

# Avaliação Técnica Europeia

## ETA 23/0906 de 20/12/2023



Versão Portuguesa preparada pelo Itecons

### Parte Geral

**Organismo de Avaliação Técnica emissor da Avaliação Técnica Europeia:**

Itecons - Instituto de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico para a Construção, Energia, Ambiente e Sustentabilidade

**Designação comercial do produto de construção**

StrongJoint Simple Wave  
StrongJoint Two Wave  
StrongJoint Ajustável (10.8, 10.6, 6.6, 5.6 (inox))  
StrongJoint Simple (10.8, 10.6, 6.6, 5.6 (inox))

**Família de produtos a que pertence o produto de construção**

Produtos metálicos para estruturas e produtos conexos

Código da área de produto: 20

**Fabricante**

Strongfloor, Unipessoal Lda  
Travessa da Charneca do Algar d'Água, nº 175  
2495-405 Fátima  
Portugal

**Instalações de fabrico**

Strongfloor, Unipessoal Lda  
Travessa da Charneca do Algar d'Água, nº 175  
2495-405 Fátima  
Portugal

**A presente Avaliação Técnica Europeia contém**

14 páginas

**A presente Avaliação Técnica Europeia é emitida em conformidade com o Regulamento (EU) No 305/2011, com base no**

EAD 200089-00-0302 – *Juntas de cofragem perdida para lajes betonadas in-situ*

**As traduções da presente Avaliação Técnica Europeia noutras línguas devem corresponder integralmente ao documento original emitido e ser identificadas como tal.**

**A reprodução da presente Avaliação Técnica Europeia, incluindo a sua transmissão por meios eletrónicos, deve ser feita na sua totalidade (exceto quaisquer anexos confidenciais referidos anteriormente). No entanto, é possível a reprodução parcial como o consentimento escrito do Itecons. Qualquer reprodução parcial tem de ser identificada como tal.**

## Partes Específicas

### 1. Descrição técnica do produto

As juntas de cofragem perdida para lajes betonadas *in-situ* StrongJoint Simple Wave, StrongJoint Two Wave, StrongJoint Junta Ajustável (10.8, 10.6, 6.6, 5.6 (inox)) e StrongJoint Simple (10.8, 10.6, 6.6, 5.6 (inox)), doravante referidas como juntas StrongJoint, são sistemas de juntas de cofragem Perdida fabricados em aço macio, galvanizado ou uma combinação destes materiais.

As juntas StrongJoint conferem a continuidade do reforço, entre as lajes assentes no pavimento, e a transmissão das cargas entre painéis de laje através das suas arestas. Além disso, estas juntas irão fornecer uma proteção às arestas das lajes e irão assegurar a operacionalidade contínua das lajes de piso térreo.

As juntas StrongJoint são compostas por:

- Proteção das arestas das lajes- para proteger as arestas de impactos;
- Ancoragem ao betão através de conectores;
- Chapa de cofragem que permite a separação física do betão durante a betonagem;
- Mecanismos de transmissão de carga que são soldados à chapa de cofragem.

Os componentes das juntas StrongJoint são apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1:** Componentes das juntas

Junta	Componente		Material
StrongJoint Simple Wave	Proteção das arestas das lajes	Barra de aço central ondulada com dimensões de 10 mm x 25 mm x 3000 mm	EN 10277-2 S235JR
		Dupla barra de aço com dimensões de 10 mm x 40 mm x 3000 mm	EN 10277-2 S235JR
	Ancoragem ao betão	Conector de ancoragem com dimensões de 10 mm x 100 mm	EN 10277-2 S355JR
	Chapa de cofragem	Chapa angular de aço com 2 mm de espessura, soldada à barra de aço dupla	EN 10277-2 S235JR
	Dispositivo de transmissão de carga	Dispositivo de transmissão de carga composto por placas metálicas com espessura de 6 mm ou 8 mm cobertas com mangas de plástico	EN 10277-2 S355JR
StrongJoint Two Wave	Proteção das arestas das lajes	Dupla barra de aço ondulada com dimensões de 10 mm x 30 mm x 3000 mm	EN 10277-2 S235JR
		Dupla barra de aço com dimensões de 10 mm x 40 mm x 3000 mm	EN 10277-2 S235JR
	Ancoragem ao betão	Conector de ancoragem com dimensões de 10 mm x 100 mm	EN 10277-2 S355JR
	Chapa de cofragem	Chapa divisória de cofragem em aço angular com 2 mm de espessura e altura variável, soldada à dupla barra de aço	EN 10277-2 S275JR
	Sistema de transmissão de carga	Sistema de transmissão de carga composto por placas metálicas com espessura de 6 mm, 8 mm cobertas com mangas nervuradas de plástico	EN 10277-2 S355JR

