
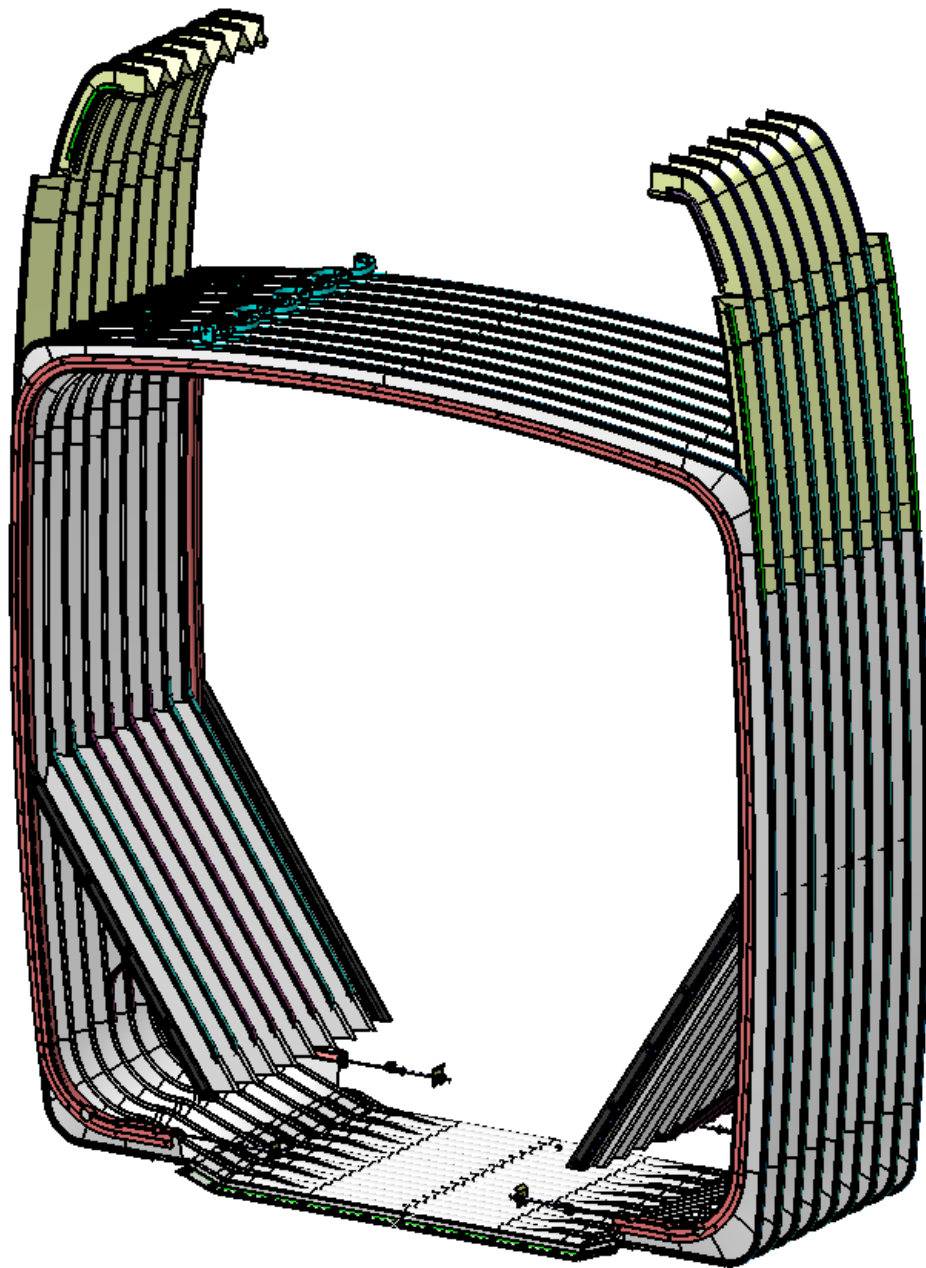



Doc. Nº:	049398101	<p align="center"><b>Descrição técnica</b>  <b>ALSTOM, La Rochelle</b>  <b>CITADIS Rio (041194464)</b>  <b>(Sanfonas industriais, conj.)</b></p>	 <p>HÜBNER GmbH &amp; Co. KG · Werk Waldau  Heinrich-Hertz-Straße 2 · D-34123 Kassel  Postfach 10 19 20 · D-34019 Kassel  Tel. +49 (0)561 998-0 · Fax +49 (0)561 998-1576</p>
Revisão:	A		
Preparado:	ch		
Data:	2014-09-22		
Ver./Aprov:	Bam		
Data:	2014-09-22		

**Sanfonas industriais, conj. -montagem-**  
**041194464**  
**ALSTOM, La Rochelle / CITADIS Rio**



Doc. Nº: 049398101	<b>Descrição técnica</b> <b>ALSTOM, La Rochelle</b> <b>CITADIS Rio (041194464)</b>	
Revisão: A		
Data: 2014-09-22		

## **Índice:**

<b>0. Lista de revisões.....</b>	<b>4</b>
<b>1. Segurança .....</b>	<b>5</b>
1.1. Geral.....	5
1.2. Informações de segurança.....	5
1.3. Usar como previsto.....	5
<b>2. Introdução .....</b>	<b>6</b>
<b>3. Descrição dos grupos de montagem.....</b>	<b>6</b>
3.1. Descrição geral dos grupos de montagem .....	6
3.2. Descrição dos detalhes .....	8
3.2.1. <i>Sanfonas industriais</i> .....	8
3.2.2. <i>Partes do quadro (quadro de suspensão)</i> .....	11
3.2.3. <i>Perfil de borracha</i> .....	11
3.2.4. <i>Tira de aperto</i> .....	11
3.2.5. <i>Cavilhas de retenção</i> .....	11
3.2.6. <i>Placa</i> .....	11
3.3. Dados técnicos .....	12
3.3.1. <i>Principais dimensões</i> .....	12
3.3.2. <i>Peso</i> .....	12
3.3.3. <i>Materiais</i> .....	12
3.3.4. <i>Comportamento em relação ao fogo</i> .....	12
3.3.5. <i>Isolamento sonoro</i> .....	12
3.3.6. <i>Temperatura operacional</i> .....	12
3.3.7. <i>Tempo de vida útil</i> .....	12
<b>4. Transporte e armazenamento .....</b>	<b>13</b>
4.1. Transporte .....	13
4.2. Armazenamento .....	13
<b>5. Montagem.....</b>	<b>14</b>
5.1. Qualificação de pessoal .....	14
5.2. Geral .....	14
5.3. Preparação .....	14
5.4. Montagem dos componentes.....	15
5.4.1. <i>Montagem das cavilhas de retenção</i> .....	15
5.4.2. <i>Montagem do quadro de suspensão.</i> .....	15
5.4.3. <i>Montagem dos perfis de borracha</i> .....	15
5.4.4. <i>Montagem das sanfonas industriais (incl. coberturas superiores)</i> .....	16
5.4.5. <i>Verificação da força de tração</i> .....	17
5.4.6. <i>Montagem da cobertura do piso</i> .....	17
5.4.7. <i>Montagem do tecido de proteção</i> .....	18
<b>6. Operação inicial.....</b>	<b>19</b>
6.1. Inspeções antes da operação inicial .....	19
6.2. Operação inicial.....	19
<b>7. Manutenção preventiva, limpeza .....</b>	<b>20</b>
7.1. Tarefas de manutenção .....	20
7.2. Limpeza .....	21
<b>8. Consertos .....</b>	<b>22</b>
8.1. Geral .....	22
8.2. Conserto de quadros de alumínio de sanfona quebrados.....	22
8.3. Reparo de tecido de sanfona rasgado.....	22
8.4. Reparo de tecido danificado da sanfona (cortes, rasgos e etc.) .....	23
8.5. Substituição do grupo de componentes/montagem .....	24
8.5.1. <i>Substituição da sanfona industrial.</i> .....	24
8.5.2. <i>Substituição do quadro de suspensão/partes do quadro</i> .....	24

Doc. Nº: 049398101	<b>Descrição técnica</b> <b>ALSTOM, La Rochelle</b> <b>CITADIS Rio (041194464)</b>	
Revisão: A		
Data: 2014-09-22		

8.5.3.	<i>Substituição do perfil de borracha .....</i>	25
8.5.4.	<i>Substituição das cavilhas de retenção.....</i>	25

Doc. Nº: 049398101	<b>Descrição técnica</b> <b>ALSTOM, La Rochelle</b> <b>CITADIS Rio (041194464)</b>	
Revisão: A		
Data: 2014-09-22		


## 0. Lista de revisões

Revisão	Data	Preparada por	Comentários	Página(s)
-	06/08/2014	Bam-ch	Primeira edição	tudo
A	22/09/2014	Bam-ch	Cap. 3.3.1: correção altura total	12

Alterações técnicas reservadas

© Este documento contém informações confidenciais da HÜBNER GmbH & Co. KG Alemanha. Não é permitida a reprodução total ou parcial deste documento. É proibida a reprodução parcial ou total deste documento, assim como a duplicação ou repasse de qualquer forma a um terceiro sem o consentimento por escrito da HÜBNER GmbH & Co. KG. No caso de submissão para patente, todos os direitos estão reservados à HÜBNER GmbH & Co. KG.

Em caso de falta de clareza relacionada ao conteúdo do texto ou sua tradução, somente as edições originais em alemão são válidas.

Doc. Nº: 049398101	<b>Descrição técnica</b> <b>ALSTOM, La Rochelle</b> <b>CITADIS Rio (041194464)</b>	
Revisão: A		
Data: 2014-09-22		

## 1. Segurança

### 1.1. Geral

Leia minuciosamente a Descrição técnica antes de colocar a sanfona industrial em operação e ou realizar tarefas de manutenção, para evitar acidentes ou danos.

