colocação do parafuso de rosca integral



**CUIDADO:** NO SUPORTE DE ATERRAMENTO, NÃO USE O PARAFUSO QUE SERÁ USADO NO ATERRAMENTO DO ARREFECEDOR. O local do aterramento é identificado com uma área para o parafuso na qual a borracha foi removida, expondo o bronze do interior. Deve-se seguir a montagem correta deste suporte aterrado para garantir o correto aterramento do arrefecedor.

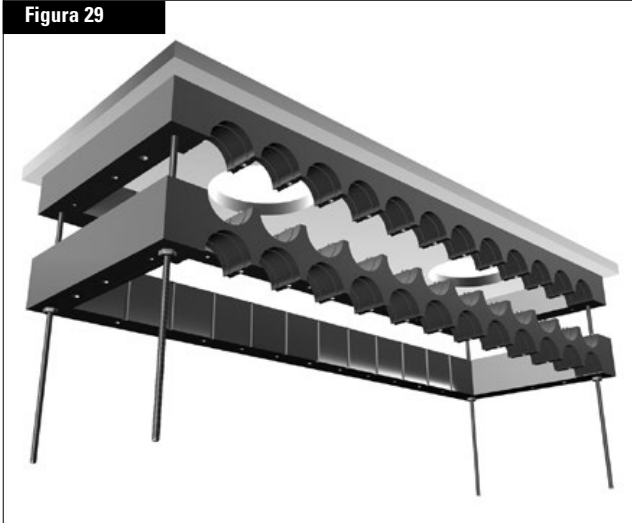
MONTAGEM EM BANCO DUPLO (INSTALAÇÃO COM HASTE DE ROSCA INTEGRAL)



### Posicionar os suportes intermediários

3. Pendure os suportes intermediários deslizando-os pelas hastes rosqueadas e prenda-os com folga com porcas de 3/8". Deixe bastante espaço para os tubos. (Fig. 29)

Figura 29



### Colocar os suportes de aterramento e de fixação

4. Posicione um conjunto de suporte aterrado sobre sua placa de fixação no centro ou perto do centro do arrefecedor de quilha e deixe-o pendurado pelas hastes rosqueadas. Coloque três arruelas em um parafuso de montagem antes de inseri-lo no orifício do suporte de aterramento o qual foi escavado e limpo de seu revestimento de borracha. Em seguida, coloque outros três entre a face superior cinza do suporte e sua placa de fixação. As arruelas em contato com o latão maciço garantirão uma conexão de aterramento adequada. (Fig. 30)

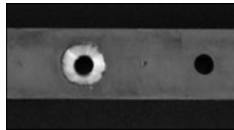
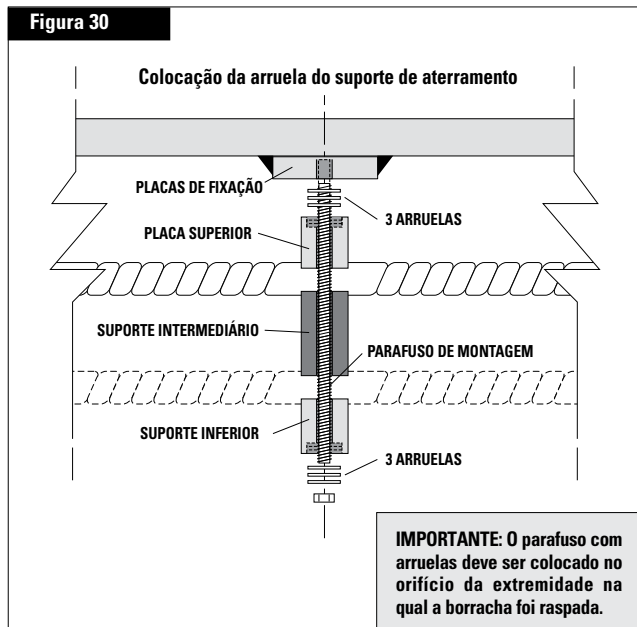
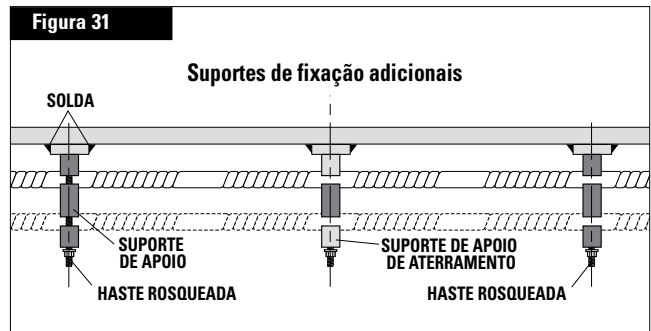