Junta	Componente		Material
<b>StrongJoint Junta Ajustável (10.8, 10.6, 6.6, 5.6 (inox))</b>	Proteção das arestas das lajes	Dupla barra de aço com dimensões de 10/6/5 mm x 40 mm x 3000 mm	EN 10277-2 S235JR
	Ancoragem ao betão	Conector de ancoragem soldado com dimensões de 10 mm x 100 mm	EN 10277-2 S355JR
	Chapa de cofragem	Chapa divisória de cofragem em aço angular com 2 mm de espessura e altura variável, soldada à barra dupla de aço	EN 10277-2 S275JR
	Sistema de transmissão de carga	Sistema de transferência de carga composto por placas metálicas de aço S355JR com espessura de 6 mm ou 8 mm cobertas com mangas nervuradas de plástico	EN 10277-2 S355JR
<b>StrongJoint Simple (10.8, 10.6, 6.6, 5.6 (inox))</b>	Proteção das arestas das lajes	Dupla barra de aço com dimensões de 10/6/5 mm x 40 mm x 3000 mm	EN 10277-2 S235JR
	Ancoragem ao betão	Conector de ancoragem com dimensões de 10 mm x 100 mm	EN 10277-2 S355JR
	Chapa de cofragem	Chapa divisória de cofragem em aço angular com 2 mm de espessura e altura variável, soldada à dupla barra de aço	EN 10277-2 S275JR
	Sistema de transmissão de carga	Sistema de transmissão de carga composto por placas metálicas de aço com espessura de 6 mm, 8 mm cobertas com mangas nervuradas de plástico	EN 10277-2 S355JR

No caso das juntas StrongJoint Junta Ajustável e StrongJoint Simple, as referências 10.8, 10.6, 6.6, 5.6 referem-se à espessura da proteção das arestas da laje (ex. 10 mm), seguida da espessura do sistema de transmissão de carga (ex. 8 mm).

O anexo A contém informações complementares.

## **2. Especificação de utilização prevista, em conformidade com o respetivo Documento de Avaliação Europeu (a seguir referido como EAD)**

### **2.1. Utilização Pretendida**

As juntas de cofragem perdida para lajes betonadas *in-situ* garantem uma continuidade do reforço em lajes apoiadas no solo, transferindo, se necessário, as cargas de uma laje para a seguinte, fornecendo uma deformação contínua da deformação da laje para o nível necessário. Além disso, as juntas irão garantir uma proteção das arestas das lajes e a sua contínua operacionalidade.

As arestas das lajes são vulneráveis a danos causados pela passagem de equipamentos de manuseamento de materiais, sendo as juntas mais largas mais suscetíveis. As rodas rígidas de pequena dimensão dos porta-paletes e de equipamentos similares são particularmente agressivas.

O número e o tipo de juntas num pavimento irão depender do método de construção e do seu dimensionamento. O método escolhido deve considerar a utilização pretendida para o pavimento, entre outros fatores.

As juntas StrongJoint são de movimento livre, projetadas para garantir uma restrição mínima aos movimentos horizontais causados pela retração de secagem do betão e mudanças de temperatura na laje, enquanto restringem o movimento vertical relativo.

As disposições estabelecidas na presente Avaliação Técnica Europeia (ETA) baseiam-se num período de vida útil de, pelo menos, 50 anos, desde que sejam respeitadas as condições preconizadas para a instalação, embalamento, transporte e armazenagem, bem como, uso, instalação e reparação apropriados. As indicações dadas relativamente à vida útil não podem ser interpretadas como garantia dada pelo fabricante, apenas devem ser consideradas como um meio para a escolha adequada dos produtos em relação à vida útil economicamente razoável esperada das obras.

### **3. Desempenho do produto e referência aos métodos utilizados para a sua avaliação**

A avaliação das juntas StrongJoint de acordo com os Requisitos Básicos de Obras de Construção (RBO) foi realizada em conformidade com o EAD 200089-00-0302. As características dos componentes devem corresponder aos respetivos valores estabelecidos na documentação técnica da presente ETA, verificados pelo Itecons.

#### **3.1. Resistência mecânica e estabilidade (RBO 1)**

##### **3.1.1. Capacidade de transferência de carga**

A capacidade de transferência de carga depende, principalmente, do mecanismo da junta. O suporte da sub-base pode ter alguma influência, mas não é considerado no processo de dimensionamento. Os mecanismos das juntas podem ser compostos por barras de secção circular ou quadrada, ou em forma de placas.

A passagem de equipamentos de manuseamento de materiais irá causar alguma deflexão relativa através das juntas; desta forma, as juntas devem ser projetadas para reduzir essa deflexão a um valor desprezável.

A capacidade de transferência de carga das juntas depende da resistência à compressão do betão e da geometria e resistência dos dispositivos de transmissão de carga à cedência. A sua capacidade de transferência de carga foi determinada de acordo com o Anexo A do EAD 200089-00-0302 e os resultados apresentados no Anexo B da presente ETA.

##### **3.1.2. Durabilidade**

A durabilidade do produto depende da durabilidade dos materiais utilizados. A parte do pavimento no qual se pretende aplicar ou instalar os sistemas de junta deve ser avaliada de acordo com a sua composição química, espessura das camadas de material, utilização pretendida, espessura de recobrimento do betão e exposição ambiental a que estão sujeitos. Para avaliar a durabilidade, devem ser considerados os seguintes casos:

- Os produtos de aço inoxidável, do ponto de vista da durabilidade, podem ser considerados adequados;
- Elementos em aço galvanizado ou macio com uma espessura mínima de recobrimento de 30 mm de betão, do ponto de vista da durabilidade, podem ser considerados adequados;
- O aço galvanizado deve ter no mínimo 25 µm de revestimento galvanizado, caso não tenha um recobrimento de betão com um mínimo de 30 mm, em pavimentos expostos a condições frequentemente húmidas ou corrosivas;
- O aço galvanizado deve ter um revestimento galvanizado com um mínimo de 85 µm, caso não tenha um recobrimento de betão com um mínimo de 30mm, em pavimentos continuamente húmidos.