Observe as instruções de segurança contidas nos capítulos separados!

É obrigatório que o operador evite colocar em risco os passageiros, staff do trem e pessoal de operação através de medidas adequadas de prevenção de acidentes.

### 1.2. Informações de segurança

A Descrição técnica contém as seguintes informações de segurança:



**Atenção!**  
**Informações sobre riscos que não forem obedecidas podem levar a lesões corporais e/ou danos materiais extensivos.**



**Observação!**  
**Informações adicionais importantes que também devem ser observadas.**

### 1.3. Usar como previsto

A sanfona industrial é projetada pelo fabricante para atender unicamente às exigências das condições operacionais.

O fabricante não pode ser responsabilizado se as condições operacionais forem alteradas sem aviso prévio ao mesmo.

As condições operacionais para o uso previsto incluem:

- Manutenção do padrão de acordo com os dados técnicos;
- Movimentações e movimentos operacionais permitidos pelo fabricante;
- Ambiente (temperatura, umidade, pressão e poeira);
- Uso de acessórios originais;
- Observância desta Descrição técnica.



**Atenção!**  
**Não pise e/ou ande na área do teto das sanfonas.**  
**Danos materiais e/ou corporais poderão ocorrer.**

O uso além e excedente desses limites é considerado inadequado. O fabricante não será responsável por esse tipo de reivindicação.

Doc. Nº: 049398101	<b>Descrição técnica</b> <b>ALSTOM, La Rochelle</b> <b>CITADIS Rio (041194464)</b>	
Revisão: A		
Data: 2014-09-22		

## 2. Introdução

As sanfonas industriais são uma parte flexível de trens/metrô, que permitem movimentações relativas entre os vagões e que oferece aos passageiros uma passagem confortável e segura entre vagões.

## 3. Descrição dos grupos de montagem

### 3.1. Descrição geral dos grupos de montagem

Os principais grupos/componentes das sanfonas industriais são mostrados na Ilustração 1.

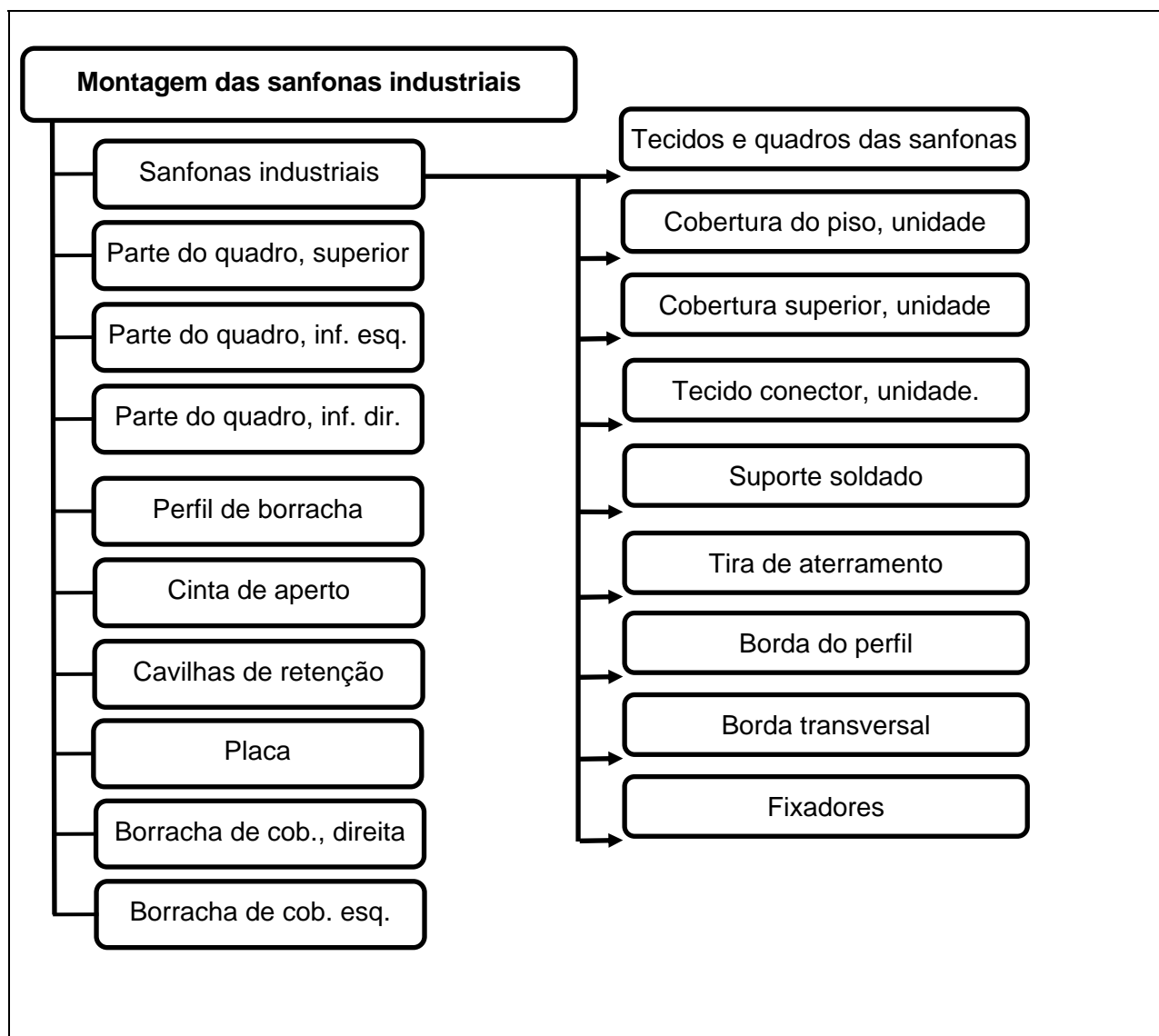
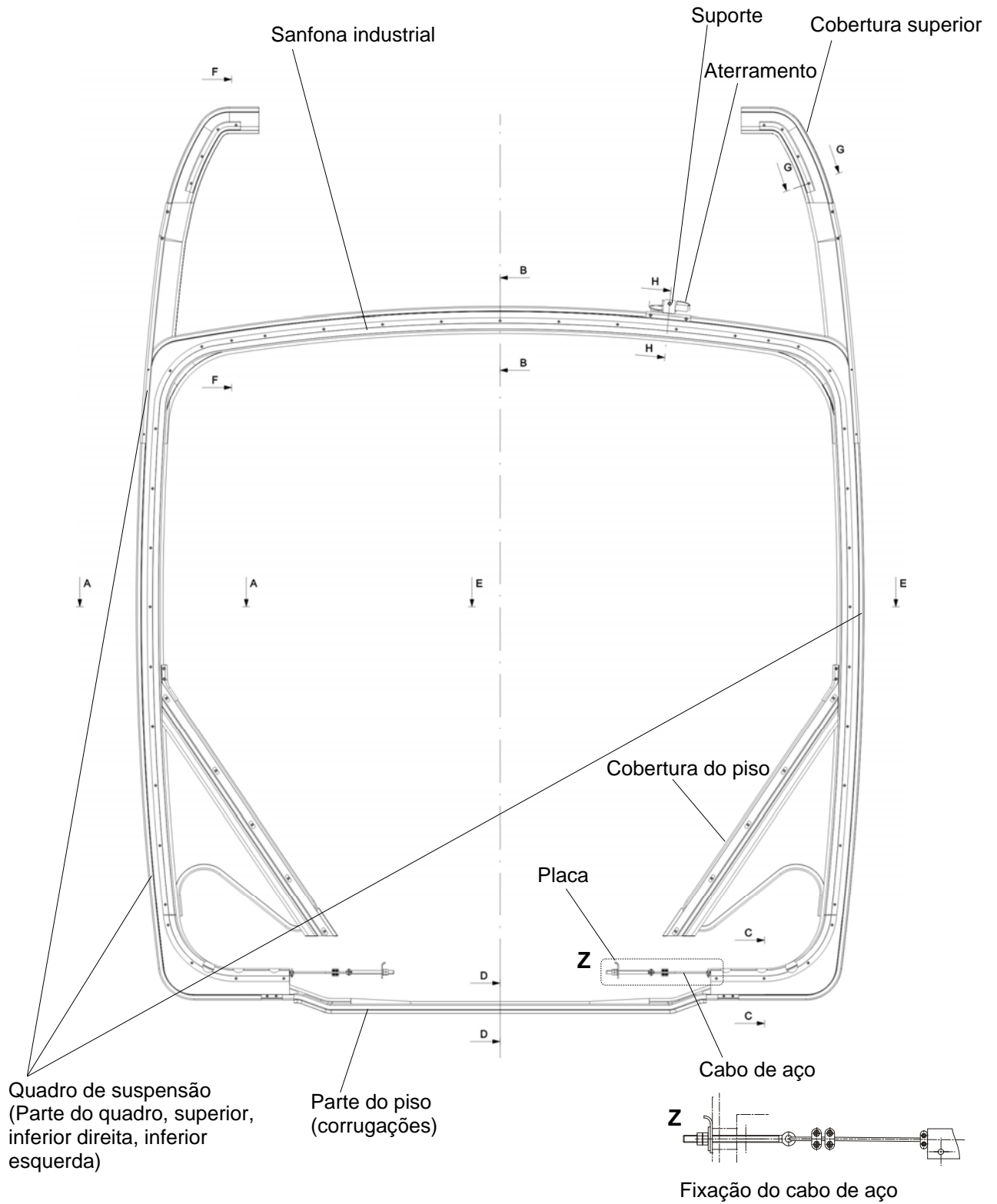


Ilustração 1: Visão geral - Principais componentes

As ilustrações a seguir, mostram os grupos, subgrupos e componentes de montagem acima mencionados:



*Ilustração 2: Sanfonas industriais*

Doc. Nº: 049398101	<b>Descrição técnica</b> <b>ALSTOM, La Rochelle</b> <b>CITADIS Rio (041194464)</b>	
Revisão: A		
Data: 2014-09-22		

## 3.2. Descrição dos detalhes

### 3.2.1. Sanfonas industriais

#### *Sanfona industrial*

As articulações das sanfonas industriais, feitas de tecido flexível especial são conectadas entre si, através de quadros de sanfona crimpados. Os quadros das sanfonas servem para dar estabilidade na forma, o tecido, serve para dar flexibilidade às sanfonas.