Figura 30



5. Fixe com folga conjuntos adicionais de suportes padrão segundo necessário para suas placas de fixação. (Fig. 31)

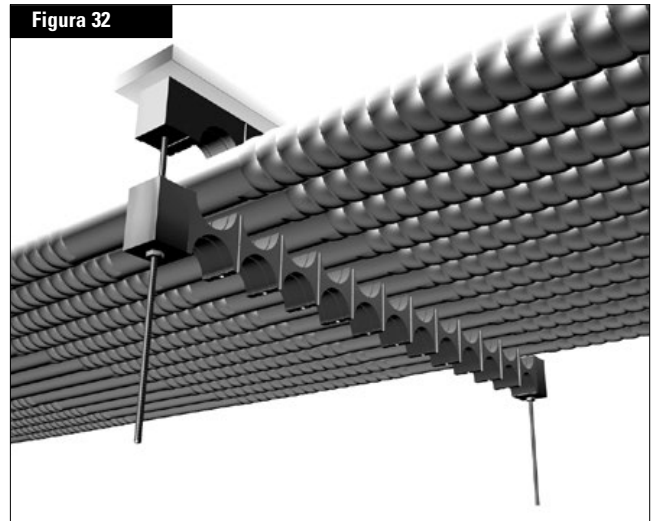
Figura 31



### Instalar os tubos do banco superior

6. Deslize os tubos superiores através do(s) suporte(s) e em sua posição entre o suporte da guia superior e o intermediário. (Fig. 32)

Figura 32



## MONTAGEM DE BANCO DUPLO: Instalação com haste de rosca integral (continuação)

7. Instale os selos dos tubos nos sulcos do suporte da guia superior (uma solução com um pouco de sabão em água facilitará sua colocação). Para uma selagem adequada, é importante que os selos de manga nas extremidades dos tubos sejam posicionados de forma tal que a borda externa de cada selo de manga esteja nivelada com a borda externa das guias. (Fig. 33, Fig. 34)

Figura 33

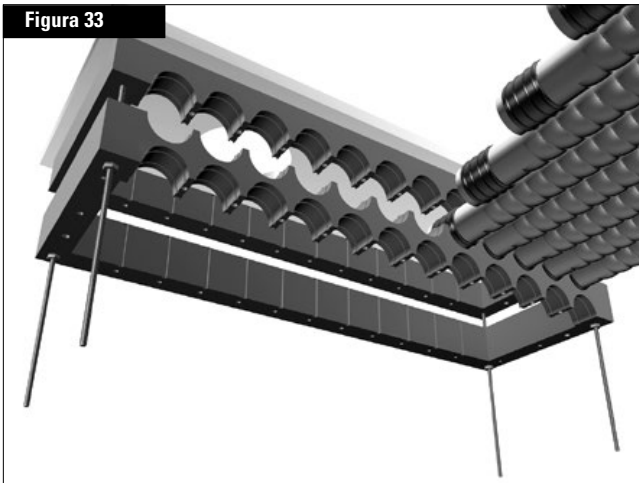
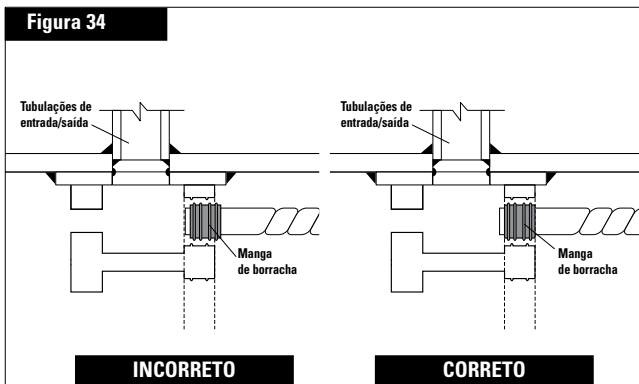


