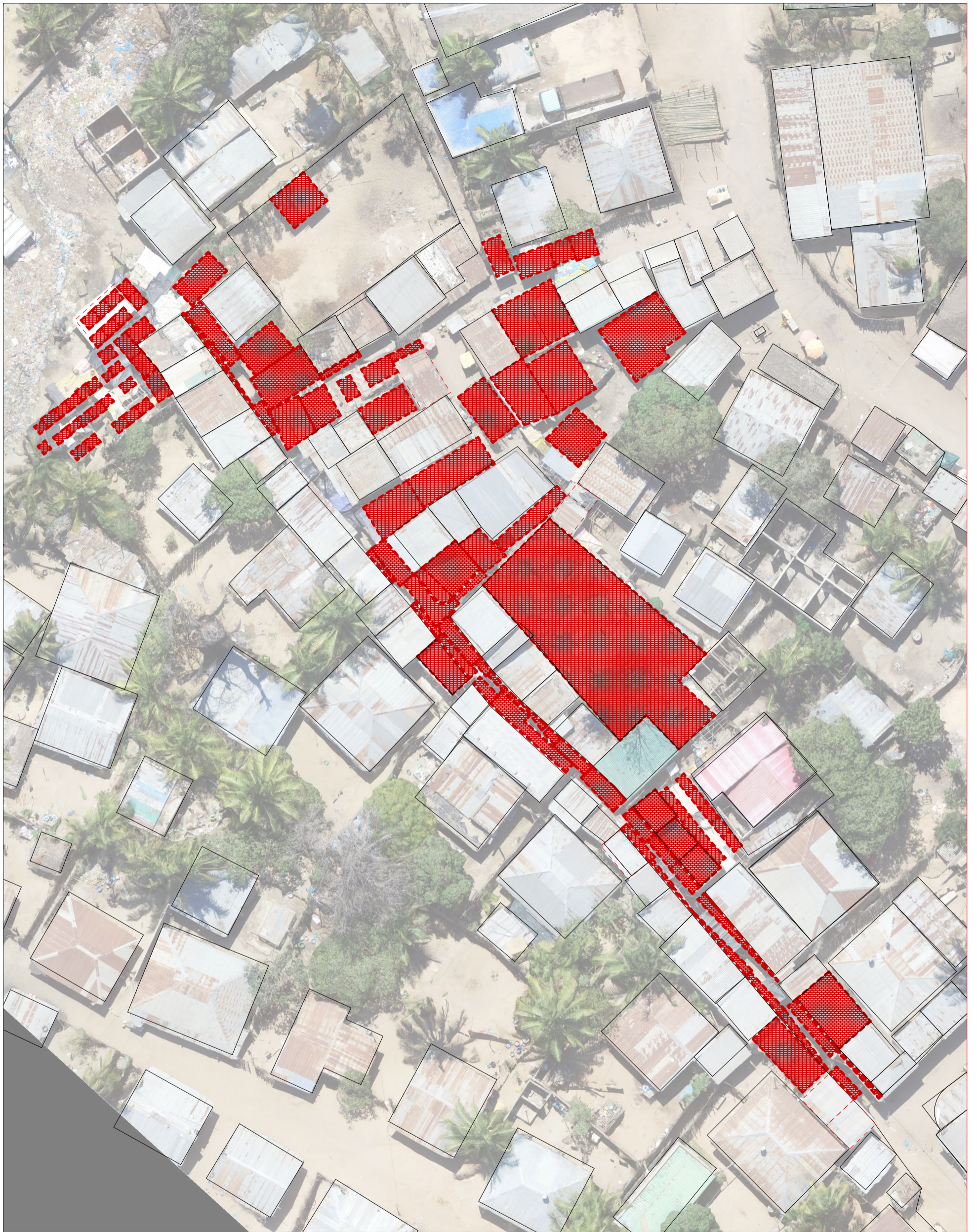






# ALPENDRE DE PEIXARIA

DESENHOS DO PROJECTO  
Mercado de Noviane



0 1 2 3 4m

**Legenda**

-  Demolir total/parcial de construção material vernacular
-  Demolir total/parcial de construção material convencional

**Descrição**

As construções convencionais poderão ser totalmente/parcialmente demolidas, sendo afetada a parte que está dentro da largura da nova via proposta, reduzindo os custos de uma reconstrução total e fortificando questões estruturais. Assim sendo, a intervenção de reconstrução será apenas correctiva, afim de respeitar a largura prevista para a via de circulação

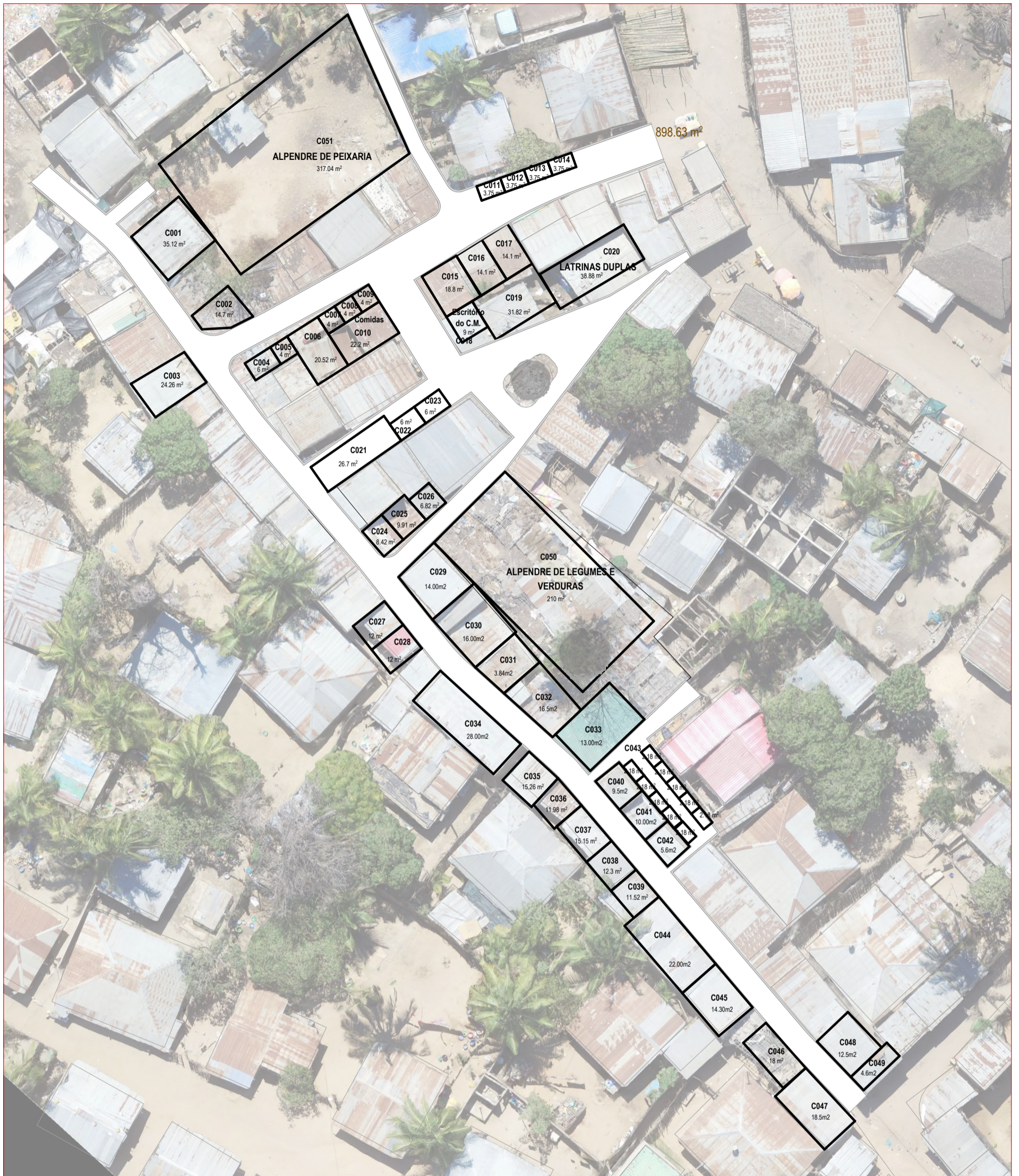
N




ESCALA: 1:400



	FASE	TEAM LEADER	TEAM	TEMA	PÁG.
<b>DEMOLIÇÕES</b>	PROJECTO EXECUTIVO	Fundação AVSI	Arch. Alfredo Getúlio Carlos Alfredo Arch. Vagner João Mucavele Uissali Arch. Gabriele Tardivo Arch. Elisa Gonçalves d'Albuquerque Arch. Francesca Braglia	Pavimentação do mercado	<b>2</b> /4 Folha A3



**Legenda**

 Intervenção (50 edificações) com as respectivas áreas a construir

**Descrição**

Quanto às construções elas podem ser completas ou parciais. As parciais consistem em fortificar a parte estrutural e permitir a não obstrução da via e a total consiste em nova construção (ver projecto de barracas). Nem todas as edificações serão construídas na empreitada, existem várias que deverão ser feitas pelo próprio vendedor. (ver lista de construção)

0 1 2 3 4m

N



ESCALA: 1:400



	FASE	TEAM LEADER	TEAM	TEMA	PÁG.
<b>NOVAS CONSTRUÇÕES</b>	PROJECTO EXECUTIVO	Fundação AVSI	Arch. Alfredo Getúlio Carlos Alfredo Arch. Vagner João Mucavele Uissali Arch. Gabriele Tardivo Arch. Elisa Gonçalves d'Albuquerque Arch. Francesca Braglia	Pavimentação do mercado	<b>3</b> /4 Folha A3





**Legenda**

- Área coberta
- Área pavimentada
- Área pavimentada de circulação



ESCALA: 1:200



People for development



**IMPLANTAÇÃO GERAL**

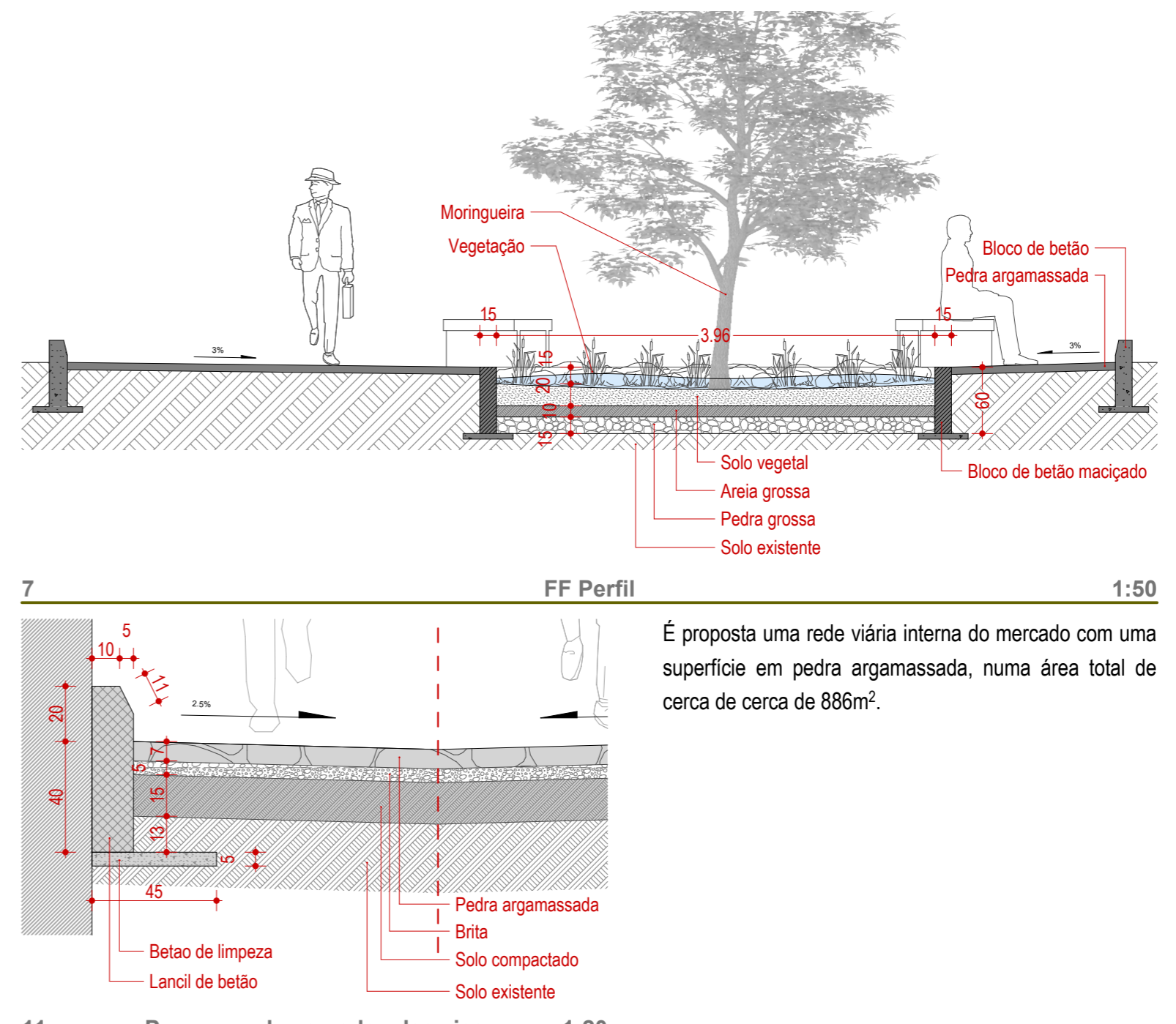
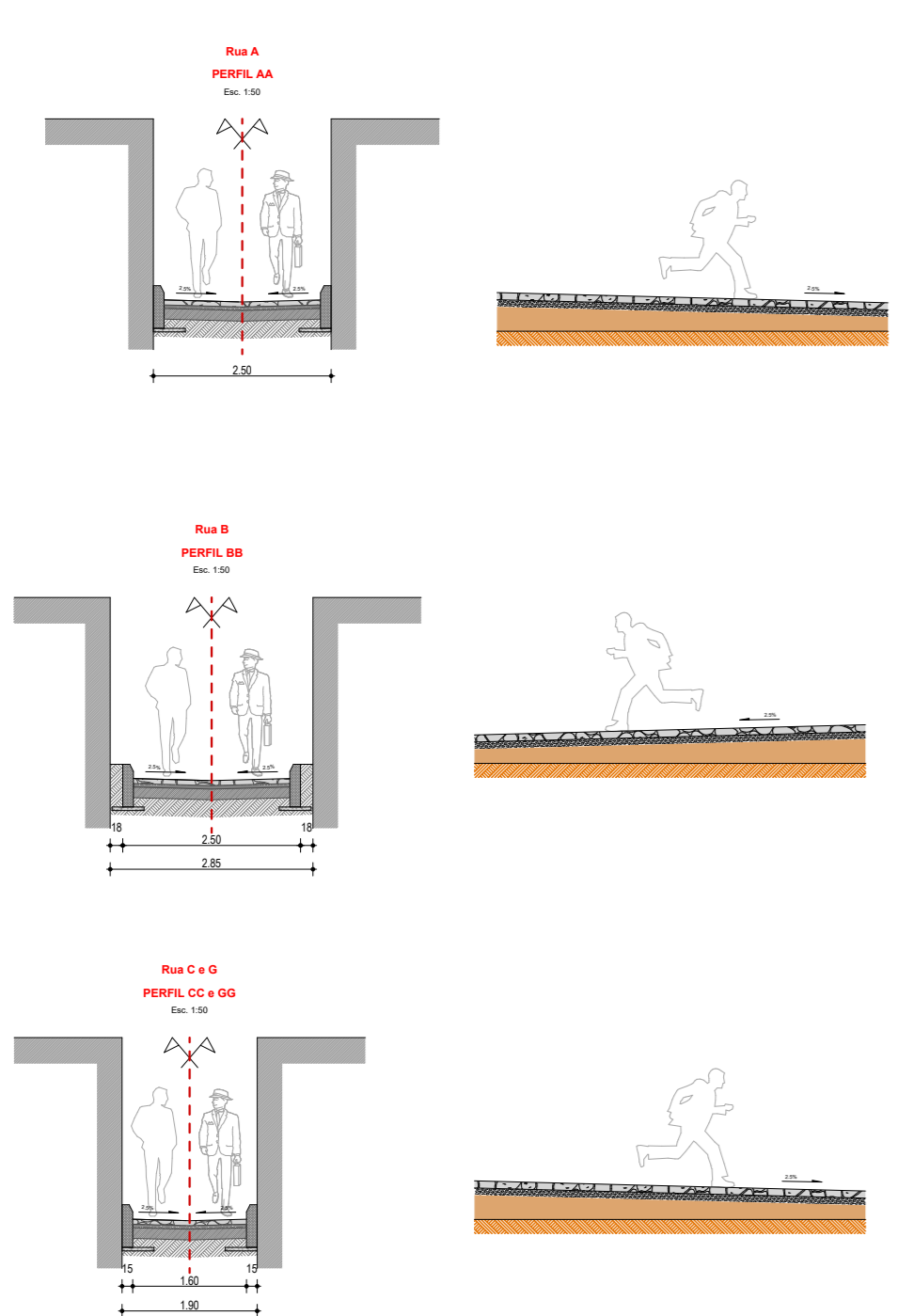
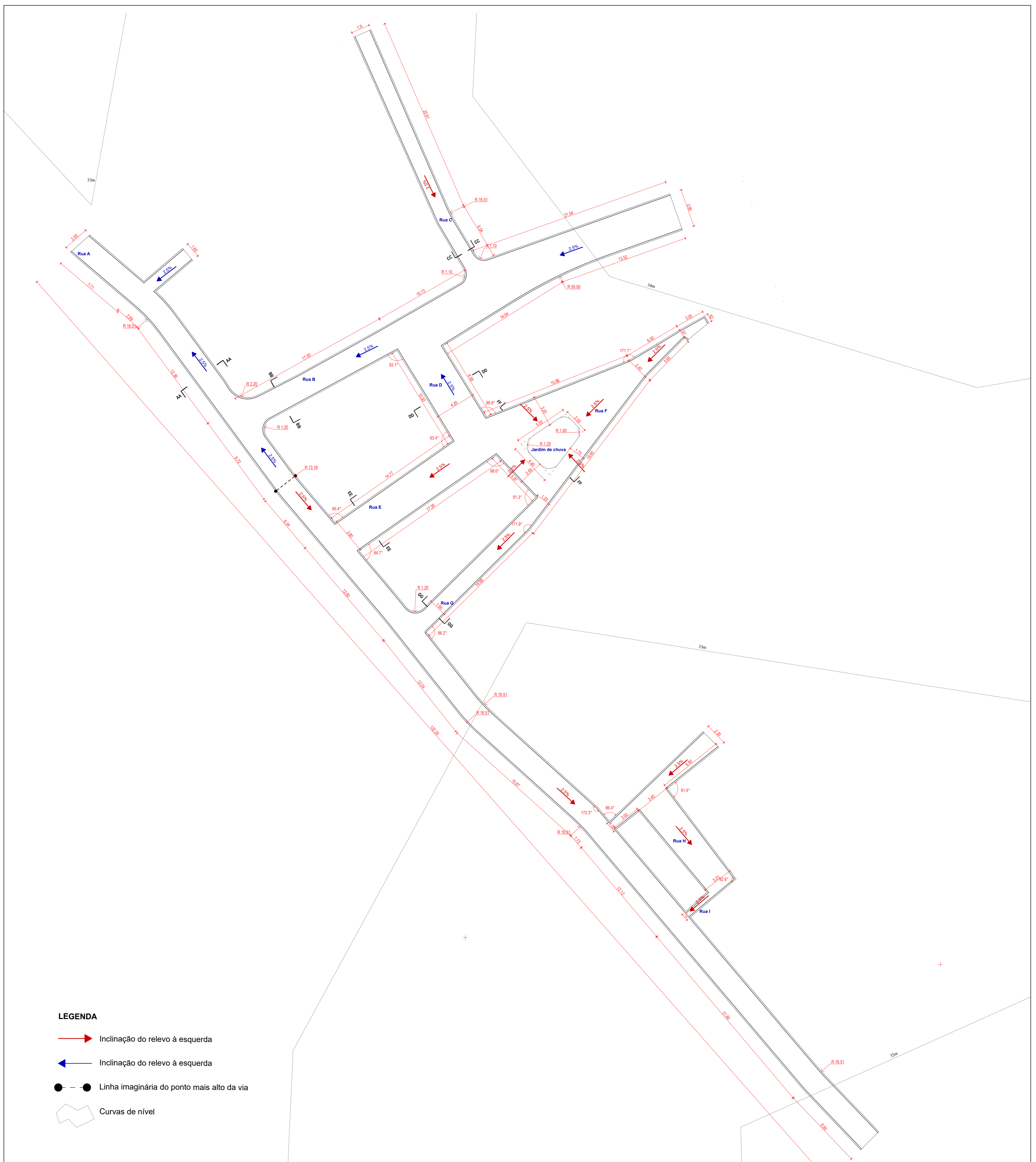
FASE  
PROJECTO  
EXECUTIVO

TEAM LEADER  
Fundação AVSI

TEAM  
Arch. Alfredo Getúlio Carlos Alfredo  
Arch. Vagner João Mucavele Uissali  
Arch. Gabriele Tardivo  
Arch. Elisa Gonçalves d'Albuquerque  
Arch. Francesca Braglia

TEMA  
Pavimentação do mercado

PÁG.  
**1** /4  
Folha A1



ESCALA: 1:200, 1:100, 1:50, 1:20

# MAPA DE QUANTIDADES

LOCAL PEMBA - Josina Machel						
PROJEC PROJECTO DE REGENERACAO DO "MERCADO NOVIANE"						
OBJECT Pavilhao de peixe						
Ordem	Descrição	UN	QUANT	Preço - MZN		Preço- EURO
				Unit.	TOTAL	TOTAL
<b>1</b>	<b>TRABALHOS PRELIMINARES</b>					
<b>Notas:</b>	<i>Fornecimento e assentamento de materiais, ferramentas e mão de obra, e equipamentos necessários a adequada execução dos trabalhos completos como recomendado pelo fabricante e segundo prescrição das especificações técnicas de.</i>					
1.1	Montagem e desmontagem de cangalho usando barrotes e linhas para apoio a marcação da obra e sua implantacao, devendo-se considerar afastamentos laterais de 1,50m no mínimo, conforme as especificações técnicas e as especificações memória descritiva e o desenho do projecto incluindo outros trabalhos complementares	ml	99.20			0.00
1.2	Marcação da obra incluindo trabalhos complementares que formam o edificio conforme as especificações técnicas e os desenhos do projecto.	m²	197.03			0.00
				<b>Sub-Total</b>	<b>0.00</b>	
<b>2</b>	<b>MOVIMENTO DE TERRAS</b>					
<b>Notas:</b>	<i>1. Fornecimento e assentamento de material, ferramentas e mão-de-obra, e equipamentos necessários à adequada execução dos trabalhos completos como recomendado pelo fabricante e segundo prescrição das especificações técnicas.</i>					
	<i>2. Fornecimento de tábuas de madeira para a execução de cofragem e descofragem, incluindo trabalhos e acessórios complementares, todos os elementos que são necessários e colocados de acordo com as especificações técnicas do projecto.</i>					
	<i>3. Os preços devem incluir todos os trabalhos necessários para</i>					
2.1	Escavação de solos na abertura de caboucos para as fundações corridas/paredes e isoladas até 1m de profundidade incluido baldeação para uma zona livre e remoção de possíveis raízes existentes no local e trabalhos complementares conforme as especificações da memória descritiva e do desenho do projecto.	m³	39.68			0.00
2.2	Rega e compactação a maço, manual ou mecanicamente dos leitos das fundações incluindo trabalhos complementares conforme as especificações técnicas e as especificações da memória descritiva e do desenho do projecto.	m²	37.32			0.00
2.3	Reposição de terras provenientes de escavações em fundações, tanto com o material proveniente da camara de empréstimo se necessário, regado e compactado ate ao nivel desejado, incluindo trabalhos complementares.	m³	10.34			0.00
2.4	Aterro em caixa de pavimento terreo ate 20cm com solos provenientes de escavações em fundações, ou de camara de empréstimo como saibro, em camadas bem regadas e compactadas ate ao nivel desejado, incluindo trabalhos e complementares	m³	25.44			0.00
				<b>Sub-Total</b>	<b>0.00</b>	
<b>3</b>	<b>BETÃO, AÇO E COFRAGEM</b>					
	<i>1. Fornecimento e assentamento de materiais, ferramentas e mão de obra, e equipamentos necessários a adequada execução dos trabalhos completos como recomendado pelo fabricante e segundo prescrição das especificações técnicas de.</i>					
	<i>2. Fornecimento de tábuas de madeira para a execução de cofragem e descofragem, incluindo trabalhos e acessórios complementares, todos os elementos que são necessários, e prescrição das especificações técnicas do projecto.</i>					
3.1	<b>Leito de Fundacoes</b>	ml	52.60	<i>Apenas para conhecimento do perimetro</i>		



3.1.1	Fornecimento e assentamento (F/A) de betão de limpeza ao traço 1:4:7 em volume com espessura de 0,05m sobre enrocamento em caboucos com brita e=10cm, incluindo trabalhos complementares conforme as especificações técnicas e as especificações da memória descritiva e as do desenho do projecto.	m³	1.58	-	0.00
3.2	<b>sapatas</b>				
3.2.1	Fornecimento e assentamento de betao B25 em 10 sapatas isoladas de 60x80x35cm ao traço 1:2:3 em volume, incluindo trabalhos complementares conforme as especificações técnicas	m³	1.15	-	0.00
3.2.2	F/A de aço em sapata isolada incluindo corte com 60x80x35cm, moldagem e amarração incluindo trabalhos complementares conforme as especificações técnicas e outras técnicas que melhor se adequam ao modelo escolhido	m²	3.84	<i>Apenas para conhecimento da area em M2</i>	
	a) Ø12mm	kg	47.74	-	0.00
3.2.3	Fornecimento de betao ciclopico em sapata corrida ao traço 1:2:3 com 0.4x0.8x99.2m conforme as especificações técnicas, a memória descritiva e os desenhos do projecto.	m³	18.94	-	0.00
3.2.4	Fornecimento de betao B20 em sapata 60x60cmx35 para pilares de muro de vedação ao traço 1:2:3, conforme as especificações técnicas, a memória descritiva e os desenhos do projecto.	m³	1.51	-	0.00
3.3	<b>Pilares Nivel de fundacoes</b>				
3.3.1	Fornecimento de betao B25 em volume ao traço 1:2:3 com 40cmx20cmx130cm de altura como base de reforço para revestimento de 10 pilares metalicos tubulares chumbados , segundo as especificações tecnicas, desenhos do projecto, memória descritiva, incluindo trabalhos complementares	m³	1.25	-	0.00
3.3.2	F/A de aço para ancoragem e soldado para chumbar os pilares, incluindo corte, moldagem e amarração e trabalhos complementares.				
	a) Ø12mm	kg	170.00	-	0.00
	b) Ø6mm	kg	90.00	-	0.00
3.4	<b>Viga de fundação</b>				0.00
3.4.1	Fornecimento de betão B25 em volume ao traço 1:2:3 em viga de fundacoes com seccao 0.2x0.4m e 99.2 ml, com reforços necessarios e trabalhos complementares para uma uma boa execução	m³	7.94	-	0.00
3.4.2	F/A de aço em viga de fundação incluindo corte, moldagem e amarração, incluindo arame de ligação e todos os trabalhos necessários a rigidez e boa execução, conforme os desenhos do projecto				
	a) Ø10mm	kg	129.82	-	0.00
	b) Ø6mm	kg	93.45	-	0.00
3.5	<b>Laje de pavimento</b>				
3.5,1	<b>Pavimento</b>	m²	197.03	<i>Apenas para conhecimento da area em</i>	
3.5.1	F/A de pedra mediana p/enrocamento em base de pavimento (e=10cm), conforme as especificações da memória descritiva e os desenhos do projecto.	m³	19.70	-	0.00
3.5.2	F/A de betão (B20) em volume ao traço 1:2,5:3,5 em volume na laje de pavimento com espessura de 10cm sobre enrocamento, incluindo trabalhos complementares conforme as especificacoes tecnicas	m³	19.70	-	0.00
3.5.3	F/A de malhassol de aço ou malha AQ50 electrosoldada em pavimento incluindo corte, moldagem e amarração, segundo as especificações da memória descrita e trabalhos complementares				
	a) ø 6mm	kg	437.41	-	0.00
3.6	<b>Pilar metalico Nivel de pavimento ao tecto</b>				

3.61	Fornecimento de perfis tubulares para 12 pilares Ø5", esses perfis são embutidos directamente nas fundações a uma profundidade de 1.00m, sendo que o betão deve ser de alta capacidade. Todos os elementos e trabalhos necessários a adequada função são requeridos, segundo os calculos de estrutura, especificações técnicas e os desenhos do projecto.	ml	66.72		-	0.00
3.7	<b>Rampas e escada</b>	m <sup>2</sup>	5.94	<i>Apenas para conhecimento da area em</i>		
3.7.1.	F/A de betão (B20) ao traço 1:2,5:3,5 em volume para execução de escadas e rampa conforme as especificações técnicas, especificações da memória descritiva e o desenho do projecto	m <sup>3</sup>	1.19		-	0.00
3.7.2	F/A de aço para execução da escada e rampa incluindo corte, moldagem e amarração incluindo formas e trabalhos complementares					
	a) Ø6mm	kg	18.46	0.00	-	0.00
			<b>Sub-Total</b>		<b>0.00</b>	
<b>4</b>	<b>ALVENARIAS</b>					
	<i>1. Fornecimento e assentamento de materiais, ferramentas, mão-de-obra e equipamentos necessários à adequada execução dos trabalhos completos como recomendado pelo fabricante e segundo prescrição das especificações técnicas.</i>					
	<i>2. Os blocos devem ser produzidos no mínimo ao traço 1:4</i>					
4.1	Fornecimento e assentamento de blocos maciços 40x20x20cm assentes com argamassa de cimento e areia 1:4, em paredes de fundacoes, conforme as especificações técnicas e da memória descritiva, e os desenhos do projecto	m <sup>2</sup>	16.92		-	0.00
4.2	Fornecimento e assentamento de blocos vazados de 40x20x15cm assentes com argamassa de cimento e areia ao 1:4, em alvenarias do muro de vedação conforme indicação dos desenhos do projecto.	m <sup>2</sup>	25.62		-	0.00
4.3	Execução e aplicação do emboço/chapisco em paredes do muro com argamassa de cimento ao traço 1:4, inclui remates e ou arestas arestas caso a boa execução a adequada realidade assim o exija conforme as especificações técnicas e as especificações da memória descritiva e o desenho do projecto.	m <sup>3</sup>	0.43		-	0.00
			<b>Sub-Total</b>		<b>0.00</b>	
<b>5</b>	<b>TECTO, COBERTURAS E QUEBRASSOIS</b>					
<b>Notas:</b>						
	<i>1. Fornecimento e assentamento de materiais, ferramentas e mão-de-obra, e equipamentos necessários à adequada execução dos trabalhos completos como recomendado pelo fabricante e segundo prescrição das especificações técnicas.</i>					
	<i>2. Todo material metálico colocado na obra deverá ser de boa qualidade e devidamente tratado contra acção de oxidação.</i>					
	<i>3. Todo o material a ser fornecido nos itens abaixo precisará duma prévia aprovação pela fiscalização</i>					
5.1	<b>#REF!</b>					
5.1.1	<b>#REF!</b>	m <sup>2</sup>	226.64		-	0.00
5.1.2	Fornecimento de chapas metalicas lisas aplicadas para o correcto funcionamento dos equipamentos estruturais, e até soldadas incluindo acessórios e trabalhos complementares	m <sup>2</sup>	19.31		-	0.00
5.1.3	Fornecimento de rede mosquiteira e galinheira para vedar a entrada de resíduos na cobertura, mas se a situação mostrar-se inadequada, tomar-se-ão alternativas necessárias tendo em conta os desenhos do projecto e as especificações técnicas.	m <sup>2</sup>	6.94		-	0.00
5.1.4	Fornecimento e aplicacao de pernas em tubos galvanizados Ø5"	ml	57.56	0.00	-	0.00
5.1.5	Fornecimento e aplicacao de tubos galvanizados Ø5" para reforço de estrutura (treliça) incluindo corte e solda sobre pilares e pernas, todos os conectores necessários e outros elementos necessários para o correcto funcionamento, colocados conforme as especificações técnicas, da memória descritiva e os desenhos do projecto.	ml	28.80	0.00	-	0.00

5.1.6	Fornecimento e aplicação de cantoneiras, perfil "L" de 60x60mm para a estrutura de contraventamento incluindo a solda para sua fixação, e outras formas são consideradas desde que se adequam ao estabelecido para o correcto funcionamento e rigidez necessária, são inclusos também todos os elementos/trabalhos complementares.	ml	204.75		-	0.00
5.2	<b>#REF!</b>					
5.2.1	Fornecimento e aplicação de bambu tratado com anti fungico para tecto falso incluindo pregos para sua fixação e esticadores de acordo com desenhos em tectos interiores técnicas e as especificações da memória descritiva e o desenho do projecto.	ml	4,532.85		-	0.00
5.2.2	Fornecimento e aplicação de perfil metalico "C" 80x60mm a se soldar sobre a estrutura de cobertura, concretamente abaixo do perfil que constitui as asnas/trelicas, incluem todos os acessórios necessários para uma boa fixação e rigidez conforme as especificações técnicas e o desenho do projecto.	ml	80.75		-	0.00
5.2.3	Fornecimento e aplicação de ripa/madres de madeira de pinheiro 75x75mm para fixação das chapas de cobertura, devidamente trabalhada, seca incluindo os trabalhos complementares	ml	80.75		-	0.00
5.2.4	Fornecimento e aplicação de parafusos de 1/2" e suas porcas para fixação sobre o perfil "C", respeitar as boas praticas de execução e protecção do material.	un	161.50		-	0.00
5.3	<b>#REF!</b>					
5.3.1	Fornecimento e aplicação de bambu tratado com anti fungico para quebrassois aplicado sobre uma estrutura/suporte de fixação vertical conforme ilustram os desenhos e as especificações técnicas e a memória descritiva, incluindo os trabalhos complementares	ml	659.05		-	0.00
5.3.2	Fornecimento e aplicação de tubos metalicos 4x8cm para estrutura de quebrassois fixada a partir de 2.30m acima do pavimento até ao topo, todos trabalhos essenciais para uma boa fixação/execução, segundo as especificações técnicas, os detalhes dos desenhos do projecto.	ml	254.52		-	0.00
5.3.3	Fornecimento e aplicação de aço Ø8mm para fixação dos bambus que perfazem os quebrassois, a perfuração dos bambus deve ser uniforme para que o aço atravesse, são inclusos todos os trabalhos essenciais para uma boa fixação conforme os detalhes do projecto e as especificações técnicas	kg	83.16		-	0.00
5.3.4	Fornecimento e aplicação de perfil metalico "L"/cantoneira com 60x60mm para reforçar a estrutura de guebrassois, e ainda servir de base/caixilharia onde serão soldados os varões que fixam os bambus, são insusos todos os acessórios e trabalhos essenciais para uma boa execução conforme os detalhes dos desenhos do projecto e as especificações técnicas	ml	198.00		-	0.00
5.3.5	Fornecimento e aplicação de porcas e todos os acessórios e elementos de protecção, conforme as especificações do fabricante/catálogos e as especificações técnicas do projecto e a memória descritiva	un	156.92		-	0.00
5.3.6	Fornecimento e aplicação de chapas metalicas para encaixe e fixação de diagonais/contraventamento o (ver pormenor de contravento) em perfil metalico "L" incluindo acessórios (parafusos e suas porcas) e trabalhos complementares	vg	1.00		-	0.00
					<b>Sub-Total</b>	<b>0.00</b>
<b>6</b>	<b>ACABAMENTOS</b>					
<b>Nota:</b>	1. O preço unitário das pinturas e ou envernizamentos inclui todos os trabalhos em materiais, ferramentas, mão-de-obra, e equipamentos necessários a uma perfeita execução dos trabalhos e deve respeitar, mínimo o esquema de pintura/envernizamento conforme as especificações do fabricante. o Empreiteiro deve propor previamente à aprovação da fiscalização o esquema proposto pelo fabricante. A alteração da marca das tintas/verniz deve igualmente ser aprovada previamente pela fiscalização. A entrada desse material na obra deve ser acompanhada com guia de remessa do fornecedor.					