A fixação às interfaces dos vagões é feita através de quadros de suspensão.

As sanfonas industriais são fechadas totalmente ao redor do contorno e compreendem oito articulações e dois tecidos de conexão (articulações terminais). Os tecidos de conexão têm, cada um, um cabo de aço integrado, o qual termina na área do piso. Aqui estão os olhais e porcas hexagonais (Ilustração 12) posicionados, através dos quais a força de tração necessária é criada para pressionar o cabo de aço, sob pressão contrária do perfil de borracha, firmemente no contorno das partes do quadro (quadro de suspensão).

Na área do piso, para ambos os lados das articulações, existem tecidos de proteção, os quais servem para cobrir a área na direção das interfaces dos vagões. As cavilhas de retenção e tiras de aperto servem para a fixação dos tecidos de proteção abaixo do corpo do vagão.

Cada corrugação da parte do piso tem uma fenda para drenagem de água (Ilustração 3).

A sanfona industrial é equipada na área do teto, com uma cinta de aterramento de quadro a quadro.

#### *Cobertura superior*

As coberturas superiores que oferecem a finalização visual do contorno da lateral do veículo são fixadas na parte superior das sanfonas industriais (Ilustração 2).

As coberturas superiores das sanfonas são similares às sanfonas feitas de articulações de tecido flexível, conectadas através de perfis de sanfona crimpados. Os perfis da sanfona servem para dar estabilidade ao formato, o tecido, serve para dar flexibilidade às sanfonas.

Bordas aparafusadas são fixadas às sanfonas terminais na área superior das coberturas superiores.

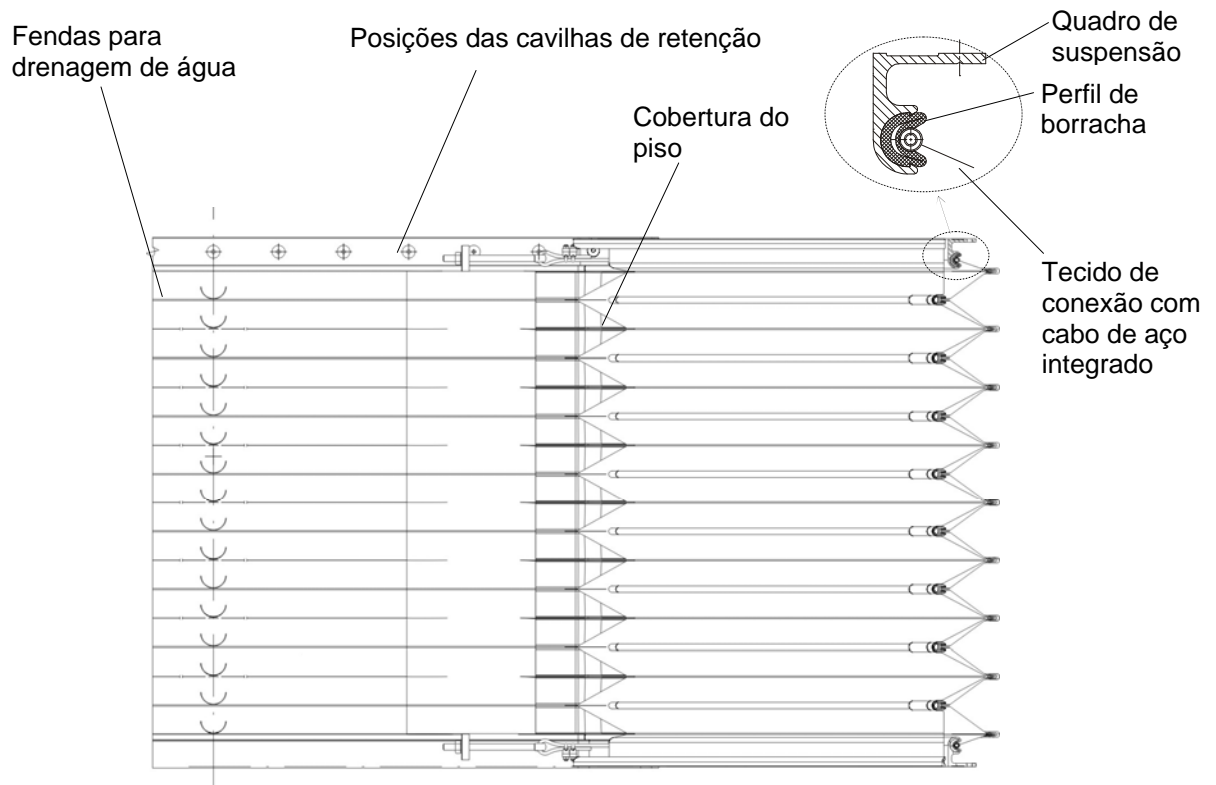


Ilustração 3: Sanfonas industriais Seção E-E da Ilustração 2

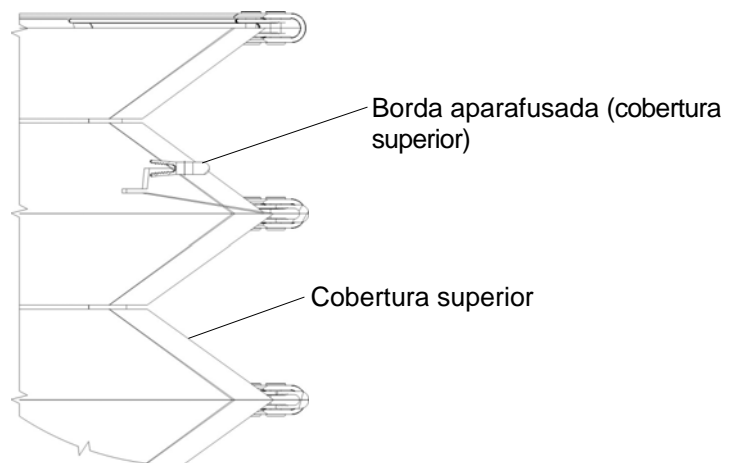


Doc. Nº: 049398101	<b>Descrição técnica</b> <b>ALSTOM, La Rochelle</b> <b>CITADIS Rio (041194464)</b>	
Revisão: A		
Data: 2014-09-22		

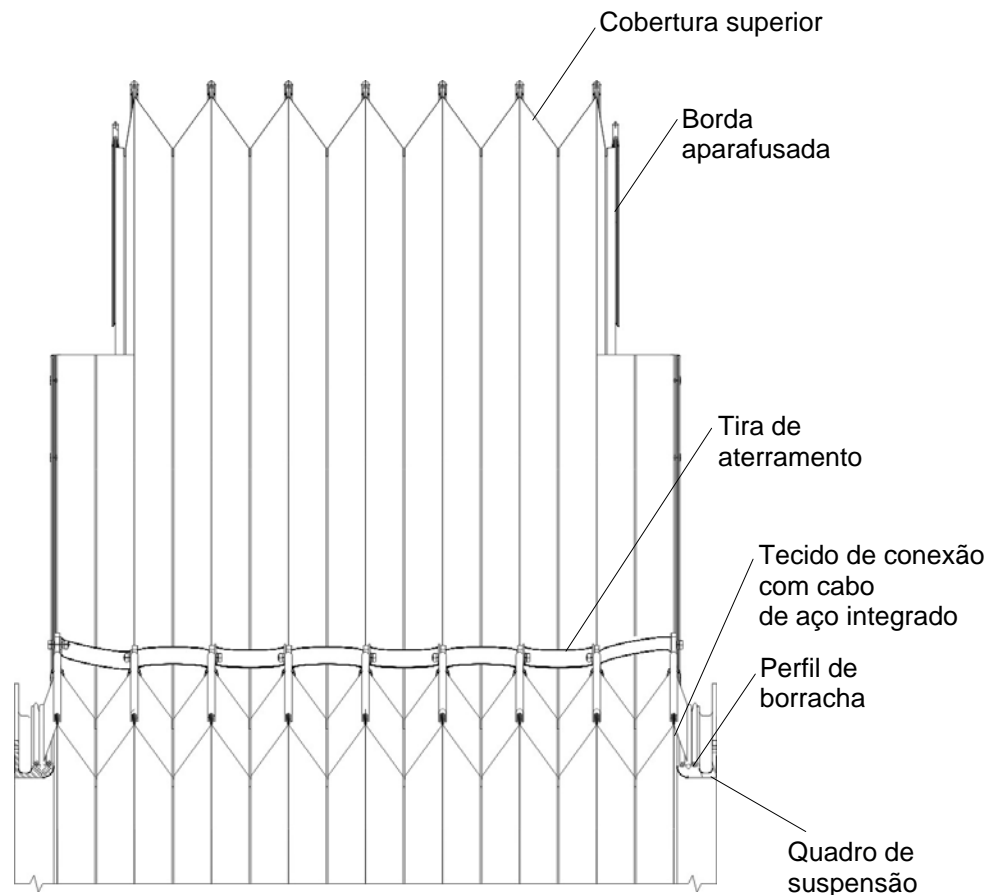
*Cobertura do piso com bordas especiais aparafusadas - tecido de conexão de auto-ajuste*

As coberturas do piso são feitas de articulações de tecido flexíveis, as quais são conectadas por perfis de sanfona crimpados. As coberturas do piso estão na parte interna das sanfonas industriais fixadas às placas, as quais são crimpadas nos quadros articulados das sanfonas.