Se todos os produtos avaliados estiverem de acordo com estes requisitos, não será necessário um estudo adicional sobre a durabilidade.

### **3.1.3. Dimensões, tolerâncias de dimensão e forma**

As tolerâncias dimensionais dos componentes de aço das juntas StrongJoint são  $\pm 0.5$  mm, conforme estabelecido no controlo de produção.

As tolerâncias para os ângulos entre os componentes do sistema, conforme estabelecido no controlo de produção, são de  $\pm 0.5^\circ$ .

## **3.2. Economia de energia e isolamento térmico (RBO 6)**

### **3.2.1. Desempenho térmico**

Desempenho não avaliado.

### **3.2.2. Risco de condensação**

Desempenho não avaliado.

## **4. Sistema aplicado para a avaliação e verificação da regularidade do desempenho (a seguir designado AVCP), com referência à sua base jurídica**

De acordo com a Decisão 1998/214/EC da Comissão Europeia, alterado pela Decisão 2001/596/EC da Comissão Europeia, aplica-se o sistema AVCP (descrito no Anexo V do Regulamento (EU) No. 305/2011) 2+.

## **5. Pormenores técnicos necessários para a aplicação do sistema para a avaliação e verificação da regularidade do desempenho, como prevista no EAD**

A presente ETA é emitida com base em dados/informações na posse do Itecons, que identificam o produto que foi objeto de avaliação. É da responsabilidade do fabricante garantir que todos os que os utilizem o *kit* são devidamente informados das condições específicas que constam da presente ETA.

Alterações às juntas de cofragem perdida para lajes betonadas *in-situ*, aos seus componentes ou ao seu processo de produção devem ser notificadas ao Itecons antes de serem introduzidas. O Itecons decidirá se essas alterações afetam ou não a ETA e se conseqüentemente haverá necessidade de proceder a nova avaliação do produto ou a alterações à presente ETA

Emitida em Coimbra em 20.12.2023

Por

Unidade de Avaliação Técnica do

Itecons – Instituto de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico para a Construção, Energia, Ambiente e Sustentabilidade



Andreia Gil  
Técnica Superior

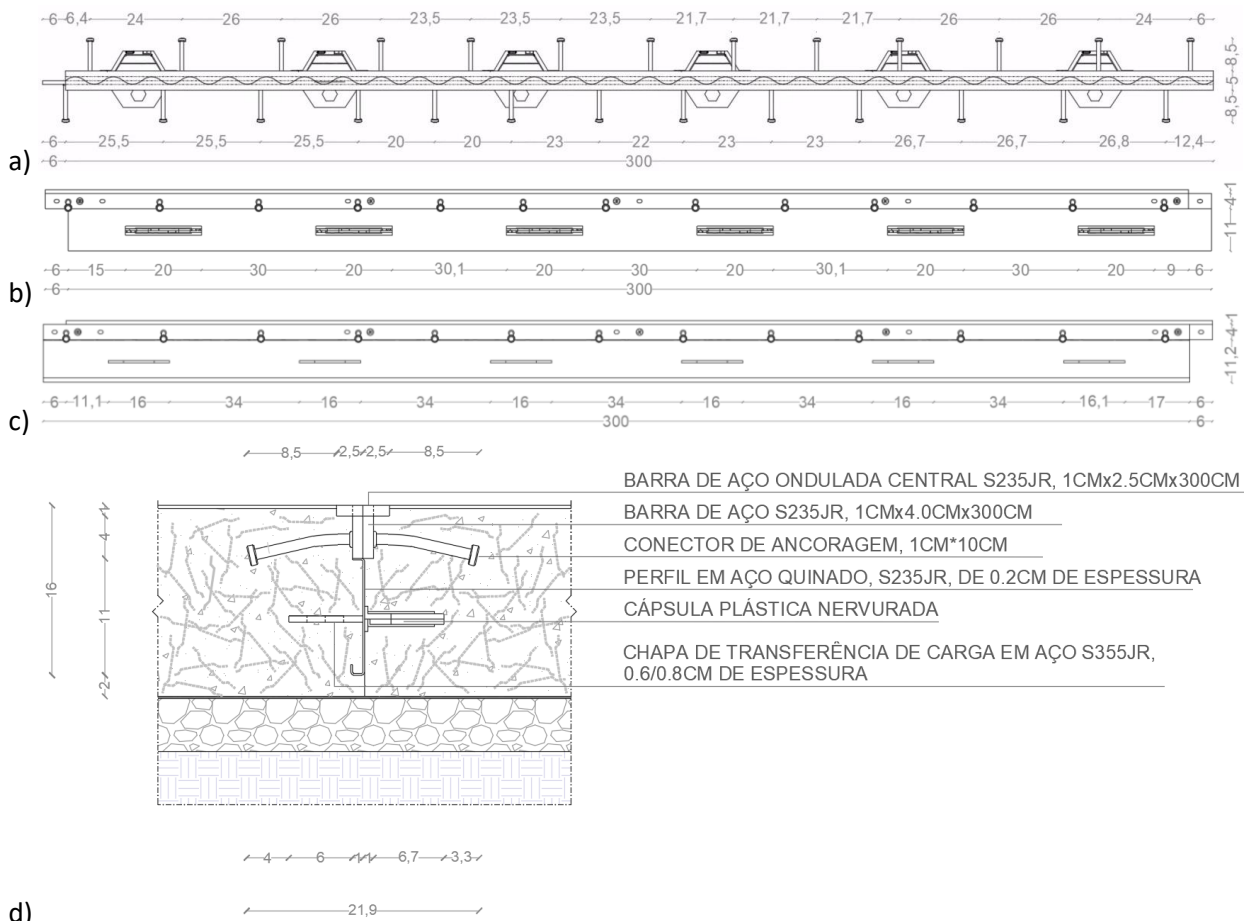
(Coordenador da Unidade de Avaliação Técnica)