Figura 34

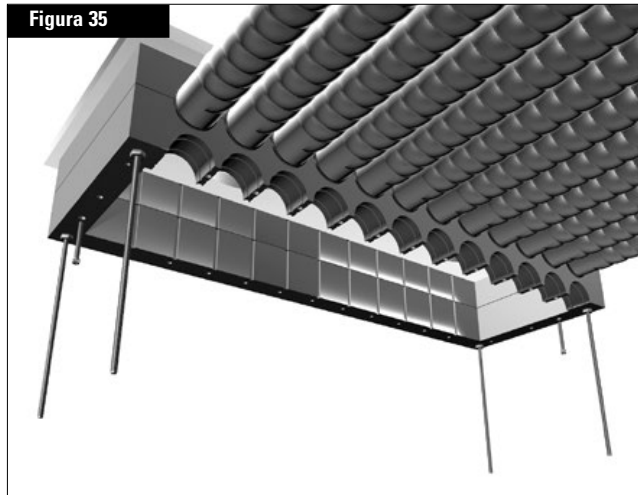


**OBSERVAÇÃO:** Pode-se usar BOSTIK MARINE-GRADE NEVER-SEEZ® na parte externa dos selos das mangas, o que dará à peça uma vida útil mais longa do que a solução de água e sabão.

### Apertar os suportes intermediários

8. Aperte todos os suportes intermediários usando 2 parafusos para cada suporte. (Fig. 35)

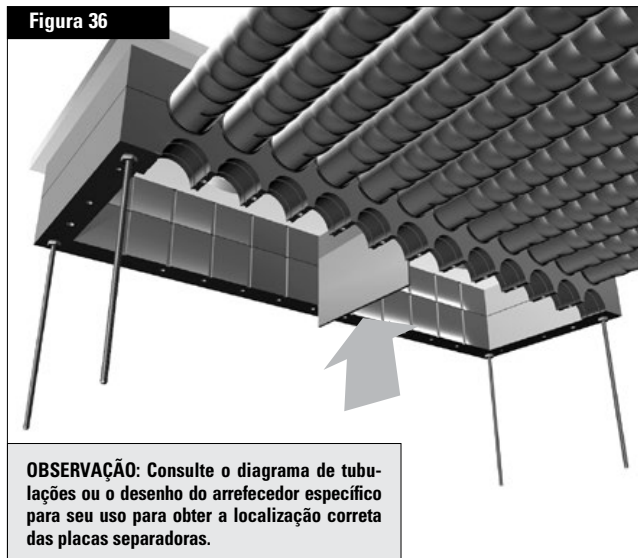
Figura 35



### Instalar os separadores

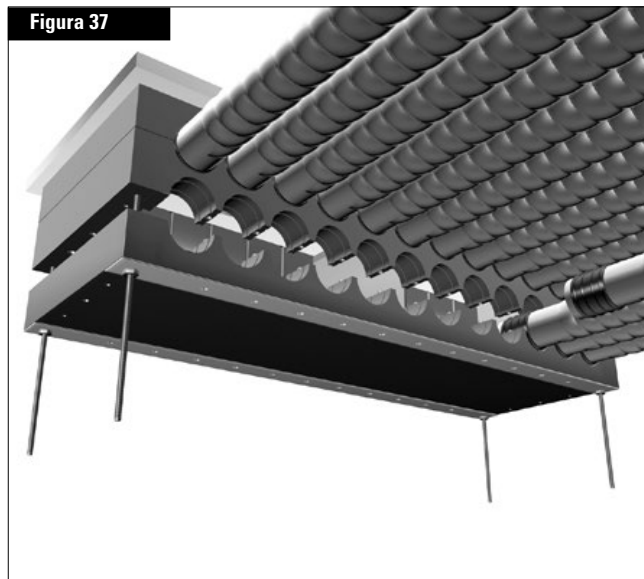
9. Instale os separadores. As paredes internas das guias são dotadas de ranhuras. Os separadores (partições revestidas de borracha) podem ser deslizados (usando a solução de sabão como lubrificante) nas ranhuras entre os tubos para direcionar o fluxo de água. Dessa forma, um arrefecedor de quilha pode tornar-se várias unidades de arrefecimento ou um sistema de múltiplas passagens. (Fig. 36)