As bordas aparafusadas recebem os tecidos de conexão e servem para fixação nas interfaces dos vagões. As bordas aparafusadas especiais são fixadas firmemente por pinos às interfaces dos vagões. Os tecidos de conexão com o cabo de aço integrado são guiados pelo interior das bordas especiais aparafusadas, permitindo, assim, que o tecido de conexão deslize para dentro da borda aparafusada, evitando o enrugamento.

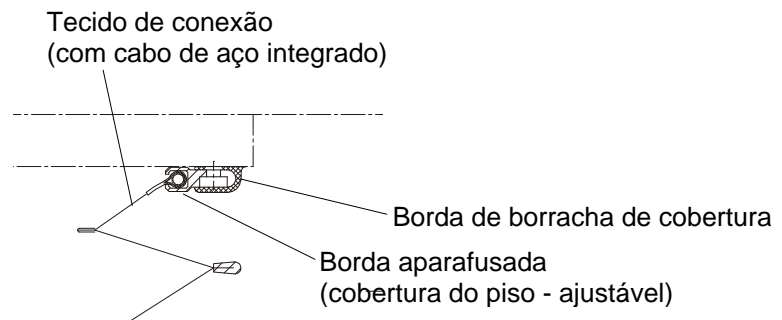


*Ilustração 4: Sanfona industrial, Seção G-G de Ilustração 2*

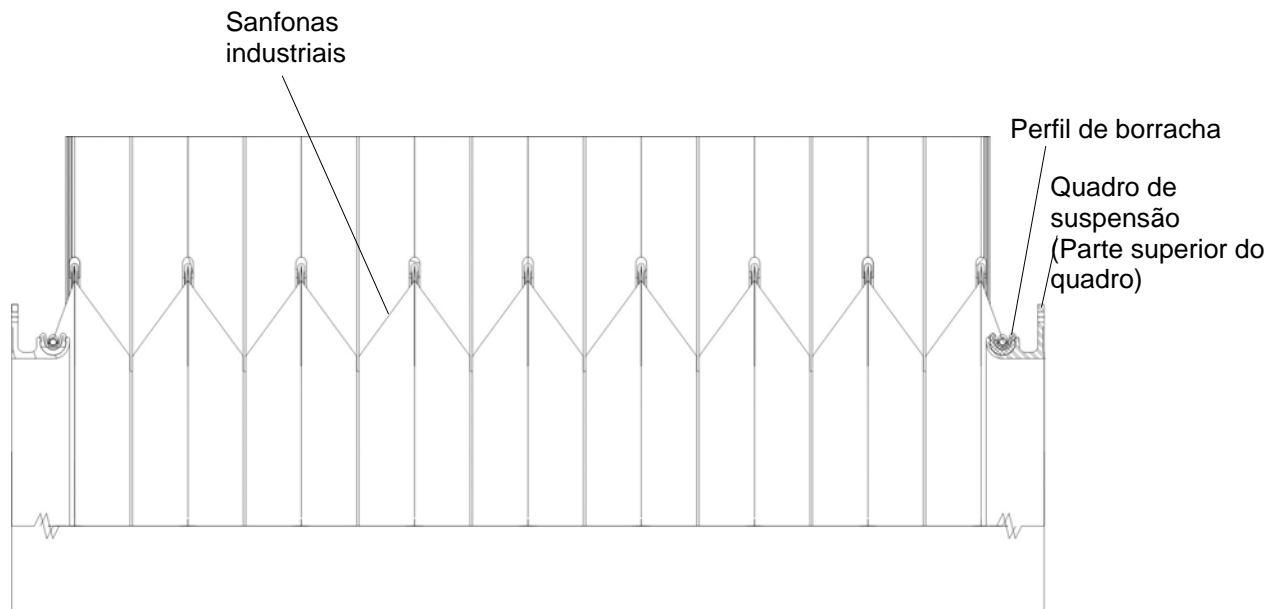


*Ilustração 5: Montagem da sanfona articulada, Seção F-F de Ilustração 2*

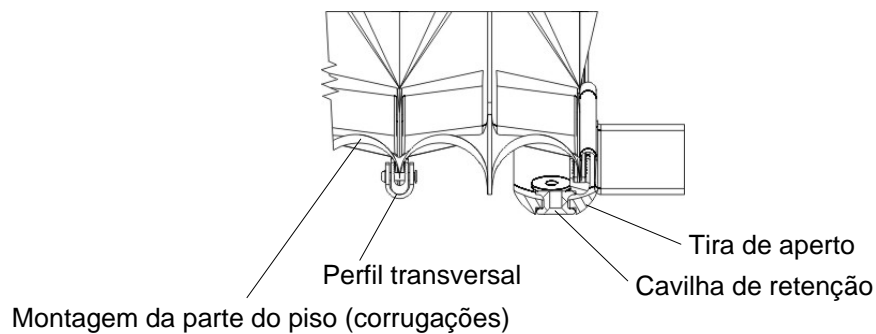
Doc. Nº: 049398101	<b>Descrição técnica</b> <b>ALSTOM, La Rochelle</b> <b>CITADIS Rio (041194464)</b>	
Revisão: A		
Data: 2014-09-22		



*Ilustração 6: Sanfona industrial, cobertura do piso*

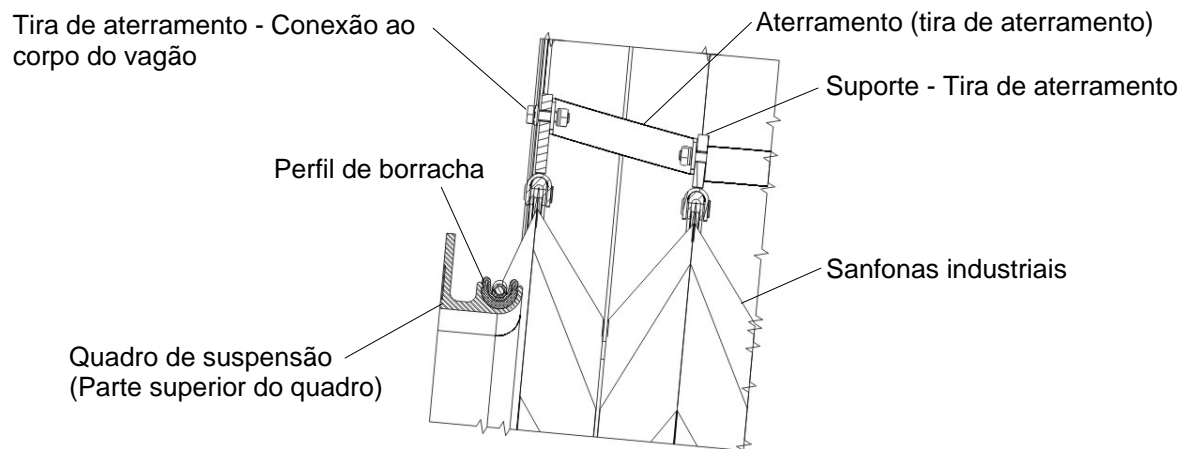


*Ilustração 7: Sanfona industrial, Seção B-B (área superior) de Ilustração 2*



*Ilustração 8: Sanfona industrial, Seção D-D (montagem parte do piso) de Ilustração 2*

Doc. Nº: 049398101	<b>Descrição técnica</b> <b>ALSTOM, La Rochelle</b> <b>CITADIS Rio (041194464)</b>	
Revisão: A		
Data: 2014-09-22		



*Ilustração 9: Sanfona industrial, Seção H-H de Ilustração 2*

### **3.2.2. Partes do quadro (quadro de suspensão)**

Cada quadro de suspensão compreende três partes (parte superior do quadro, parte inferior esquerda do quadro, parte inferior direita do quadro) e serve para fixação das sanfonas industriais à interface do vagão. Os quadros de suspensão são fixados às interfaces do vagão.

O contorno interno do quadro de suspensão recebe o perfil de borracha.

A transição "quadro de suspensão/interface do vagão" tem que ser vedada pelo cliente durante a montagem.

### **3.2.3. Perfil de borracha**

O perfil de borracha serve como vedação entre as sanfonas industriais e o quadro de suspensão. Ele é posicionado dentro do quadro de suspensão.

### **3.2.4. Tira de aperto**


As tiras de aperto servem como fixação não positiva dos tecidos de proteção na parte de baixo do vagão. Elas são puxadas por cima das cavilhas de retenção.

### **3.2.5. Cavilhas de retenção**

As cavilhas de retenção posicionam o tecido de proteção quando os fixam ao vagão e também recebem tiras de aterramento.

### **3.2.6. Placa**

A placa é posicionada com o corte por cima da parte roscada do olhal e serve como interrupção para as porcas de contenção.

Doc. Nº: 049398101	<b>Descrição técnica</b> <b>ALSTOM, La Rochelle</b> <b>CITADIS Rio (041194464)</b>	
Revisão: A		
Data: 2014-09-22		

### 3.3. Dados técnicos

#### 3.3.1. Principais dimensões

Projeto	Nº do artigo	Posição normal	Largura da sanfona	Altura da sanfona	Altura total **	Nº de articulações	Nº de cavilhas de retenção/por lado	Cor	Cobertura do piso - auto ajuste *
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		[unidade]		
CITADIS									
Rio	04119446400	820	2440	2367	3045	8	15	preto	X

\*Fixação da cobertura do piso com bordas aparafusadas especiais (tecidos de conexão de auto ajuste)

\*\* Altura incluindo coberturas superiores

#### 3.3.2. Peso

Sanfonas industriais 117 kg  $\pm$ 10%

#### 3.3.3. Materiais

- Sanfonas industriais Tecido para sanfonas HÜBNER, (EF5 1.9), perfis de alumínio
- Cobertura do piso: Tecido para sanfonas HÜBNER (EF5 1.9), perfis de alumínio
- Cobertura superior: Tecido para sanfonas HÜBNER (T5 0.9), perfis de alumínio
- Tecido de conexão: Tecido para sanfonas HÜBNER (T5 0.9)
- Perfil de suspensão: Perfis de alumínio
- Perfil de borracha: EPDM
- Placa Aço inoxidável
- Cabo tensionador Cabo de aço (ferro galvanizado)

#### 3.3.4. Comportamento em relação ao fogo

Os materiais não metálicos usados para as sanfonas industriais atendem às exigências do seguinte padrão:

- NF F 16-101 M2/M3

#### 3.3.5. Isolamento sonoro

Devido a experiências em laboratórios com sanfonas industriais similares, estima-se um isolamento sonoro dos elementos de  $R_w = 15$  dB.