Documento validado

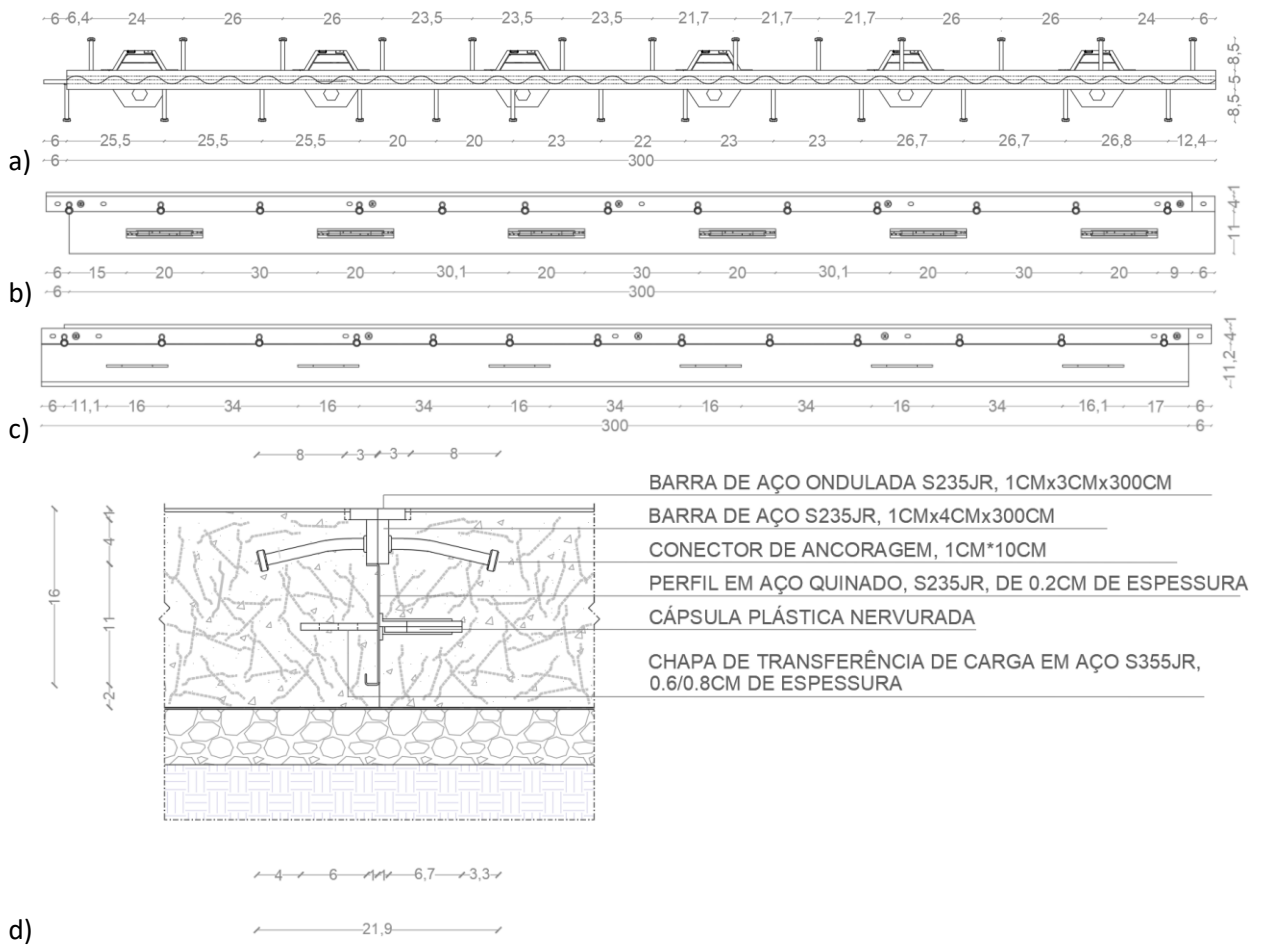
(Direção)