	2. Todas as superfícies a envernizar/pintar deverão estar previamente secas e limpas, sem resíduos de óleos ou gorduras, pó ou areia e preparadas para o seu envernizamento. Cada demão de envernizamento/pintura ou qualquer outro acabamento deve ser aplicada com um mínimo ou sem diluição ou então o empreiteiro deverá a sua custa, aplicar mais demãos até a perfeita cobertura das superfícies.					
	<b>Em pavimentos</b>					
6.1	Execução de betonilha de regularização com argamassa de cimento e areia ao traço de 1:4 com o máximo de 50mm de espessura, devidamente desempenada em pavimento à receber argamassa queimada com a colher do pedreiro, conforme as especificações da memória descritiva e o desenho do projecto.	m <sup>2</sup>	197.03		-	0.00
6.2	Execução de betonilha queimada com a colher do pedreiro lisa ou esquadrelada em pavimento, com argamassa de cimento e areia ao traço de 1:4 com o máximo de 25mm de espessura incluindo trabalhos complementares, conforme as especificações da memória descritiva e o desenho do projecto	m <sup>2</sup>	197.03		-	0.00
	<b>Em quebrassois e tectos</b>	m <sup>2</sup>				
6.3	Fornecimento e aplicação de verniz, para a envernizamento de elementos de bambu que perfazem o guarda-corpo, quebrassol e tecto falso e todos os elementos que sustentam, tendo em conta os materiais, segundo as notas acima e as especificações do fabricante, especificações técnicas do projectista, da memória descritiva e os desenhos do projecto	m <sup>2</sup>	459.30		-	0.00
6.4	Fornecimento e aplicação de tintas de alumínio ou similar a dos perfis tubulares, lixas e outros acessórios e elementos são inclusos para a preparar as superfícies soldadas de modo a inoxidar a zona, todos os trabalhos necessários para protecção (ante-oxidantes) devem ser tomados em consideração.	m <sup>2</sup>	4.50		-	0.00
					<b>Sub-Total</b>	<b>0.00</b>
<b>7</b>	<b>BANCAS PRE-FABRICADAS</b>					
<b>Nota:</b>	1. Execução de bancas de betão ligeiramente armadas com #6mm, com acabamento em betonilha queimada a serem produzidas nos estaleiros ou fábricas atempadamente (pré-fabricadas) e serão montadas conforme indicam os desenhos do projecto.					
7.1	Fornecimento e assentamento de bancas pre-fabricadas em betao ligeiramente armada com #6mm para conferir uma rigidez necessária, conforme as pecas desenhadas e as especificações técnicas e trabalhos complementares	un	44.00		-	-
					<b>Sub-Total</b>	<b>0.00</b>
<b>8</b>	<b>DRENAGEM PLUVIAL</b>					
<b>Notas:</b>	1. Os preços devem incluir todos os trabalhos necessários à adequada montagem, colocação de tubagens, uniões, tés, curvas, se possível niplos, escavações, aterros, e todos os materiais de protecção e ligação à rede, bem como teste de pressão.					
	2. O fornecimento e assentamento dos materiais, ferramentas e mão-de-obr, e equipamentos necessários à adequada execução dos trabalhos completos como recomendado pelo fabricante e segundo prescrição das especificações técnicas.					
	3. Todo o material a ser fornecido nos itens abaixo precisará duma prévia aprovação da fiscalização..					
8.1	Fornecimento e assentamento de caleiras metálicas para a recolha das águas da cobertura para drenagem das águas pluviais incluindo abraçadeiras, uniões simples e de descarga, idem para acessórios de fixação conforme as especificações técnicas e as especificações da memória descritiva e o desenho do projecto, incluindo, rebites e silicone para selo de suas juntas, e outros trabalhos complementares	ml	33.82		-	0.00
8.2	Fornecimento e aplicacao de suporte metalico de caleira incluindo sua solda sobre a estrutura de cobertura conforme as especificações técnicas e os detalhes dos desenhos do projecto, incluindo outros acessórios e trabalhos complementares.	ml	8.00		-	0.00

8.3	Fornecimento e assentamento de tubos de queda em PVC rígido de Ø110mm para drenagem das águas pluviais incluindo abraçadeiras e acessórios de fixação conforme as especificações técnicas e as especificações da memória descritiva e o desenho do projecto.	ml	14.08	-	0.00
8.4	Fornecimento de curvas de 135 graus em PVC de Ø110mm incluindo abraçadeiras para sua fixação conforme a prescrição das especificações técnicas e os desenhos do projecto incluindo as ligações para o seu funcionamento.	un	16.00	-	0.00
8.5	Fornecimento de curvas 90 graus em PVC de Ø110mm incluindo abraçadeiras para sua fixação conforme a prescrição das especificações técnicas e os desenhos do projecto, incluindo as ligações para o seu funcionamento.	un	8.00	-	0.00
8.6	Revisão e comprovação do funcionamento da instalação, uma vez concluídos os trabalhos de montagem conforme as especificações da memória descritiva e o desenho do projecto.	vg	1.00	-	0.00
<b>Sub-Total</b>					<b>0.00</b>
<b>9</b>	<b>INSTALAÇÃO ELÉCTRICA</b>				
<b>Notas:</b>	<p>1. Os preços devem incluir todos os trabalhos necessários à adequada montagem, colocação de cabos eléctricos, uniões, interruptores, tomadas, quadro eléctrico, disjuntor, braçadeiras, fluorescentes, caixas de colunas, fusível, eléctrodo de terra, reostato, derivação, caixas de aparelhagens e todos os materiais de protecção e ligação à rede.</p> <p>2. O fornecimento e assentamento dos materiais, ferramentas e mão-de-obra, e equipamentos necessários à adequada execução dos trabalhos completos como recomendado pelo fabricante e segundo prescrição das especificações técnicas.</p> <p><b>Alimentação, distribuição, iluminação e tomadas</b></p>				
9.1	Fornecimento e montagem do sistema de alimentação e distribuição de electricidade e do sistema de iluminação e tomadas de electricidade conforme as especificações técnicas, as especificações da memória descritiva e os desenhos do projecto, com respectivos acessórios, todo o necessário pronto para funcionar incluindo pelo menos:				
	cabos eléctricos, uniões, interruptores, tomadas, quadro eléctrico, disjuntor, braçadeiras, fluorescentes, caixas de colunas, fusível, eléctrodo de terra, reostato, derivação, caixas de aparelhagens	vg	1.00	-	0.00
9.2	Revisão e comprovação do funcionamento da instalação, uma vez concluídos os trabalhos de montagem conforme as especificações técnicas	vg	1.00	-	0.00
<b>Sub-total</b>					<b>0.00</b>
<b>TOTAL INCLUINDO IVA</b>					<b>0.00</b>
<b>17% DE IVA</b>					<b>0.00</b>
<b>TOTAL INCLUINDO IVA</b>					<b>0.00</b>

# **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

# ÍNDICE

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	1
1. ESPECIFICAÇÃO 1 - GENERALIDADES .....	1
1.1. Objecto do trabalho.....	1
1.2. Objectivo.....	2
1.3. Materiais e Equipamentos – Normas e especificações .....	2
1.4. Mobilização/Desmobilização.....	3
1.5. Trabalhos preliminares ou acessórios .....	3
1.5.1. Objectivo .....	3
1.5.2. Sinalização da Área dos trabalhos .....	4
1.5.3. Placa de Obra.....	4
1.5.4. Vazadouro e/ou depósito .....	5
1.6. Material removido.....	5
1.7. Ordem de execução das actividades .....	5
1.8. Locação da obra .....	6
2. ESPECIFICAÇÃO 2 – DEMOLIÇÕES, DESTRONCA E LIMPEZA.....	7
2.1. Objectivo.....	7
2.2. Generalidades.....	7
2.3. Demolições .....	7
2.3.1. Medidas de prevenção .....	8
2.4. Destronca e limpeza.....	9
2.4.1. Tarefas incluídas.....	9
3. ESPECIFICAÇÃO 3 - ESCAVAÇÃO E ATERRO.....	12
3.1. Objectivo.....	12
3.2. Escavações .....	12
3.3. Aterros .....	12
3.4. Transporte ao vazadouro.....	13
3.5. Particularidades.....	13
3.6. Modalidades de medição.....	13

4. ESPECIFICAÇÃO 4 – DRENAGEM – CASCATAS – VALETAS E VALAS.....	14
4.1. Drenagem.....	14
4.1.1. Hidrologia.....	15
4.2. Construção de cascatas em pedra argamassada .....	15
4.3. Valetas .....	16
4.3.1. Construção de Valetas Revestidas.....	17
4.3.2. Material.....	19
5. ESPECIFICAÇÃO 5 – BETÃO SIMPLES E OU ARMADO .....	20
5.1. Objectivo.....	20
5.2. Normas de execução .....	20
5.3. Os materiais .....	20
5.3.1. Cimento .....	20
5.3.2. Recepção e armazenamento.....	20
5.3.3. Dosagens mínimas.....	20
5.3.4. Água .....	21
5.3.5. Areia .....	21
5.3.6. Pedra.....	21
5.3.7. Armazenamento de Inertes.....	22
5.3.8. Humidade dos Inertes .....	22
5.4. Características do betão .....	22
5.4.1. Composições do betão .....	22
5.5. Fabrico do betão.....	23
5.5.1. Medição dos componentes.....	23
5.5.2. Amassadura .....	23
5.6. Betonagem .....	23
5.6.1. O plano de betonagem .....	23
5.6.2. Transporte.....	23
5.6.3. Colocação .....	24
5.6.4. Compactação .....	24



5.6.5. Interrupção de betonagem .....	25
5.6.6. Juntas de trabalho ou de betonagem .....	25
5.7. Cura do betão .....	25
5.8. Betão ciclópico .....	26
5.9 Argamassa de nivelamento e enchimento.....	26
6. ESPECIFICAÇÃO 6 – MOLDES PARA O BETÃO (COFRAGEM).....	27
6.1. Objectivo.....	27
6.2. Generalidades.....	27
6.3. Características.....	27
6.4. Desmoldagem/descofragem.....	28
6.5. Pavimento/soleiras .....	28
6.5.1. Materiais.....	28
7. ESPECIFICAÇÃO 7 – AÇOS EM ARMADURAS – PERFÍS METÁLICOS .....	29
7.1. Objectivo.....	29
7.2. Generalidades.....	29
7.3. Execução.....	30
7.4. Estrutura metálica .....	30
7.4.1. Regras Gerais de Execução e Montagem .....	31
7.4.2. Ligações rebitadas, aparafusadas e soldadas .....	31
7.5. Soldadura/Soldas .....	33
7.6. Protecção contra a corrosão e contra o fogo .....	34
7.7. Perfis soldados .....	35
7.7.1. Placas de base .....	35
7.7.2. Colunas .....	35
7.7.3. Treliças .....	35
7.7.4. Contraventamentos .....	36
7.7.5. Calhas .....	36
7.8. Tolerâncias.....	37
7.9. Montagem.....	37

7.9.1. Disposições gerais .....	37
7.9.2. Movimentação das estruturas de aço .....	38
7.9.3. Elementos provisórios de montagem.....	38
7.10. Montagem, tópicos diversos .....	38
8. ESPECIFICAÇÃO 8 - ALVENARIAS .....	41
8.1. Objectivo.....	41
8.2. Características.....	41
8.2.1. Generalidades .....	41
8.2.2. Tolerância.....	41
8.2.3. Inspeção de Carácter Geral.....	41
8.2.4. Colheita de Amostras .....	41
8.3. Realização do trabalho.....	42
8.4. Tecto falso em bambu.....	42
8.4.1. Características.....	42
8.5. Transporte e armazenamento .....	42
8.6. Execução e montagem .....	43
8.7. Aplicação de argamassas em rebocos .....	43
8.7.1. Objectivo .....	43
8.7.2. Aplicações .....	43
8.8. Preparação da parede base .....	44
8.8.1. Generalidades .....	44
8.8.2. Parede Base de Alvenaria.....	44
8.8.3. Parede Base de Betão .....	44
8.8.4. Tolerância no Desempeno da Parede Base.....	44
9. ESPECIFICAÇÃO 9 - APLICAÇÃO DE SALPICO.....	45
9.1. Parede de Alvenaria .....	45
9.2. Aplicação de rebocos.....	45
9.2.1. Generalidades .....	45
9.2.2. Condições Atmosféricas .....	45

9.2.3. Cura dos rebocos .....	45
9.3. Reparação de fendas em rebocos .....	45
9.3.1. Objectivo .....	45
9.3.2. Procedimentos .....	46
10. ESPECIFICAÇÃO 10 - ELEMENTOS DE CARPINTARIA – COBERTURA.....	47
10.1. Objectivo.....	47
10.1.1. Características.....	47
10.1.2. Assentamento .....	47
10.2. Madeira - características de qualidade.....	47
10.2.1. Objectivo .....	47
10.2.2. Características.....	47
10.2.3. Particularidades .....	48
10.3. Caixilharia de madeira .....	48
10.3.1. Objectivo .....	48
10.3.2. Características.....	48
10.3.3. Execução.....	48
10.3.4. Assentamento .....	49
10.3.5. Acabamento .....	49
10.4. Portas de madeira.....	49
10.4.1. Objectivo .....	49
10.5. Características.....	50
10.5.1. Generalidades .....	50
10.5.2. Constituição .....	50
10.5.3. Assentamento .....	50
10.5.4. Acabamentos .....	50
10.5.6. Chaves .....	51
10.6. Fechaduras .....	51
10.7. Cobertura - Montagens .....	51
10.7.1. Objectivo .....	51

10.7.2. Montagem de elementos de cobertura .....	52
10.8. Serralharia .....	52
11. ESPECIFICAÇÃO 11 – CHAPAS DE COBERTURA .....	53
11.1. Objectivos .....	53
11.2. Generalidades.....	53
11.3. Material de fixação .....	54
11.4. Remates.....	54
11.5. Medição de quantidades.....	54
12. ESPECIFICAÇÃO 12 – ÁGUAS PLUVIAIS E ESGOTOS SANITÁRIOS .....	55
12.1. Conhecimento das condições locais.....	55
12.1.1. Características gerais .....	55
12.2. Características técnicas especiais.....	55
12.2.1. Objectivo .....	55
12.2.2. Material a utilizar .....	55
12.2.3. Qualidade dos materiais.....	56
12.3. Águas pluviais.....	56
12.4. Esgotos.....	57
12.5. Condições para aceitação da instalação .....	57
13. ESPECIFICAÇÃO 13 - PINTURA COM TINTAS E VERNIZES .....	58
13.1. Objectivo.....	58
13.2. Características dos materiais.....	58
13.3. Condições de execução .....	58
13.4. Objectivo.....	59
13.5. Condições de execução .....	59
13.6. Aplicação de Tinta.....	59
13.7. Particularidades.....	59
14. DISPOSIÇÕES FINAIS.....	60

## ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

### 1. ESPECIFICAÇÃO 1 - GENERALIDADES

#### 1.1. Objecto do trabalho

As seguintes especificações técnicas referem-se à execução do Projecto de Construção de raiz do Mercado Municipal, denominado REGENERAÇÃO DO MERCADO DE NOVIANE, no Bairro Josina Machel, Município de Pemba, Província de Cabo Delgado.

Considera-se que o Empreiteiro/Contratada tem conhecimento pleno das dificuldades do local da obra, tendo esse facto sido levado em consideração quando da definição de sua proposta, não cabendo assim qualquer dúvida quanto a sua validade.

Entende-se em consequência, que os preços apresentados em sua proposta, compreendem na integra, todos os serviços necessários à execução do pavimento e das obras. Os serviços serão executados com qualidade.

A especificação procura definir a natureza, quantidade, dimensões e localização dos serviços a realizar, porem e conveniente salientar que:

- A descrição não tem carater limitativo, assim entende-se estarem incluídos no preço proposto, sem exceção ou reserva, todos os serviços necessários, dentro das regras da arte, para a completa e perfeita conclusão do seu trecho do empreendimento;
- A Contratada, pelo simples facto de apresentar sua proposta, compromete-se automaticamente a respeitar todos os dispositivos da especificação;
- Antes da execução de qualquer serviço, a empresa deve verificar todas as dimensões dos desenhos fornecidos, como também as características especificas que possam afectar seus serviços (prumo, alinhamentos, deslocamentos e outros).
- Ela deve reclamar em tempo útil/hábil, todas as informações complementares. Caso contrario ela se tornará responsável por todas as falhas encontradas ao longo da execução bem como suas consequências e resultados; e
- A Contratada não poderá então, argumentar que omissões em desenhos ou quantitativos possam eximi-las de executar seus serviços ou sejam objecto de pleitos adicionais de preço.

Os desenhos do projecto serão fornecidos pela Contratante, e o empreiteiro deverá executar a fabricação e fornecer todos os elementos estruturais constantes dos desenhos de projecto.

Estão incluídos no fornecimento todos os elementos que, embora não indicados nos desenhos de projecto, são necessários para a montagem das estruturas, tais como: parafusos, porcas, arruelas, chapas de ligação, etc.

O Empreiteiro deverá também fornecer todas as ferramentas, máquinas e materiais necessários para a adequada execução dos serviços de montagem das respectivas estruturas.

Ao Empreiteiro será permitido propor substituições, nos casos em que o material especificado não exista na praça para pronta entrega, ou que possa causar atrasos nos prazos de entrega das estruturas.

Todas as substituições ficarão sujeitas à aprovação da Fiscalização e deverão ser feitas por perfis de resistência igual ou superior àqueles especificados nos desenhos de Projecto.

Estas substituições somente serão aceitas se não provocarem interferências ou mudanças de detalhes, bem como não prejudicarem peças adjacentes ou folgas determinadas.

## **1.2. Objectivo**

O objectivo das especificações que a seguir se apresentam é de definir em geral, juntamente com os desenhos, memórias e as quantidades do trabalho, os procedimentos a seguir durante a realização dos trabalhos. O Empreiteiro é obrigado a usar a boa prática de Engenharia e de acordo com as normas e regulamentos em vigor no país.

## **1.3. Materiais e Equipamentos – Normas e especificações**

Todos os materiais e equipamentos a serem empregados nos trabalhos e na sua fabricação deverão estar de acordo com as últimas Normas e Especificações aplicáveis, estabelecidas e aprovadas no país da manufactura dos materiais e/ou equipamentos.

Todos os materiais deverão ser novos, de primeira qualidade e possuir certificados de qualidade e procedência. Na falta desses certificados, a Contratante poderá exigir realização de ensaios para a determinação das características mecânicas do material, sem qualquer ônus da sua parte.

#### **1.4. Mobilização/Desmobilização**

O empreiteiro deverá fornecer e manter as instalações necessárias para executar os trabalhos de acordo com as normas aplicáveis e boas práticas de engenharia.

Assume-se que o Empreiteiro, para formular a sua Proposta, se tenha inteirado completamente das condições locais, em tudo que se possa ser como condicionamento da produção, pelo que não serão aceites reclamações sobre eventuais dificuldades que possam surgir na execução dos trabalhos por alegado desconhecimento e /ou insuficiência de informação.

Da mesma forma, para elaboração da sua Proposta o Empreiteiro deverá procurar inteirar-se junto do Dono da Obra, da melhor localização para o estaleiro da obra, para melhor providenciar o seguinte:

- A construção de Armazéns, oficinas, escritórios da fiscalização, latrinas, casas de banho e outras infra-estruturas sociais;
- Provisão de água potável para o pessoal do Empreiteiro, fiscalização e outros trabalhadores na obra;
- Provisão de equipamento de higiene e segurança para o pessoal do Empreiteiro, outros trabalhadores na obra e pelo menos 10 capacetes e coletes para visitas;
- Provisão de ferramentas e equipamentos, transporte para o local da obra dos recursos necessários;
- Recrutamento dos trabalhadores eventuais em coordenação com as autoridades locais;
- A mobilização na obra, do equipamento alistado no contrato;
- A disponibilidade de ferramentas;
- O quadro de pessoal apresentado pelo Empreiteiro deve estar colocado na obra a realizar as suas actividades.

#### **1.5. Trabalhos preliminares ou acessórios**

##### **1.5.1. Objectivo**

Na presente secção são definidas as condições técnicas relativas aos trabalhos preparatórios ou acessórios a serem executados pelo Empreiteiro dentro do âmbito da Empreitada. Nesta secção não se apresentam todas as condições relativas às instalações, equipamentos e obras auxiliares e trabalhos preparatórios.

### 1.5.2. Sinalização da Área dos trabalhos

O Empreiteiro procederá à sinalização de toda a área afectada pelos trabalhos, limitando o acesso a pessoas estranhas pela introdução de uma vedação provisória e precária. A solução deverá ser aprovada pela Fiscalização.

Esta sinalização servirá para informar os utentes do Mercado, residentes locais e a comunidade em geral sobre a obra em curso, não só, também para garantir a continuidade de circulação dos utentes.

### 1.5.3. Placa de Obra

O Empreiteiro procederá a montagem de uma placa de obra em chapa de aço com 6mm de espessura em local a acordar com a Fiscalização.

O Empreiteiro deverá colocar em local a acordar com a Fiscalização, o letreiro da obra deverá ter as dimensões mínimas de 2.20 x 2.70 em material resistente às intempéries e nele deverá constar o seguinte:

1)	REPUBLICA DE MOÇAMBIQUE GOVERNO DA PROVÍNCIA DE CABO DELGADO MUNICÍPIO DA CIDADE DE PEMBA	
2)	REGENERAÇÃO DO MERCADO DE NOVIANE – BR JOSINA MACHEL CIDADE DE PEMBA	
	LICENÇA DE CONSTRUÇÃO Nº.....	PRAZO DA OBRA.....
3) FINANCIADOR/DOADOR(ES)	4) .....	
5) FISCAL	6) .....	
6) EMPREITEIRO	7) .....	
8) CUSTO	8) DATA DE INÍCIO	8) DATA DE ENTREGA
.....	.....	.....
<b>Nota: DIMENSÕES:</b> <b>Painel Altura - 2,70 m</b> • <b>Largura - 2,20 m</b> Letras Altura - 10 cm <b>LEGENDA</b> 1, 2, 3, 4, 8 em fundo branco e letras a preto em tinta esmalte sobre uma de subcapa. 5,6 em fundo amarelo e letras a preto em tinta esmalte sobre uma de subcapa 7 em cores da Empresa em tinta esmalte sobre uma de subcapa.		



Na montagem da placa/painel deve-se obedecer as seguintes normas:

- A placa deve montada dentro dum período máximo de 14 dias após o auto de consignação da obra, a Contratada deverá erguer os painéis informativos da obra atrás ilustrados, em local visível que se achar adequado e perpendicular a principal via de acesso ao Mercado.
- A placa deve ser colocada em local aprovado pelo Fiscal a uma distância considerada ideal.
- A placa deverá ser construída com folhas de aço planas de espessura de 0,6 mm, largura de 2,2 m e altura de 2,7 m, sobre postes metálicos que deverão ser seguramente enterrados no terreno com uma profundidade mínima de 0,75 m.
- Os painéis deverão ser retirados num período máximo de 14 dias após a recepção definitiva da obra.

Todo o material deve ser aprovado pelo fiscal.

#### **1.5.4. Vazadouro e/ou depósito**

Constitui obrigação e encargo do Empreiteiro levar a vazadouro ou depósito temporário

(local a indicar pelas autoridades locais) os produtos resultantes das operações de:

- Demolições;
- Solos sobrantes dos movimentos de terra;
- Limpeza;
- Outros resíduos e ou quaisquer resultantes dos trabalhos que se encontrem no estaleiro sem utilidade.

#### **1.6. Material removido**

Todo o material removido é propriedade do dono da obra. Este ou o seu representante dará indicações sobre o destino a dar esses materiais.

#### **1.7. Ordem de execução das actividades**

As operações de construção dos edifícios e o pavimento pedonal devem ser organizadas e sequenciais de modo funcional e que não ponham em risco a segurança e estabilidade dos edifícios incluindo o pavimento, procurando sempre que possível, minimizar interrupções das actividades correntes desenvolvidas nos edifícios para dar lugar às operações da construção.

A fabricação deverá ser dividida em conjuntos, conforme detalhado nos desenhos de fabricação, orientada no sentido de minimizar o trabalho de campo e dar velocidade à montagem. Colunas, vigas, treliças, etc., deverão ser fabricadas no maior comprimento possível, observando as limitações de transporte e de montagem.

Todos os cortes de chapas ou perfis deverão ser feitos preferencialmente em tesouras ou serras. Admite-se o corte feito a maçarico, desde que acabado de forma a apresentar-se com bom aspecto e livre de imperfeições.

Todos os furos para parafusos deverão ser executados com diâmetro 1,6 mm maior que o diâmetro nominal do parafuso, exceto onde indicado em contrário nos desenhos de projeto. Se a espessura do material a ser furado for inferior ao diâmetro nominal do parafuso mais 3,0 mm, os furos poderão ser puncionados.

Em caso contrário, deverão ser broqueados. Em nenhum caso será permitido o uso de maçarico para alargamento ou abertura de furos.

### **1.8. Locação da obra**

Para locação dos perfis tubulares circulares metálicos para pilares, das paredes em alvenaria, degraus e lancis para o pavimento pedonal, após as demarcações e escavações, proceder-se-á um trabalho básico de locação, onde serão determinados eixos e níveis indicados no projecto.

A Fiscalização: Pessoa e/ou organização indicada pela Contratante para inspeccionar o fornecimento, conferir a matéria prima, o produto acabado, o processo de fabricação, acompanhar o curso das obras, da fabricação e da montagem, bem como verificação dos Desenhos do Fabricante, no sentido de verificar o atendimento as especificações previstas nos Documentos de Projecto.

A Contratada/Empreiteiro procederá à aferição das dimensões, dos alinhamentos, dos ângulos e de quaisquer outras indicações constantes do projecto com as reais condições encontradas no local. E havendo discrepância, a ocorrência será comunicada à Fiscalização, que decidirá a respeito.

Após a demarcação dos alinhamentos e pontos de nível, a Contratada comunicará à Fiscalização que procederá às verificações e aferições que julgar oportunas.

A ocorrência de erro na locação das paredes projetadas implicará, para a Contratada, a obrigação de proceder - por sua conta e nos prazos estipulados - às modificações, demolições e reposições que se

fizerem necessárias, ficando, além disso, sujeito às sanções, multas e penalidades aplicáveis, de acordo com o Edital.

A Contratada manterá em perfeitas condições todas as referências de nível e de alinhamento o que permitirá reconstituir ou aferir a locação em qualquer tempo e oportunidade. A locação será feita sempre pelos eixos dos elementos construtivos.

## **2. ESPECIFICAÇÃO 2 – DEMOLIÇÕES, DESTRONCA E LIMPEZA**

### **2.1. Objectivo**

A demolição, destronca e limpeza referem-se a todos os trabalhos de demolição de paredes e remoção do material vegetal que se encontra no local das obras, tais como:

- Cebos e ou troncos de árvores inferiores a 30 cm de diâmetro;
- Os arbustos, capim e raízes;
- Solos com componentes orgânicos até profundidade de 10 ou 15 cm; e
- Pedregulhos que se consegue escavar e quebrar a mão com uso de ferramentas manuais.

### **2.2. Generalidades**

O Empreiteiro deverá certificar-se das dificuldades dos trabalhos, quer através dos desenhos do projecto, quer através do reconhecimento físico do local.

### **2.3. Demolições**

Esta actividade refere-se às actividades de demolição de estruturas simples, de betão, betão armado, pedra argamassada, de madeira, concretamente ao derrube de algumas barracas no seu todo ou em parte, de acordo com o planeamento elaborado, inclui transporte dos entulhos para aterro apropriado e limpeza da área.

As demolições serão efetuadas dentro da mais perfeita técnica. Serão executadas manual e progressivamente, utilizando-se ferramentas portáteis, tomando-se os devidos cuidados de forma a se evitem danos a terceiros, aos bens públicos e aos materiais e equipamentos a serem reaproveitados.

Antes do início dos serviços o Empreiteiro procederá a um detalhado exame e levantamento dos elementos que serão demolidos, indicados ou não nos projectos, e ainda fornecerá, para aprovação da Fiscalização, programa descritivo das diversas fases de demolição previstas no projecto, estabelecendo os procedimentos que serão adoptados na remoção dos materiais reaproveitáveis e de entulho.

Um Engenheiro de Segurança do Trabalho ou Técnico de HST deverá ser consultado para que se inviabilize a possibilidade de acidentes durante as demolições.