#### 3.3.6. Temperatura operacional

A temperatura operacional é de aproximadamente -30°C a +80°C n caso de influências ambientais normais.

#### 3.3.7. Tempo de vida útil

A experiência demonstrou um longo tempo de vida útil. Uma vida útil de 10 a 15 anos pode ser esperada.

Doc. Nº: 049398101	<b>Descrição técnica</b> <b>ALSTOM, La Rochelle</b> <b>CITADIS Rio (041194464)</b>	
Revisão: A		
Data: 2014-09-22		

## 4. Transporte e armazenamento

### 4.1. Transporte

Não há nenhuma instrução especial em relação ao transporte que deva ser observada. Dependendo do design, as sanfonas industriais são fornecidas com elementos estabilizadores em embalagens apropriadas.



**Atenção!**  
**Cumpra rigorosamente as instruções para as embalagens de transporte, em relação à remoção das sanfonas industriais!**



**Atenção!**  
**Sanfonas industriais montadas em uma lateral do vagão devem ser sustentadas e protegidas por tiras adicionais durante o transporte e movimentações de desvio!**

### 4.2. Armazenamento

As sanfonas industriais podem permanecer na embalagem até a montagem ou, armazenadas em um suporte de madeira, em pé (posição de montagem) ou deitadas em um lado. O espaço de armazenagem deve ser seco e bem ventilado.



**Atenção - Perigo!**  
**Proteja as sanfonas industriais contra quedas!**

Doc. Nº: 049398101	<b>Descrição técnica</b> <b>ALSTOM, La Rochelle</b> <b>CITADIS Rio (041194464)</b>	
Revisão: A		
Data: 2014-09-22		

## 5. Montagem

### 5.1. Qualificação de pessoal

É de responsabilidade do operador garantir que todo o serviço realizado nas sanfonas industriais (como a operação inicial, manutenção, inspeção, montagem e etc.) seja executado por pessoal qualificado e familiarizado com esta descrição técnica.



**Atenção! Importante! Observe as normas de prevenção de acidentes e segurança, assim como as normas de segurança industriais!**

### 5.2. Geral

*Geral:*

- Os elementos para a fixação das sanfonas industriais e os componentes fornecidos separadamente para as interfaces do vagão não estão incluídos no escopo do fornecimento da HÜBNER GmbH & Co. KG.

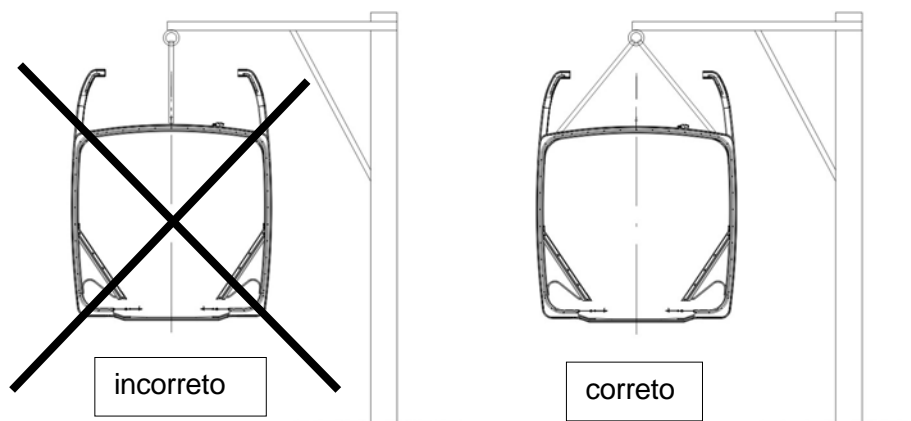


**Atenção! Durante a montagem, aplique um fluido para rosca de travamento adequado (p.ex., "Loctite 243")!**

*Observação para a elevação das sanfonas industriais:*



**Atenção! Não eleve as sanfonas industriais pela parte central (consulte a Ilustração 10).**



*Ilustração 10: Elevação das sanfonas industriais para fins de montagem - esquemático*

### 5.3. Preparação

- Dispositivos auxiliares adequados (como guindastes, empilhadeira com garfo) precisam estar disponíveis.
- Nas interfaces dos vagões: Os padrões de furos para a recepção dos componentes a seguir devem existir (usando um modelo de furação, de acordo com o desenho ou transferência de padrões de furos de partes existentes):
  - Quadros de suspensão,
  - Coberturas superiores;
  - Coberturas de piso e
  - Cavilhas de retenção.

Mantenha as posições reais dos furos.

Doc. Nº: 049398101	<b>Descrição técnica</b> <b>ALSTOM, La Rochelle</b> <b>CITADIS Rio (041194464)</b>	
Revisão: A		
Data: 2014-09-22		

## 5.4. Montagem dos componentes



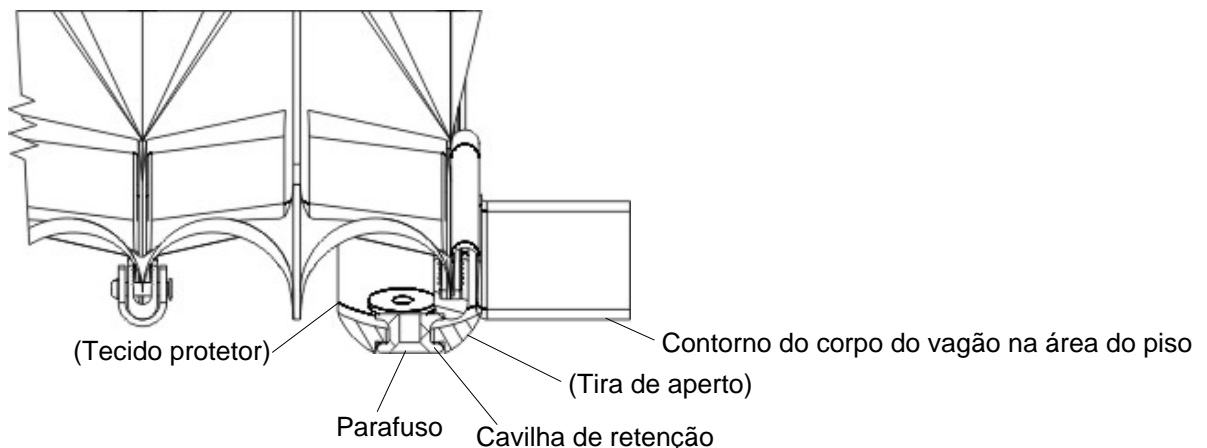
**Atenção!**  
**Nunca inicie fixando com pinos as coberturas superiores à interface do vagão!**  
**Sempre posicione primeiro as sanfonas industriais no quadro de suspensão de um lado (Cap. 5.4.4) durante a montagem.**  
**A fim de evitar danos às sanfonas, é proibido fixar primeiro com pinos as coberturas superiores à interface do vagão e, em seguida continuar a posicionar as sanfonas no quadro de suspensão!**



**Atenção!**  
**Não pise e/ou ande na área do teto das sanfonas.**  
**Danos materiais e/ou corporais poderão ocorrer.**

### 5.4.1. Montagem das cavilhas de retenção

- Monte as cavilhas de retenção com pinos nas partes inferiores do vagão.  
 Observação: Consulte a tabela do Cap. 3.3.1 para o número específico do das cavilhas de retenção do projeto.



*Ilustração 11: Cavilha de retenção na parte inferior do vagão (Seção D-D)*

### 5.4.2. Montagem do quadro de suspensão.



**Atenção! O cliente deverá aplicar uma vedação adequada durante a montagem entre os quadros de suspensão e as interfaces dos vagões!**

- Alinhe as partes do quadro superior/direita/esquerda de acordo com o desenho (centro do portal e borda superior do quadro inferior) e fure de acordo com os padrões de furo das interfaces do vagão.
- Fixe com pinos as partes do quadro às interfaces do vagão.
- Selecione as áreas de transição "partes do quadro - interface do vagão" (fornecidas pelo cliente) aplicando um vedante.

### 5.4.3. Montagem dos perfis de borracha

- Empurre o perfil de borracha no contorno do quadro de suspensão (partes do quadro) - (Ilustração 5).
- Se necessário, corte o perfil de borracha no comprimento para alinhamento com as partes do quadro inferior.
- Repita na interface oposta do vagão.