## ANEXO A – Desenhos de Pormenor



d)  
 Dimensões em cm

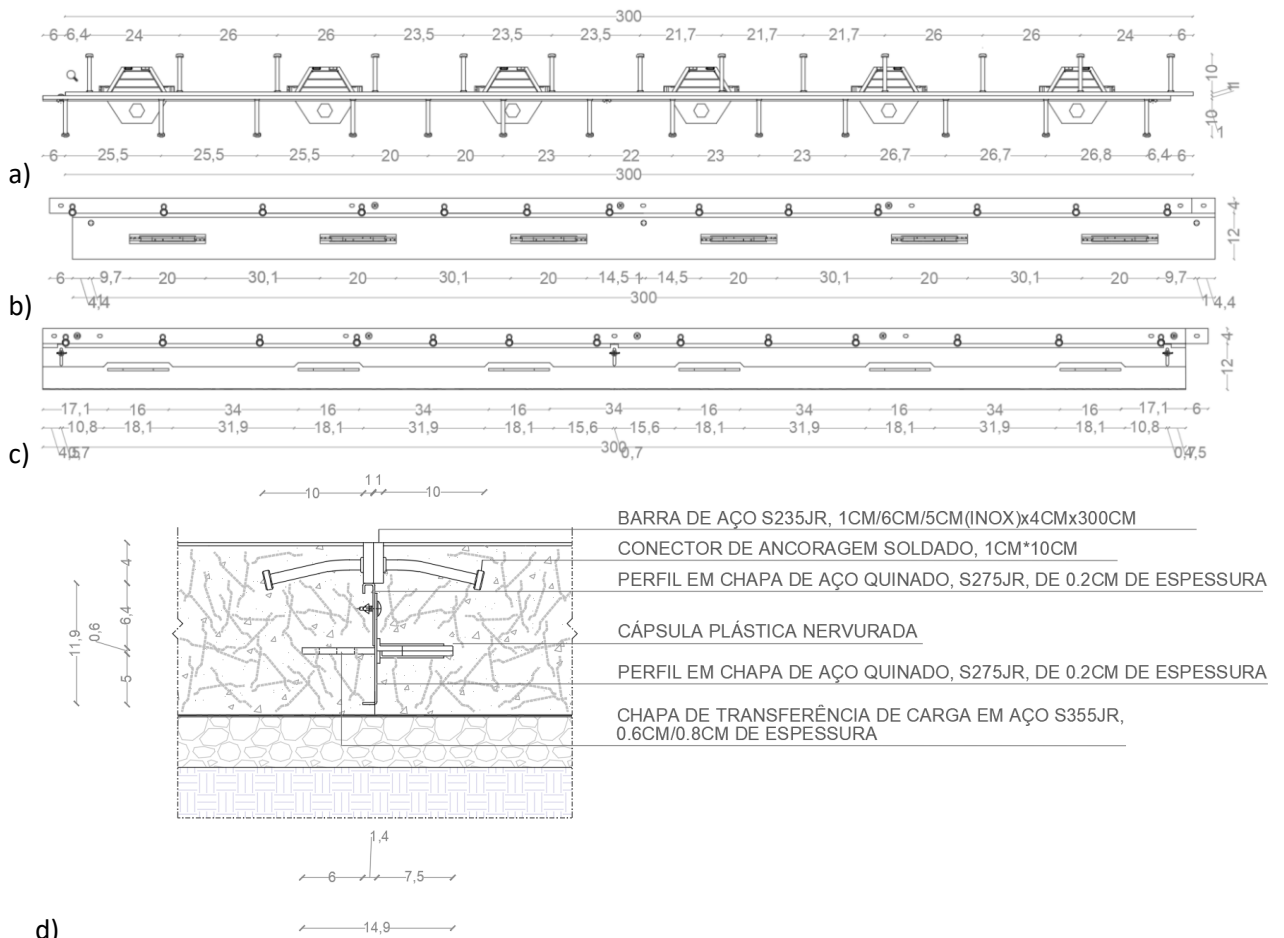
**Figura A.1:** Desenhos de pormenor da StrongJoint Simple Wave: a) Vista superior; b) Vista lateral direita; c) Vista lateral esquerda; d) Corte transversal