As demolições realizadas em alvenarias solidárias aos elementos estruturais deverão ser realizadas com extremo apuro técnico para se evitar danos que comprometam a sua estabilidade.

Os materiais provenientes da demolição serão ensacados, removidos imediatamente para fora do local como entulho, colocados inicialmente em vazadouro temporário ou veículo da CONTRATADA e, posteriormente, depositados em local apropriado.

A remoção e o transporte de todo o entulho e detritos provenientes das demolições, serão executados pela CONTRATADA/Empreiteiro. Deverá ser levado em consideração o cuidado especial a ser tomado em virtude de as obras serem efectuadas num Mercado em funcionamento, evitando que os serviços de demolição venham a cortar os suprimentos de água, energia eléctrica, bem como causar transtornos aos equipamentos, funcionários e usuários.

Os materiais remanescentes das demolições e que possam ser reaproveitados serão transportados pela CONTRATADA, desde que não haja outras instruções a respeito, para depósito indicado pela Fiscalização;

### **2.3.1. Medidas de prevenção**

Sabendo-se que neste tipo de demolição (manual) recorrem-se a ferramentas manuais ou portáteis, é importante avaliar os riscos mais frequentes e indicar no mínimo o seguinte:

- Todas as infra-estruturas devem ser cortadas antes do início de qualquer trabalho de demolição e escavação;
- Verificação exaustiva das condições estruturais da construção e da solidez e estabilidade de todos os elementos decorativos;
- Colocação de testemunhos em locais estratégicos de forma a vigiar a sua evolução no decorrer da demolição manual;
- Devem ser escorados e (ou) entivados todos os elementos construtivos instáveis e paredes mestras das edificações adjacentes;
- Os andaimes, caso sejam necessários, devem ficar completamente desligados dos elementos a demolir;
- É expressamente proibido atirar entulhos sem guia;

- As paredes devem ser retiradas e removidas em secções facilmente transportáveis, sem sujeitar os trabalhadores a esforços excessivos.

## 2.4. Destronca e limpeza

Refere-se a esta actividade aos trabalhos de corte e destronca de cebos, troncos e ou árvores e conseqüente remoção para o vazadouro, pois a limpeza do terreno destinado as construções propriamente ditas, prepara para o pessoal da obra e suas máquinas.

Limpeza do Terreno Quando há demolições, o resíduo originado de uma demolição pode ser bastante significativo exigindo o seu manuseio com equipamentos quando não for possível sua utilização dentro do próprio terreno deverá se retirado. Estas tarefas dão início às actividades no local da obra.

Consiste na remoção da camada de vegetação rasteira, deixando a terra nua. É retirada de árvores e arbustos, salvo as protegidas pelas leis ambientais, e aquelas que sejam necessárias para manter no local a fim de facilitar a sobra aos utentes do mercado. Tocos e raízes também precisam ser removidos, assim como as pedras que eventualmente sejam reveladas com a remoção da vegetação.

### 2.4.1. Tarefas incluídas

É necessário respeitar as seguintes normas:

- Demarcação da área de trabalho (incluindo a colocação de estacas para a marcação)
- Corte de arbustos, capim e escavação de solos vegetais e raízes até à profundidade de 10 cm;
- Remoção de pedregulhos que se consegue escavar e quebrar a mão com uso de ferramentas manuais;
- Remoção de material cortado / escavado para fora da faixa da estrada para um local aprovado pelo Fiscal; e retirar a sinalização temporária assim que as tarefas terminarem.

<b>Actividade: Destronca, demolição e Limpeza</b>	
<b>Utilização</b>	Utilizam-se estes códigos para a construção de cascatas ao longo das valetas nas zonas ingrimes, para evitar erosão das mesmas. Simples diques de pedras argamassadas podem ser construídos. Eles reduzem a velocidade e a força da erosão da água.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sinalização para segurança.</li> </ul>

<b>Tarefas incluídas:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demarcação da posição e a forma de cascata a ser construída</li> <li>• Recolha e transporte do material a ser utilizado</li> <li>• Escavação para as fundações das cascatas</li> <li>• Mistura de areia e pedra ao traço 1:4</li> <li>• Colocação da pedra argamassada</li> </ul>	
<b>Normas:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deve ser colocada uma sinalização adequada para garantir a segurança dos peões.</li> <li>• As cascatas devem ser construídas de acordo com o desenho tipo, logo depois da conclusão da abertura de valetas.</li> <li>• As cascatas não podem ser muito altas, do contrário, a água será forçada ao lado da valeta, estragando o talude ou bordo da berma, ou plataforma.</li> <li>• O afastamento</li> </ul>	
	<b>Inclinação do leito da valeta</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Até 3%</li> <li>• Entre 3 e 5%</li> <li>• Entre 5 e 10% ou mais</li> </ul>	<b>Afastamento entre cascatas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Não são necessárias</li> <li>• 15m</li> <li>• 7 m</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A inclinação da valeta deve ser medida com uso de nível de bolha e fita métrica;</li> <li>• A forma da cascata deve ser controlada com gabarito de perfil de cascata e sua inclinação com um nível de bolha e fita métrica;</li> <li>• Escave a fundação a uma profundidade de 10 e 15 cm, mantendo os perfis correctos;</li> <li>• Crave o marcador no solo da vala até o nível de bolha de ar (colocado na aba do escantilhão) ficar horizontal; Com strua a cascata no alinhamento do escantilhão, crave as estacas com espaçamento aceitável;</li> <li>• A pedra argamassada deve ser colocada de tal forma que dificulte a passagem de areia, e permita de maneira regular a passagem de água, evitando a acumulação e formação de poços de água, por tanto devem ser colocadas uniformemente;</li> <li>• O tamanho das pedras deve variar entre 15 a 25cm;</li> <li>• A largura da cascata deve condizer com o tamanho da valeta, e ser pelo menos 20cm;</li> <li>• Após ter sido construído o projecto básico, um suporte deverá ser imediatamente construído à jusante deste, usando pedras ou britas fixadas no fundo;</li> <li>• Remova todo o material impróprio, para fora da área de reserva da estrada;</li> </ul>	
<b>Materiais</b>	<p>Todo o material deve ser aprovado pelo Fiscal.</p> <p>O Cimento deve ser o Portland e cumprir com a norma SABS 471 ou equivalente; deve ser armazenado num sitio apropriado, protegido contra humidade e sem contacto o chão ou em paredes. O cimento armazenado por mais de 8 semanas não pode ser utilizado na obra;</p> <p>A areia e pedra deve ser recolhida de fontes aprovadas pelo laboratório Provincial e cumprir com a norma SABS 1083 ou equivalente. Deve ser limpa e livre de argila e material vegetal;</p> <p>A água deve ser limpa e livre de concentrações de acides, sal, açúcar ou outro material orgânico, dura e não degradada;</p>	

	As argamassas devem ser feitas com o uso dum método de controle de quantidades dos componentes, na razão uma parte de cimento a quatro de areia. A quantidade de água utilizada deve ser somente aquela necessária para produzir uma consistência adequada. Não se deve aumentar a quantidade de água na argamassa após 20 minutos depois do início do processo de mistura com água.
<b>Medição</b>	UN; Mede-se o número de cascatas construídas; e MDE

### **3. ESPECIFICAÇÃO 3 - ESCAVAÇÃO E ATERRO**

#### **3.1. Objectivo**

A escavação a efectuar refere-se a todas variedades de solos presentes na zona a escavar, qualquer que seja a sua natureza. Idem para a escavação e remoção da área da plataforma do pavimento, das valetas de todo o material não adequado para o seu uso no pavimento pedonal devido a sua pobre qualidade ou mesmo por estar em excesso para fazer um bom abaulamento.

#### **3.2. Escavações**

O modo de escavações é de livre escolha do Empreiteiro e os meios humanos utilizados deverão permitir sempre o bom andamento das obras.

A escavação não deve ser levada abaixo das cotas indicadas nos desenhos, salvo por indicação da Fiscalização, face a presença de solos que não correspondem a tensão exigida em projecto para as fundações e que devem por isso ser removidos.

Tratando-se de solos arenosos, as faces laterais das escavações devem ter uma inclinação 1:1,5.

A medição dos trabalhos realizados será efectuada em função da cota de fundação prevista no projecto e considerando que a escavação foi executada com a inclinação máxima de 1:1,5.

Deverá atender-se a conveniência de reduzir ao mínimo possível, o tempo entre a abertura dos caboucos e valetas e o enchimento de modo a evitar o desmoronamento ou desagregação dos paramentos das trincheiras e o alagamento demorado destas.

Os fundos das escavações serão regularizados, nivelados e bem compactados. No caso de dúvida da devida compacidade do leito da fundação, a Fiscalização poderá recomendar ensaios para sua verificação.

O material escavado não aplicado em aterros será transportado e espalhado nas zonas de erosão devidamente compactado ou por decisão da Fiscalização levada ao vazadouro.

#### **3.3. Aterros**

De igual modo o equipamento e os meios humanos utilizados, deverão sempre permitir o bom andamento das obras.

Os materiais para aterro devem estar isentos de detritos orgânicos ou lixos e devem provir de solos seleccionados da escavação.



Os solos a empregar nas camadas de aterro, serão quando necessários regados, devendo procurar-se sempre que possível, conferir aos solos a humidade e grau de compactação ideal.

Sempre que se verificar que a humidade dos solos excede os valores óptimos a uma boa compactação, de acordo com a Fiscalização, tomar-se-ão as providências necessárias a sua correcção.

Os aterros serão cuidadosamente executados em camadas. A espessura das camadas de estar de acordo com os meios de compactação. Quando os meios utilizados não forem mecânicos a espessura da camada não deverá exceder a 0.20m.

Não se deverá proceder ao espalhamento de uma camada sem que a anterior se encontre com o grau de compactação exigido.

A execução de aterro sobre peças enterradas, somente deve ser efectuada após a aprovação da fiscalização.

A medição das quantidades de aterro será efectuada em função da cota da fundação aprovada pela fiscalização e tendo em conta que as escavações foram efectuadas como anteriormente especificado.

### **3.4. Transporte ao vazadouro**

O transporte dos produtos sobrantes da escavação a vazadouro será encargo do Empreiteiro e ter-se-á sempre em consideração que a acumulação dos produtos escavados no local, não deverá prejudicar o bom andamento das obras.

### **3.5. Particularidades**

Se a natureza dos solos não permitir a sua utilização em aterros ou se só o permitir parcialmente, os aterros serão efectuados com solos de empréstimo que obedeçam as qualidades exigidas no artigo.

### **3.6. Modalidades de medição**

As quantidades para a determinação do custo das escavações e aterros serão determinadas com base nos volumes da zona escavados, previamente aprovados pela fiscalização incluindo o transporte a vazadouro.

## 4. ESPECIFICAÇÃO 4 – DRENAGEM – CASCATAS – VALETAS E VALAS

### 4.1. Drenagem

A drenagem é um dos aspectos mais importantes da construção de pavimentos pedonais e plataformas de estradas; a água é o inimigo. Esta secção trata da construção das estruturas de drenagem e das obras de protecção. A drenagem de um pavimento pedonal pode ser efectuada de duas formas:

- i. Drenagem superficial – correspondendo à drenagem das águas superficiais incluindo o escoamento a partir do terreno envolvente e da faixa de rodagem. As águas superficiais e os volumes de descarga dependem da área de captação e da quantidade e intensidade pluviométricas.
- ii. Drenagem subterrânea – resulta do caudal de um lençol de água e de caudais subterrâneos particularmente em escavações. A humidade subterrânea tem tendência para humidificar a camada de base, afectando a interface entre a camada de base e a camada superior causando laminação.

O dimensionamento da estrutura de drenagem depende da quantidade de água que se destina a acomodar. Esta depende da chuvada de projecto, que por sua vez depende do nível de segurança a ser empregue para cada estrutura. A chuvada mais severa que ocorre, uma vez a cada 50 anos (designada por chuvada com um período de retorno de 50 anos) é muito mais severa que a pior chuvada que ocorre, por exemplo, a cada 5 anos.

Uma vez que a chuvada de projecto é muito mais severa, a quantidade de água é maior e os custos de construção de estruturas de drenagem para tais chuvadas são consideravelmente superiores.

Contudo, o grau de segurança é também muito maior se a chuvada de projecto tiver como base uma chuvada de 50 anos do que uma chuvada de 5 anos. As chuvadas com períodos de retorno longos (em média) são utilizadas nos casos em que apenas se tolera um pequeno risco de ruptura.

O cálculo do caudal de água para todas estas situações situa-se dentro do âmbito da hidrologia. O projecto das estruturas exige por vezes conhecimentos de hidráulica mas, felizmente, no caso das estradas com baixo volume de tráfego, os conhecimentos de hidráulica necessários não são muito aprofundados.

#### 4.1.1. Hidrologia

Os seguintes métodos são muito úteis para o cálculo do caudal máximo num curso de água (Observação directa das dimensões do curso de água, erosão e material transportado presente nas margens, historial e conhecimento local; O método racional; e o método SCS).

Poderá ser obtida uma maior fiabilidade através do cálculo do caudal utilizando todos os métodos acima listados e adoptando o resultado mais conservador.

#### 4.2. Construção de cascatas em pedra argamassada

<b>Actividade: Construção de cascatas em pedra argamassada</b>					
<b>Utilização</b>	Utiliza-se esta actividade para a construção de cascatas ao longo das valetas nas zonas ingrimes, para evitar erosão das mesmas. Simples diques de pedras argamassadas podem ser construídos. Eles reduzem a velocidade e a força da erosão da água.				
<b>Tarefas incluídas:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sinalização para segurança.</li><li>• Demarcação da posição e a forma de cascata a ser construída</li><li>• Recolha e transporte do material a ser utilizado</li><li>• Escavação para as fundações das cascatas</li><li>• Mistura de areia e pedra ao traço 1:4</li><li>• Colocação da pedra argamassada</li></ul>				
<b>Normas:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Deve ser colocada uma sinalização adequada para garantir a segurança dos peões.</li><li>• As cascatas devem ser construídas de acordo com o desenho tipo, logo depois da conclusão da abertura de valetas.</li><li>• As cascatas não podem ser muito altas, do contrário, a água será forçada ao lado da valeta, estragando o talude ou bordo da berma, ou plataforma.</li><li>• O afastamento</li></ul>				
	<table border="1"><thead><tr><th><b>Inclinação do leito da valeta</b></th><th><b>Afastamento entre cascatas</b></th></tr></thead><tbody><tr><td><ul style="list-style-type: none"><li>• Até 3%</li><li>• Entre 3 e 5%</li><li>• Entre 5 e 10% ou mais</li></ul></td><td><ul style="list-style-type: none"><li>• Não são necessárias</li><li>• 15m</li><li>• 7 m</li></ul></td></tr></tbody></table>	<b>Inclinação do leito da valeta</b>	<b>Afastamento entre cascatas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Até 3%</li><li>• Entre 3 e 5%</li><li>• Entre 5 e 10% ou mais</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Não são necessárias</li><li>• 15m</li><li>• 7 m</li></ul>
	<b>Inclinação do leito da valeta</b>	<b>Afastamento entre cascatas</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Até 3%</li><li>• Entre 3 e 5%</li><li>• Entre 5 e 10% ou mais</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Não são necessárias</li><li>• 15m</li><li>• 7 m</li></ul>				
<ul style="list-style-type: none"><li>• A inclinação da valeta deve ser medida com uso de nível de bolha e fita métrica;</li><li>• A forma da cascata deve ser controlada com gabarito de perfil de cascata e sua inclinação com um nível de bolha e fita métrica;</li><li>• Escave a fundação a uma profundidade de 10 e 15 cm, mantendo os perfis correctos;</li><li>• Crave o marcador no solo da vala até o nível de bolha de ar (colocado na aba do escantilhão) ficar horizontal;</li><li>• Construa a cascata no alinhamento do escantilhão, crave as estacas com espaçamento aceitável;</li></ul>					

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A pedra argamassada deve ser colocada de tal forma que dificulte a passagem de areia, e permita de maneira regular a passagem de água, evitando a acumulação e formação de poços de água, por tanto devem ser colocadas uniformemente;</li> <li>• O tamanho das pedras deve variar entre 15 a 25cm;</li> <li>• A largura da cascata deve condizer com o tamanho da valeta, e ser pelo menos 20cm;</li> <li>• Após ter sido construído o projecto básico, um suporte deverá ser imediatamente construído à jusante deste, usando pedras ou britas fixadas no fundo;</li> <li>• Remova todo o material impróprio, para fora da área de reserva da estrada;</li> <li>• Retirar a sinalização temporária uma vez concluída todas actividades.</li> </ul>
<b>Materiais</b>	<p>Todo o material deve ser aprovado pelo Fiscal.</p> <p>O Cimento deve ser o Portland e cumprir com a norma SABS 471 ou equivalente; deve ser armazenado num sitio apropriado, protegido contra humidade e sem contacto o chão ou em paredes. O cimento armazenado por mais de 8 semanas não pode ser utilizado na obra;</p> <p>A areia e pedra deve ser recolhida de fontes aprovadas pelo laboratório Provincial e cumprir com a norma SABS 1083 ou equivalente. Deve ser limpa e livre de argila e material vegetal;</p> <p>A água deve ser limpa e livre de concentrações de acides, sal, açúcar ou outro material orgânico, dura e não degradada;</p> <p>As argamassas devem ser feitas com o uso dum método de controle de quantidades dos componentes, na razão uma parte de cimento a quatro de areia. A quantidade de água utilizada deve ser somente aquela necessária para produzir uma consistência adequada. Não se deve aumentar a quantidade de água na argamassa após 20 minutos depois do inicio do processo de mistura com água.</p>
<b>Medição</b>	<p>UN</p> <p>Mede-se o número de cascatas construídas</p> <p>MDE</p>

### 4.3. Valetas

Refere-se a esta actividade a abertura de valas e ou valetas nos lados dos troços do pavimento pedonal durante a sua construção. O solo escavado utiliza-se para a construção da plataforma e do abaulamento do pavimento. A valeta tem a função de recolher a água que escorre da plataforma do pavimento e transportá-la a um local seguro, fora dele. Não é necessário construir uma valeta nos locais onde a inclinação natural do terreno e as qualidades do solo permitem o escoamento e infiltração das águas para fora da faixa de rodagem.

Para reduzir os efeitos de erosão nas valetas podem ser colocadas cascatas. Caso a inclinação da valeta seja maior que 5 %, então a valeta pode ser revestida em pedra argamassada. A escolha destas medidas depende da inclinação da valeta e tipo de solos.

Deve-se remover rochas, pedras ou raízes que se encontrem dentro do perfil da valeta.

No princípio o leito da valeta deve ter uma inclinação mínima de 1 % e a máxima de 3%, no entanto, nas zonas onduladas e montanhosas poderá considerar-se uma inclinação superior a 3 % mas sempre acompanhado de cascatas. Nas zonas com solos erodíveis deve-se revestir a valeta em conformidade com as instruções do Fiscal.

O perfil da valeta deve ser controlado de acordo com normas existentes ou com as especificações de projecto, assim como a sua inclinação.

As inclinações das valetas devem ser concebidas para permitir uma saída para as águas que ali correm. Tais saídas podem ser uma sanja, uma linha de água, ou passagem molhada.

O material proveniente da escavação das valetas deverá ser depositado na plataforma do pavimento, se for de qualidade adequada. No caso de solos impróprios, estes devem ser depositados fora do talude exterior da valeta e espalhados numa camada não superior a 15 cm, ou transportados para longe do local.

#### **4.3.1. Construção de Valetas Revestidas**

Nesta seção traz-se o que são os procedimentos de para a construção de valetas revestidas com pedra argamassada. Todos os trabalhos incluídos nesta norma devem ser executados de acordo com as características descritas no desenho tipo (dimensões, localização, confecção e acabamento). Assim, deve-se respeitar o seguinte:

- Colocação de sinalização de segurança;
- Assegurar a passagem do tráfego existente;
- Escavação e regularização da valeta;
- Lavar as pedras antes do seu assentamento;
- Preparar a argamassa;
- Embeber as pedras na argamassa;
- Assentar as pedras na valeta;
- Regularizar a superfície com material impermeável;
- Deve-se fazer a regularização manual da superfície de assentamento através de

- cortes, aterros ou acertos;
- Todo o material impróprio deve ser retirado e substituído por um material apropriado para servir de superfície de assentamento da valeta.
- Uma espessura mínima de 75 mm da superfície da valeta deverá ser compactada.
- Todo o material solto na superfície da valeta deve ser compactado, no mínimo, até 95% da densidade AASHTO Modificada;
- O material escavado pode ser usado para regularizar a superfície da valeta;
- A pedra deve ser limpa e livre de qualquer material impróprio, como é o caso de argila, e em seguida misturada com argamassa de cimento ao traço 1:4;
- Deve-se começar por colocar uma camada de argamassa com espessura mínima de 50 mm;
- Antes de secar a argamassa, deve-se colocar a pedra no leito da vala e nas partes laterais inclinadas, de tal forma que o seu eixo longitudinal esteja num ângulo adequado à inclinação da vala;
- A argamassa deve ser colocada em todos os buracos e espaços vazios que forem verificados na superfície;
- A pedra argamassada deve ser curada cobrindo toda a área por um elemento húmido, como sacos húmidos, por um período não inferior a 4 dias e não deve ser sujeita a cargas até que atinja uma resistência adequada;
- A superfície final da valeta deve ter um acabamento regular, bem arrumado e impermeável;
- A espessura da camada de pedra argamassada medida num ângulo recto a partir da superfície da valeta não deve ser inferior a 200 mm.
- Todo o material excedente da escavação deverá ser removido e transportado para um local indicado pelo Fiscal, longe dos cursos de água;
- Devem ser executadas obras de protecção dos pontos terminais da valeta de acordo com as normas 250, 251, 252, 253 254 ou 260. Deve ser colocada alvenaria em pedra na zona de descarga da valeta, para reduzir a energia da água;
- A geometria de execução das valetas deve ser feita por meio de levantamentos topográficos;
- A valeta deve descarregar a água sem comprometer a segurança dos demais dispositivos adjacentes e propriedades;

- A tolerância máxima aceite para as dimensões da valeta deverá ser de  $\pm 20$  mm,  $\pm 5$  mm para a laje e  $\pm 0,5$  % para a inclinação;
- A superfície do dreno deve ser plana e livre de ondulações ou irregularidades maiores do que 4 cm, medidas debaixo de uma régua de 2 m de comprimento;
- A pedra a ser usada não deve ter uma dimensão inferior a 200 mm;

O formato das pedras deve ser tal que permita uma estabilidade das camadas na espessura requerida.

#### **4.3.2. Material**

Todo o material deve ser aprovado pelo Fiscal;

O cimento deve ser do tipo Portland e cumprir com a norma SABS 471 ou equivalente, de igual modo, deve ser armazenado num edifício próprio, protegido contra a humidade e sem o contacto com o chão ou com as paredes. O cimento armazenado por mais de 8 semanas não pode ser utilizado na obra.

A areia e a pedra devem ser recolhidas de fontes aprovadas pelo laboratório provincial.

Estas Especificações técnicas têm por finalidade determinar os materiais e procedimentos básicos para a execução dos serviços e obras constantes dos Projectos de Arquitectura.

A localização, altura, espessura e características dos elementos de vedação serão as constantes dos Projectos Executivos de Arquitectura, Detalhamentos e Especificações Técnicas de fabricantes e demais dispositivos para a boa execução das obras.

## **5. ESPECIFICAÇÃO 5 – BETÃO SIMPLES E OU ARMADO**

### **5.1. Objectivo**

A presente especificação estabelece as condições técnicas gerais a que devem satisfazer os materiais, o fabrico, o transporte, a colocação e cura do betão de cimento a utilizar em obras de betão simples ou armado a que se não exigem técnicas especiais.

### **5.2. Normas de execução**

Os materiais a utilizar e as regras de execução devem obedecer o expresso na especificação e às normas e regulamentos oficiais em vigor.

### **5.3. Os materiais**

#### **5.3.1. Cimento**

Salvo determinação expressa em projecto, o ligante a empregar deverá ser de presa normal.

Só será admitida a utilização de cimento que se encontre em boas condições de conservação e aplicação. Não é autorizado a utilização de ligante com elevadas temperaturas resultantes de fabrico, com grânulos endurecidos que se possam desfazer com a pressão, ou qualquer outra característica que ponha em perigo o tipo, classe e qualidade do betão pretendido.

#### **5.3.2. Recepção e armazenamento**

O cimento poderá ser recebido em sacos de linhagem ou de papel impermeabilizado. Os sacos devem ser armazenados em lotes, correspondentes a cada fornecimento, para permitir o seu emprego por ordem cronológica e para facilitar a sua identificação em face de eventuais ensaios de recepção.

Os sacos serão conservados até a sua utilização em armazém ou em contentor exclusivamente destinados a esse fim, devidamente fechado, coberto e pavimento com um estrado ligeiramente sobrelevado do chão, contendo todas as disposições necessárias para evitar a acção da humidade.

#### **5.3.3. Dosagens mínimas**

A dosagem mínima de cimento a empregar na fabricação do betão, deve ser estabelecida por estudos prévios, tendo em vista a resistência, durabilidade, agressividade do meio, impermeabilidade, trabalhabilidade de um betão da classe especificada no projecto, na memória descritiva e os mapas de quantidades.



Quando não forem realizados os estudos prévios de composição do betão para que este possa ser considerado da Classe B20 por exemplo, terá que ser fabricado com dosagem mínima de 300kg de cimento Portland Normal por metro cúbico de betão.

#### **5.3.4 Água**

A água a empregar nas amassaduras ou na lavagem de inertes, deverá ser doce e limpa, isenta de substâncias orgânicas, cloretos, sulfatos, e outros sais em percentagens prejudiciais, bem como óleos ou outras impurezas

As águas captadas na zona das obras poderão ser utilizadas, desde que obedçam aos documentos normativos sobre o seu uso e após a aprovação da Fiscalização.

#### **5.3.5. Areia**

Considera-se areia, o inerte resultante da desagregação de rochas, natural ou provocada, composto por partículas de dimensões compreendidas entre 0.06 e 5 mm de diâmetro. A areia a empregar no fabrico de betão, deverá, de preferência, ser natural, de grãos siliciosos e arredondados, sem conter elementos alongados ou achatados. A curva granulométrica da areia deve englobar, quase na totalidade, o intervalo das dimensões de areias apresentado, ou seja, não será permitido o uso somente, nem de areias muito finas, nem muito grossas.

Deverá ser isenta de quaisquer substâncias que prejudiquem a boa ligação com outros materiais, tais como: argilas, (especialmente as aderentes grão ou em nódulos), mica, carvão, conchas, detritos, partículas vegetais e outras matérias orgânicas, cloretos, sulfatos, ou outros sais em percentagem prejudicial.

A fiscalização pode impedir a entrada em estaleiro dos materiais que não estejam em condições ou promover a remoção imediata do material rejeitado por encargo do Empreiteiro.

#### **5.3.6. Pedra**

A pedra para o fabrico de betão poderá ser obtida por britagem ou pela simples extracção de depósitos naturais. Sempre que possível, deverá ser dada a preferência à pedra britada. Britas provenientes de rochas ígneas poderão ser aceites, quando satisfaçam o exigido nos documentos normativos.

Pedra proveniente de depósitos deverá tanto quanto possível, ser de natureza siliciosa, e as superfícies não devem apresentar-se excessivamente polidas.

A pedra a utilizar deverá ser isenta de quaisquer substâncias que prejudiquem a boa ligação com outros materiais, tais como: argilas, (especialmente as aderentes grão ou em nódulos), mica, carvão, conchas, detritos, partículas vegetais e outras matérias orgânicas, cloretos, sulfatos, ou outros sais em percentagens prejudiciais.

Deverá ser rija, apresentar aspecto homogêneo, não ser margosa nem geladiça, porosa ou quebradiça, alongada ou achatada.

A pedra deverá ser separada ou ensilada por granulometrias, de forma a não se misturarem no decorrer dos trabalhos. A dimensão máxima da pedra deve ser de 1½'.

A Fiscalização pode impedir a entrada em estaleiro de materiais que não estejam em condições ou promover a remoção imediata do material rejeitado, por encargo do Empreiteiro/Contratada.

A Fiscalização poderá permitir a lavagem da pedra, quando se verificar que da lavagem resulta a sua recuperação. No caso de a pedra ter de ser lavada para eliminar impurezas, somente deverá ser usada água doce, potável.

### **5.3.7. Armazenamento de Inertes**

Os inertes das diversas categorias devem ser armazenados separadamente por lotes, tomando-se os cuidados necessários para que não haja mistura dos inertes entre si ou com substâncias estranhas. Cada lote deverá conter mais 10% em peso, de partículas fora das suas dimensões limites, nem mais de 10%, também em peso, de elementos lamelares.

### **5.3.8. Humidade dos Inertes**

A humidade dos inertes, na ocasião do fabrico do betão, deve ser tao uniforme quanto possível. Esta humidade, medida pelo teor em água total, deve ser devidamente tida em conta no estabelecimento da quantidade de água a utilizar na amassadura em face da dosagem fixada na composição do betão.

## **5.4. Características do betão**

### **5.4.1. Composições do betão**

As composições do betão devem ser estabelecidas de modo que satisfaçam as características que a sua utilização impõe – tipo, classe, e qualidade – tendo em atenção os componentes disponíveis, as condições particulares de fabrico, transporte, colocação e cura.

Qualquer que seja a composição do betão a utilizar, ela carece da aprovação da Fiscalização, que poderá exigir a apresentação dos estudos que conduziram às dosagens propostas para cada um dos componentes.

## **5.5. Fabrico do betão**

### **5.5.1. Medição dos componentes**

A medição dos ligantes deve ser sempre efectuada por pesagem ou por número de sacos de embalagem de origem. De igual modo, a medição dos inertes deve ser feita em peso, podendo, em casos a aprovar pela fiscalização, ser feita em volume. A precisão da medição dos componentes a utilizar em cada amassadura, deve ter em conta, a qualidade do betão que se pretende

### **5.5.2. Amassadura**

A Contratada é obrigada a equipar-se com os meios necessários à satisfação das quantidades de betão a colocar. Todo o tipo de betão, qualquer que seja, a sua aplicação, serão fabricados mecanicamente. Deve utilizar-se equipamento (betoneiras) que promova a mistura homogénea dos componentes que não dê lugar à segregação, assentamento ou fractura dos inertes.

A saída das amassaduras das betoneiras deve ser feita com esta em rotação, e, de modo a não provocar a desagregação total ou parcial dos materiais.

## **5.6. Betonagem**

### **5.6.1. O plano de betonagem**

Antes do inicio das betonagens, a Contratada poderá apresentar à Fiscalização o plano das betonagens a executar, onde se indique, claramente, a localização das juntas de trabalho.

### **5.6.2. Transporte**

Os processos a utilizar para o transporte ou transbordo do betão, desde a descarga da betoneira até ao local de aplicação, deverão ser submetidos a aprovação da fiscalização.

O intervalo de tempo entre a amassadura e a colocação do betão deve ser o menor possível, com o limite máximo de 20 minutos.

Não será permitido qualquer processo de transporte ou transbordo que possa causar segregação, assentamento ou fractura dos inertes, excessiva secura, exagerada exposição à chuva e ao sol ou quaisquer outros inconvenientes que prejudiquem a sua qualidade.

No caso de evidência de segregação, o fiscal pode rejeitar a amassadura.

As amassaduras rejeitadas devem inutilizadas.

### **5.6.3. Colocação**

Os meios a utilizar para colocar o betão “in-situ”, deverão estar em correspondência com as restantes instalações, com volumes exigidos, o tipo, classe e qualidade do betão, bem como, o local da sua aplicação. Só se deverá colocar o betão no espaço que o irá conter, depois de se verificar que este está em condições de o receber.

A colocação deve ser efectuada de modo a evitar a segregação e desagregação do betão e em condições de temperatura e humidade, que permitam que a presa e o endurecimento do betão se realizem normalmente.

O enchimento deve processar-se tanto quanto possível de modo contínuo. No caso da interrupção, a escolha da localização desta e a preparação da superfície de betão para o recomeço da colocação, devem ser objecto de cuidados especiais.

O enchimento deve fazer-se por camadas de espessura proporcionada aos meios de compactação. Em caso algum a espessura das camadas deve exceder 50cm. O espalhamento do betão para formar estas camadas, poderá ser efectuada por meios manuais ou mecânicos, mas nunca por vibração.