Doc. Nº: 049398101	<b>Descrição técnica</b> <b>ALSTOM, La Rochelle</b> <b>CITADIS Rio (041194464)</b>	
Revisão: A		
Data: 2014-09-22		

#### 5.4.4. Montagem das sanfonas industriais (incl. coberturas superiores)

- Eleve as sanfonas industriais perto dos cantos externos - não no meio!
- Antes de pendurar as sanfonas industriais nas partes do quadro, aplique um lubrificante (spray com sabão) no perfil de borracha.
- A montagem das sanfonas industriais é feita posicionado as mesmas precisamente no centro na parte superior do quadro. Observe que as sanfonas industriais (tecido de conexão com o cabo de aço integrado) são alinhadas com a marca central superior (punção) da parte superior do quadro.
- Fixe os pinos (apertando com a mão) nas bordas aparafusadas das coberturas superiores no lado esquerdo e direito das interfaces do vagão.
- Quando as sanfonas industriais estiverem posicionadas no centro, pressione o tecido de conexão com o cabo de aço integrado ao redor de todo o contorno no perfil de borracha oco. Comece pelos cantos inferiores.
- Posicione o olhal, o qual é fixado aos terminais do cabo de aço, através da placa lateral do vagão e fixe o olhal com duas porcas hexagonais (Ilustração 12).
- Coloque duas porcas hexagonais em cada olhal e posicione uma placa por olhal por cima da parte roscada do olhal. A placa serve como interrupção para as porcas hexagonais
- O ajuste da tensão do cabo de aço é obtido pela variação da posição das porcas hexagonais ao longo da rosca do olhal. O torque para o tensionamento do cabo de aço é 12-17 Nm. A força de aperto do cabo de aço é entre 3000 N - 5000 N.
- Aperte os parafusos do olhal uniformemente em ambos os lados. Aperte alternadamente os parafusos no lado esquerdo e direito. Evite deslocar as sanfonas corrugadas do centro.
- Após apertar o cabo de aço, a tensão do mesmo deve ser suficiente para evitar puxar para fora o tecido de conexão (com cabo de aço integrado) das partes do quadro.
- Na área do teto (ambas as interfaces - conecte o aterramento do quadro da sanfona ao corpo do vagão.
- Aperte os parafusos (apertando com a mão) das bordas aparafusadas das coberturas superiores no lado esquerdo e direito das interfaces do vagão.

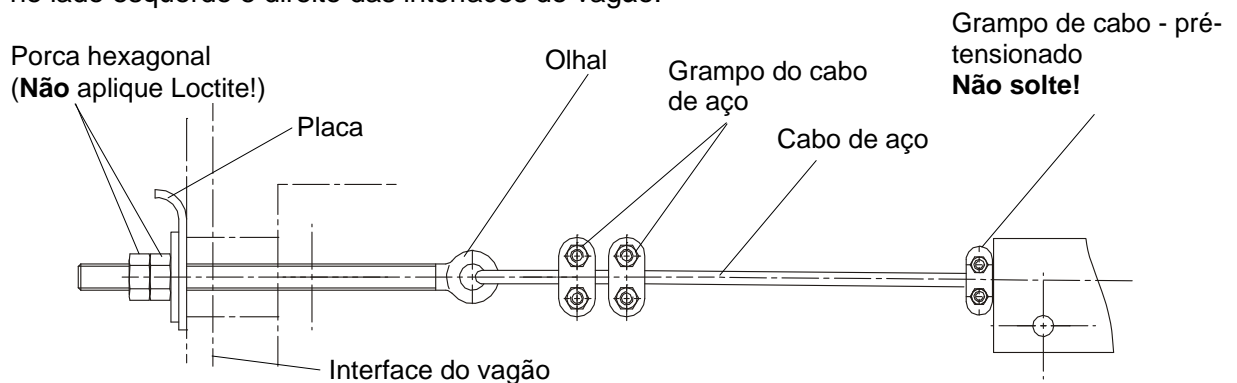
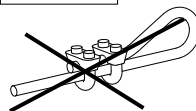


Ilustração 12: Fixação do cabo de aço, visualização Z de Ilustração 2



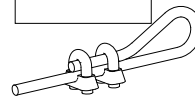
**Atenção!**  
**Verifique se as porcas hexagonais estão bem apertadas!**

incorreto



Posição incorreta do grampo do cabo de aço

correto



Posição correta do grampo do cabo de aço

Ilustração 13: Fixação do cabo de aço (esquema)



Doc. Nº: 049398101	<b>Descrição técnica</b> <b>ALSTOM, La Rochelle</b> <b>CITADIS Rio (041194464)</b>	
Revisão: A		
Data: 2014-09-22		



Ilustração 14: Fixação e alinhamento do tecido de conexão - esquemático

#### 5.4.5. Verificação da força de tração

A força de tração pode facilmente ser verificada por meio da ferramenta de extração da HÜBNER (de acordo com o desenho da HÜBNER 045298980).

A ferramenta é um grampo que é posicionado lateralmente a aproximadamente meia altura da sanfona no último quadro da mesma e fixada com dois parafusos serrilhados (Ilustração 15). O grampo é equipado com um gancho carabina no qual é tentada uma força definida de aproximadamente 250 N para puxar o cabo de aço na direção definida (aproximadamente paralelo às sanfonas) para fora do perfil de borracha do quadro de suspensão.

- Se for possível extrair o perfil de borracha do quadro de suspensão do centro e o mesmo não pular de volta para o quadro da suspensão após o cabo ser solto, a força de tração está definida baixa demais (Ilustração 15 a.).
- Se o cabo de aço não puder ser elevado de forma significativa para fora do perfil de borracha do quadro de suspensão, a força de tração está definida alta demais (Ilustração 15 b.)
- Se o cabo de aço puder ser removido do perfil de borracha do quadro de suspensão aproximadamente até a borda superior do perfil de borracha e se pular de volta para dentro do perfil de borracha do quadro de suspensão após ser solto, a força de tração está definida corretamente (Ilustração 15 c.).

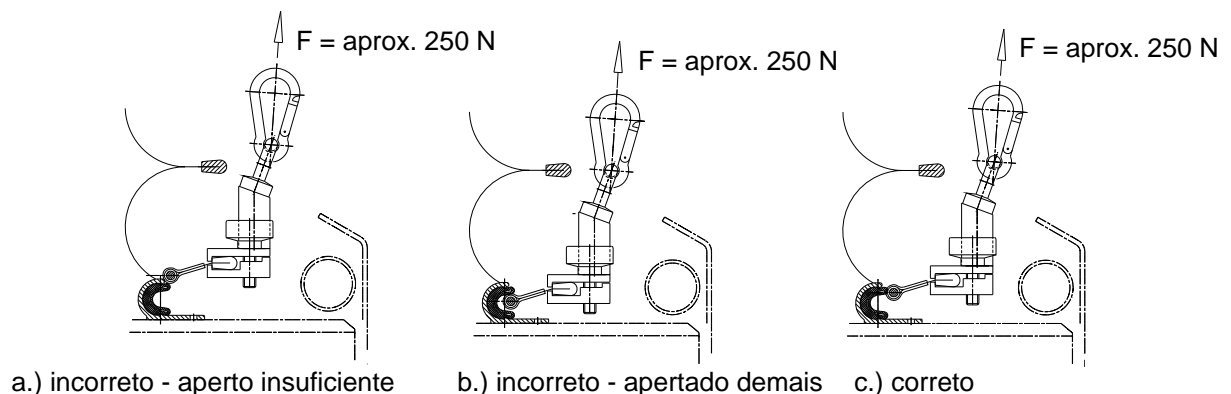


Ilustração 15: Verificação da força de tração



**Aviso!**

**O cabo de aço pode afrouxar o perfil de borracha após a instalação - portanto, verifique a força de tração antes de iniciar a operação e, reaperte, se necessário!**

#### 5.4.6. Montagem da cobertura do piso

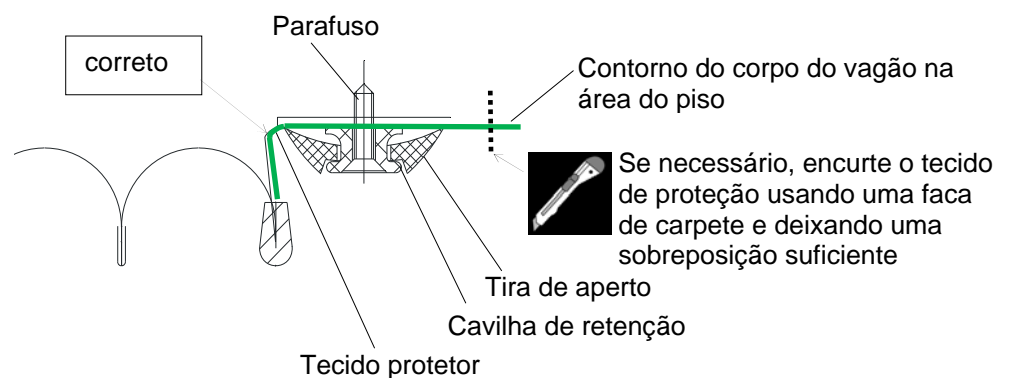
Fixe com pinos as bordas aparafusadas nas coberturas do piso às interfaces do vagão como segue:

- Posicione as borrachas de cobertura nas bordas aparafusadas das coberturas do piso.
- Em uma borda aparafusada: Levante levemente a borracha de cobertura nos pontos de fixação e, passo a passo, fixe com pinos a borda aparafusada na interface do vagão. Verifique o encaixe correto das borrachas de cobertura.
- A fixação das bordas aparafusadas remanescentes é feita de forma analógica.