d)  
Dimensões em cm

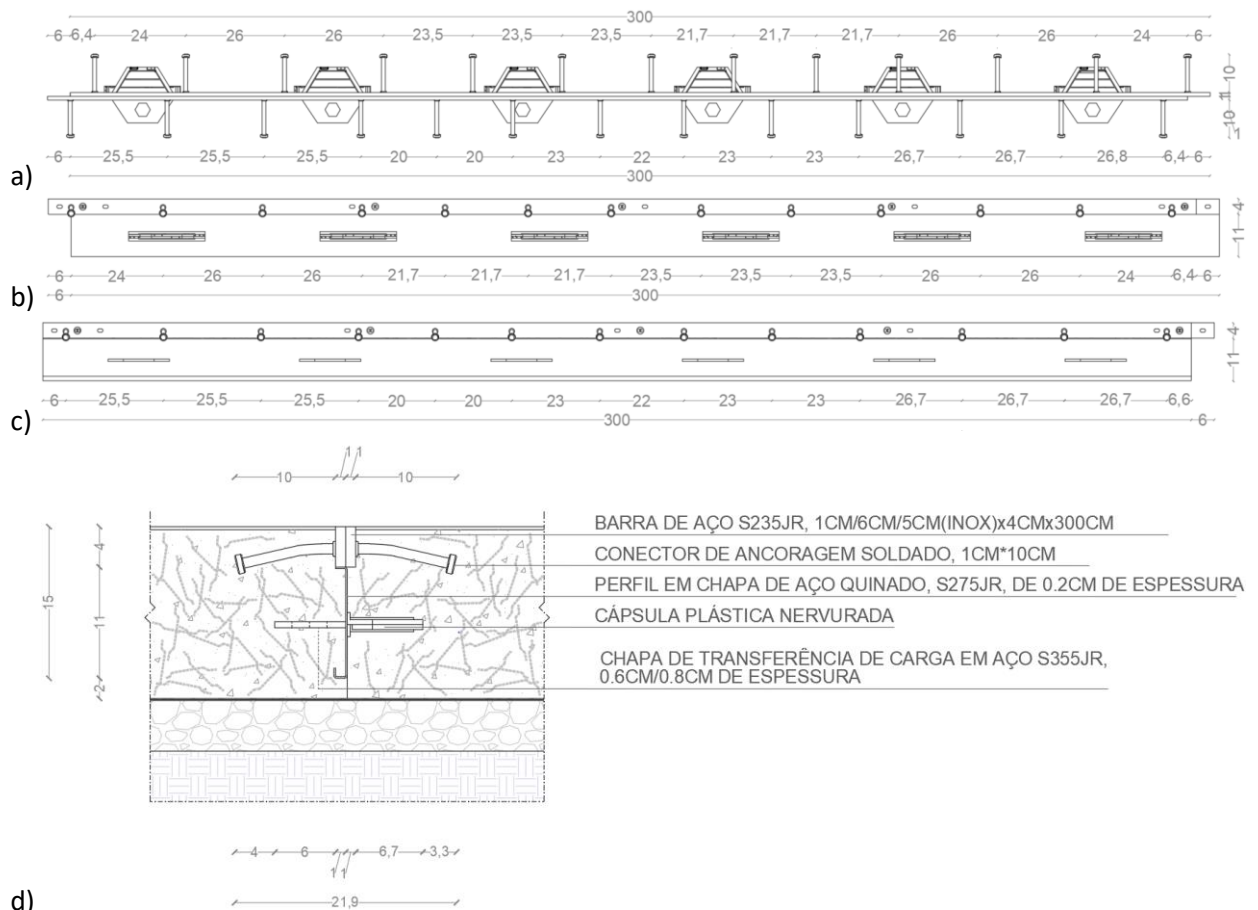
**Figura A.2:** Desenhos de pormenor da StrongJoint Two Wave: a) Vista superior; b) Vista lateral direita; c) Vista do lado esquerdo; d) Corte transversal





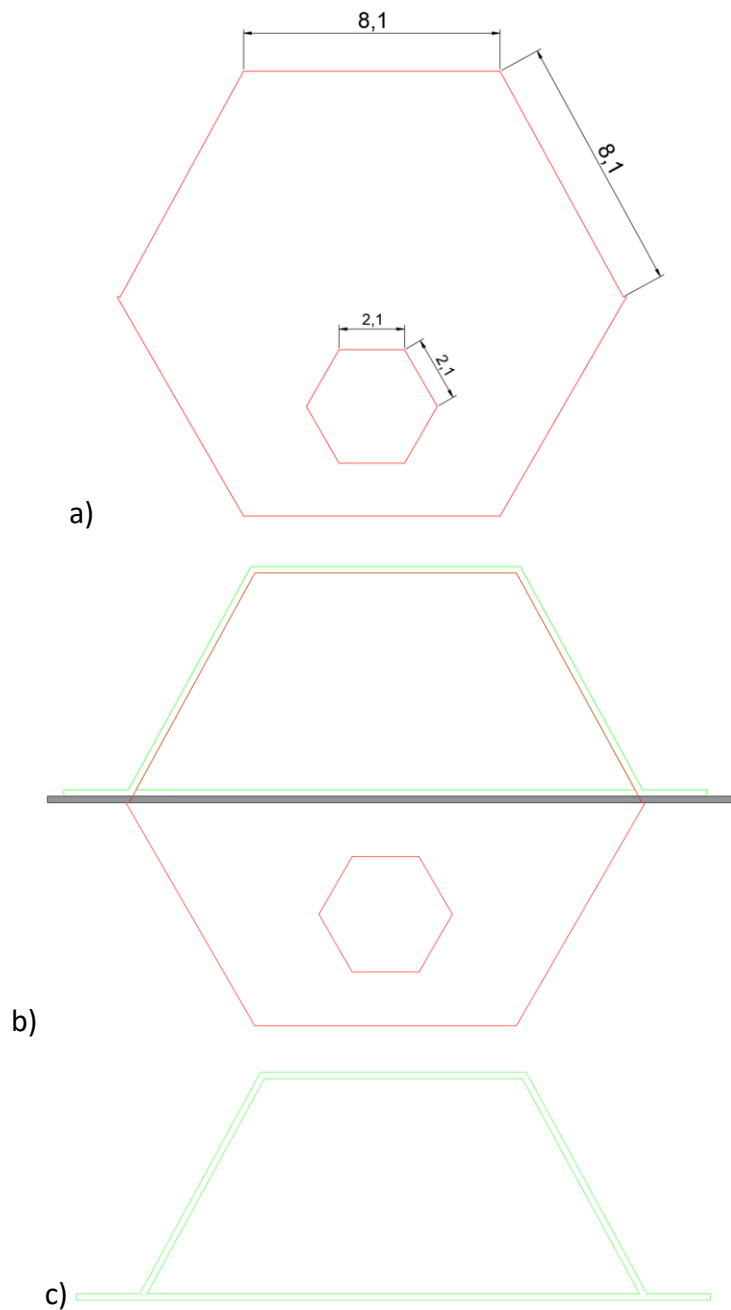
Dimensões em cm

**Figura A.3:** Desenhos de pormenor da StrongJoint Ajustável (10.8, 10.6, 6.6, 5.6 (inox)): a) Vista superior; b) Vista lateral direita; c) Vista lateral esquerda; d) Corte transversal