Todas as operações de transporte, depósito e colocação propriamente ditas, deverão realizar-se antes de se iniciar a presa do betão. Durante a colocação e a posterior compactação do betão, não será permitido transitar directamente sobre as armaduras, se as houver, ou, por qualquer outra forma, modificar a sua posição em relação aos elementos estruturais

### **5.6.4. Compactação**

Salvo determinação em contrário, todo o betão será compactado com vibração mecânica à massa ou, no caso de peças pouco espessas, com vibração especial por meio de águas ou chapas vibradoras, ou ainda, nos casos justificáveis e devidamente autorizadas pela Fiscalização, por qualquer sistema de vibração e cofragem. A vibração deverá ser caracterizada por alta frequência e pequena amplitude

O número, a massa e a potência dos vibradores deverão estar de acordo com o volume de betão a vibrar. Cada camada deve ser vibrada até que, depois de obtido o refluimento da água e das partículas mais finas, cesse a libertação das bolhas de ar.

A compactação do betão deve, portanto, ser feita de modo que o betão venha a constituir, dentro dos moldes, uma massa homogénea.

Após a desmontagem ou descimbramento, as superfícies do betão deverão ficar sem pedras à vista, ninhos de pedras, poros, concavidades ou convexidades.

O tempo para desmontagem das peças do betão após a sua betonagem completa e início de processo de cura é de 2 dias para os pilares e 7 dias para as vigas.

#### **5.6.5. Interrupção de betonagem**

Não serão permitidas as interrupções de betonagem por períodos superiores a 1 hora. Períodos de tempo superior ao indicado, poderão ter que ser encerrados como juntas de trabalho ou de betonagem.

#### **5.6.6. Juntas de trabalho ou de betonagem**

Quando houver necessidade de criar juntas de betonagem estas devem ser localizadas, tanto quanto possível, nas secções menos esforçadas das peças e ter orientação sensivelmente perpendicular à direcção das tensões principais de compressão.

O Empreiteiro deverá submeter à aprovação da Fiscalização, o plano de localização das juntas, casos estas não se possam evitar.

#### **5.7. Cura do betão**

A cura deve processar-se em condições que favoreçam a presa e o endurecimento do betão. Para tal, tomar-se-ão logo após a betonagem, as medidas convenientes face á temperatura do ambiente ou outros factores que possam provocar a perda de água do betão ou que impeçam a sua reacção como ligante.

Os cuidados a ter com a cura do betão deverão ser objecto de aprovação da fiscalização. Em qualquer circunstância e nada sendo determinado em contrário, deverão ser observadas as normas seguintes:

- A perda de água do betão por evaporação deve ser evitada, usando-se os seguintes meios:
  - ✓ Manter as superfícies do betão protegidas pelos moldes, não os retirando prematuramente.
  - ✓ Quando os moldes forem permeáveis, conserva-los humedecidos;

- ✓ Revestir as superfícies pelas quais se dá evaporação, com materiais impermeáveis ou com materiais humedecidos.
- ✓ Manter continuamente molhadas as superfícies expostas.

As medidas de protecção contra a perda de água por evaporação devem ser mantidas, durante os seguintes períodos, a partir da betonagem:

- Betão de Cimento normal Portland e ferro - 7 dias
- Betão que utilizem outros ligantes - 14 dias.

### **5.8. Betão ciclópico**

O betão ciclópico será constituído pela incorporação de cerca de 30% de pedra com a maior dimensão não superior a 20 cm, num betão de 180 Kg/m<sup>3</sup> de dosagem de cimento. Não deve ser aplicado em partes de construção de espessura inferior a 0,40 m ou armadas.

A pedra deverá satisfazer ao estipulado para a pedra para alvenaria, ser humedecida antes de aplicada e a sua colocação será feita por forma a conseguir uma distribuição uniforme e de maneira que entre as pedras e entre estas e a cofragem fique uma espessura de betão igual ou superior a 3 vezes a máxima dimensão do inerte do betão de incorporação.

Sempre que a betonagem for interrompida, serão deixadas salientes algumas pedras, de forma a melhorar a ligação com a camada superior, assegurando-se que elas ficam bem ligadas à camada inferior.

### **5.9 Argamassa de nivelamento e enchimento.**

A execução dos serviços de nivelamento e enchimento nos apoios das estruturas de aço será de responsabilidade da Contratada.

Após a conclusão da montagem das estruturas, esta será vistoriada pela fiscalização, para fins de liberação. Somente após a liberação deverão ser iniciados os serviços de enchimento.

A argamassa de nivelamento deverá ter um fck mínimo de 20 Mpa. A argamassa deverá ser aplicada tão logo a inspeção o permita, antes da estrutura ser colocada em carga.

Deverá ser executada de maneira a preencher completamente o espaço existente entre o nível inferior da placa de base e o nível superior da estrutura de apoio.

## **6. ESPECIFICAÇÃO 6 – MOLDES PARA O BETÃO (COFRAGEM)**

### **6.1. Objectivo**

A presente especificação destina-se a estabelecer as condições técnicas gerais a que deverão obedecer aos moldes/cofragens para o betão.

### **6.2. Generalidades**

O tipo e a qualidade dos moldes a utilizar, será proposto pelo Empreiteiro e aprovado pela Fiscalização. De qualquer modo, à partida, a qualidade dos materiais escolhidos para a confecção dos moldes deve ter em conta, o tipo de acabamento que se deseja conferir o betão e as tolerâncias admitidas para a peça a moldar.

Tanto os moldes metálicos como os de madeira, devem antes do lançamento do betão, apresentar as superfícies limpas, isentos de detritos, incluindo ferrugem, calda de cimento ou materiais desagradáveis.

Sempre que um molde for replicado, de igual modo, as suas superfícies deverão ser inspeccionadas, reparadas se necessário e limpas, antes de nova aplicação. Devem ser incluídos na cofragem, todos os tacos para fixações, contramoldes para tubagens ou mesmo tubos para atravessamentos, de modo a evitar posteriores operações de corte ou aberturas de roços.

Quando os moldes forem de madeira de pinho, com a facilidade diminuir a capacidade de absorção de água do betão fresco e de reduzir as juntas que houver, devem ser abundantemente regados, de modo a incharem, sem, todavia, se deformarem, a água ressumar, ou esta restar neles empoçada.

A utilização de produtos auxiliares de desmoldagem/descofragem, não devem provocar manchas nas superfícies externas do betão, não ser formuladas a base de produtos e não prejudicar a aplicação posterior de qualquer revestimento.

A medição das quantidades de cofragem será efectuada em função das linhas exteriores das peças de betão projectadas.

### **6.3. Características**

Qualquer que seja o tipo de moldes a utilizar deverão ter as seguintes características:

- Conferir o betão fresco, a forma definitiva e prevista para a peça ou conjunto de peças a betonar;
- Ser suficientemente rígida e pouco deformável, para poder resistir às solicitações (pesos, pressões, vibrações, sobrecargas, cargas eventuais, choque, etc.), produzidas durante a betonagem, não se deformado senão dentro do limite das tolerâncias admitidas. Para tal, recorrer-se-á aos escoramentos, contraventamento e travamentos necessários, que confirmam aos moldes, a rigidez e indeformabilidade pretendida;
- Ter uma permeabilidade e absorção suficientemente pequena, para que a leitada de cimento e partículas finas do betão não se percam em quantidade que possa afectar as características deste, depois de endurecido. Por este motivo, não são permitidos nos soltos – quando a cofragem for de madeira – orifícios ou juntas que permitam o escoamento da leitada;
- Permitires, ou terem dispositivos que permitam a fácil colocação do betão.

#### **6.4. Desmoldagem/descofragem**

A desmoldagem ou descimbramento, só deverá ser realizado quando o betão tiver adquirido resistência suficiente, não só, para que seja satisfeita a segurança em relação à ruptura das peças desmoldadas; mas também, para que se não verifiquem deformações excessivas, tanto a curto como a longo prazo.

As operações de desmoldagem ou descimbramento devem ser conduzidas com os necessários cuidados, de modo a não provocarem esforços inconvenientes, choques ou fortes vibrações.

#### **6.5. Pavimento/soleiras**

Deverão estar em concordância com os mesmos revestimentos de piso.

O Piso/soleira das barracas serão instalados sob as portas, sempre que houver mudança de nível de pavimentação, acompanhando o nível mais alto.

O acesso aos variados locais do Mercado é por pavimento pedonal/passarela que preenche as delimitações vizinhas e os blocos que constituem o Mercado.

##### **6.5.1. Materiais**

Serão fornecidas e instaladas soleiras em pedra argamassada, polidas, com espessura mínima de 20 mm, nas dimensões exactas dos vãos a que se destinam.



## **7. ESPECIFICAÇÃO 7 – AÇOS EM ARMADURAS – PERFÍS METÁLICOS**

### **7.1. Objectivo**

Esta especificação tem por finalidade fornecer indicações técnicas gerais sobre a execução e colocação de armaduras de aços correntes em obras de betão armado.

### **7.2. Generalidades**

As classes e características dos aços, deverão obedecer às condições estipuladas no “REGULAMENTO DE ESTRUTURAS DE BETÃO ARMADO”, Decreto nº 47842, de 11 de Agosto de 1967.

As classes e diâmetros a utilizar, serão os que constam dos desenhos de execução do projecto. As armaduras devem ser executadas dentro das tolerâncias dimensionais admissíveis.

Durante o período de betonagem, dever-se-á evitar o mais possível a deslocação e deformação das armaduras.

Será por isso obrigatória a utilização de arames recozidos a fim de atar os varões das armaduras, de forma a manter entre os varões o posicionamento e o afastamento indicados em projecto, como também, para que o conjunto de armaduras apresente a rigidez suficiente para não sofrer deformações, além das tolerâncias admissíveis, quer durante a betonagem e a respectiva vibração e compactação, quer durante as operações complementares da betonagem.

Recorrer-se-á a ferros complementares, mesmo quando não indicados em projecto, sempre que necessários à manutenção da indeformabilidade necessária às armaduras.

De igual modo, recorrer-se-á a calços, os quais serão intercalados entre as armaduras e a face interior dos moldes, que assegurem o recobrimento regulamentar das armaduras ou o indicado em projecto, quando este for superior à dimensão de recobrimento regulamentar. De preferência, estes calços serão pré-fabricados com material que possa ficar incorporado na peça a betonar - desde que não interfiram na sua estabilidade - de espessura constante e contendo já o arame de atar.

Os varões colocados em obra devem estar convenientemente limpos de ferrugem solta, de qualquer material destacável, de matérias orgânicas, óleos ou outros materiais que possam afectar a aderência dos varões ao betão ou a sua durabilidade.

### **7.3. Execução**

As dobragens dos vãos devem seguir o especificado na regulamentação em vigor.

Os ganchos terminais dos varões lisos devem ter a forma semicircular, com os diâmetros de curvatura mínimos relacionados com o diâmetro dos varões a que se referem e ser prolongados de comprimento recto pelo menos igual a quatro vezes o diâmetro do varão.

A amarração dos varões, salvo indicação expressa do Projectista, deverá ser feita, prolongando-se dos comprimentos de amarração indicados na regulamentação em vigor e são expressos em diâmetros “ $\Phi$ ” dos varões.

As amarrações dos varões do tipo liso, serão terminados por ganchos, excepto em armaduras longitudinais de pilares quando as armaduras não estejam especialmente indicadas em projecto.

Nas amarrações de varões do tipo nervurados é dispensável o uso de ganchos, excepto nos casos de armaduras de tirantes.

Os varões devem ser emendados o menos possível. As emendas a executar sê-lo-ão em zonas em que a tensão seja relativamente baixa. Numa mesma secção será permitida a emenda de mais do que um terço dos varões lá existentes.

Nas emendas por sobreposição, os comprimentos de sobreposição dos varões, devem, no mínimo, ser indicados no quadro correspondente aos comprimentos de amarração, sendo obrigatório que os varões do tipo liso, terminem por ganchos, excepto no caso dos pilares.

Secções consecutivas onde existam emendas por sobreposição, devem ficar separadas pelo menos de uma distância igual ao comprimento de amarração dos varões.

Estas emendas devem ficar sempre convenientemente envolvidas por armaduras transversais (estribos ou cintas). Dever-se-á ainda evitar o contacto directo entre varões, pois tal conduz, regra geral, a dificuldades em realizar o conveniente envolvimento das armaduras pelo betão.

### **7.4. Estrutura metálica**

Os aços dos perfis, chapas e parafusos a utilizar serão da classe de resistência e com as características indicadas nas peças desenhadas.

Os elementos da estrutura metálica, deverão ser executados em conformidade com as prescrições do projecto, nomeadamente as que estão nas peças desenhadas e nas peças escritas. Não se admite a utilização de materiais recuperados de outras estruturas.

#### **7.4.1. Regras Gerais de Execução e Montagem**

Os trabalhos devem ser executados segundo as boas normas de construção, nomeadamente as seguintes:

- A traçagem da estrutura deve ser feita com precisão feita idêntica à da classificação da estrutura metálica e de acordo com as peças desenhadas;
- As peças devem ser desempenadas segundo as tolerâncias especificadas no projecto ou, na falta dessa indicação, segundo as tolerâncias usuais;
- Antes de iniciar a traçagem das peças metálicas, o Empreiteiro deverá confirmar no local as dimensões exactas referentes aos elementos da estrutura, incluindo os elementos de betão que sejam condicionantes para a estrutura metálica;
- Os perfis serão cortados com o maior cuidado, segundo as formas determinadas. As aberturas e furos devem, em geral, ser realizados por brocagem;
- Todas as peças devem ser convenientemente marcadas na oficina para não suscitem dúvidas na montagem;
- As ligações aço-betão serão efectuadas por chumbadouros conforme especificado nas peças desenhadas;
- Devem-se retocar as pinturas ou outras protecções contra a corrosão que tenham ficado danificadas durante a montagem e proteger as superfícies não anteriormente revestidas.

#### **7.4.2. Ligações rebitadas, aparafusadas e soldadas**

Na execução de ligações rebitadas respeitar-se-ão as seguintes condições:

- A rebiteagem deve ser executada por meios mecânicos, somente podendo efectuar-se a rebiteagem manual em casos especialmente justificados;
- Os rebites, depois de cravados, devem preencher completamente os furos e apresentar cabeças bem enformadas e centradas em relação ao corpo dos rebites;
- Os rebites que ficarem soltos ou defeituosos devem ser substituídos.

Na execução de ligações aparafusadas correntes respeitar-se-ão as seguintes condições:

- O roscado dos parafusos deve sobressair, pelo menos, um filete das respectivas porcas;

- O aperto dos parafusos deve ser o suficiente para garantir a eficiência das ligações, tendo-se em atenção que um aperto exagerado produz estados de tensão desfavoráveis nos parafusos;
- Os parafusos serão, em geral, munidos de anilhas, em cuja espessura deve terminar a parte roscada. Só se poderá dispensar o uso de anilhas desde que as ligações sejam pouco importantes e se verifique que a zona lisa da arreigada do parafuso é suficiente para transmitir à chapa os esforços a que o parafuso está sujeito;
- No caso de as superfícies sobre as quais se faz o aperto dos parafusos não serem normais ao eixo destes, devem colocar-se anilhas de cunha, de modo que o aperto não introduza esforços secundários nos parafusos;

Na execução de ligações aparafusadas pré-esforçadas respeitar-se-ão as seguintes condições:

- O roscado dos parafusos deve sobressair, pelo menos, um filete das respectivas porcas;
- As superfícies dos elementos a ligar devem ser cuidadosamente limpas de quaisquer matérias susceptíveis de provocarem uma diminuição do atrito entre as superfícies (ferrugem, gordura, pintura, água, etc.).
- A limpeza será feita a jacto de areia ou à chama de características adequadas, devendo executar-se em curto prazo (algumas horas) a montagem da ligação, de modo a evitar que as superfícies se oxidem;
- Aos parafusos devem ser aplicados os momentos de aperto especificados no projecto, utilizando chaves dinamométricas aferidas (erro máximo  $\pm 10\%$ );
- Os parafusos devem ser munidos de anilhas, uma do lado da cabeça e outra do lado da porca;

Na execução de ligações soldadas empregar-se-ão processos de soldadura de eficiência comprovada, nomeadamente a soldadura por arco eléctrico e a soldadura oxi-acetilénica, devendo respeitar-se as normas portuguesas em vigor e, em particular, as condições enunciadas a seguir:

- O trabalho de soldadura, no qual deve ser utilizada a aparelhagem conveniente, só poderá ser executado por pessoal devidamente qualificado;
- Na soldadura por arco eléctrico as características da corrente e a natureza e o diâmetro dos eléctrodos devem ser apropriados à qualidade dos materiais e ao tipo de ligação a efectuar;

- As superfícies a soldar devem estar bem limpas e sem escórias.

Todas as conexões/ligações deverão ser compatíveis com a resistência das peças principais e deverão ser detalhadas pelo fabricante, de tal forma que seja usado um mínimo de materiais.

As conexões de extremidades de barras tracionadas ou comprimidas em treliças ou contraventamento deverão ser dimensionadas para a carga atuante na barra ou para uma carga equivalente a 50% da resistência efetiva da peça, adotando-se o maior dos valores, porém não inferior a 3 toneladas.

Nas conexões parafusadas, quando não indicado explicitamente de outra forma, os parafusos são admitidos trabalhando por esmagamento com o plano de cisalhamento passando pela rosca. As conexões deverão ter no mínimo 2 parafusos.

As conexões de extremidade de vigas deverão ser detalhadas preferencialmente com cantoneiras duplas, conforme padronização do AISC, excepto quando for indicado em contrário nos desenhos de projectos.

Todas as conexões de oficina deverão ser soldadas e as de montagem parafusadas, exceto indicação contrária nos desenhos de projecto. As conexões de peças secundárias, tais como terças e corrimãos, poderão ser feitas com parafusos ASTM-A307.

Todas as conexões soldadas deverão ser feitas com solda de filete, exceto quando indicado de forma diferente nos desenhos. Quando forem exigidas soldas de topo, elas deverão ser de penetração total.

### **7.5. Soldadura/Soldas**

Os serviços de solda deverão ser executados por soldadores qualificados. A qualificação dos soldadores e dos processos da execução das juntas soldadas deverá ser feita de acordo com o Método para a Qualificação dos Processos de Sondagem, de Soldadores e Operadores – MB-262 da ABNT.

O Empreiteiro deverá fornecer cópias de certificados de qualificação dos soldadores, compreendendo o período dos seis meses anteriores.

Todas as soldas deverão ser feitas a arco elétrico, de acordo com a AWS D1.1, devendo-se proceder de modo a não causar empenos nem tensões adicionais. As superfícies a serem

soldadas devem ser isentas de escamas soltas, escória, ferrugem, graxa e outros materiais estranhos.

Na execução das soldas em várias camadas a superfície de cada uma delas deverá ser perfeitamente limpa e isenta de porosidade, inclusões, fissura ou quaisquer outros defeitos. Se algum defeito for averiguado, ela deverá ser removida e refeita.

Os trechos soldados não devem sofrer resfriamento brusco. Durante a soldagem e o resfriamento, as partes soldadas não devem ser submetidas a vibrações e abalos.

O método e a sequência dos serviços de solda deverão ser tais que provoquem mínimos esforços de contração, e as peças apresentem a forma prevista nos desenhos, sem a necessidade de desempenamento posterior.

Poderão ser escolhidas ao acaso, pela fiscalização, soldas para serem ensaiadas sob o ponto de vista de eficiência. Se qualquer uma delas não satisfizer aos padrões de qualidade e não seguir os Métodos e Especificações da AWS, deverão ser removidas e substituídas por novas soldas a contento da fiscalização.

No caso de ligações de soldas importantes, poderá ser exigido o controle das soldas por métodos não destrutivos (radiografia ou ultrassom).

Nenhuma solda resistente deverá ser inferior a 5mm, a menos que a espessura do material exija o uso da solda de 4mm, ou quando indicado nos desenhos do projecto.

#### **7.6. Protecção contra a corrosão e contra o fogo**

As peças devem ser protegidas contra a corrosão por processo adequado, nomeadamente por pintura ou metalização, devendo ser respeitadas as condições seguintes:

- Antes de serem pintadas, as peças devem ser convenientemente limpas de ferrugem, vidro de laminagem (carepa), gordura ou qualquer outra matéria que prejudique a pintura. Exceptuasse o caso de ser utilizada protecção prévia por fosfatização, em que na limpeza das superfícies não deve ser retirada a ferrugem aderente;
- As superfícies a pintar devem estar secas;
- As peças devem receber uma demão de aparelho, de preferência antes de saírem da oficina;

- As superfícies que devem ficar permanentemente em contacto, salvo no caso das ligações aparafusadas pré-esforçadas ou de ligações rebitadas, serão protegidas ou pintadas antes de se proceder à sua ligação;
- As estruturas a revestir de betão não devem ser pintadas ou receber qualquer outra protecção;
- As superfícies de rolamento ou escorregamento de aparelhos de apoio, tais como faces de rolos ou outras análogas, não devem ser pintadas, mas protegidas por massa grafitada ou outro material adequado.

### **7.7. Perfis soldados**

As emendas das chapas a serem usadas no perfil composto deverão estar defasadas (alma e flanges) na composição do mesmo.

As peças prontas deverão ser retilíneas e manter a forma desejada, livre de distorções, empenos ou outras deformações, de acordo com as tolerâncias especificadas no projecto de cálculo de estruturas.

#### **7.7.1. Placas de base**

As placas de base deverão estar perfeitamente desempenadas, não sendo necessário, em princípio, usiná-las.

As placas que servem de apoio a colunas com extremidades usinadas deverão também ter a face de topo usinadas, bem como aquelas com espessuras acima de 64mm.

Em todas as placas em que a menor dimensão for superior a 700mm deverão ser executados um ou dois furos  $D=75\text{mm}$  próximos do seu centro para facilitar o grouteamento.

#### **7.7.2. Colunas**

As extremidades das colunas só deverão ser usinadas quando houver indicação nos desenhos de projeto.

#### **7.7.3. Treliças**

As linhas baricêntricas dos membros de uma treliça deverão concorrer e coincidir com os eixos de suas ligações. Quando isto não for possível, deverá ser levada em conta a excentricidade decorrente dessa circunstância.

O comprimento dos cordões de solda de filete deverá ser, quando necessário, colocado de forma a evitar excentricidade nas conexões e deverá ser de comprimento suficiente para resistir aos esforços de projeto ou a esforços iguais a 50% da resistência efetiva da peça, usando-se o valor mais alto.

As treliças deverão ter contraflecha como indicado nos desenhos, ou de acordo com as normas do AISC se a mesma não for indicada.

Quando as vigas/barras/treliças sofrerem esforços repetidos que possam leva-la à ruína por fadiga, e for necessário o uso de enrijecedores na alma da viga, os mesmos não deverão ser soldados na mesa inferior, excepto quando necessário para a transmissão de carga concentrada por contato.

A solda de ligação de enrijecedores intermediários à alma deverá ser interrompida a uma distância da mesa tracionada não inferior a 4 vezes, nem superior a 6 vezes a espessura da alma, excepto nos enrijecedores de apoio que deverão ser soldados em ambas as mesas.

As conexões a cisalhamento das vigas/treliças deverão ser dimensionadas para as reações indicadas nos desenhos de projecto.

Todas as soldas deverão ser feitas por soldadores qualificados.

#### **7.7.4. Contraventamentos**

As barras tracionadas dos contraventamentos deverão ser fabricadas de modo a proporcionar quando montadas uma tensão inicial, observando-se para tanto que elas sejam fabricadas mais curtas do que o comprimento teórico, conforme especificado nos desenhos do projecto.

- Para as peças de 0 a 3 m - nenhuma redução;
- Para as peças de 3 a 6 m - reduzir 2 mm;
- Para as peças de 6 a 9 m - reduzir 3 mm; e
- Para as peças de 9 a 12 m - reduzir 5 mm.

#### **7.7.5. Calhas**

As calhas deverão ser fabricadas de acordo com o desenho de projeto, providas de bocais para ligação com condutores de descida.

As calhas deverão ser montadas sobre suportes, como indicado no projeto, prevendo um caimento de 1% em direção aos bocais de descida.



## 7.8. Tolerâncias

- Comprimento total de peças com extremidades acabadas para contato =  $\pm 1,0$  mm.
- Comprimento total de peças sem acabamento para contato:
  - até 9,0 m =  $\pm 1,5$  mm.
  - acima de 9,0 m =  $\pm 3,0$  mm.
- Distância entre furos de uma mesma ligação =  $\pm 1,0$  mm.
- Distância entre grupo de furos =  $\pm 2,0$  mm.
- Distância entre furos e bordas de peças =  $\pm 2,5$  mm.
- Afastamento do eixo de furação ao vértice de cantoneiras =  $\pm 1,0$  mm.
- Diâmetro de furos =  $\pm 0,5$  mm Empeno das peças: conforme tabelas 17, 18, 19, 22 e 25 da ASMT-A6.

Empeno em peças compridas, além de atender aos itens anteriores deverão ter suas flechas entre pontos lateralmente suportados, limitados a 1/1000 do vão.

## 7.9. Montagem

### 7.9.1. Disposições gerais

O Empreiteiro deverá proceder à montagem das estruturas em estrita concordância com os desenhos de montagem. Dúvidas e/ou impasses que surjam durante os serviços da montagem deverão ser esclarecidos com a fiscalização.

Os serviços de montagem só deverão ser iniciados com autorização da fiscalização, após a verificação da locação de todos os eixos da estrutura, elevações de todas as superfícies acabadas, locação e alinhamento dos chumbadores e insertos.

Essas verificações são consideradas parte do escopo do Empreiteiro, e deverão ser executadas com todo o rigor, utilizando-se de instrumentos de medição apropriados.

A fiscalização deverá ser notificada da existência de qualquer erro encontrado nesta verificação.

Deverão ser tomadas todas as precauções para proteger as estruturas existentes e outras partes da obra que possam estar sujeitas a danos durante os serviços de montagem. Atenção especial deverá ser dada às estruturas em concreto aparente.

### **7.9.2. Movimentação das estruturas de aço.**

A movimentação das estruturas de aço na obra deverá ser feita obedecendo aos seguintes requisitos gerais:

- As treliças e tesouras devem ser transportadas, de preferência na posição vertical, e suspensas por dispositivos colocados em posições tais que evitem inversão de esforços de tração e compressão nos banzos.
- Deverão ser tomados cuidados especiais para os casos de peças esbeltas e que devem ser devidamente contraventadas provisoriamente para a movimentação.

As operações de carga e descarga das peças deverão ser feitas com todos os cuidados necessários para evitar deformações que as inutilizem parcial ou totalmente e que resultem em custos adicionais.

### **7.9.3. Elementos provisórios de montagem**

O Empreiteiro deverá tomar as providências necessárias para que a estrutura permaneça estável durante a montagem, utilizando contraventamentos, estaiamentos e ligações provisórias, em quantidade adequada e com resistência suficiente de modo a suportar os esforços atuantes durante a montagem.

Todos os contraventamentos e estaiamentos provisórios deverão ser retirados após a montagem.

Todas as ligações provisórias, inclusive pontos de solda, deverão ser retiradas após a montagem.

### **7.10. Montagem, tópicos diversos**

A Contratada será responsável pela execução correta da montagem e preservação dos elementos da estrutura em seu devido estado, isentos de deformações.

Não será permitida a montagem de partes ou peças da estrutura que estejam nas seguintes condições:

- Peças com comprimento inadequado, não será permitido forçá-las para adaptarem-se às respectivas conexões com a estrutura.
- Peças que apresentem fissuras, inclusão de escória bolhas ou outros defeitos.
- Peças deformadas ou empenadas.

A montagem de peças que possuam furações para a fixação de equipamentos, deverá ser executada com o máximo rigor, a fim de posicionar as ligações corretamente em relação aos eixos dos mesmos.

A Contratada deverá tomar precauções para minimizar os danos à pintura durante a montagem.

Alargamentos de furos para facilitar a montagem só serão possíveis se autorizados pela fiscalização, que deverá por sua vez consultar ao projectista antes da liberação.

Não será permitido o uso de maçarico para abertura de furos.

Será permitida apenas ligeira chamada nas peças da estrutura para trazê-las à posição de montagem, exceto no caso de contraventamentos. Não serão permitidas chamadas para acomodar peças com furos defeituosos ou desalinhados.

A CONTRATADA deverá proceder à montagem das estruturas em estrita concordância com os desenhos de montagem.

A CONTRATADA deverá prever, ao prever seus métodos de montagem e distribuição de materiais, as dificuldades e obstáculos que serão encontrados na obra, decorrentes dos serviços de terceiros e do funcionamento das instalações da CONTRATANTE, não sendo aceitos custos adicionais decorrentes dessas situações.

Antes do início da montagem, a CONTRATADA deverá verificar o alinhamento, nivelamento e locação de todos os chumbadores e insertos.

A CONTRATANTE deverá ser notificada por escrito da existência de qualquer erro encontrado nessa verificação, a fim de que terceiros responsáveis possam fazer as correções necessárias.

Caso as verificações ou notificações não sejam feitas, a CONTRATADA será considerada responsável e arcará com os custos decorrentes para reparar os erros.

A CONTRATADA deverá garantir a estabilidade da estrutura durante as diferentes fases da montagem através de escoramentos e travamentos temporários.

Deformações permanentes e outros problemas estruturais que possam acontecer durante a montagem, por falta de maiores precauções, serão de responsabilidade da CONTRATADA, tendo a mesma ter que arcar com os custos dos reparos que forem necessários.

A CONTRATANTE não permitirá a montagem de conjuntos ou peças avulsas que apresentem qualquer das condições abaixo:

- Peças com comprimento inadequado, que não se adaptem às suas conexões na estrutura excepto peças pré-tracionadas de contraventamentos.
- Peças que apresentem fissuras, inclusão de escória, bolhas e outros defeitos.
- Peças deformadas ou empenadas.

Alargamento de furos para facilitar a montagem deverá ser previamente comunicado à CONTRATANTE. Não será permitido uso de maçarico para alargar furos.

Antes de serem montadas, as partes que ficarão inacessíveis após a montagem, deverão a sua pintura verificada e eventualmente retocada.

Parafusos de tamanhos diferentes deverão ser acondicionados em caixas separadas e conter identificação do conteúdo. Todo o material deverá ser entregue completo no canteiro de obra, limpo e em perfeito estado, em data não posterior à estabelecida no cronograma.

## **8. ESPECIFICAÇÃO 8 - ALVENARIAS**

### **8.1. Objectivo**

A presente especificação tem por objectivo fornecer indicações técnicas gerais, características, modo de realização do trabalho e particularidades referentes à execução de paredes de alvenaria de blocos de cimento e areia.

### **8.2. Características**

#### **8.2.1. Generalidades**

As espessuras das paredes a construir corresponderão às indicadas no projecto.

O material a utilizar será o bloco de cimento e areia para alvenaria, de acordo com a Especificação E160 do LNEC que classifica os formatos entendendo-se por:

- Bloco maciço: Bloco cujo volume de cimento não é inferior a 85% do seu volume total aparente.
- Bloco furado: Blocos com furos ou canais paralelos às suas menores arestas e tais que a sua área não é inferior a 30% da face correspondente nem superior a 75% da mesma área.
- Bloco Vazado: Bloco com furo único não possuindo leito.

#### **8.2.2. Tolerância**

As Tolerâncias das deformações das faces dos blocos em relação às arestas que as definem não devem ser superiores a 5mm.

Recepção

#### **8.2.3. Inspeção de Carácter Geral**

Esta inspeção deve ser realizada pelo comprador ou pela Fiscalização, compreendendo verificações de dimensões e de deformação, além da satisfação às exigências de identificação, aparência e toque.

#### **8.2.4. Colheita de Amostras**

Para o efeito, os fornecimentos de blocos da mesma marca, tipo, dimensões e forma, deverão considerar-se repartidos por lotes. De cada lote será escolhida uma amostra contendo 30 blocos inteiros, tomados, quanto possível, casualmente.

### **8.3. Realização do trabalho**

Na execução das alvenarias, ter-se-á cuidado de não utilizar tijolo sem estar completamente molhado, não se devendo assentar nenhuma fiada sem se ter assegurado a ligação da precedente.

Estender-se-á argamassa em camadas mais espessas do que o necessário, a fim de que, comprimidos os tijolos contra as juntas e leitos, a argamassa resuma por todos os lados. A espessura das juntas horizontais não deve exceder 0.01m e as verticais 0.005m.

As vergas dos vãos das portas, que existem nestas paredes, serão executadas em betão armado, arco de tijolo ou tijolo armado.