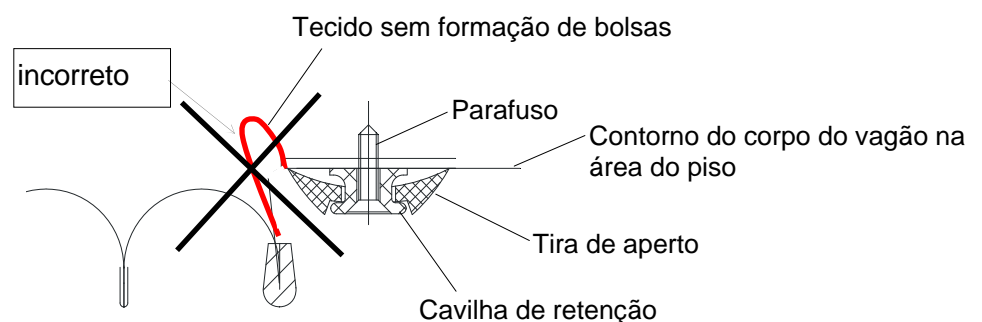
Doc. Nº: 049398101	<b>Descrição técnica</b> <b>ALSTOM, La Rochelle</b> <b>CITADIS Rio (041194464)</b>	
Revisão: A		
Data: 2014-09-22		

#### 5.4.7. Montagem do tecido de proteção


- Puxe o tecido de proteção para que fique apertado, de acordo com a Ilustração 11. Não permita a formação de bolsas no tecido.
- Corte fendas (fendas transversais de aprox. 2 a 3 cm de comprimento) no tecido de proteção, nas posições das cavilhas de retenção e, usando uma faca ou tesoura, de forma que o tecido de proteção possa ser puxado por cima das cavilhas de retenção.
- Puxe as fendas do tecido de proteção por cima das cavilhas de retenção.
- Puxe a tira de aperto por cima das cavilhas de retenção.
- Se necessário, encurte o tecido de proteção com uma faca de carpete. Deixe uma sobreposição suficiente. Proceda de forma cuidadosa.
- A fixação do lado oposto da sanfona industrial é feita de forma analógica.



*Ilustração 16: Cavilhas de retenção na parte inferior do vagão (seção do esquema) - tecido de proteção montado corretamente*



*Ilustração 17: Cavilhas de retenção na parte inferior do vagão (seção do esquema) - tecido de proteção montado incorretamente*

Doc. Nº: 049398101	<b>Descrição técnica</b> <b>ALSTOM, La Rochelle</b> <b>CITADIS Rio (041194464)</b>	
Revisão: A		
Data: 2014-09-22		

## 6. Operação inicial

### 6.1. Inspeções antes da operação inicial


Antes da operação inicial, as inspeções especificadas a seguir, deverão ser realizadas (Tabela 1):

Grupo principal de montagem	Função/Condição	Método de inspeção
Sanfonas industriais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os tecidos de conexão devem estar ao redor do contorno dentro do perfil de borracha das partes do quadro (quadro de suspensão)</li> <li>• A tensão dos cabos de aço integrados deve ser verificada</li> <li>• Os tecidos de proteção na área do piso devem estar corretamente posicionados nas cavilhas de retenção e apertados com as tiras de aperto</li> <li>• Os tecidos de proteção devem estar esticados (sem bolsas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspeção visual</li> <li>• Verifique a tensão tocando e puxando de acordo com o Cap. 5.4.5</li> <li>• Inspeção visual</li> <li>• Inspeção visual de acordo com o Cap. 5.4.7</li> </ul>
Quadro de suspensão (partes do quadro, superior/direita/esquerda)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajuste sem vãos dos quadros de suspensão (partes do quadro)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspeção visual</li> </ul>
Cobertura do piso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajuste sem vãos das bordas aparafusadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspeção visual</li> </ul>
Cobertura superior	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajuste sem vãos das bordas aparafusadas</li> <li>• Fixação correta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspeção visual</li> <li>• Inspeção visual</li> </ul>
Aterramento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiras de aterramento fixadas corretamente aos corpos dos vagões</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspeção visual</li> </ul>

*Tabela 1: Inspeções antes da operação inicial*

### 6.2. Operação inicial

Após a conclusão correta de todos os serviços de montagem e se nenhum erro tiver sido detectado de acordo com a Tabela 1, a sanfona industrial estará pronta para operação.

Doc. Nº: 049398101	<b>Descrição técnica</b> <b>ALSTOM, La Rochelle</b> <b>CITADIS Rio (041194464)</b>	
Revisão: A		
Data: 2014-09-22		


## 7. Manutenção preventiva, limpeza

### 7.1. Tarefas de manutenção

Durante as inspeções regulares dos vagões, as verificações de manutenção preventiva especificadas na Tabela 2 deverão ser realizadas.

Grupo principal de montagem	Possíveis falhas	Método de inspeção	Ação
<b>Tarefas de manutenção mensais</b>			
Sanfonas industriais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perfis de alumínio quebrados</li> <li>• Tecido da sanfona rasgado para fora dos quadros/perfis da sanfona</li> <li>• Rasgos e furos no tecido</li> <li>• Tensão insuficiente dos cabos de aço</li> <li>• Porcas hexagonais com aperto insuficiente nos olhais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspeção visual</li> <li>• Inspeção visual</li> <li>• Inspeção visual</li> <li>• Inspeccionar puxando o tecido de conexão (incl. o cabo de aço)</li> <li>• Inspeção visual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consertar de acordo com o Cap. 8</li> <li>• Consertar de acordo com o Cap. 8</li> <li>• Consertar de acordo com o Cap. 8</li> <li>• Reapertar</li> <li>• Reapertar</li> </ul>
Quadro de suspensão (partes do quadro)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajuste sem vãos do quadro de suspensão (partes do quadro)</li> <li>• Vedação insuficiente entre o quadro de suspensão (partes do quadro) e a interface do vagão)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspeção visual</li> <li>• Inspeção visual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Substituição do quadro de suspensão (partes do quadro)</li> <li>• Renovação da vedação</li> </ul>
Perfil de borracha e borracha de cobertura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desgaste/fragilização do material</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspeção visual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Substituição do perfil de borracha/borracha de cobertura</li> </ul>
Tira de aperto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desgaste/fragilização do material</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspeção visual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Substituição da tira de aperto</li> </ul>
Cavilhas de retenção	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cavilhas de retenção desgastadas</li> <li>• Cavilhas de retenção quebradas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspeção visual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Substituição das cavilhas de retenção</li> </ul>
<b>Tarefas de manutenção anuais</b>			
Sanfonas industriais (piso das sanfonas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sujeira e resíduos acumulados no piso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspeção visual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpeza usando um aspirador a vácuo industrial</li> </ul>
Sanfonas industriais (coberturas superiores)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sujeiras, folhas e galhos acumulados por trás das coberturas superiores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspeção visual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpeza usando um aspirador a vácuo industrial</li> </ul>

Tabela 2: Tarefas de manutenção

Doc. Nº: 049398101	<b>Descrição técnica</b> <b>ALSTOM, La Rochelle</b> <b>CITADIS Rio (041194464)</b>	
Revisão: A		
Data: 2014-09-22		

## 7.2. Limpeza

Os seguintes agentes de limpeza podem ser usados para limpar as sanfonas articuladas:

- a) Para sujeiras leves:
- agentes de limpeza industrial com pH neutro (pH6 - pH8)
- b) Para sujeiras fortes ou grafite - agentes de limpeza com base cítrica ou ácido de laranja podem ser usados:
- Grafforange
  - Comorcap LP



**Atenção, perigo!**  
**Observe as folhas de dados de segurança e observações do fabricante dos agentes de limpeza usados!**



**Atenção!**  
**Sob nenhuma circunstância, derrame qualquer líquido usado para a limpeza do interior do veículo nas sanfonas!**  
**Espumas drenando pelas sanfonas pode levar a danos irreparáveis das mesmas!**



**Atenção! Evite danos materiais ao tecido das sanfonas!**  
**Não é permitido o uso de equipamentos de limpeza de alta pressão!**

Doc. Nº: 049398101	<b>Descrição técnica</b> <b>ALSTOM, La Rochelle</b> <b>CITADIS Rio (041194464)</b>	
Revisão: A		
Data: 2014-09-22		

## 8. Consertos

### 8.1. Geral

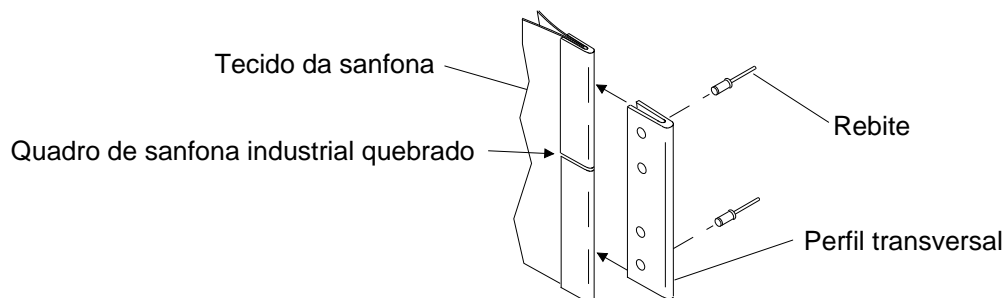
Peças de reposição necessárias podem ser solicitadas com a HÜBNER GmbH & Co. KG. O pedido pode ser feito com a lista de peças de reposição de acordo com número do artigo da HÜBNER. Todas as ferramentas especiais, materiais e correções necessários para consertos (conserto de quadros de alumínio quebrado, reparo de tecidos de sanfona rasgados ou danificados) estão incluídos no conjunto de reparação da HÜBNER.