Dimensões em cm

**Figura A.4:** Desenhos detalhados do StrongJoint Simple (10.8, 10.6, 6.6, 5.6 inox): a) Vista superior; b) Vista lateral direita; c) Vista lateral esquerda; d) Corte transversal



**Figura A.5:** Desenhos de pormenor do/a: a) Mecanismo de transmissão de carga das juntas StrongJoint; b) Conjunto do mecanismo de transmissão de carga e da manga; c) Manga

## ANEXO B – TRANSFERÊNCIA DE CARGA DOS DISPOSITIVOS

A metodologia utilizada para o cálculo da capacidade de transferência de carga dos dispositivos de transferência é a presente no TR34, quarta edição (2016), de acordo com o EAD 200089-00-0302, com modificações devido à geometria variável dos dispositivos de transferência de carga. O método de cálculo e os resultados são apresentados nas seguintes secções.

### B.1 Parâmetros de cálculo

**Tabela B1.1:** Resistência característica e resistência de cálculo do betão

Classe	Resistência característica à compressão – provetes cilíndricos $f_{ck}$ [MPa]	Resistência de cálculo à compressão $f_{cd}$ [MPa]
C20/25	20	13.33
C25/30	25	16.67
C30/37	30	20.00
C35/45	35	23.33
C40/50	40	26.67

**Tabela B1.2:** Tensão de cedência característica e tensão de cedência de cálculo do aço

Classe	Tensão de cedência característica $f_{yk}$ [MPa]	Tensão de cedência de cálculo $f_{yd}$ [MPa]
S355	355	308.70

Aberturas de juntas consideradas (2 x e): 1 mm, 5 mm; 10 mm; 15 mm; 20 mm e 25 mm.

### B.2 Dispositivos de transferência de carga StrongJoint

Os dispositivos de transferência em forma de placa são habitualmente utilizados como alternativas aos dispositivos de transferência convencionais. Estes dispositivos de transmissão não devem ser confundidos com os dispositivos de transmissão contínuos em chapa e que apresentam um desempenho em serviço fraco, não sendo recomendados.

A capacidade de carga/flexão para cada dispositivo de transferência de carga é dada pelas seguintes equações:

$$\left\{ \begin{array}{l} P_V = P_{max,plate} = k_3 \cdot f_{cd} \cdot \sum_{i=1}^n p_{b,i} \cdot \Delta x_i \quad , \quad with \quad x_1 = \sum_{i=1}^n \Delta x_i \\ P_M = P_{max,plate} = \frac{(t_p^2 \cdot p_b(x_1) \cdot \frac{f_{yd}}{4} + k_3 \cdot f_{cd} \cdot \sum_{i=1}^n p_{b,i} \cdot \Delta x_i \cdot d_i)}{(e + x_1)} \end{array} \right.$$

Onde:  $b_1 = 2e \cdot k_3 \cdot f_{cd} \cdot p_b$

$$c_1 = 2k_3 \cdot f_{cd} \cdot P_b^2 \cdot t_p^2 \cdot f_{yk}$$

e = Metade da largura da abertura da junta

$k_3 = 3$ , uma constante determinada empiricamente

$f_{cd} = f_{ck}/\gamma_c =$  Valor de cálculo da resistência à compressão do betão

$\gamma_c = 1.50$

$p_b =$  Largura da placa

$d_i =$  Distância desde o centro da fatia I ao ponto zero de corte

$p_{b,i} =$  Largura da placa da fatia i

$t_p =$  Espessura da placa

$f_{yk} =$  Tensão de cedência característica

$\gamma_s = 1.15$

$\Delta x_i =$  Comprimento da fatia i

Resolvendo as equações, a resistência ao corte das placas é dada por:

$$P_{sh,plate} = 0.9 \cdot t_p \cdot p_{b,i} \cdot 0.6 \cdot f_{yk}$$

No entanto, os cálculos revelaram que a secção crítica é sempre a secção onde a placa tem máximo corte, na face da laje de betão (secção n=1). Por conseguinte, a equação pode ser escrita da seguinte forma:

$$P_{sh,plate} = P_{sh,plate,1} = 0.9 \cdot t_p \cdot p_{b,1} \cdot 0.6 \cdot f_{yk}$$

Os valores calculados para  $P_{sh,plate}$  e  $P_{max,plate}$  usando as equações acima são apresentados nas tabelas seguintes.