A argamassa a aplicar, as matérias e os processos a utilizar serão regidos pelas especificações correspondentes.

### **8.4. Tecto falso em bambu**

#### **8.4.1. Características**

O edifício terá um tecto falso sob a estrutura de cobertura.

Os bambus a utilizar em tecto falso deverão ser no mínimo uniformes, com espessura nominal de 5mm do seu diâmetro. Deverão vir acompanhadas, aquando da entrega em obra, de um certificado aquisição, atestando a origem dos mesmos, com intuito de aferir o cumprimento dos demais dispositivos legais.

Os bambus devem ser tratados e secos, não podem apresentar fendas, deformações ou qualquer defeito. Devem ser de secção constante, tipo liso e envernizados conforme especificado. Deverão ser perfeitamente rectilíneas em todas as suas arestas de forma a obterem-se encaixes perfeitos.

Os bambus deverão satisfazer com margem suficiente a resistência aos esforços de flexão previstos para os vãos a vencer sem que daí resultem flexões que provoquem aberturas visíveis de juntas, tanto é que a sua estrutura de suporte deve ser bem fixada.

### **8.5. Transporte e armazenamento**

O transporte e armazenamento dos bambus em obra deverá revestir-se dos cuidados e protecções necessárias de forma a não riscar, deformar ou de alguma forma danificar.

Os bambus deverão ser armazenados sobrepostos em local coberto e protegido sem humidade, sobre uma superfície plana, apoiados em pranchas de madeira e nunca em pilhas de altura superior a 2 metros. É totalmente vedada a colocação de quaisquer objectos sobre eles ou serem pisados pela passagem de pessoas. Devem-se, no entanto, tomar as devidas precauções para evitar a deformação dos bambus superiores.

O Empreiteiro obriga-se a substituir todos os bambus que, a critério da Fiscalização, sejam rejeitáveis pelo incumprimento do aqui especificado.

## **8.6. Execução e montagem**

A superfície formada pelos bambus depois de assentes será completamente nivelada de modo que se note muito pouco ou não se note ressaltos.

A estrutura de suporte dos bambus será em perfil tubular tipo semi-oculto de secção 60 x 60 (mm) fixos nos elementos rígidos da estrutura de cobertura.

A fixação dos bambus à estrutura de suporte executar-se-á através de elementos de fixação adequados. As chapas serão barradas e pintadas para disfarçar os elementos de fixação e as eventuais juntas.

Durante a montagem ou inspecção recomenda-se que as pessoas se desloquem sobre os alinhamentos das madres ou recorrendo a dispositivos que evitem o escorregamento do pessoal sobre as chapas ou se originem deformações que podem resultar em acidentes e desastres.

## **8.7. Aplicação de argamassas em rebocos**

### **8.7.1. Objectivo**

Constitui o objectivo desta especificação estabelecer as normas a seguir nos trabalhos relacionados com a aplicação de rebocos em edificios comuns, no caso as barracas e latrinas.

### **8.7.2. Aplicações**

A presente especificação é aplicável a rebocos destinados a receber outros acabamentos e àqueles em que o acabamento será dado directamente à superfície do próprio reboco.

As dosagens das argamassas a aplicar serão, usualmente:

- Em rebocos interiores - cimento e areia ao traço 1:4 ou 1:6
- Em rebocos exteriores - cimento e areia ao traço 1:5

## **8.8. Preparação da parede base**

### **8.8.1. Generalidades**

Deverá ser removido o reboco das paredes exteriores e os rebocos das paredes interiores que estejam mal-executados, até se atingir a parede base, seja ela de betão ou de alvenaria. A parede base existente e a construir deverão estar devidamente preparados para receber o reboco.

A superfície a cobrir deverá estar devidamente desembaraçada de partículas mal aderentes ou de quaisquer outros corpos que possam efectuar a argamassa do reboco, bem como isentas de pó, gorduras ou fuligem de fogo.

A superfície a cobrir deverá apresentar a rigidez necessária e estar perfeitamente desempenada para que se não tenha de empregar espessura de reboco superior a 2,5cm. Imediatamente antes da aplicação do reboco, a parede deverá ser abundantemente molhada de modo a encontrar-se totalmente húmida na altura da aplicação da argamassa, sem, contudo, apresentar qualquer cavidade com água retida.

### **8.8.2. Parede Base de Alvenaria**

Quando não tenha sido possível evitar irregularidades no desempenho da parede da base, superiores às tolerâncias, deverão todas as depressões ser cheias previamente, com argamassas idênticas à do reboco, como base ao reboco a colocar posteriormente.

A espessura de cada camada não deverá exceder 2cm. Deverá verificar-se um intervalo de depressões da parede base e a aplicação do reboco.

### **8.8.3. Parede Base de Betão**

Quando não tenha sido possível evitar irregularidades no desempenho da parede base, superior às tolerâncias, deverão todas as saliências ser devidamente desbastadas até que se verifiquem os valores de tolerâncias que forem fixados.

### **8.8.4. Tolerância no Desempeno da Parede Base**

Quando nada em contrário for determinado pela Fiscalização, a tolerância admitida, ou seja a diferença entre os pontos da superfície mais salientes e os mais reentrantes, não deverá ser superior a 2,5mm.



## **9. ESPECIFICAÇÃO 9 - APLICAÇÃO DE SALPICO**

### **9.1. Parede de Alvenaria**

Sempre que a Fiscalização não tenha dispensado a aplicação do salpico, este deverá ser feito imediatamente após a conclusão da parede, depois de esta ter sido bem molhada. A argamassa a utilizar deverá ter o traço de 1:1 a 1:3, conforme os casos, que será projectada com força contra a parede, formando uma camada rugosa e aderente de espessura compreendida entre 1 e 3mm.

### **9.2. Aplicação de rebocos**

#### **9.2.1. Generalidades**

A argamassa deverá ser utilizada imediatamente após o seu fabrico, devendo ser totalmente aplicada antes de iniciar a presa. Durante o período em que aguarde a aplicação, deverá estar protegida do sol, chuva ou vento.

Será interdito o aproveitamento de argamassa já endurecida, mesmo com adição de água. A argamassa endurecida deverá ser retirada do local de trabalho.

Considera-se que a argamassa está endurecida quando apresentar quebra de trabalhabilidade ou tiver sido amassada há mais de uma hora, na estação quente, e 2 horas na outra.

A relação destes períodos será sujeita à aprovação da Fiscalização.

#### **9.2.2. Condições Atmosféricas**

A aplicação de rebocos exteriores é interdita sempre que se verifique vento forte ou chuva.

#### **9.2.3. Cura dos rebocos**

Quando se verificarem temperaturas elevadas, sol forte ou vento, deverão os rebocos recém colocados manter-se permanentemente húmidos, durante o mínimo de três dias, o que poderá ser feito por meio de rega, de aspersão ou qualquer outro sistema adequado.

Só a Fiscalização poderá dispensar o cumprimento desta determinação.

### **9.3. Reparação de fendas em rebocos**

#### **9.3.1. Objectivo**

A presente especificação tem por finalidade fornecer indicações técnicas gerais, para a reparação de fendas em rebocos de parede caso existam.

### **9.3.2. Procedimentos**

Nos casos em que a superfície da parede rebocada apresentar fendas, será necessário proceder à verificação da extensão dos danos, isto é, é necessário verificar se a zona em que se vai intervir se limita efectivamente à fenda.

Caso a área de intervenção se limite à zona da fenda, será necessário:

- Abrir a fenda de ambos os lados até à extensão em que se encontrar reboco são;
- Humedecer a parede e criar condições para uma boa aderência entre o novo reboco, a parede e o reboco existente;
- Aplicar a argamassa de betão.

O acabamento deverá ser executado de forma que a parede apresente uma superfície lisa e uniforme. A aplicação do novo reboco será feita após a aprovação da Fiscalização.

## **10. ESPECIFICAÇÃO 10 - ELEMENTOS DE CARPINTARIA – COBERTURA**

### **10.1. Objectivo**

A presente especificação tem por objectivo dar indicações técnicas relativas à montagem e assentamento da carpintaria em algumas portas, janelas, corrimão ou peças isoladas. Pós as portas e janelas serão de alumínio, onde a sua montagem será feita de acordo com o fabricante.

#### **10.1.1. Características**

As características das madeiras e alumínio a utilizar, deverão satisfazer a especificação “MADEIRA - CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE BEM COMO O ALUMINIO “e a natureza dos diversos elementos corresponder ao indicado nos vários elementos do Projecto.

#### **10.1.2. Assentamento**

Os elementos a assentar na obra, devem estar bem secos para que não sejam susceptíveis de deformações futuras. Quer em execução, quer em assentamento, deverão ser observados cuidados esmerados com ligações, sambladuras, moldados, etc...

As partes móveis deverão trabalhar levemente, sem prisões, e deverão apresentar uma folga sempre igual e nunca superior a 1,5mm em relação às partes fixas onde se inserem. Todos os trabalhos deverão garantir uma perfeita rigidez de travamentos e fixações.

Todos os parafusos de fixação de ferragem, que fiquem ou não a vista, serão de latão.

### **10.2. Madeira - características de qualidade**

#### **10.2.1. Objectivo**

Esta especificação tem por objectivo dar indicações técnicas gerais sobre a madeira a utilizar.

#### **10.2.2. Características**

A madeira a utilizar será de fibras direitas e unidas, sem nós podres, fundidos ou lascados, sem fendas ou podridões, resultantes ou não de ataques de fungos. Não deverão apresentar sinais de infestamento duração, resistência ou efeito estético. A madeira de falso borne será também rejeitada.

Dever-se-á seguir, para determinação da qualidade das madeiras e de acordo com o fim a que se destinam, as Normas Portuguesas:

- NP 180 - ANOMALIAS E DEFEITOS DA MADEIRA
- NP 987 - MADEIRAS SERRADAS - MEDIÇÃO DE DEFEITOS

Deste modo, a madeira apresentar-se-á seca no ar, isto é, com uma humidade média de aproximadamente 15%, perfeitamente desempenada, sem descimentos ou falhas de laboração, observando nas suas características mecânicas, os valores para o efeito fixados pelas Normas em vigor em Moçambique.

### **10.2.3. Particularidades**

Serão protegidas com produtos com solvente orgânico, tendo como produto preservador ou substância activa Naftalenos Clorados, especialmente indicados para tratamentos preventivos e curativos contra Fungos da Podridão e Insectos Xilófagos: carunchos e térmites. Quando no Projecto estiverem previstos tratamentos de pré-imunização em autoclave ou outros processos especificamente ali indicados, dispensar-se-á o tratamento acima indicado.

O acabamento final sobre as superfícies à vista é objecto de especificação própria.

## **10.3. Caixilharia de madeira**

### **10.3.1. Objectivo**

Fornecer indicações técnicas gerais sobre caixilharia de madeira.

### **10.3.2. Características**

As caixilharias a aplicar deverão corresponder às características gerais requeridas pelos Ensaios de Qualificação de Edifícios do Laboratório Nacional de Engenharia Civil de Portugal (L.N.E.C), devendo as ferragens obedecer às normas específicas do mesmo Laboratório, ou outras de igual teor propostas pelo Empreiteiro e aprovadas pela Fiscalização.

A madeira a aplicar terá dimensões e secções indicadas nos desenhos e pormenores de projecto e será da qualidade aí indicada. Obedecerá ainda às especificações MADEIRA - CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE e CARPINTARIAS.

### **10.3.3. Execução**

Todos os caixilhos deverão ser executados de forma a garantir a rigidez e indeformabilidade do conjunto, o perfeito funcionamento dos elementos móveis e a estanquidade pretendida. As estruturas assim obtidas serão preenchidas por vidro ou outros materiais de acordo com o tipo de caixilho, os desenhos e pormenores de projecto.

Aros, bites massas ou bites e massas, fixarão os vidros ou outros materiais de preenchimento. Os aros e guarnições dos caixilhos serão constituídos também por peças, sem emendas, de

madeira da mesma qualidade dos caixilhos ou por madeira diferente, se tal for indicado nos desenhos e pormenores de projecto.

Os aros e guarnições ligar-se-ão aos elementos rígidos da construção por intermédio de parafusos fixados a tacos de madeira previamente colocados, por parafusos e buchas expansíveis não oxidáveis; ou, quando tal não for aconselhado, por grampos de ferro galvanizado em número e com o comprimento adequado a uma boa fixação.

Os elementos móveis devem apresentar uma resistência conveniente aos esforços que resultam de manobras normais de utentes e da utilização a que se destinam.

Para garantir a vedação entre os aros e as alvenarias ou betões aplicar-se-ão vedantes de acordo com os desenhos e pormenores de projecto. Na sua omissão aqueles que forem considerados convenientes e adequados, a uma boa vedação.

#### **10.3.4. Assentamento**

Os assentamentos deverão ser efectuados de forma que as partes móveis trabalhem suavemente sem prisões, apresentando uma folga sempre igual e nunca superior a 1,5mm em relação aos elementos onde se inserem.

A fixação de caixilho à estrutura deve oferecer segurança suficiente em função das dimensões do vão e dos mecanismos ou ferragens a aplicar.

Toda a ferragem a utilizar será de 1ª qualidade, de acordo com o Mapa de Medições, devendo merecer a aprovação da Fiscalização, pelo que o Empreiteiro deverá apresentar amostras em tempo oportuno.

#### **10.3.5. Acabamento**

Serão de acordo com o indicado nos elementos de projecto e com a especificação respectiva.

### **10.4. Portas de madeira**

#### **10.4.1. Objectivo**

A presente especificação tem por objectivo fornecer indicações técnicas gerais sobre portas de madeira.

## **10.5. Características**

### **10.5.1. Generalidades**

As portas a utilizar deverão corresponder às características gerais requeridas pelos Ensaios de Qualificação de Componentes de Edifícios do Laboratório Nacional de Engenharia Civil de Portugal (L.N.E.C.) ou especificação equivalente proposta pelo Empreiteiro e aceite pela Fiscalização, devendo a ferragem obedecer às normas específicas do mesmo Laboratório. Quanto ao modo de abrir, serão portas com movimento de rotação em torno do eixo vertical constituído pelos fiéis das dobradiças.

As características das madeiras a utilizar deverão satisfazer às especificações “MADEIRA-CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE” e “CARPINTARIAS”.

### **10.5.2. Constituição**

Os aros, aduelas e guarnições das portas poderão ser da mesma qualidade de madeira, folheado ou contraplacado aplicado na folha ou folhas da porta de acordo com o indicado nos desenhos e pormenores de projecto. Os aros fixar-se-ão aos elementos rígidos da construção, por intermédio de tacos de madeira previamente colocados e parafusos de material não oxidável. Quando tal não for aconselhado, usar-se-ão grampos de ferro galvanizado em número e com o cumprimento adequado a uma boa fixação.

As portas devem apresentar uma resistência aos esforços que resultam das manobras normais dos utentes e da utilização a que se destinam.

### **10.5.3. Assentamento**

Os assentamentos deverão ser efectuados de forma que as partes móveis trabalhem suavemente, apresentando uma folga sempre igual e nunca superior a 1,5mm, em relação às partes fixas onde se inserem.

A fixação da porta à estrutura deve oferecer segurança suficiente em função das dimensões do vão e dos mecanismos ou ferragens, aplicando-se um mínimo de 3 dobradiças por folha. Toda a ferragem a utilizar será de 1ª qualidade, de acordo com o Mapa de Medições, devendo merecer a aprovação da Fiscalização, pelo que o Empreiteiro deverá apresentar amostras em tempo oportuno.

### **10.5.4. Acabamentos**

Serão de acordo com o indicado nos elementos do projecto e com a especificação respectiva.

Todas as ferragens a utilizar na obra serão dos tipos, dimensões, acabamentos como descritos nestas especificações, e nos desenhos.

Todas as peças serão montadas, com parafusos adequados, quer no tamanho, quer no material, quer no formato da cabeça sendo a regra que os parafusos serão do mesmo metal que as peças que fixam. Todas as peças deverão ser perfeitamente limpas e lubrificadas para a entrega da obra

#### **10.5.6. Chaves**

Todas as fechaduras serão fornecidas com três chaves (um original e duas cópias).

#### **10.6. Fechaduras**

Em todas as portas de acesso a partir do exterior serão aplicadas fechaduras de segurança. Para as portas interiores serão aplicadas fechaduras recomendadas para o efeito. Todas as fechaduras serão colocadas de forma que o seu manípulo esteja a cota de 1.000mm do pavimento a limpo.

Todas as fechaduras serão baseadas em catálogos da YALE ou UNION, de acordo com referências especificadas no Mapa de Vãos e deverão ser fornecidas com 3 cópias de chaves, devidamente seladas e com todos acessórios de montagem e funcionamento.

O Empreiteiro deverá fornecer e montar nas posições respectivas todas as ferragens que se descrevem nos desenhos das portas e janelas, tais como:

- Fechaduras;
- Dobradiças para portas e janelas;
- Tranquetas;
- Puxadores;
- Door-stop, e etc.

Todas as fechaduras serão do tipo Union ou similar de 1ª escolha sujeito a aprovação da Fiscalização.

Os reguladores serão cromados, com fixação por parafuso e não por mola.

#### **10.7. Cobertura - Montagens**

##### **10.7.1. Objectivo**

Definem-se nesta especificação as condições de montagem/fixação das chapas de cobertura.

### **10.7.2. Montagem de elementos de cobertura**

Na montagem dos elementos de cobertura deverão ser rigorosamente obedecias pelo Empreiteiro as regras de segurança e protecção à saúde e ambiente recomendáveis, designadamente obrigação de todo o pessoal envolvido nesta operação estar munido de EPI's, luvas e arnês.

A fixação/colocação/montagem das chapas deverá ser no menor espaço de tempo possível. O trabalho será executado depois da verificação da estrutura de suporte de cobertura.

A estrutura de suporte da cobertura previamente montada deverá, antes do assentamento das chapas de cobertura, ser devidamente verificada e pintadas.

Deverá simplificar-se ao máximo todo o processo de desmontagem e transporte do material retirado dentro da obra, reduzindo ao mínimo o contacto deste material com operário. Não será permitido o lançamento livre do material/detritos ou outros elementos.

O transporte vertical dos elementos retirados será feito por meios apropriado.

### **10.8. Serralharia**

Os trabalhos da serralharia previstos deverão ser executados coma maior perfeição e bom acabamento.

Todas as soldaduras deverão ser feitas de modo a que não fiquem aparentes e que a resistência das peças no lugar das soldaduras não fique inferior à dos outros pontos.

As peças de ferro que assentem em superfícies curvas, deverão ser dobradas a frio com prensa, sem que o ferro sofra alterações.

Todas a peças fundidas deverão ser bem moldadas e com as faces e arestas bem batidas.

Os preços unitários para os trabalhos da serralharia devem incluir tudo o necessário para que se cumpram as especificações atrás definas e para qualquer corte em comprimento, elevação e montagem em posição, perfurações, soldadura, etc, como descritos.



## **11. ESPECIFICAÇÃO 11 – CHAPAS DE COBERTURA**

### **11.1. Objectivos**

Na presente especificação são fixadas as condições técnicas gerais a que devem satisfazer as chapas de cobertura e as operações de montagem, fixação e remates das chapas.

### **11.2. Generalidades**

As chapas de cobertura a utilizar nos edifícios deverão ser do tipo IBR pintadas de origem dos dois lados (Colomet) lado com a cor a definir, homogéneas, com espessura nominal de 0.6mm e de comprimento adequado ao espaçamento entre madres existentes. Deverão vir acompanhadas, aquando da entrega da obra, de um certificado do fabricante, atestando a origem e qualidade de chapas.

As chapas não apresentarão qualquer defeito e serão de secção constante, conforme especificado. Deverão ser perfeitamente rectilíneas em todas as suas arestas de forma a obterem-se encaixes perfeitos.

As chapas deverão satisfazer com margem suficiente a resistência aos esforços de flexão previstos para os vãos a vencer sem que daí resultem flexões que provoquem aberturas visíveis de juntas entre chapas.

As chapas são montadas à fiada com sobreposição lateral de pelo menos uma canelura e meia.

A montagem das chapas será iniciada no sentido oposto ao dos ventos e chuvas dominantes.

O transporte e armazenamento das chapas em obra deverá revestir-se dos cuidados e protecções necessários por forma a não deformar ou de alguma forma danificar as chapas.

As chapas deverão ser armazenadas sobrepostas em local coberto e protegido da humidade, apoiadas em tacos de madeira sendo totalmente vedadas a colocação de quaisquer objectos sobre elas ou de serem pisadas pela passagem de pessoas.

O Empreiteiro obriga-se a substituir todas as chapas que, a critério da Fiscalização, sejam rejeitáveis pelo incumprimento da especificação supra-referida.

Durante a montagem ou inspecção recomenda-se que as pessoas se desloquem sobre os alinhamentos das madres ou recorrendo a dispositivos que evitem o escorregamento do pessoal sobre as chapas ou se originem deformações que podem resultar em situações desagradáveis.

### **11.3. Material de fixação**

Os parafusos para fixação das chapas às madres deverão ser de ferro galvanizado, com anilhas circulares de feltro betuminoso “3 ply” ou anilhas especiais de borracha e anilhas de chapa galvanizada de convexidade azimutal com furo central.

A solidarização do conjunto é obtida por meio de aperto adequado. Os grampos devem ter secção e comprimento suficiente para com significativa folga não se deformarem e, depois de colocados, deixarem livres 10 voltas de rosca acima do parafuso de fixação.

O furo a executar nas chapas será sempre feito na crista das caneluras e o seu diâmetro deve ultrapassar em 2 a 3 mm o diâmetro dos parafusos para permitir a dilatação livre das chapas.

Os grampos devem estar espaçados em 0.45m na direcção do eixo das madres.

Na primeira linha de parafusos, iniciando desde o beiral, se deverá colocar um parafuso sim, um parafuso não d cada canelura.

### **11.4. Remates**

Todos os remates a ser executados junto das paredes de alvenaria ou betão existentes incluirão um rufo em chapa metálica zincada como indicado nos desenhos.

Serão tapadas com argamassa de cimento todas e quaisquer aberturas entre a parede e a nova cobertura, evitando a entrada de animais, particularmente morcegos

### **11.5. Medição de quantidades**

As quantidades serão determinadas com base na área de cobertura projectada, considerando a sobreposição das chapas indicadas no projecto ou pelo fabricante das chapas.

#### **Nota: Estrutura de cobertura**

- A estrutura da cobertura dos alpendres será metálica, em perfis especificados nos desenhos do projecto, excepto as madres que são de madeira.
- A estrutura de cobertura das barracas será em madeira de pinheiro.

Serralharia – todo o aço macio a utilizar em geral deve poder suportar as tensões de segurança estabelecidas como mínimas no Regulamento de Estruturas de Aço para edifícios (REAE), em vigor em Moçambique, art.91.

## **12. ESPECIFICAÇÃO 12 – ÁGUAS PLUVIAIS E ESGOTOS SANITÁRIOS**

### **12.1. Conhecimento das condições locais**

Admite-se que o empreiteiro, antes de apresentar a sua proposta, se inteirou completamente das condições existentes no local, com base na informação fornecida pelo dono da Obra, e da informação complementar que o Empreiteiro deva obter por sua própria conta, pelo que não serão de aceitar quaisquer reclamações sobre eventuais dificuldades que possam surgir na execução dos trabalhos por alegado desconhecimento e/ou deficiência de informação.

#### **12.1.1. Características gerais**

Será usado um sistema de esgotos tradicional, onde os dejectos seguirão por descarga directa via cuba para a fossa/latrina, enquanto as águas brancas, serão para o dreno, conforme indicação das peças desenhadas. Todo o sistema deverá ser devidamente ventilado.

Em todos os pontos críticos será criado um mecanismo de inspecção de águas. As partes de inspecção serão sempre em blocos de cimento e areia e tampas de betão.

### **12.2. Características técnicas especiais**

#### **12.2.1. Objectivo**

A presente especificação destina-se a estabelecer as condições a que devem satisfazer os trabalhos de execução das redes de esgoto, sem prejuízos das disposições do Regulamento Geral das Canalizações de Águas e Esgotos.

As instalações serão executadas em condições totalmente operacionais, sendo que o fornecimento de materiais, equipamentos e mão de obra deverá ser previsto visando a inclusão de todos os componentes necessários para tal, mesmo aqueles que sejam indispensáveis para se atingir o seu perfeito funcionamento.

Todas as tubulações são do tipo acessível, em especial nos pontos considerados críticos quanto a vazamentos e entupimentos. Nos sanitários poderão correr aparentes sob o piso elevado de argamassa ou betão a ser instalado.

#### **12.2.2. Material a utilizar**

Os materiais a utilizar devem ser rigorosamente adequados à finalidade a que se destinam a satisfazer de acordo com as normas em vigor no país.

Para a execução das tubagens das redes de águas pluviais e esgotos deverá ser utilizado o material P.V.C. rígido de 4kg/cm<sup>2</sup> aplicado em ramais de descarga, tubos de queda e de ventilação.

### **12.2.3. Qualidade dos materiais**

Os tubos de PVC rígido e respectivos acessórios deverão satisfazer inteiramente ao que determina a especificação “Tubos de materiais plásticos - condições de recepção.

Todos os materiais e equipamentos requeridos para esta instalação, deverão ser sempre novos e de qualidade superior. Estes deverão ser fabricados e instalados de acordo com as melhores técnicas para a execução de cada um destes serviços.

Nos locais onde esta especificação seja omissa quanto à qualidade dos materiais e equipamentos a serem fornecidos, eles deverão ser da melhor qualidade possível e aprovados pela Fiscalização.

A CONTRATADA deverá proceder os serviços de supervisão da obra através de uma pessoa experimentada para este tipo de actividade, que deverá ser responsável pela instalação, supervisionando o trabalho de operários especializados nas suas funções.

### **12.3. Águas pluviais**

Serão tomadas todas as precauções para se evitar infiltrações em paredes e tetos, bem como obstrução de caleiras, calhas, ralos, condutores, ramais colectores.

Os acessórios devem ser instalados de acordo com as instruções do fabricante e obedecendo-se às localizações definidas no Projecto Arquitectónico. Todos os acessórios, serão em acabamento conforme descrito nos desenhos do projecto e mapas de quantidade.

As águas pluviais captadas pelos condutores e ralos de piso serão levadas às valetas ou de caixas de visita e, daí para fora.

As calhas deverão apresentar declividade uniforme, orientadas para os colectores, canaletas e valetas. As canaletas serão executadas em concreto simples, devidamente impermeabilizado, e protegidas por grelhas chapeadas, assentadas sobre caixilhos de ferro.

Durante a execução das obras serão tomadas especiais precauções para evitar-se a entrada de detritos nos condutores de águas pluviais.

#### **12.4. Esgotos**

Será executada uma latrina com fossa preparada para receber os directa por descarga directa, tendo em conta a quantidade dos utentes e o horizonte temporal da mesma. As águas residuais que eventualmente venham a cair serão encaminhadas para o dreno através de canaletas.

Será montada uma cuba para a descarga directa, e natural algumas tubulações serão necessárias. As tubulações para esgotos sanitários serão em PVC, e devem obedecer ao que prescrevem as normas em vigor em Moçambique.

Durante a execução das obras deverão tomadas especiais precauções para se evitar a entrada de detritos nas tubulações.

Serão tomadas todas as precauções para se evitar infiltrações em paredes e pisos, bem como obstruções de ralos, caixas, ramais ou redes coletoras.

Antes da entrega a instalação será convenientemente testada pela Fiscalização.

Toda instalação será executada tendo em vista as possíveis e futuras operações de desobstrução

O sistema de ventilação da instalação de esgoto deverá ser conectado à coluna de ventilação existente.

A conexão deverá ser executada sem a menor possibilidade de os gases emanadas dos colectores entrarem no ambiente interno da latrina.

#### **12.5. Condições para aceitação da instalação**

A Fiscalização efectuará a inspecção de recebimento das instalações, onde serão examinados todos os materiais, aparelhos e equipamentos instalados no que se refere as especificações e ao seu perfeito estado.

As instalações serão recebidas mediante comissionamento, quando entregues em perfeitas condições de funcionamento dentro das especificações.

Todos os equipamentos e instalações deverão ser garantidos segundo as leis em vigor.

## **13. ESPECIFICAÇÃO 13 - PINTURA COM TINTAS E VERNIZES**

### **13.1. Objectivo**

A presente especificação estabelece as condições técnicas a que deve satisfazer a execução dos trabalhos de pintura com tinta plástica para interiores ou exteriores.

### **13.2. Características dos materiais**

A todas paredes interiores e exteriores e tectos falsos pintar-se-á a quatro demãos de tinta plástica com cores a escolha do dono da obra. Em elementos de madeira serão aplicadas duas demãos de verniz sintético sobre primário apropriado. Em elementos metálicos serão aplicadas duas demãos de tinta de esmalte sobre anti-corrosivo. Todas as especificações de tintas serão baseadas no catálogo da CIN-Nováqua e da CIN-Vinilsylk.

A tinta deverá ser formulada à base de copolímeros acrílicos.

Os pigmentos incorporados na tinta, deverão ter grande resistência aos agentes atmosféricos, principalmente quando a mesma for destinada a revestimentos exteriores.

Não deverá conter elementos saponificáveis que possam ser atacados pelas soluções alcalinas contidas no cimento.

### **13.3. Condições de execução**

Todas as superfícies a pintar devem estar isentas de areias mal ligadas, gorduras ou sujidades, pelo que será necessária uma limpeza prévia se estas situações se verificarem.

Depois de as superfícies se encontrarem preparadas, aplicar:

- as Duas demãos de tinta à viscosidade normal de fornecimento sobre uma demão de isolante sempre que esse for aplicável.

Se por informação do Fabricante, houver lugar à diluição da tinta, deverá a mesma ser efectuada com o diluente que será fornecido sempre pelo Fabricante da tinta.

Em caso de cores fortes poderá ser necessário aplicar uma terceira demão, a fim de ser conseguido um acabamento uniforme.

Pintura de ferro com esmalte sintético

### **13.4. Objectivo**

A presente especificação estabelece as condições a que deve satisfazer a execução dos trabalhos de pintura sobre superfícies metálicas, com um sistema de pintura alquídico.

### **13.5. Condições de execução**

#### **Preparação da Superfície**

- a) Remover completamente todas as matérias estranhas (oxidações, cascão de laminagem, sujidades, etc.), por meio de decapagem com jacto de abrasivo. A superfície, depois de decapada e até a aplicação de 1ª demão, deverá corresponder ao grau SP6-63 das Normas SSPC ou SA2 das Normas SIS 055900-67 (*Commercial Blast Cleaning*);
- b) Antes de começar a pintura, terá que se proceder cuidadosamente a uma limpeza, de modo a remover partículas da superfície e abrasivo, produzidos na operação de decapagem;
- c) A superfície deverá estar completamente seca quando da aplicação de tinta, pelo que se houver humidade, terá que se proceder a uma secagem forçada a maçarico, jacto de ar quente, etc...

### **13.6. Aplicação de Tinta**

Imediatamente após a decapagem e limpeza da superfície, aplicar:

- 2 Demãos de primário sintético de zarcão, com uma espessura de 40 microns de película de tinta seca por demão.
- Demãos de esmalte sintético, com 25 microns de espessura de película de tinta seca por demão.

### **13.7. Particularidades**

A cor da tinta de acabamento (esmalte sintético) será definida na obra. As segundas demãos de primário e de esmalte deverão ser de cor contrastante com a demão inicial. Sempre que uma pintura, antes de completamente seca, venha a ficar exposta a acção da chuva ou humidade, deverá ser definida imediatamente qual a zona que ficou afectada pela ocorrência.