Figura 36



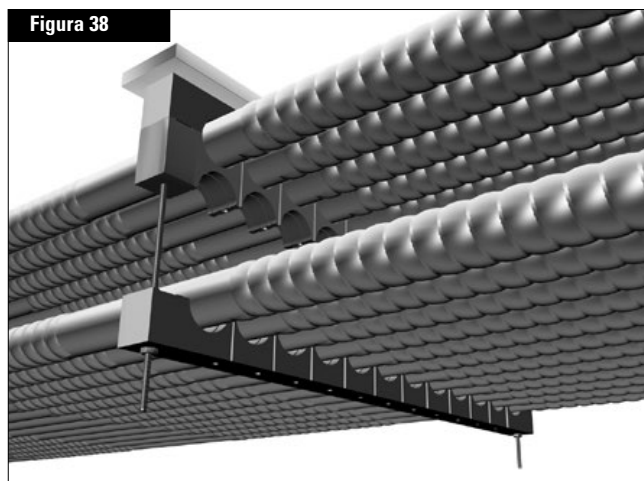
## Instalar o suporte inferior

10. Remova as porcas das hastes rosqueadas e pendure a guia inferior e a faixa espaçadora deslizando-as pelas hastes rosqueadas e prenda-as provisoriamente com porcas. Deixe espaço para os tubos. (Fig. 37)

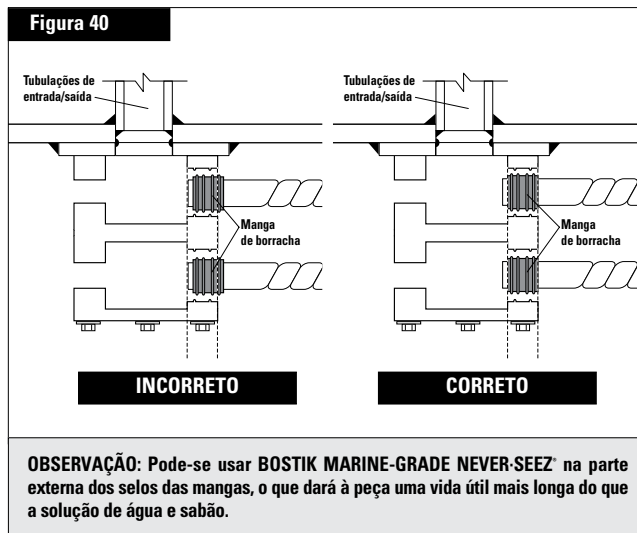
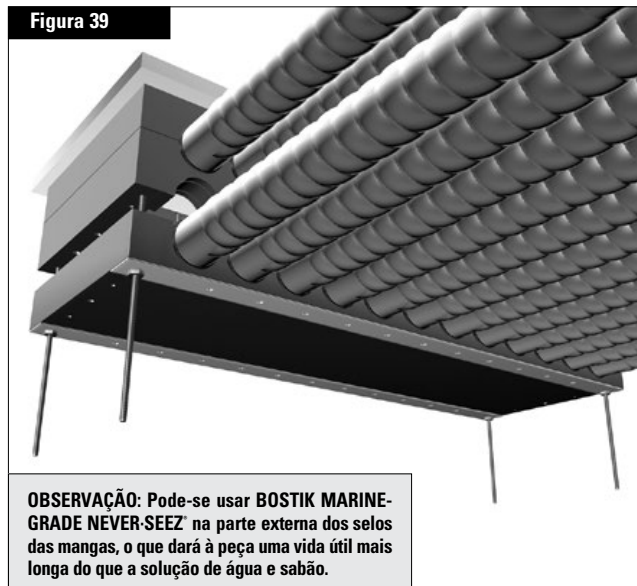


## Instalar os tubos do suporte inferior

11. Deslize os tubos superiores através do(s) suporte(s) e em sua posição entre o suporte guia superior e o intermediário. (Fig. 38)



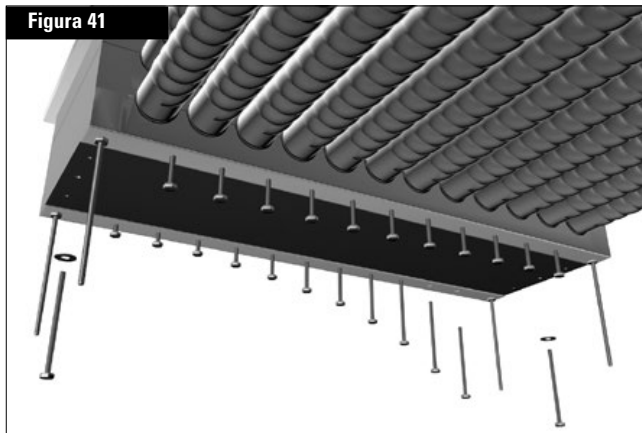
12. Coloque os selos dos tubos nas ranhuras do suporte inferior (uma solução com um pouco de sabão em água aplicada nos selos ajudará a colocá-los) Para uma selagem adequada, é importante que os selos de manga nas extremidades dos tubos sejam posicionados de forma tal que a borda externa de cada selo de manga esteja nivelada com a borda externa das guias. (Fig. 39, Fig. 40)