**Atenção, perigo!**  
**Observe as folhas de dados de segurança e observações do fabricante dos agentes de limpeza usados!**

### 8.2. Conserto de quadros de alumínio de sanfona quebrados

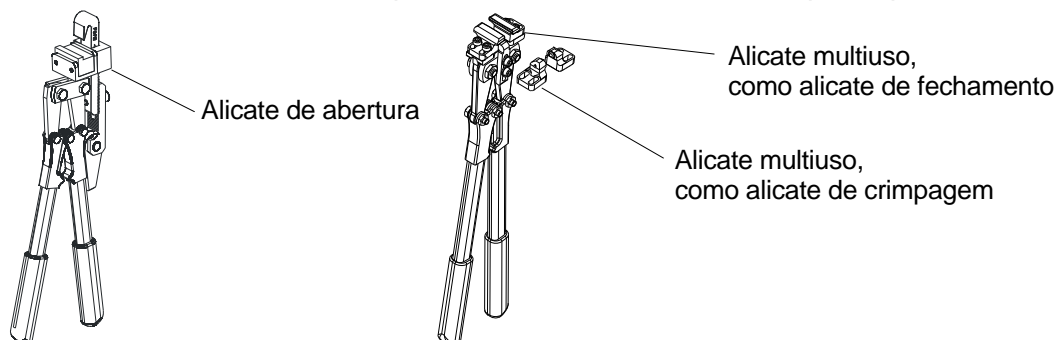
1. Coloque o perfil transversal incluído no conjunto de reparo no perfil quebrado.
2. Bata no perfil transversal para ajustá-lo usando o martelo de PVC incluído.
3. Fure todos os furos nos locais adequados (como, Ø 4,2 mm – de diâmetro dependendo do tamanho do perfil – consulte as instruções de reparo no conjunto de reparos da HÜBNER), dois furos para cada lado do perfil quebrado.
4. Fixe com os rebites cegos incluídos.
5. Se os perfis estiverem quebrados na área do canto, é possível encomendar os respectivos cantos para reparo, com o número do artigo da sanfona.



*Ilustração 18: Reparo - perfil quebrado de sanfona*

### 8.3. Reparo de tecido de sanfona rasgado

1. Abra levemente o perfil de alumínio na área de reparo usando o alicate para abertura incluído.
2. Reposicione o tecido da sanfona manualmente no perfil de alumínio.
3. Pré-fixe a área de reparo a cada 5 cm usando os alicates de crimpagem incluídos. Pré-fixe a cada 3 cm das áreas dos cantos.
4. Feche totalmente a área de reparo usando o alicate manual especial para fechamento.

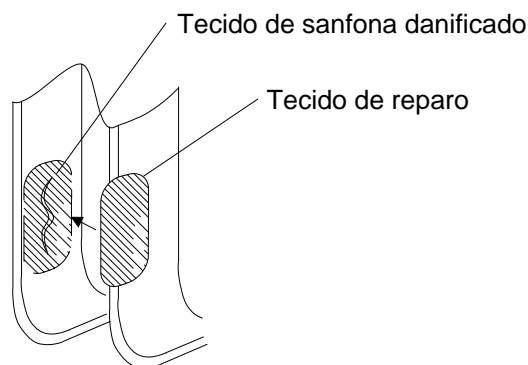


*Ilustração 19: Conjunto de alicate especial (incluído no conjunto de reparos da HÜBNER)*


Doc. Nº: 049398101	<b>Descrição técnica</b> <b>ALSTOM, La Rochelle</b> <b>CITADIS Rio (041194464)</b>	
Revisão: A		
Data: 2014-09-22		

#### 8.4. Reparo de tecido danificado da sanfona (cortes, rasgos e etc.)

1. Limpe a área afetada do tecido da sanfona com o agente de limpeza fornecido no conjunto de reparos, no lado no qual o reparo será fixado.
2. Lixe a área limpa da sanfona com uma lixa (tamanho 100).
3. Corte pedaços de tecido de acordo com o tamanho da área afetada. Arredonde as bordas ao máximo possível. Para o reparo de danos normais, use o tecido T5. Para locais de acesso difícil, deverá ser usado o tecido T3, por ser mais flexível e fino, o que o torna mais fácil de ser trabalhado.
4. Lixe um lado do tecido de reparo uniformemente (lixa tamanho 100).
5. Limpe as superfícies ásperas com o agente de limpeza fornecido no conjunto de reparo.
6. Aplique uma camada fina de adesivo às superfícies ásperas e limpas do tecido de reparo e da sanfona usando uma escova.
7. Deixe o adesivo aplicado secar por aproximadamente 5 a 10 minutos.
8. Posicione o tecido de reparo na área danificada e pressione firmemente o tecido na sanfona usando o rolo de borracha celular incluído. Apoie a área pelo lado de dentro com um item rígido adequado (como uma prancha). Evite bolhas de ar.
9. Após o endurecimento, a seção colada poder ser sujeitada a estresse. Observação: Os valores máximos são atingidos após 24 horas (tempo a ser mantido antes de movimentações extremas), valores suficientes (para movimentações regulares) são atingidos após aproximadamente 4 horas.
10. Nas áreas do teto, piso e cantos, os tecidos de reparo devem ser adicionalmente protegidos com os rebites ocultos no conjunto de reparos. Todos os tecidos de reparo maiores do que 3 x 5 cm devem ser fixados com rebites ocultos. Os rebites devem ser fixados antes do endurecimento da cola.
11. Deixe o adesivo aplicado secar por aproximadamente uma hora.
12. Fure ou puncione furos no tecido da sanfona e no tecido de reparo em locais adequados e de acordo com o tamanho do tecido de reparo (para um tamanho de 3 x5 cm, use rebites ocultos) usando uma broca ( $\varnothing$  4,2 mm), um puncionador ou outra ferramenta adequada.
13. Insira rebites ocultos (NK 10 e NN 7). Sustente um lado do rebite oculto com um objeto rígido e rebite usando o martelo de PVC.



*Ilustração 20: Reparo de tecido de sanfona danificado*

Doc. Nº: 049398101	<b>Descrição técnica</b> <b>ALSTOM, La Rochelle</b> <b>CITADIS Rio (041194464)</b>	
Revisão: A		
Data: 2014-09-22		

## 8.5. Substituição do grupo de componentes/montagem



**Atenção! Durante a montagem, aplique um fluido para rosca de travamento adequado (p.ex., "Loctite 243")!**

### 8.5.1. Substituição da sanfona industrial.

Antes de iniciar o trabalho, sustente a sanfona industrial usando um dispositivo auxiliar adequado para evitar que ceda.

1. Remova as tiras de aperto das cavilhas de retenção.
2. Remova o tecido de proteção das cavilhas de retenção da parte inferior do vagão.
3. Retire as bordas aparafusadas das coberturas superiores da interface do vagão.
4. Retire (desaparafuse) as bordas aparafusadas das coberturas do piso da interface do vagão.
5. Puxe a borracha de cobertura das bordas aparafusadas e coloque de lado para reutilização.



**Perigo de acidente - a sanfona industrial pode ceder!**  
**Sustente a sanfona industrial com um dispositivo auxiliar adequado para evitar que a mesma ceda, antes de soltar as porcas hexagonais dos olhais!**

6. Remova as porcas hexagonais do olhal e remova a placa (parar). Retire o cabo de aço.
7. Puxe o tecido de conexão incluindo o cabo de aço integrado do perfil de borracha do quadro de suspensão.
8. Proceda de forma analógica na interface de vagão oposta.

Para montar os componentes, consulte o capítulo 5.4 ff.

Para iniciar a operação, consulte o capítulo 6 "Operação inicial".

### 8.5.2. Substituição do quadro de suspensão/partes do quadro

1. Remova a tira de aperto e o tecido de proteção da parte inferior do vagão.
2. Desaparafuse as bordas aparafusadas das coberturas superiores da interface do vagão.
3. Desaparafuse as bordas aparafusadas das coberturas do piso da interface do vagão.




**Perigo de acidente - a sanfona industrial pode ceder!**  
**Sustente a sanfona industrial com um dispositivo auxiliar adequado para evitar que a mesma ceda, antes de soltar as porcas hexagonais dos olhais!**

4. Remova as porcas hexagonais do olhal e remova a placa (parar). Retire o cabo de aço.
5. Puxe o tecido de conexão incluindo o cabo de aço integrado do perfil de borracha do quadro de suspensão.
6. Puxe o perfil de borracha do quadro de suspensão.
7. Desaparafuse o respectivo quadro e remova a parte do quadro.
8. Posicione o quadro novo e fixe-o novamente com pinos à interface do vagão.
9. Vede as áreas de transição "partes do quadro - interface do vagão" (fornecidas pelo cliente) aplicando um vedante.

Para montar os componentes, consulte o capítulo 5.4 ff.

Para iniciar a operação, consulte o capítulo 6 "Operação inicial".



Doc. Nº: 049398101	<b>Descrição técnica</b> <b>ALSTOM, La Rochelle</b> <b>CITADIS Rio (041194464)</b>	
Revisão: A		
Data: 2014-09-22		

### 8.5.3. Substituição do perfil de borracha

1. Remova a tira de aperto e o tecido de proteção da parte inferior do vagão.
2. Desaparafuse as bordas aparafusadas das coberturas superiores da interface do vagão.
3. Desaparafuse as bordas aparafusadas das coberturas do piso da interface do vagão.



**Perigo de acidente - a sanfona industrial pode ceder!**  
**Sustente a sanfona industrial com um dispositivo auxiliar adequado para evitar que a mesma ceda, antes de soltar as porcas hexagonais dos olhais!**

4. Sustente a sanfona industrial com um dispositivo auxiliar adequado para evitar que ceda (por meio de um guincho com garfo).
5. Remova as porcas hexagonais do olhal e remova a placa (parar). Retire o cabo de aço.
6. Puxe o tecido de conexão incluindo o cabo de aço integrado do perfil de borracha do quadro de suspensão.
7. Puxe o perfil de borracha para fora do quadro de suspensão e pressione um novo perfil de borracha no quadro de suspensão.

Para montar os componentes, consulte o capítulo 5.4 ff.

Para iniciar a operação, consulte o capítulo 6 "Operação inicial".

### 8.5.4. Substituição das cavilhas de retenção.

1. Remova a tira de aperto.
2. Remova o tecido de proteção das cavilhas de retenção.
3. Remova (desaparafuse) as cavilhas de retenção e substitua-as por novas.
4. Puxe o tecido de proteção por cima das cavilhas de retenção.
5. Tensione levemente a tira de aperto, passo a passo por cima das cavilhas de retenção.

Para iniciar a operação, consulte o capítulo 6 "Operação inicial".