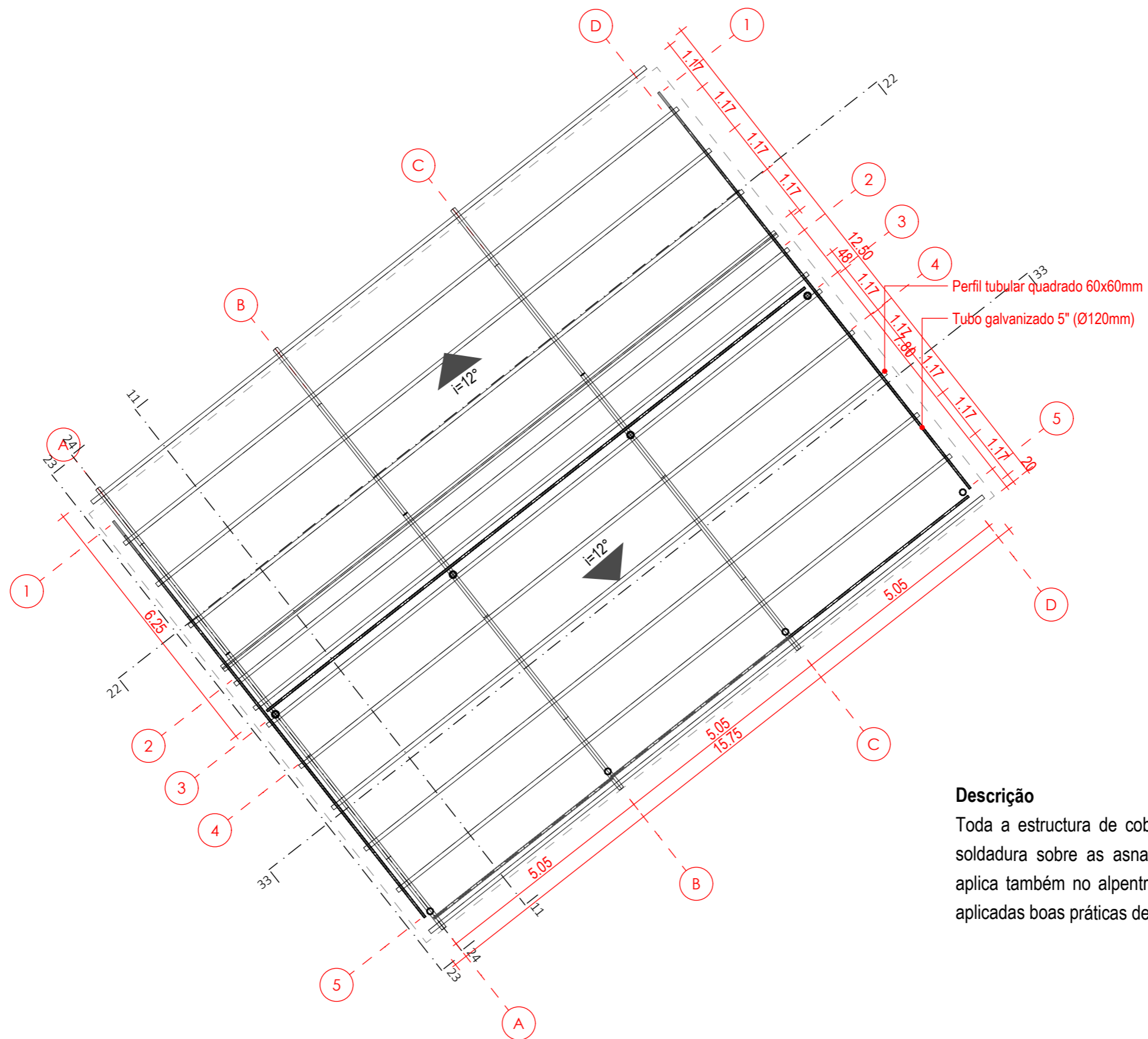
Após secagem das superfícies atingidas, as pinturas danificadas terão que ser totalmente refeitas, procedendo-se para isso à remoção da tinta já aplicada nessas zonas e repetindo-se todo o esquema de pintura até à fase em que se tenha verificado a ocorrência assinalada. Serão igualmente refeitas, todas as pinturas que tenham ficado danificadas por operações de transporte ou montagem.

#### **14. DISPOSIÇÕES FINAIS**

- a) Estão agrupados sob este título os serviços de implantação do canteiro, construção do tapume e locação da obra.
- b) Os serviços contratados serão executados, rigorosamente, de acordo com este Caderno de Especificações Técnicas e com os documentos nele referidos especialmente as Normas Técnicas vigentes, as especificações de materiais e equipamentos descritos e os Projetos em anexo;
- c) Todos os materiais, salvo o disposto em contrário no Caderno de Encargos, serão fornecidos pela CONTRATADA;
- d) Toda mão de obra, salvo o disposto em contrário no Caderno de Encargos, será fornecida pela CONTRATADA;
- e) Serão impugnados pela Fiscalização, todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais;
- f) Ficará a CONTRATADA obrigado a demolir e a refazer os trabalhos impugnados logo após o recebimento da Ordem de Serviço correspondente, ficando por sua conta exclusiva, as despesas decorrentes dessas providências;
- g) Para assegurar a entrega da edificação em perfeito estado, a CONTRATADA executará todos os demais arremates que julgar necessários e os que a Fiscalização determinar;
- h) Será, finalmente, removido todo o entulho da obra, deixando-a completamente livre e desimpedida de quaisquer resíduos de construção; e
- i) Serão limpos e varridos os acessos, assim como as áreas adjacentes que porventura tenham recebido detritos provenientes da obra.



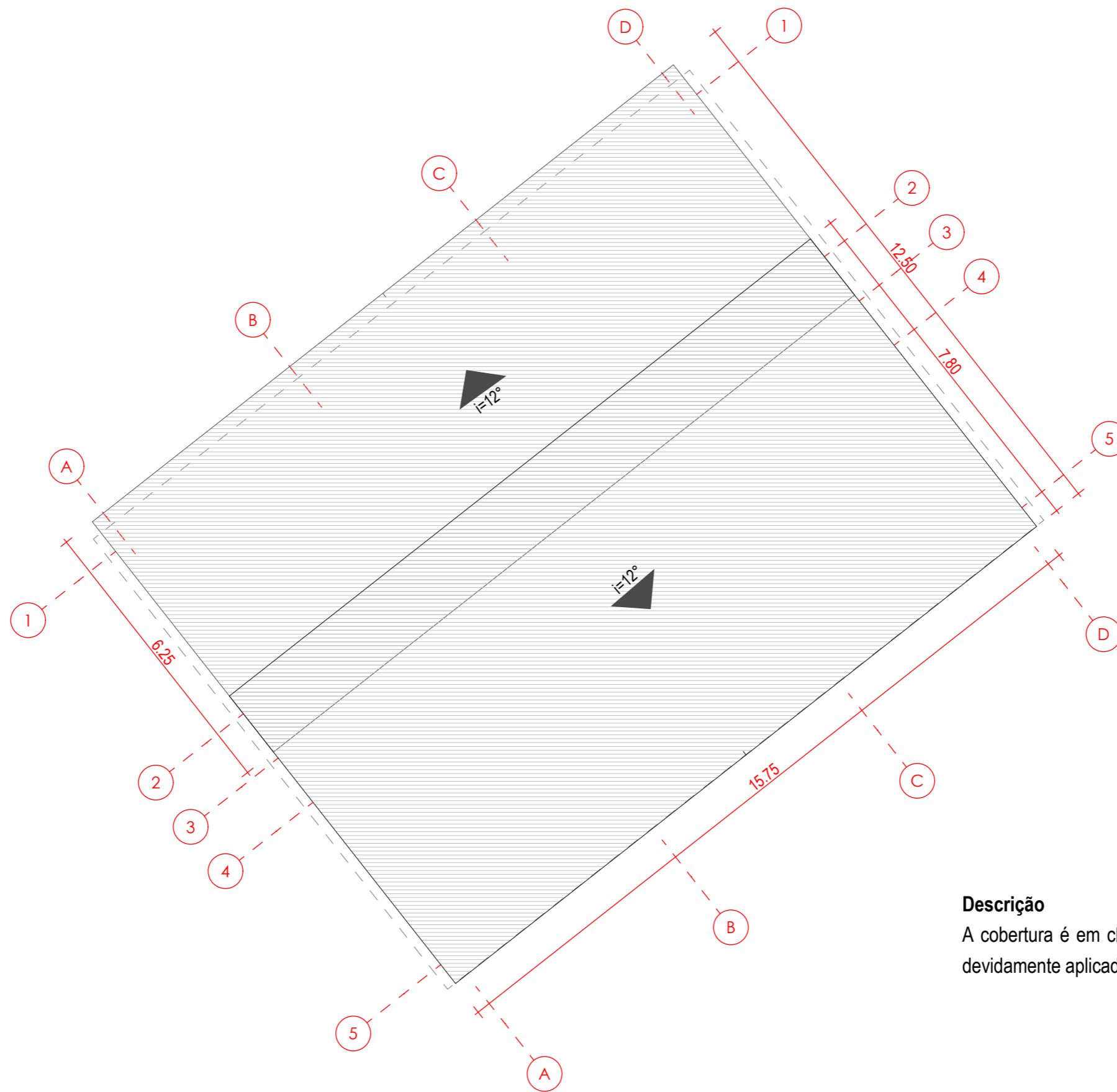
**ARQUITECTURA**



**Descrição**

Toda a estrutura de cobertura é metálica, ela será fixa através de soldadura sobre as asnas em tubos galvanizados. Esta técnica se aplica também no alpendre de verduras. Em caso de omissão serão aplicadas boas práticas de execução.





**Descrição**

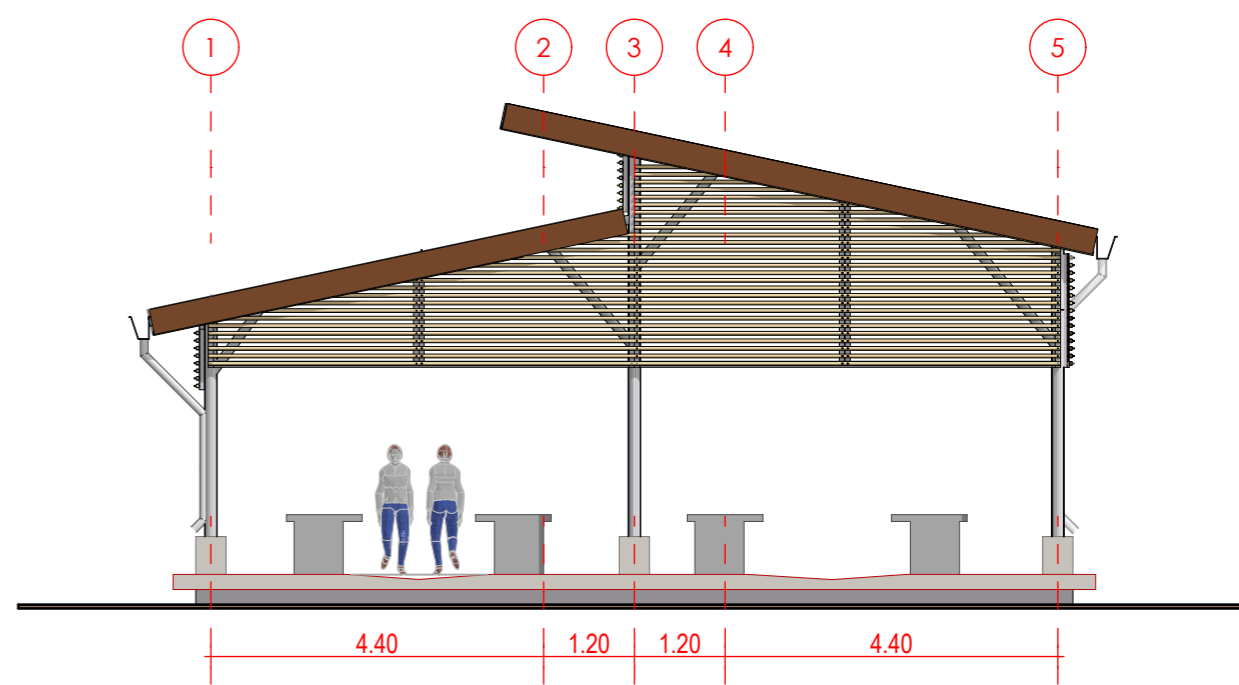
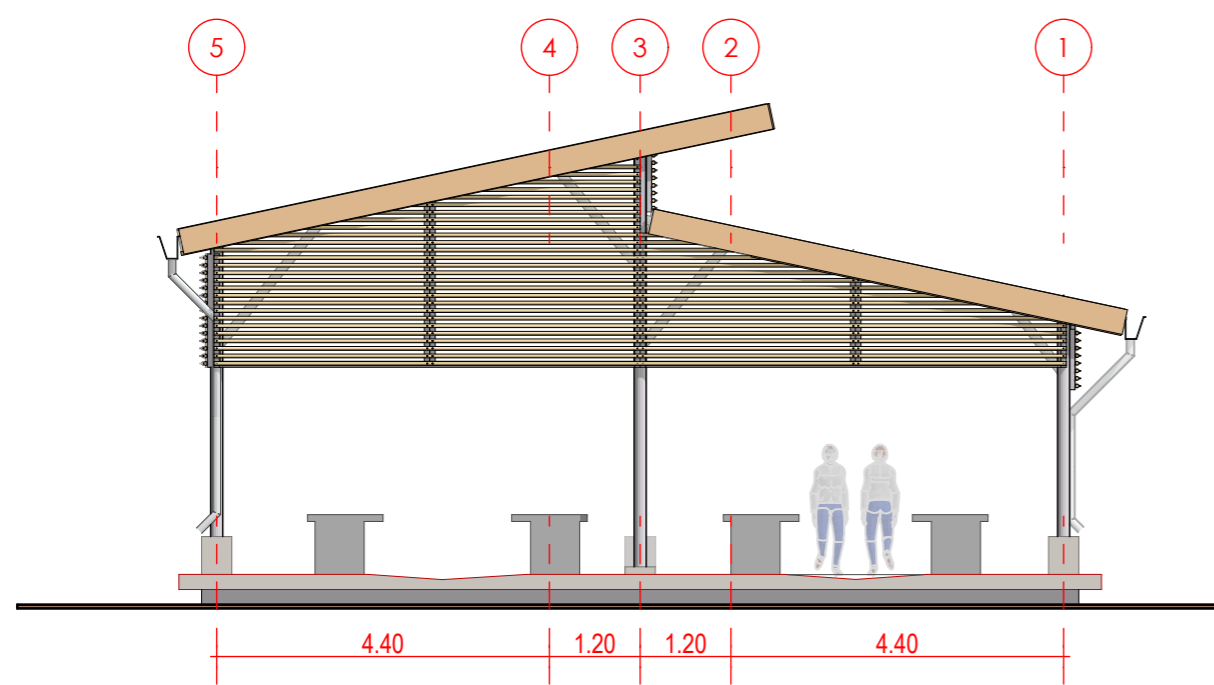
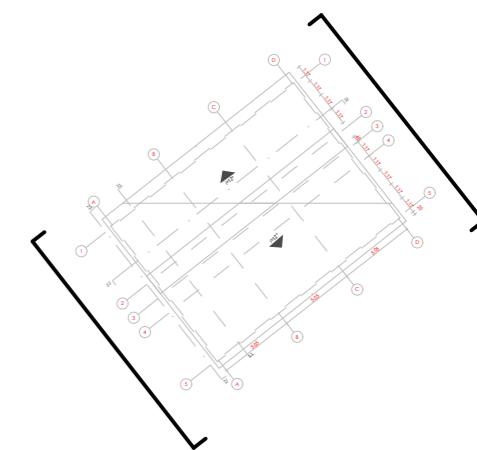
A cobertura é em chapas IBR 0.6mm de cor verde e com acessórios devidamente aplicada sobre a estrutura de cobertura metálica.

1

Cobertura

1:100



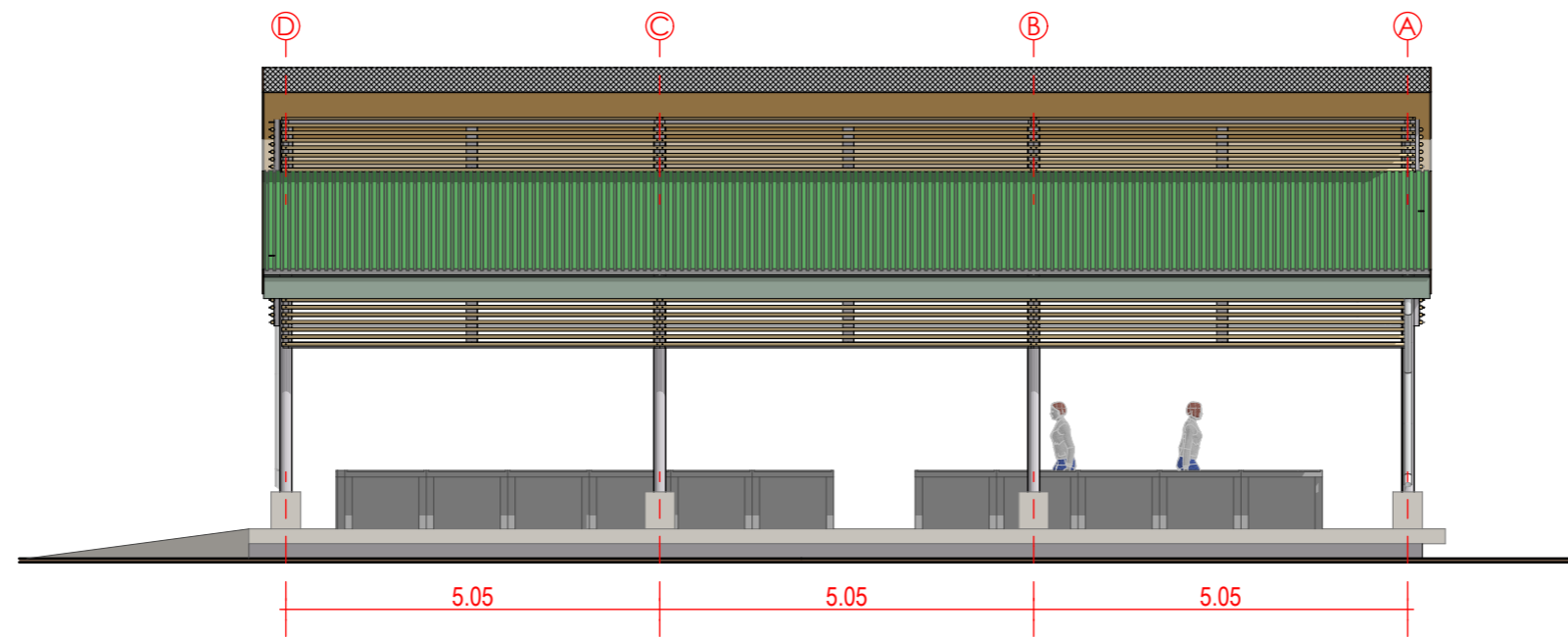
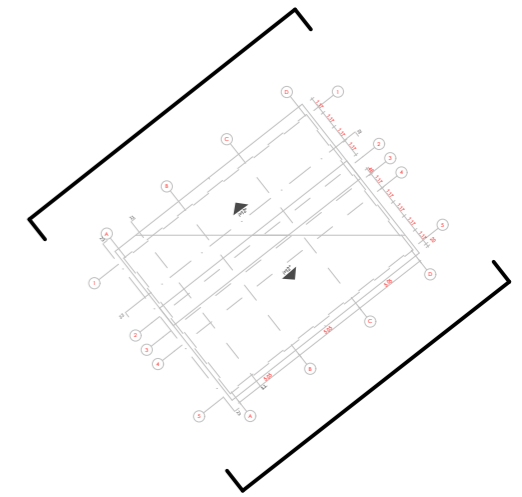


1 NORDESTE 1:100

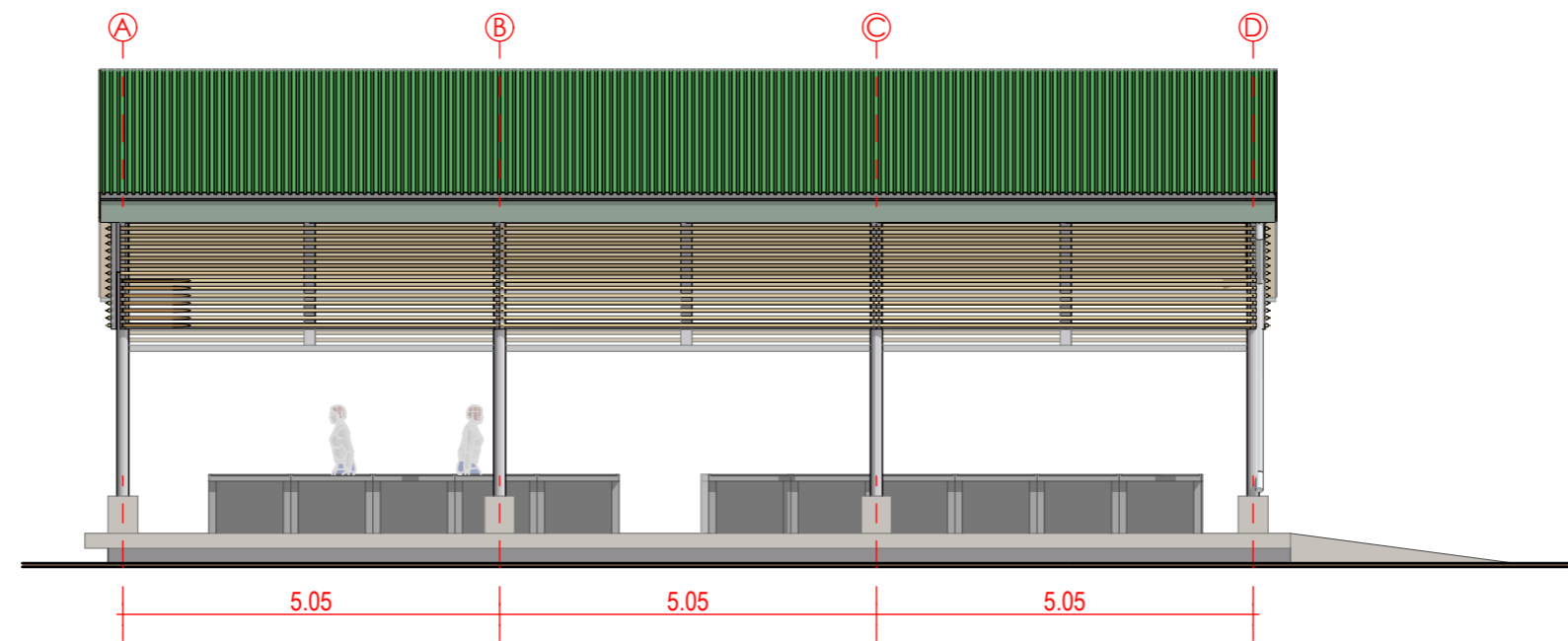
2 SUDOESTE 1:100





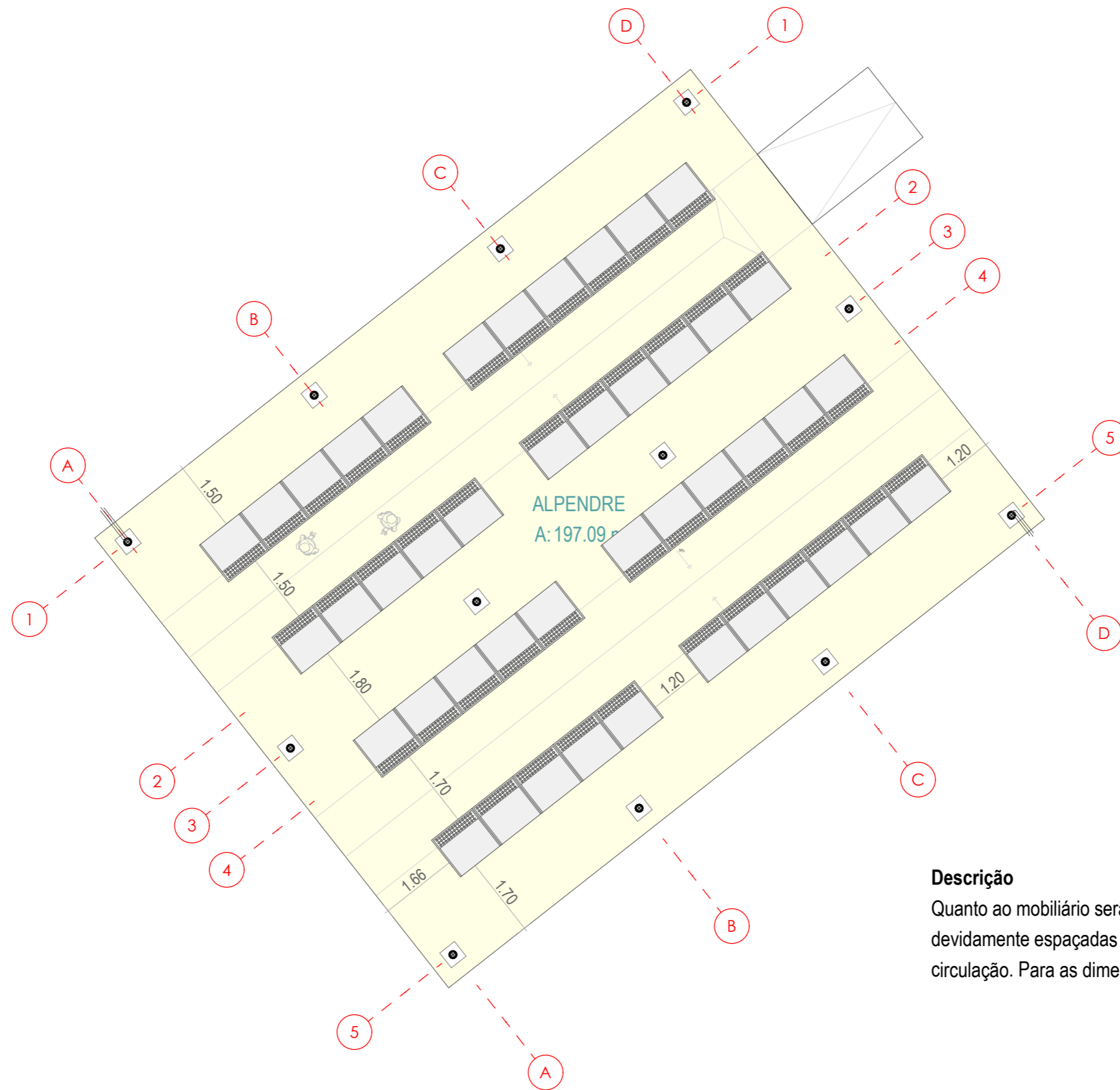


1 **Alçado Nordeste** 1:100



2 **Alçado Noroeste** 1:100





**Descrição**

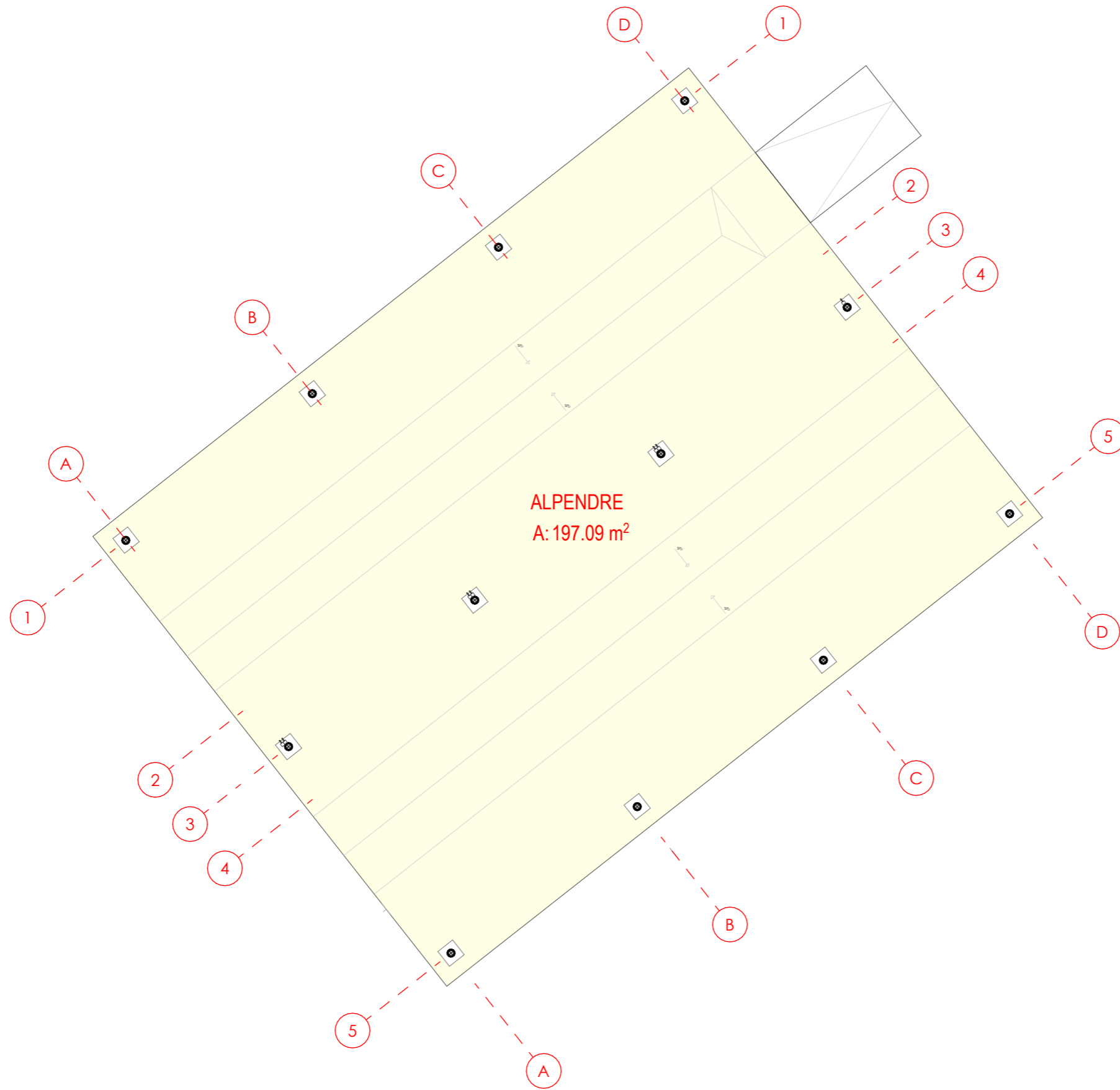
Quanto ao mobiliário serão executadas bancas fixas de betão devidamente espaçadas observando dimensões apropriadas para a circulação. Para as dimensões das bancas **Ver pormenor das bancas**

1

PISO MOBILADO

1:100





1

Planta de áreas

1:100



**INTERVENÇÃO URBANA  
MERCADO DE NOVIANE**

FASE  
PROJECTO  
EXECUTIVO

TEAM LEADER  
FUNDAÇÃO AVSI

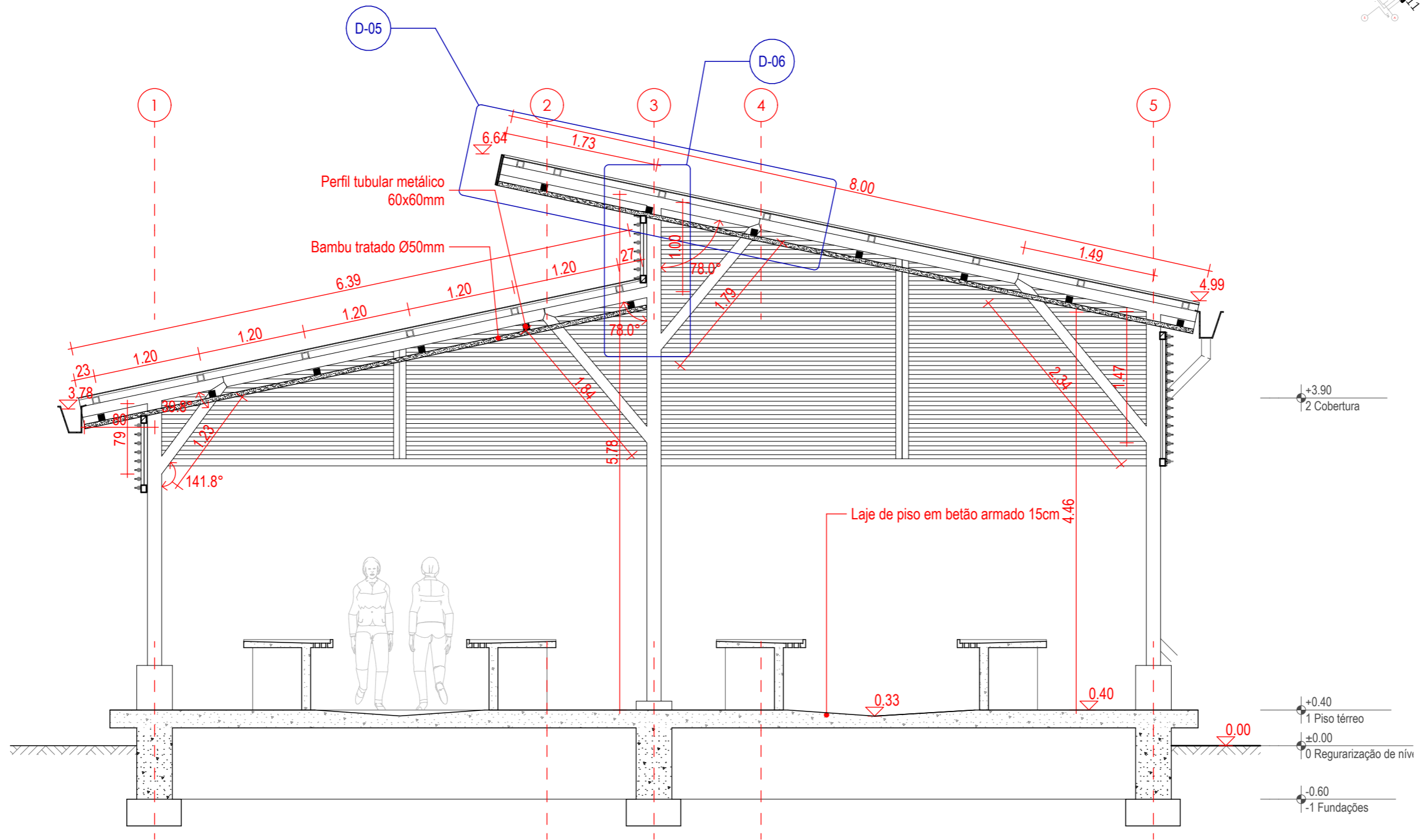
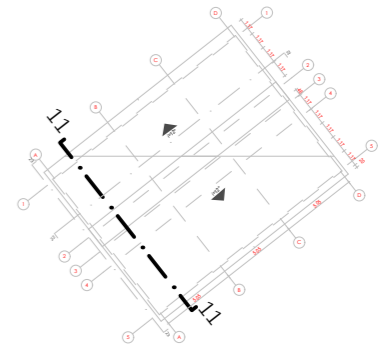
EQUIPA  
Arch. Alfredo Getúlio Carlos Alfredo  
Arch. Vagner João Mucavele Uissali  
Arch. Gabriele Tardivo  
Arch. Elisa Gonçalves d'Albuquerque  
Arch. Francesca Braglia