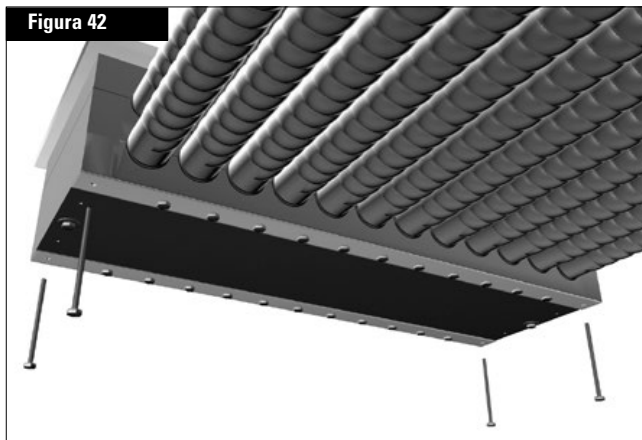
## MONTAGEM DE BANCO DUPLO: Instalação com haste de rosca integral (continuación)

### Terminar a instalação: suporte inferior e apoios de fixação

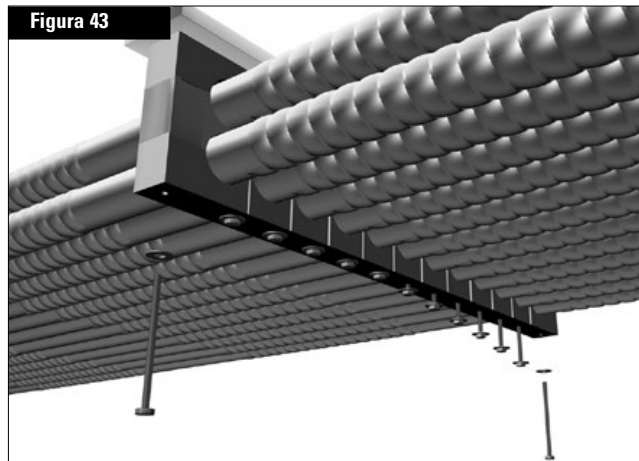
13. Prenda os suportes inferiores aos conjuntos de suportes guia usando os orifícios para parafusos não utilizados do suporte inferior. (Fig. 41)



14. Remova todas as hastes rosqueadas e as substitua por parafusos de montagem. Aperte os parafusos de montagem a um torque de 25 pés/lb. (Fig. 42)



15. Aperte os suportes inferiores aos conjuntos de suportes guia usando os orifícios para parafusos não utilizados a um torque de 25 pés/lb. (Fig. 43)



**IMPORTANTE:** Reaperte todos os parafusos após uma hora, pois a borracha terá se acomodado à pressão.

16. Conecte as linhas de água de acordo com os requisitos de seu motor. Pressurize o sistema a 30 psi e verifique se há vazamentos.

**SEU ARREFECEDOR DE QUILHA AGORA ESTÁ INSTALADO; SIGA AS INSTRUÇÕES PARA A PROTEÇÃO.**

**Recomenda-se instalar uma proteção em todos os arrefecedores desmontáveis.** O tipo de placa protetora necessária dependerá das condições de serviço da embarcação e da localização do arrefecedor. Qualquer placa protetora deverá sempre permitir um fluxo abundante de água em torno dos tubos em espiral.