**Tabela B2.1:** Dispositivo de transferência de carga StrongJoint 6 mm aço S355 –  $P_{max,plate}$

PARÂMETROS		Abertura de junta – 2 x e [mm]					
		1.0	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0
$t_p$ [mm]		6.0					
C20/25	$x_1$ [mm]	11.1	9.4	7.7	6.4	5.4	4.6
	$p_b$ [mm]	142.8	140.4	136.8	132.8	128.4	123.8
	<b><math>P_{max,plate}</math> [kN]</b>	<b>66.3</b>	<b>54.6</b>	<b>43.2</b>	<b>34.6</b>	<b>28.2</b>	<b>23.3</b>
C25/30	$x_1$ [mm]	9.9	8.2	6.6	5.4	4.5	3.8
	$p_b$ [mm]	144.1	141.6	138.0	133.9	129.4	124.7
	<b><math>P_{max,plate}</math> [kN]</b>	<b>74.2</b>	<b>60.0</b>	<b>46.5</b>	<b>36.6</b>	<b>29.4</b>	<b>24.1</b>
C30/37	$x_1$ [mm]	9.0	7.3	5.8	4.6	3.8	3.2
	$p_b$ [mm]	145.1	142.6	138.9	134.7	130.1	125.3
	<b><math>P_{max,plate}</math> [kN]</b>	<b>81.2</b>	<b>64.6</b>	<b>49.1</b>	<b>38.2</b>	<b>30.4</b>	<b>24.7</b>
C35/45	$x_1$ [mm]	8.3	6.7	5.1	4.1	3.4	2.8
	$p_b$ [mm]	145.9	143.3	139.5	135.2	130.6	125.8
	<b><math>P_{max,plate}</math> [kN]</b>	<b>87.7</b>	<b>68.6</b>	<b>51.3</b>	<b>39.4</b>	<b>31.1</b>	<b>25.1</b>
C40/50	$x_1$ [mm]	7.8	6.1	4.7	3.7	3.0	2.5
	$p_b$ [mm]	146.5	143.9	140.1	135.7	131.0	126.1
	<b><math>P_{max,plate}</math> [kN]</b>	<b>93.6</b>	<b>72.2</b>	<b>53.2</b>	<b>40.4</b>	<b>31.7</b>	<b>25.5</b>

**Tabela B2.2:** Dispositivo de transferência de carga StrongJoint 6 mm aço S355 –  $P_{sh,plate}$ 

PARÂMETRO	Abertura de junta – 2 x e [mm]					
	1.0	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0
$t_p$ [mm]	6.0					
$p_b$ [mm]	154.9	150.6	145.1	139.7	134.3	128.8
$P_{sh,plate}$ [kN]	<b>178</b>	<b>173</b>	<b>167</b>	<b>161</b>	<b>154</b>	<b>148</b>

**Tabela B2.3:** Dispositivo de transferência de carga StrongJoint 8 mm aço S355 –  $P_{max,plate}$ 

PARÂMETRO	Abertura de junta – 2 x e [mm]						
	1.0	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	
$t_p$ [mm]	8.0						
C20/25	$x_1$ [mm]	14.9	13.1	11.2	9.7	8.4	7.4
	$p_b$ [mm]	138.7	136.3	132.9	129.2	125.1	120.8
	$P_{max,plate}$ [kN]	<b>87.6</b>	<b>75.2</b>	<b>62.4</b>	<b>52.0</b>	<b>43.6</b>	<b>36.9</b>
C25/30	$x_1$ [mm]	13.3	11.5	9.7	8.2	7.1	6.2
	$p_b$ [mm]	140.4	138.0	134.6	130.7	126.5	122.1
	$P_{max,plate}$ [kN]	<b>98.4</b>	<b>83.3</b>	<b>67.9</b>	<b>55.8</b>	<b>46.3</b>	<b>38.8</b>
C30/37	$x_1$ [mm]	12.1	10.4	8.6	7.2	6.1	5.3
	$p_b$ [mm]	141.7	139.3	135.8	131.8	127.6	123.1
	$P_{max,plate}$ [kN]	<b>108.0</b>	<b>90.3</b>	<b>72.5</b>	<b>58.8</b>	<b>48.3</b>	<b>40.2</b>
C35/45	$x_1$ [mm]	11.2	9.5	7.7	6.4	5.4	4.7
	$p_b$ [mm]	142.7	140.3	136.7	132.7	128.4	123.8
	$P_{max,plate}$ [kN]	<b>116.9</b>	<b>96.5</b>	<b>76.4</b>	<b>61.3</b>	<b>49.9</b>	<b>41.3</b>
C40/50	$x_1$ [mm]	10.5	8.7	7.1	5.8	4.9	4.2
	$p_b$ [mm]	143.5	141.1	137.5	133.4	129.0	124.3
	$P_{max,plate}$ [kN]	<b>125.0</b>	<b>102.1</b>	<b>79.9</b>	<b>63.5</b>	<b>51.3</b>	<b>42.1</b>

**Tabela B2.4:** Dispositivo de transferência de carga StrongJoint 8 mm S355 steel –  $P_{sh,plate}$ 

PARÂMETRO	Abertura de junta – 2 x e [mm]					
	1.0	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0
$t_p$ [mm]	8.0					
$p_b$ [mm]	154.9	150.6	145.1	139.7	134.3	128.8
$P_{sh,plate}$ [kN]	<b>238</b>	<b>231</b>	<b>223</b>	<b>214</b>	<b>206</b>	<b>198</b>