PÁGINA  
**PLANTA DE ÁREAS**

ESCALA

FOLHA  
28/36





1

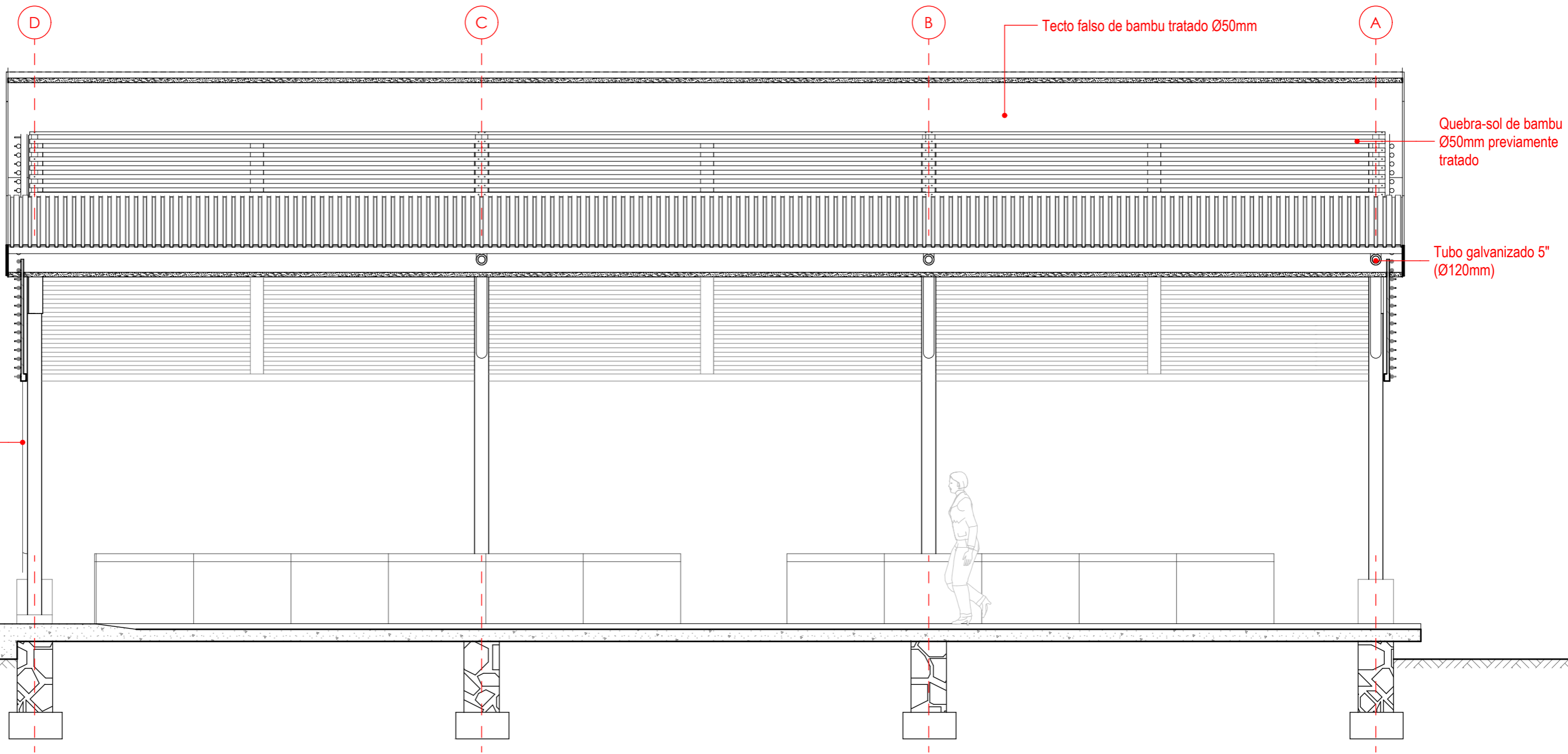
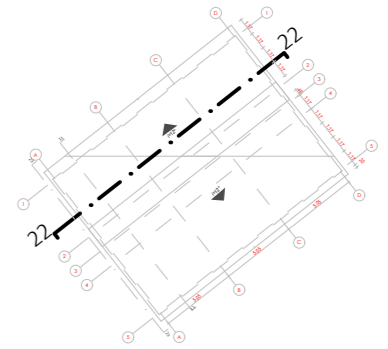
Corte 11

1:50



**INTERVENÇÃO URBANA  
MERCADO DE NOVIANE**

FASE	TEAM LEADER	EQUIPA	PÁGINA	ESCALA	FOLHA
PROJECTO EXECUTIVO	FUNDAÇÃO AVSI	Arch. Alfredo Getúlio Carlos Alfredo Arch. Vagner João Mucavele Uissali Arch. Gabriele Tardivo Arch. Elisa Gonçalves d'Albuquerque Arch. Francesca Braglia	<b>CORTE 11</b>	<b>1:50</b>	<b>29/36</b>



Tubo de queda de PVC de Ø110mm

Tecto falso de bambu tratado Ø50mm

Quebra-sol de bambu Ø50mm previamente tratado

Tubo galvanizado 5" (Ø120mm)

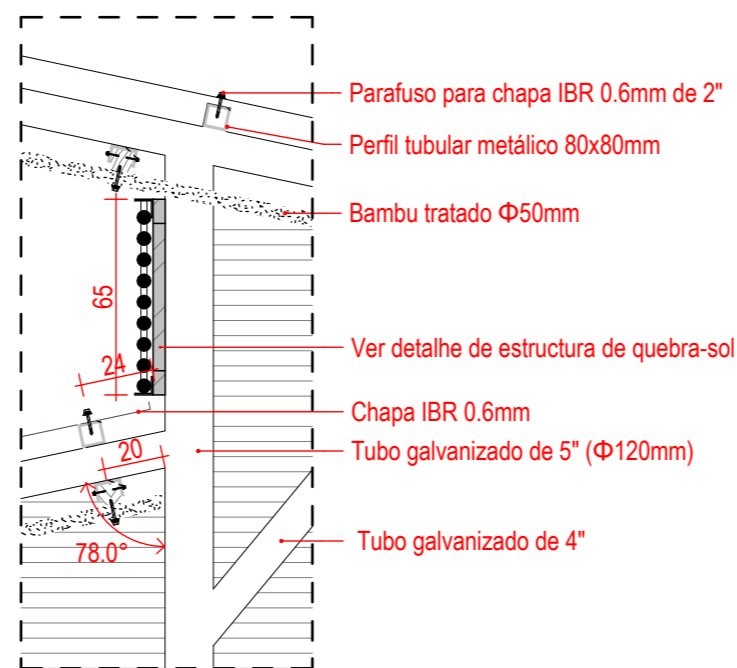
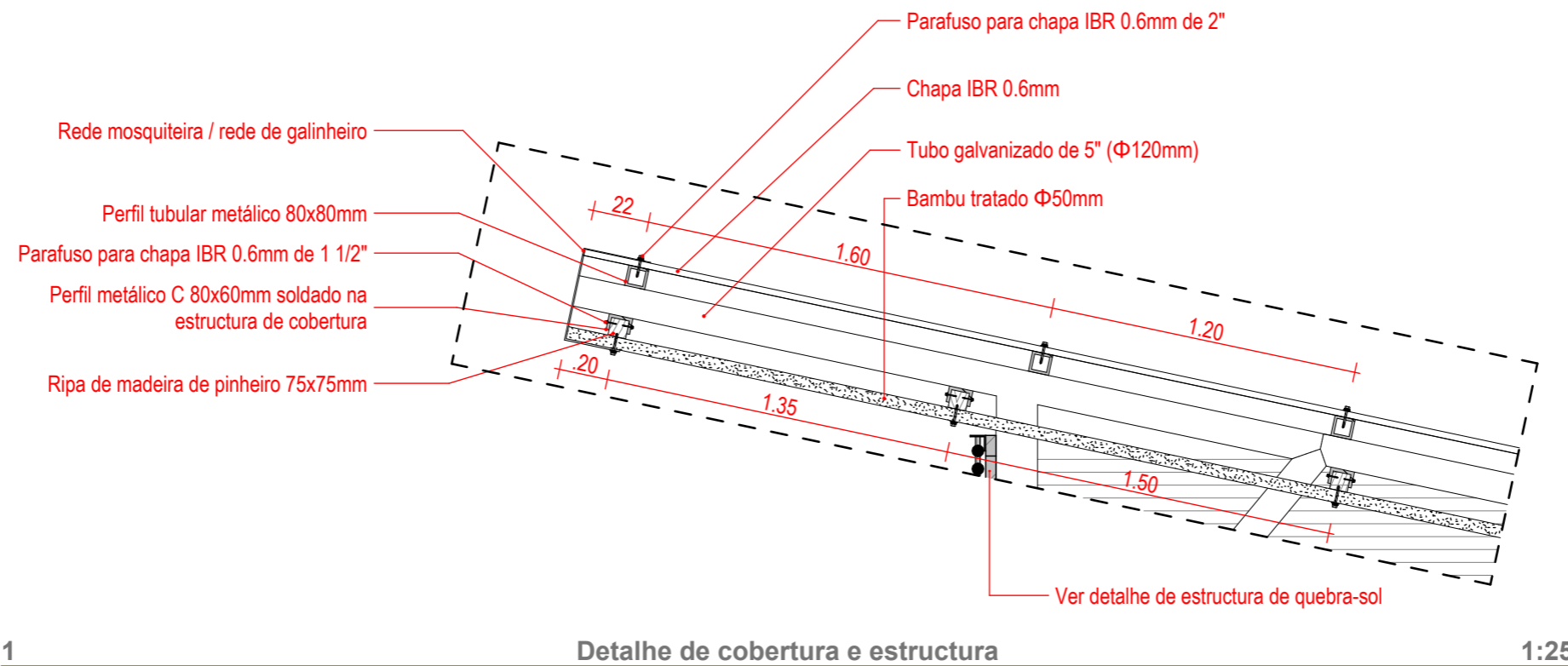
Corte 22

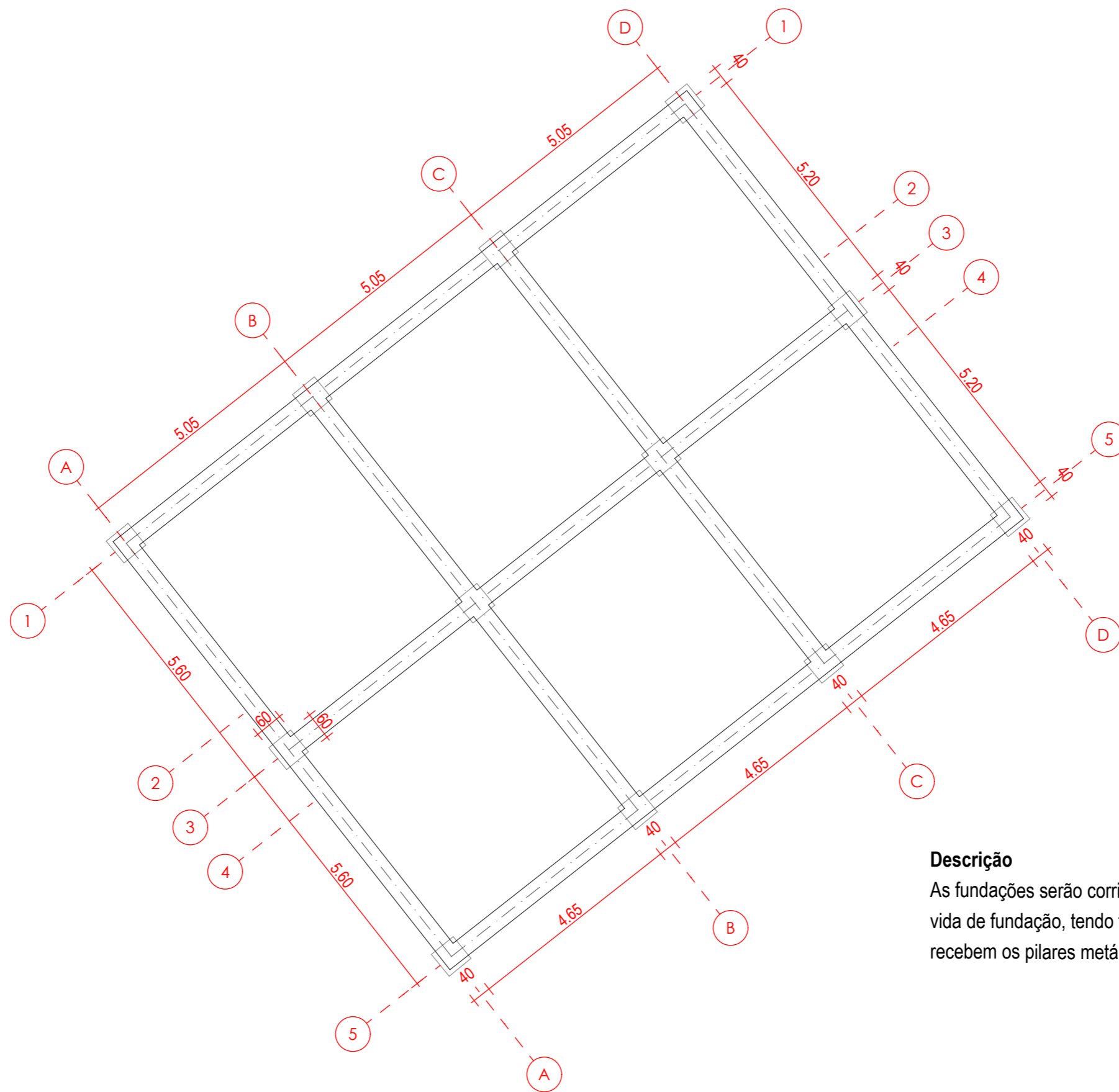
1:50



**INTERVENÇÃO URBANA  
MERCADO DE NOVIANE**

FASE	TEAM LEADER	EQUIPA	PÁGINA	ESCALA	FOLHA
PROJECTO EXECUTIVO	FUNDAÇÃO AVSI	Arch. Alfredo Getúlio Carlos Alfredo Arch. Vagner João Mucavele Uissali Arch. Gabriele Tardivo Arch. Elisa Gonçalves d'Albuquerque Arch. Francesca Braglia	<b>CORTE 22</b>	<b>1:50</b>	30/36





**Descrição**

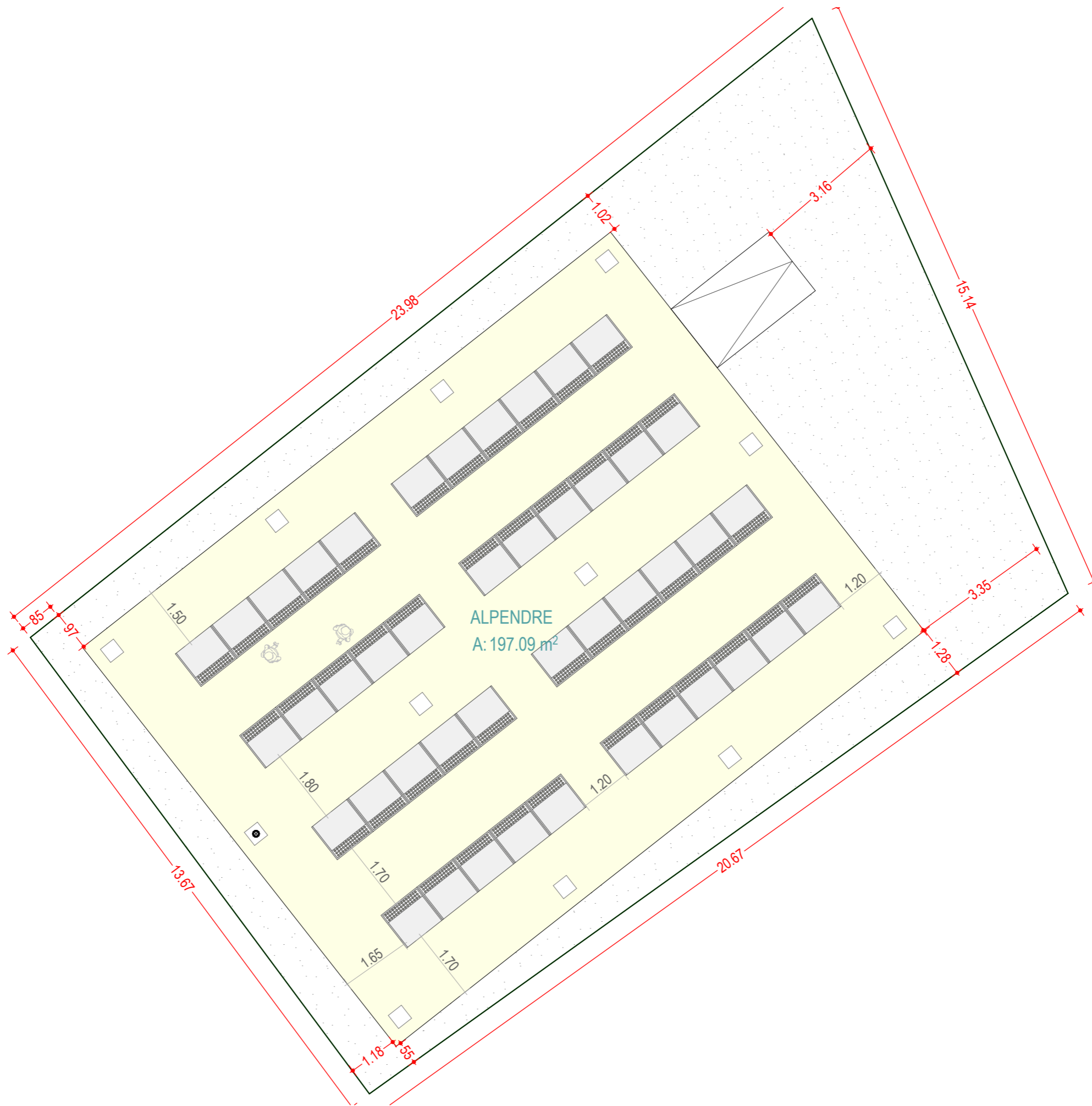
As fundações serão corridas de betão ciclópico 1:3, recebendo uma vida de fundação, tendo também sapatas isoladas nos pontos que recebem os pilares metálicos. *Ver detalhe de fundação*

1

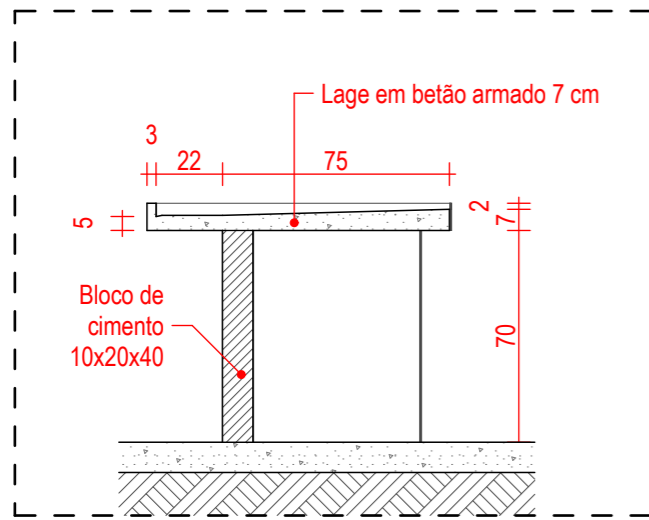
Fundações

1:100

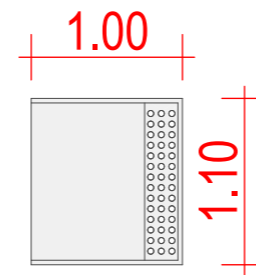




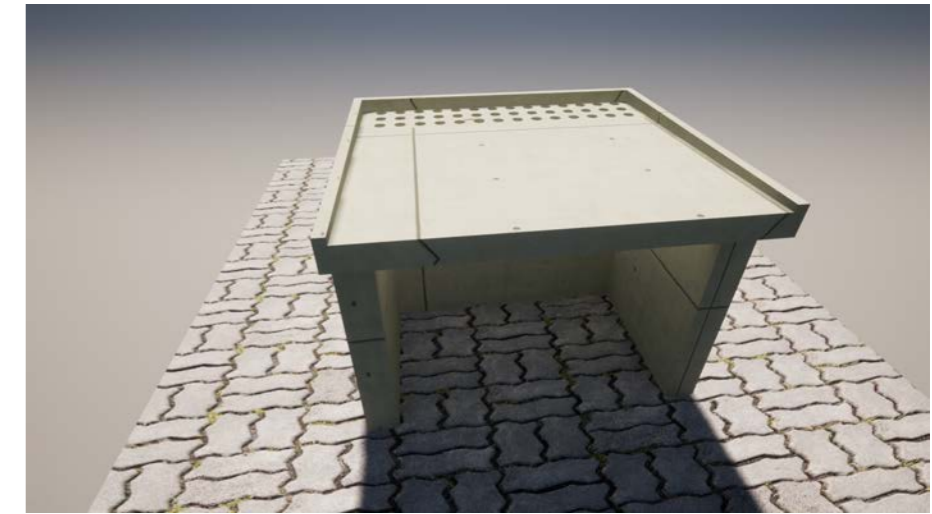
INTERVENÇÃO URBANA MERCADO DE NOVIANE	FASE	TEAM LEADER	EQUIPA	PÁGINA	ESCALA	FOLHA
	PROJECTO EXECUTIVO	FUNDAÇÃO AVSI	Arch. Alfredo Getúlio Carlos Alfredo Arch. Vagner João Mucavele Uissali Arch. Gabriele Tardivo Arch. Elisa Gonçalves d'Albuquerque Arch. Francesca Braglia	IMPLANTAÇÃO GERAL	1:100	21/36



1 Pormenor 1:25

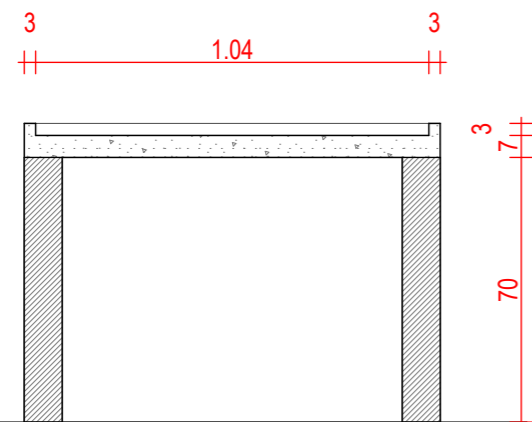


4 Banca de verduras e peixe 1:50

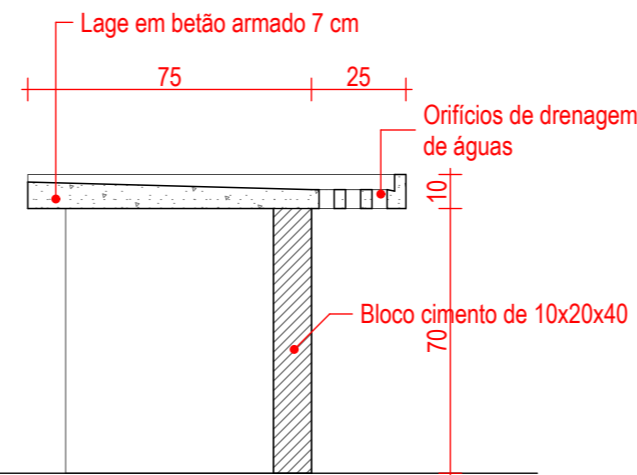


**Descrição**

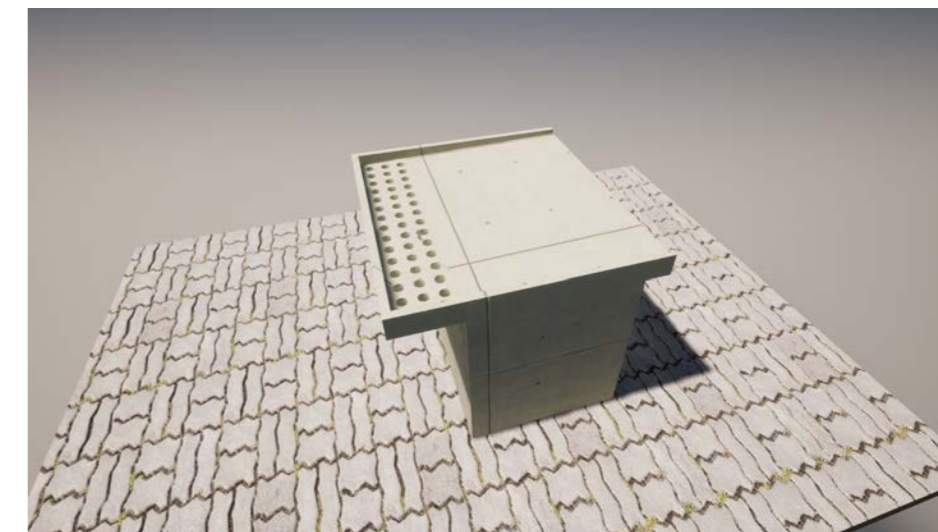
Estas bancas serão utilizadas para a venda de verduras e a venda de peixes e mariscos. Possuem uma laje em betão armado B20 e paredes de bloco de cimento de 100x200x400mm, ligadas por argamassa de 1:3. A laje receberá uma acabamento na parte superior em betonilha afagada a colher de pedreiro para permitir a fácil limpeza da parte superior da banca.

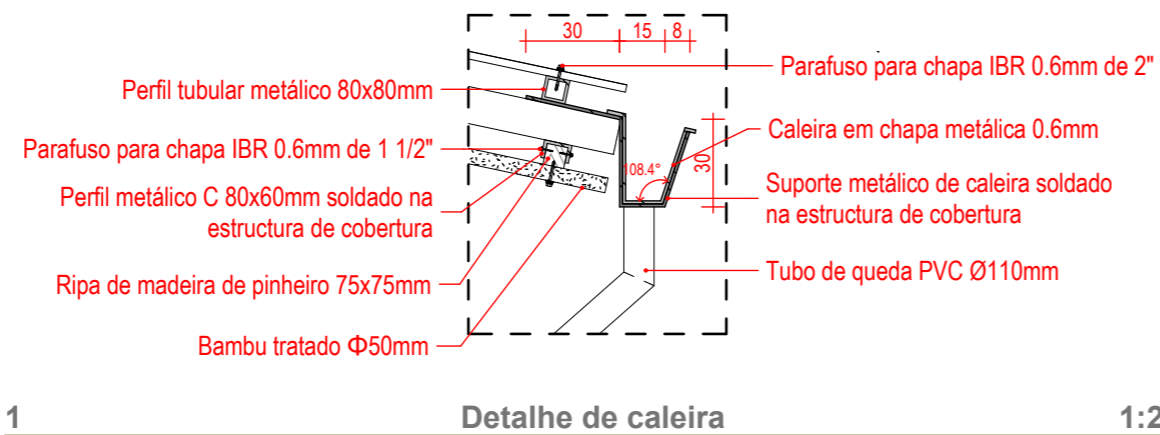


3 Corte 1:20



2 Corte 1:20





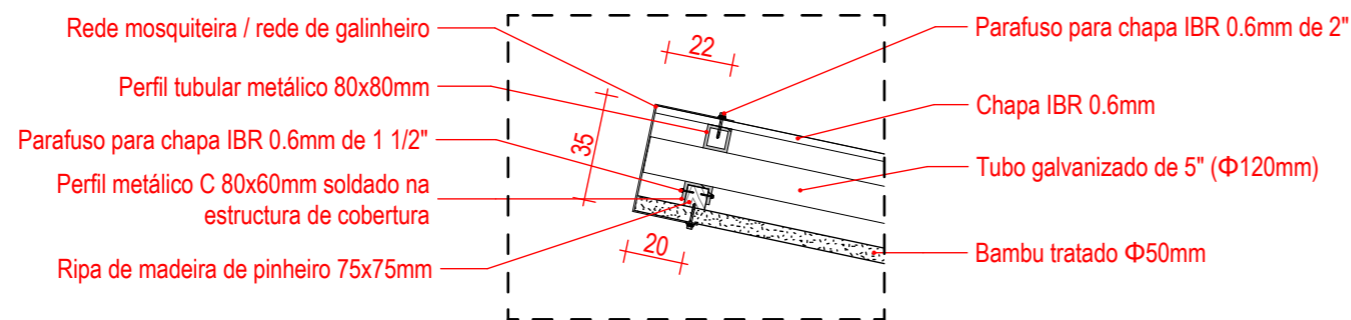
1

Detalhe de calreira

1:25

### Descrição

A calreira é de chapa metálica, com inclinação de 2° para o lado mais a sul do alpendre, esta calreira será aplicada também para o alpendre de vendas de peixes e mariscos. Em caso de omissões deverão ser seguidos procedimentos de boas práticas de execução.