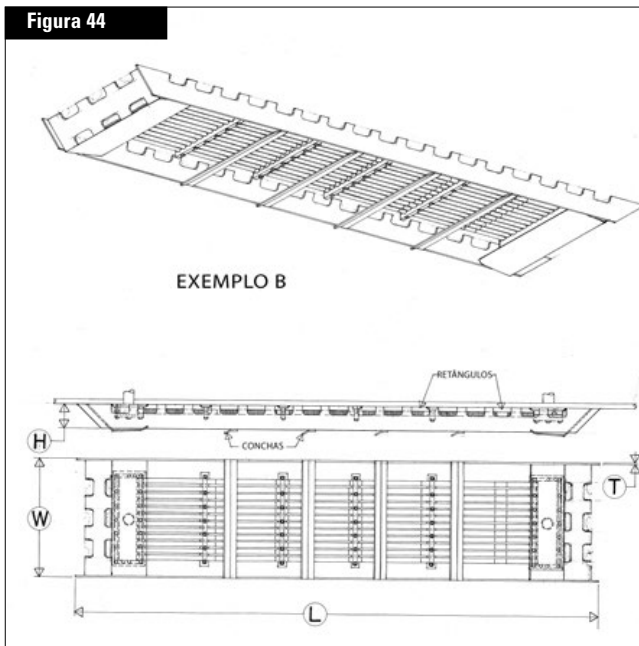
Ao buscar proteções “básicas” poderemos encontrar grandes fendas ou conchas que asseguram excelente dissipação do calor enquanto aletas de proteção em ângulo localizadas em ambas as extremidades do arrefecedor “colhem” e circulam a água do mar em torno dos suportes e tubos. Essas aberturas têm espaçamento entre si de vários centímetros e deixam bastante folga entre elas e os suportes.

**Se a embarcação necessitar, pode-se acrescentar à cobertura de base uma tela de metal expandida, junto com placas maciças,** deixando vários centímetros de folga abaixo dos suportes.

## PROTETOR BÁSICO DO ARREFECEDOR:

**Se for decidida uma proteção básica (e nós recomendamos essa instalação),** ela deve ser instalada no casco antes da instalação do arrefecedor de quilha. Todavia, não solde placas de tela ou de cavitação em posição até depois que a instalação do arrefecedor esteja terminada e verificada. **Ao instalar telas de metal expandido ou placas de cavitação, lembre-se de deixar espaço para remover os tubos e acesso aos conjuntos dos suportes.** (Fig. 44)

Figura 44



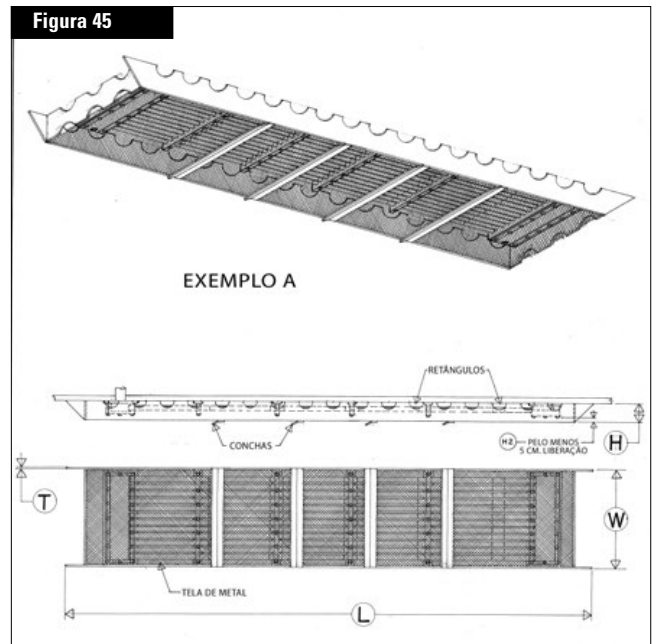
## PROTETORES MAIS COMUNS DO ARREFECEDOR:

A maioria das proteções mais comuns são variações da tela de metal expandido e a espessura das paredes de blindagem é a mesma vista na blindagem básica. **Quando os arrefecedores estão localizados em áreas protegidas da embarcação (por exemplo, na parte inclinada do casco), a espessura da placa de proteção pode ser de apenas 1/4". Quando os arrefecedores estão expostos a condições severas (por exemplo, montados nos lados ou fundo de barcos de navegação em rios), a espessura de 1/2" tem sido bastante usada** ao substituir a tela de metal expandido por grades de aeração subterrâneas ou por uma placa de metal com bastantes furos feitos por maçarico.

**A placa de metal (Fig. 45) é fixada em um lado por fechos-presilha e, no outro, por pontos de solda para permitir fácil acesso aos tubos sem necessitar a remoção total da placa.** Não deve haver menos de 5 cm de folga entre a base dos suportes dos tubos e a placa de proteção. Isso garante um bom fluxo de água. As “conchas” são cortes retangulares de 15 cm de comprimento, 7 a 10 cm de profundidade, separados por 5 cm entre eles.

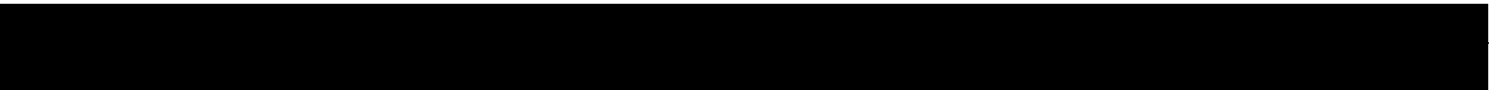
Outros sistemas comuns de protetor consistem em conchas localizados após suportes de apoio, que captam a água do mar e a forçam para pontos mortos onde o fluxo é restrito.

Figura 45



**OBSERVAÇÃO:** Não se recomenda deixar os arrefecedores de quilha em áreas da proa do casco do navio a menos que sejam totalmente protegidos contra ondas violentas. Se for necessário instalar arrefecedores na proa (por exemplo, propulsores de proa), não corte os retângulos nas paredes internas do protetor. (Os retângulos externos permanecem). O impacto do mar pode danificar os tubos como resultado de correntes de água semelhantes a jatos que passam através dos retângulos a uma pressão de milhares de libras.

Observações:



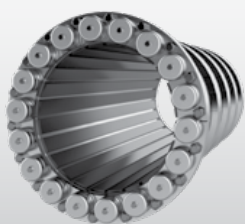
INOVAÇÃO.  
EXPERIÊNCIA.  
RESULTADOS.

A Duramax Marine® tem o compromisso de oferecer excelência em todos os produtos que fabrica. Nossos rolamentos navais e industriais, trocadores de calor, sistemas de proteção de impacto e sistemas de vedação Johnson Cutless® são conhecidos no mundo inteiro pela sua qualidade de engenharia e desempenho confiável. Entre em contato com a fábrica para obter informações sobre um dos seguintes produtos Duramax Marine®:



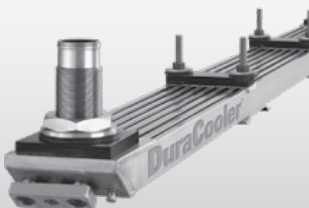
### SISTEMAS DE ROLAMENTOS LUBRIFICADOS POR ÁGUA JOHNSON CUTLESS®

Rolamentos de luva e flangeados Johnson Cutless®



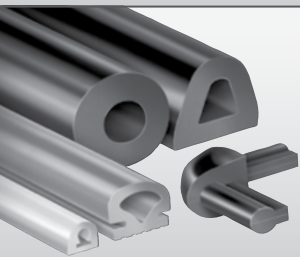
### SISTEMAS AVANÇADOS DE ROLAMENTOS LUBRIFICADOS POR ÁGUA DURAMAX®

Rolamentos de escora desmontáveis Johnson®  
Rolamentos de escora e carcaças segmentadas ROMOR® I  
Rolamentos de arcos parciais em C ROMOR®  
Rolamentos de liga de polímero avançado DMX®  
Rolamentos, buchas de leme e espigão, arruelas de encosto e placas de desgaste DuraBlue®  
Sistemas de mancais de bombas industriais



### SISTEMAS DE TROCA DE CALOR DURAMAX®

Arrefecedores de quilha DuraCooler®  
Arrefecedores de quilha desmontáveis Duramax®  
Arrefecedores de caixa Duramax®



### SISTEMAS DE PROTEÇÃO DE IMPACTO DURAMAX®

Amortecedores de doca, proteções e joelhos de reboque Johnson®  
Sistemas de gabaritos de material composto LINERITE®



### SISTEMAS DE VEDAÇÃO DE EIXO DURAMAX®

Vedação de eixo DryMax®  
Vedação de eixo mecânico Duramax®  
Caixas de gaxeta de vedação de ar Johnson® para serviço pesado  
Gaxeta de compressão de alto desempenho Duramax® Ultra-X®

©2022 Duramax Marine®  
17990 Great Lakes Parkway  
Hiram, Ohio 44234 EUA  
TELEFONE +1.440.834.5400  
FAX +1.440.834.4950  
info@DuramaxMarine.com  
www.DuramaxMarine.com

Duramax Marine® é uma empresa certificada ISO 9001:2015

# DURAMAX MARINE®