2

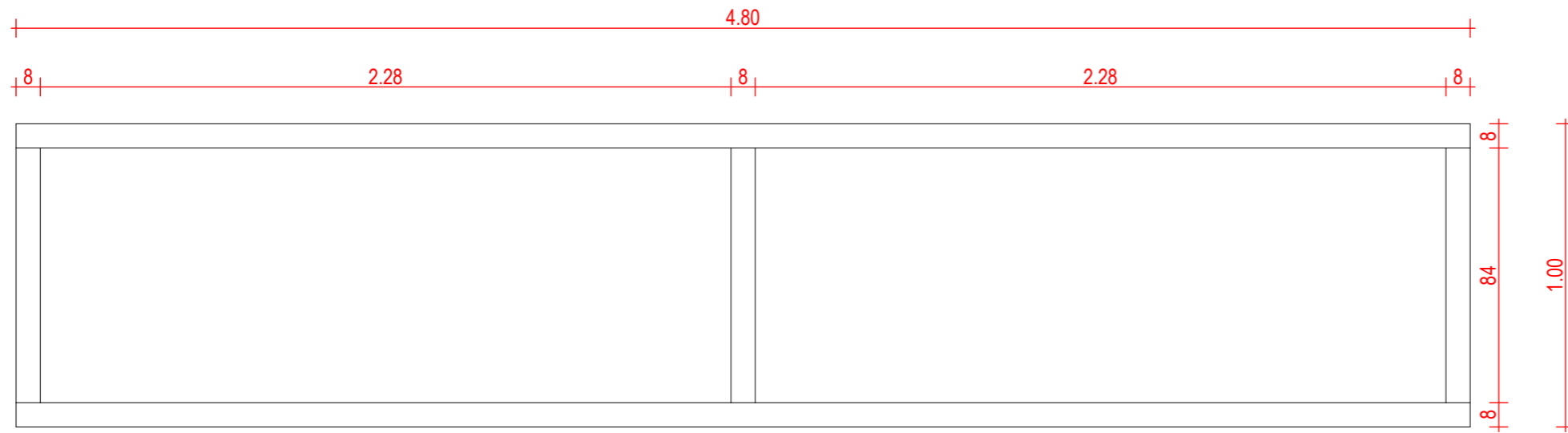
Detalhe de encaixe da rede mosquiteira

1:25

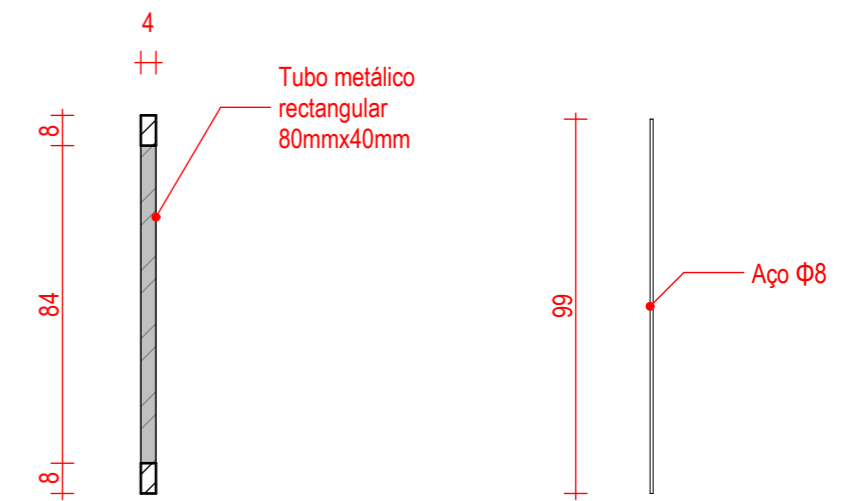
### Descrição

Visando a veda de entrada de resíduos na cobertura será aplicada uma rede mosquiteira ou rede de galinheiro se for achado conveniente. Os perfis metálicos serão fixos so tubo galvanizado através de solda. O bambu será fixo com prego de chapas ou se achado conveniente poderá ser utilizada ourea técnica com vista ao melhor desinpenho. Em caso de omissões deverão ser seguidos procedimentos de boas práticas de execução.

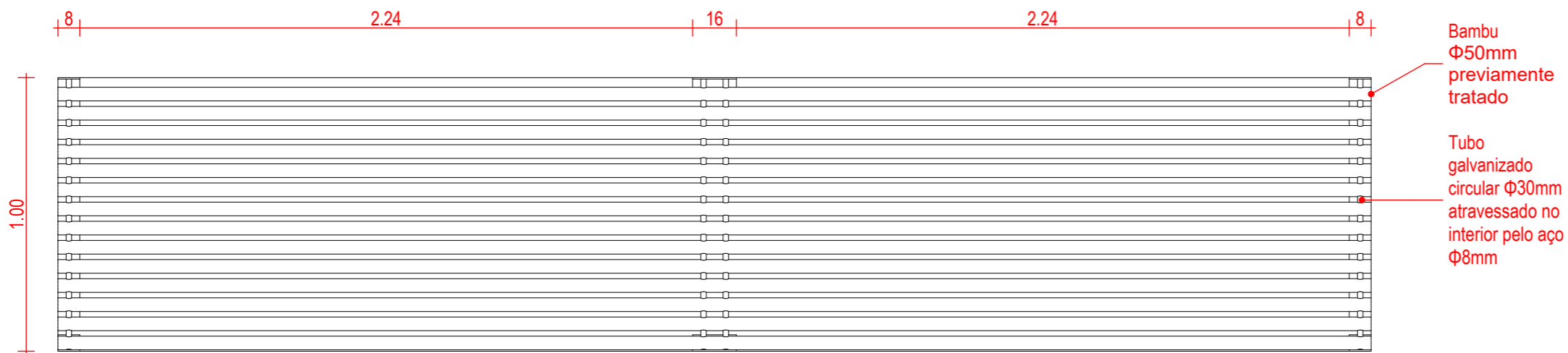




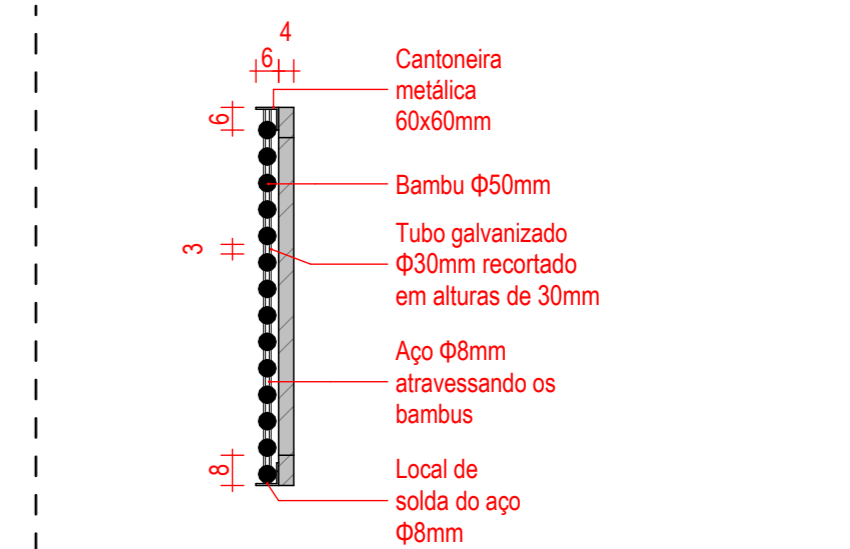
1 Vista frontal da estrutura do quebra-sol 1:20



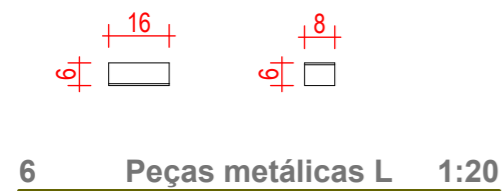
2 Corte transversal 1:20 3 Aço 8mm 1:20



4 Longitudinal de quebra-sol 1:20



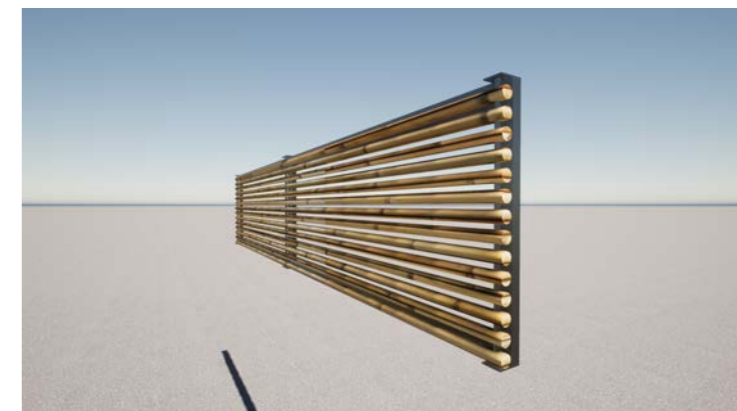
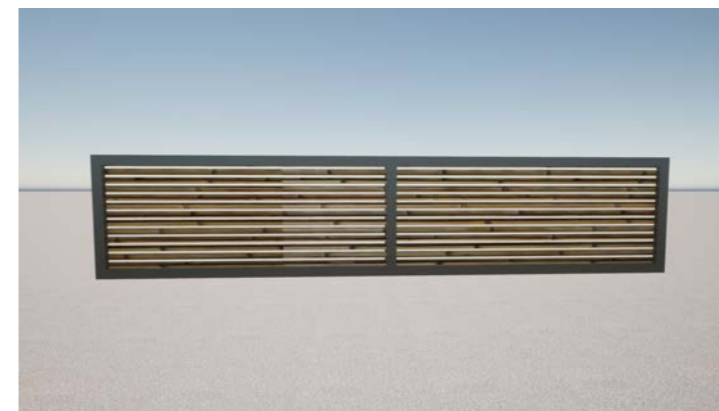
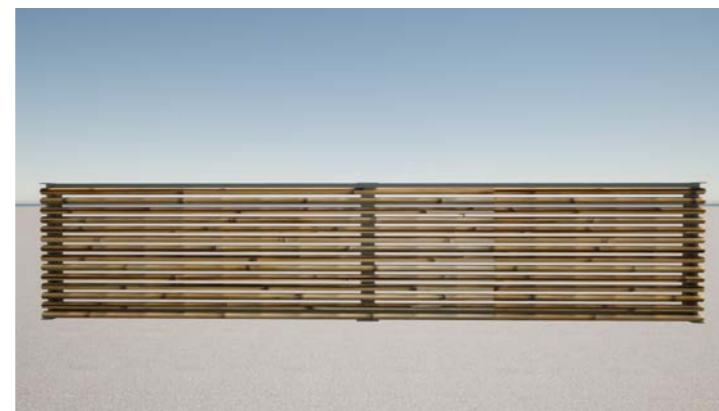
5 Corte transversal da estrutura do quebra-sol 1:20



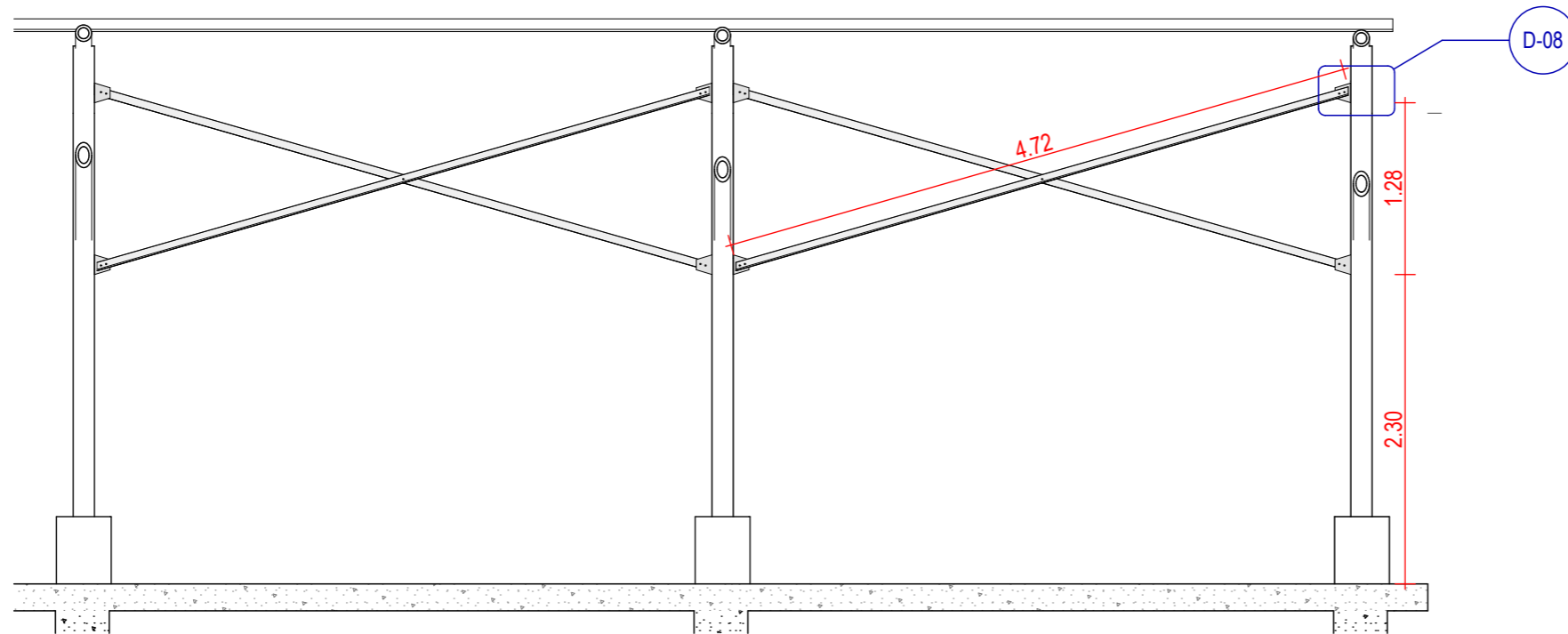
6 Peças metálicas L 1:20



7 Vista lateral das peças metálicas L 1:20







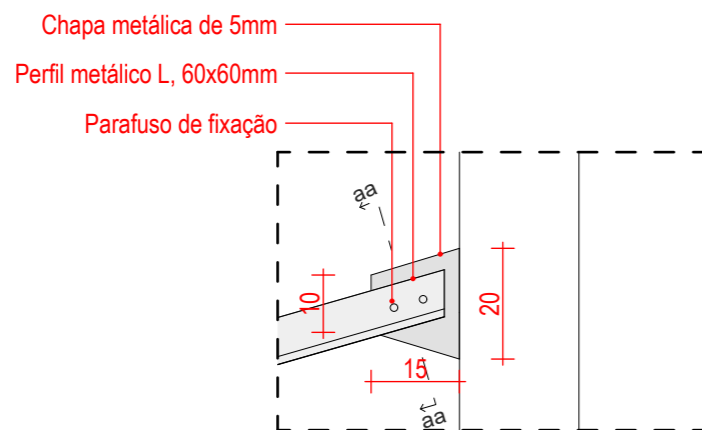
1

Pormenor de contraventamento (Corte ii)

1:50

**Descrição**

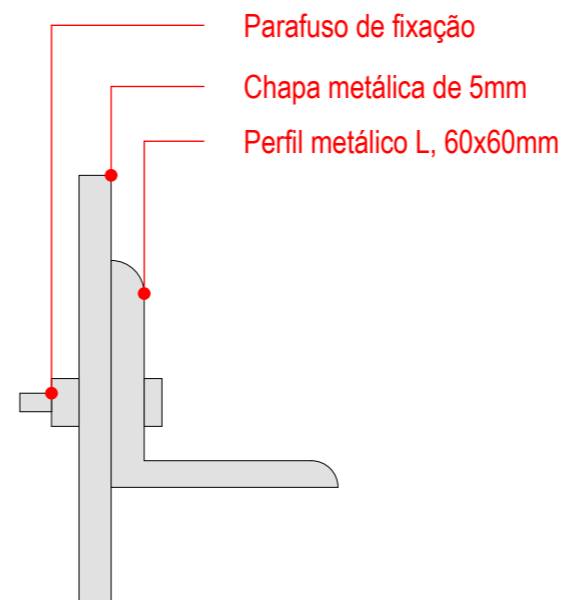
A estrutura de contraventamento é de perfis metálicos ancorados por soldadura nos pilares de tubos galvanizados. Essas estruturas serão aplicadas em todos os pilares dos alpendres de Verduras e Peixaria.



2 Detalhe de fixação do contraventamento 1:10

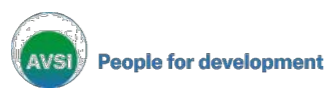
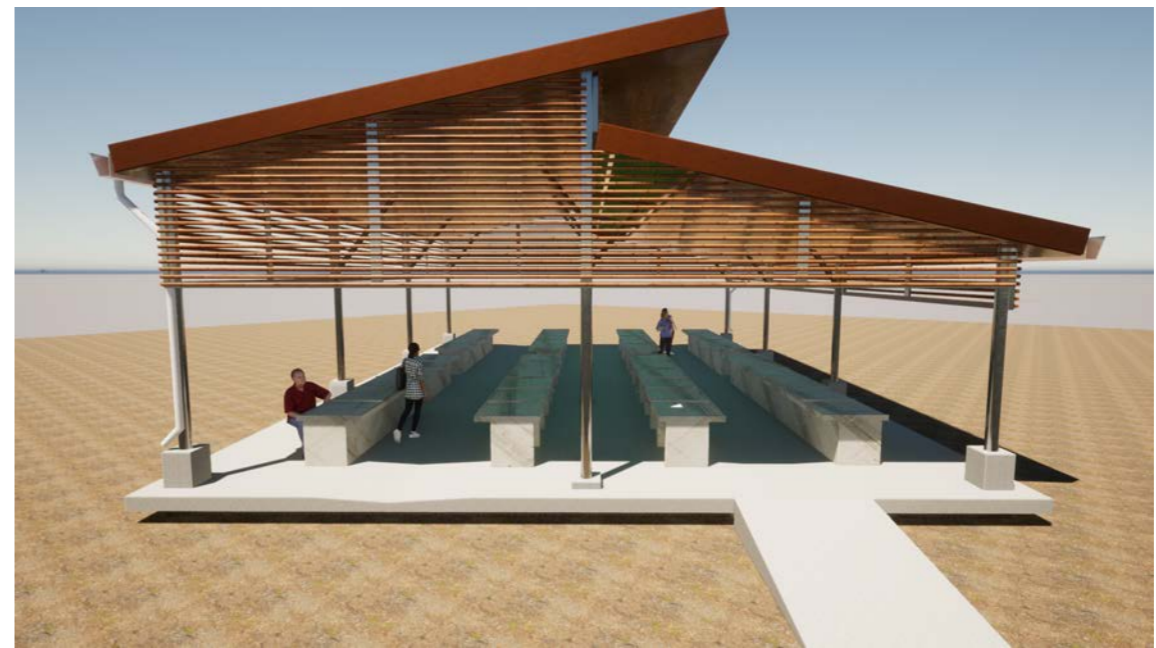
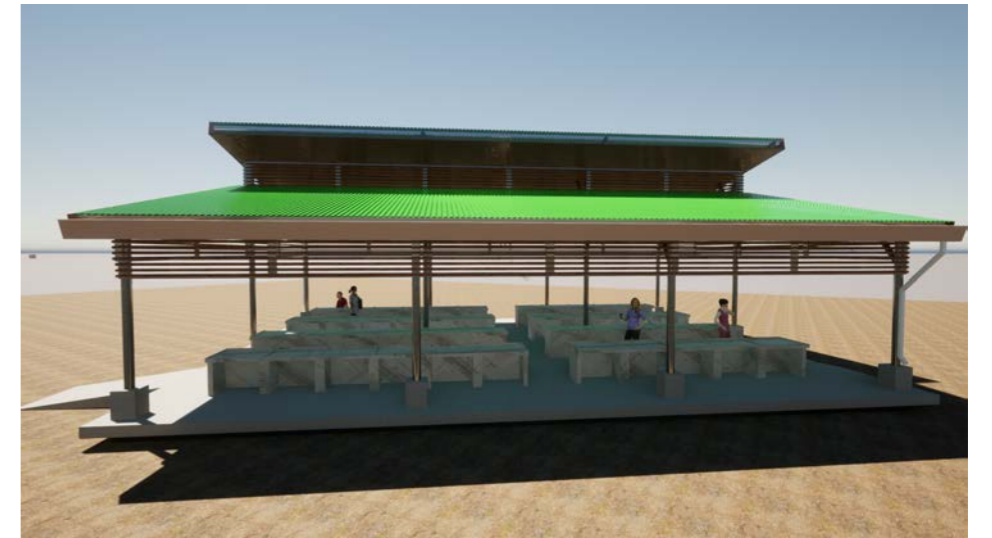
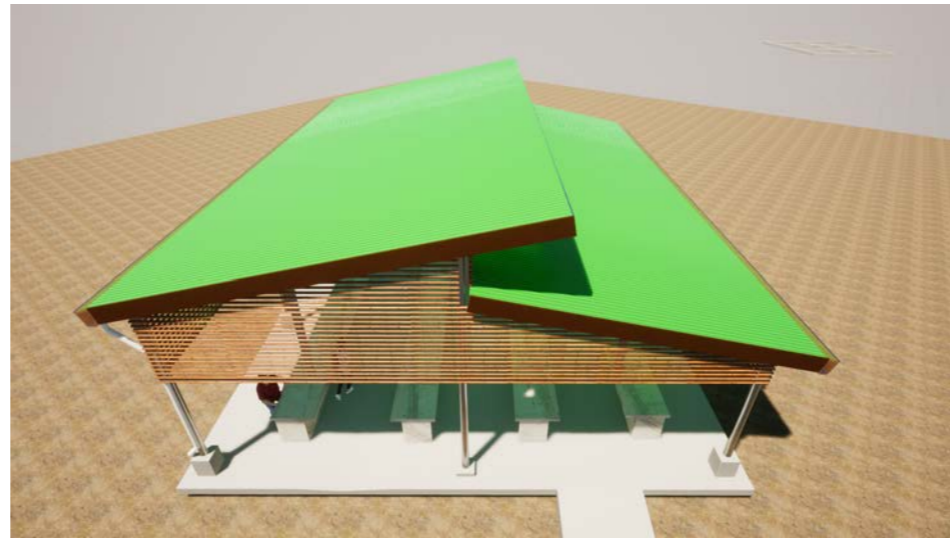
**Descrição**

A estrutura é ancorada no tubo galvanizado através de soldadura e possui encaixes de parafusos. [Ver detalhe](#)



3 Corte aa 1:2





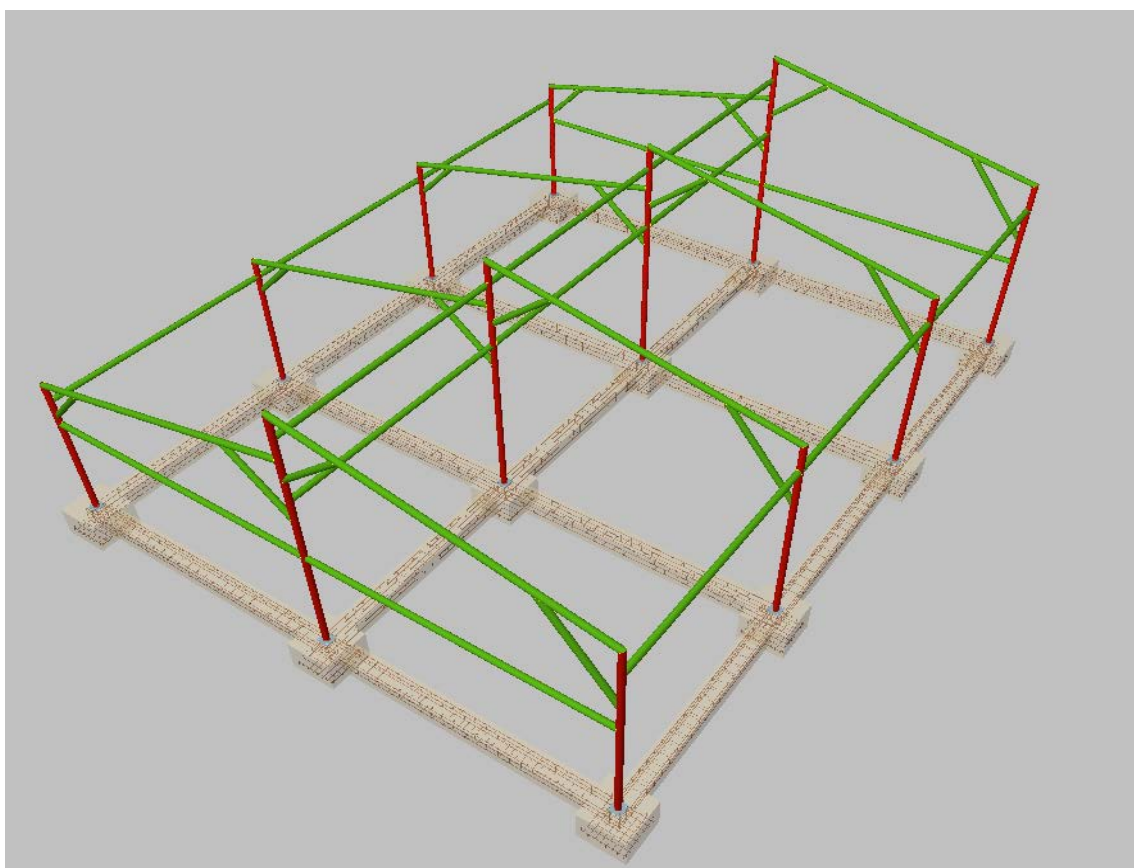
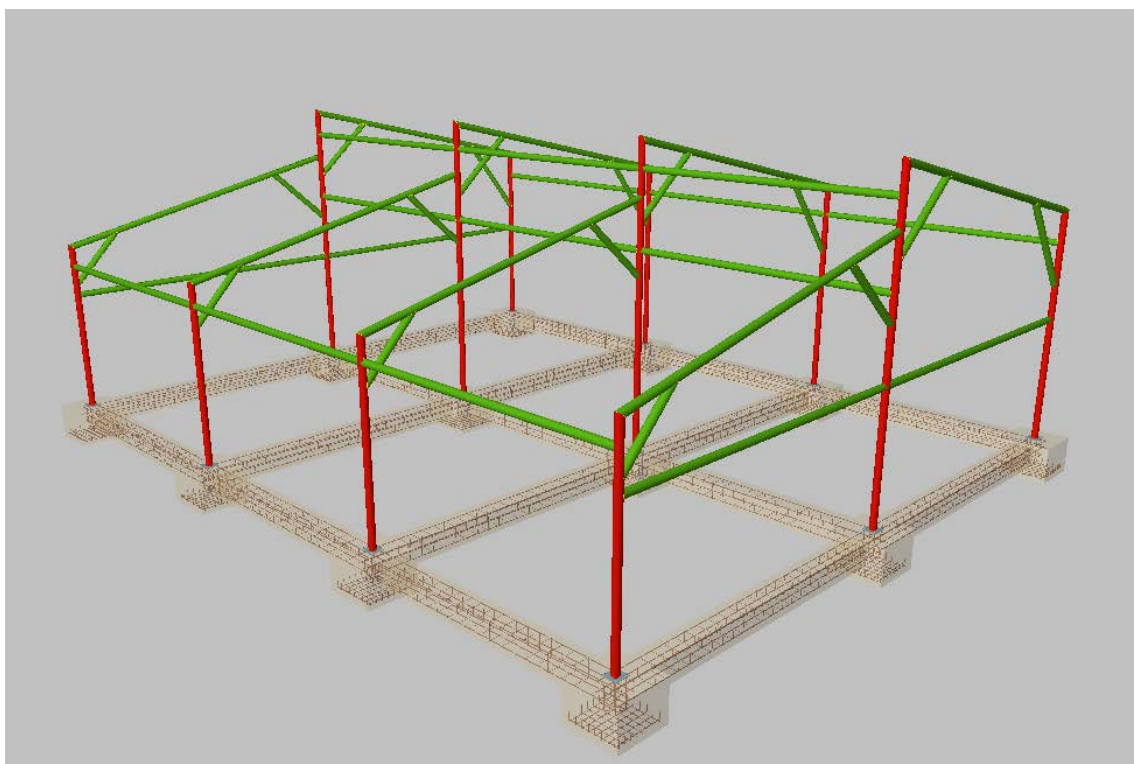
**INTERVENÇÃO URBANA  
MERCADO DE NOVIANE**

FASE	TEAM LEADER	EQUIPA	PÁGINA	ESCALA	FOLHA
PROJECTO EXECUTIVO	FUNDAÇÃO AVSI	Arch. Alfredo Getúlio Carlos Alfredo Arch. Vagner João Mucavele Uissai Arch. Gabriele Tardivo Arch. Elisa Gonçalves d'Albuquerque Arch. Francesca Braglia	<b>IMAGENS 3D</b>		33/36



# **CÁLCULO DE ESTRUTURAS**

# ALPENDRE DE PEIXARIA



1.- DADOS DE OBRA.....	2
1.1.- Normas consideradas.....	2
1.2.- Estados limite.....	2
1.2.1.- Situações de projecto .....	2
2.- ESTRUTURA.....	3
2.1.- Geometria.....	3
2.1.1.- Nós.....	3
2.1.2.- Barras.....	5
3.- FUNDAÇÃO.....	11
3.1.- Elementos de fundação isolados.....	11
3.1.1.- Descrição.....	11
3.1.2.- Medição.....	11
3.1.3.- Verificação.....	11
3.2.- Vigas.....	25
3.2.1.- Descrição.....	25
3.2.2.- Medição.....	25
3.2.3.- Verificação.....	26

# Listagens

## 1.- DADOS DE OBRA

### 1.1.- Normas consideradas

Fundação: ABNT NBR 6118:2007

Aço enformado: NBR 14762: 2001

Categoria de utilização: Edificações comerciais, de escritórios e de acesso público

### 1.2.- Estados limite

E.L.U. Betão em fundações	ABNT NBR 6118:2007(ELU)
E.L.U. Aço enformado	NBR 14762: 2001
Tensões sobre o terreno Deslocamentos	Acções características

#### 1.2.1.- Situações de projecto

Para as distintas situações de projecto, as combinações de acções serão definidas de acordo com os seguintes critérios:

- Com coeficientes

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sem coeficientes

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Em que:

$G_k$  Acção permanente

$P_k$  Acção de pré-esforço

$Q_k$  Acção variável

$\gamma_G$  Coeficiente parcial de segurança das acções permanentes

$\gamma_P$  Coeficiente parcial de segurança da acção de pré-esforço

$\gamma_{Q1}$  Coeficiente parcial de segurança da acção variável principal

$\gamma_{Qi}$  Coeficiente parcial de segurança das acções variáveis de acompanhamento

$\Psi_{p1}$  Coeficiente de combinação da acção variável principal

$\Psi_{ai}$  Coeficiente de combinação das acções variáveis de acompanhamento

Para cada situação de projecto e estado limite os coeficientes a utilizar serão:

E.L.U. Betão em fundações: ABNT NBR 6118:2007

Situação 1				
	Coeficientes parciais ( $\gamma$ )		Coeficientes ( $\psi$ )	
	Favorável	Desfavorável	Principal ( $\psi_p$ )	Acompanhamento ( $\psi_a$ )
Permanente (G)	1.000	1.400	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.400	1.000	0.700

E.L.U. Aço enformado: NBR 14762: 2001

# Listagens

Normal				
	Coeficientes parciais ( $\gamma$ )		Coeficientes ( $\psi$ )	
	Favorável	Desfavorável	Principal ( $\psi_p$ )	Acompanhamento ( $\psi_a$ )
Permanente (G)	1.000	1.250	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

Tensões sobre o terreno

Acções variáveis sem sismo		
	Coeficientes parciais ( $\gamma$ )	
	Favorável	Desfavorável
Permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

Deslocamentos

Acções variáveis sem sismo		
	Coeficientes parciais ( $\gamma$ )	
	Favorável	Desfavorável
Permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

## 2.- ESTRUTURA

### 2.1.- Geometria

#### 2.1.1.- Nós

Referências:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$ : Deslocamentos prescritos em eixos globais.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$ : Rotações prescritas em eixos globais.

Cada grau de liberdade marca-se com 'X' se estiver restringido e, caso contrário, com '-':

Nós										
Referência	Coordenadas			Vinculação exterior						Vinculação interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Encastrado
N2	0.000	0.000	5.800	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N3	0.000	6.100	0.000	X	X	X	X	X	X	Encastrado
N4	0.000	-6.100	0.000	X	X	X	X	X	X	Encastrado
N5	0.000	6.100	4.450	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N6	0.000	6.100	3.000	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N7	0.000	0.000	4.800	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N8	0.000	-6.100	2.600	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N9	0.000	-6.100	3.400	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N10	0.000	4.684	4.763	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N11	0.000	1.318	5.508	-	-	-	-	-	-	Encastrado

# Listagens

Referência	Nós									Vinculação interior
	Coordenadas			Vinculação exterior						
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N12	0.000	-1.316	4.498	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N13	0.000	-5.125	3.624	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N14	0.000	0.000	4.350	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N15	0.000	0.000	3.350	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N16	-5.050	-6.100	0.000	X	X	X	X	X	X	Encastrado
N17	-5.050	-6.100	2.600	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N18	-5.050	-6.100	3.400	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N19	-5.050	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Encastrado
N20	-5.050	0.000	5.800	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N21	-5.050	0.000	4.800	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N22	-5.050	6.100	0.000	X	X	X	X	X	X	Encastrado
N23	-5.050	6.100	4.450	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N24	-10.100	-6.100	0.000	X	X	X	X	X	X	Encastrado
N25	-10.100	-6.100	3.400	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N26	-10.100	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Encastrado
N27	-10.100	0.000	5.800	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N28	-10.100	0.000	4.800	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N29	-10.100	6.100	0.000	X	X	X	X	X	X	Encastrado
N30	-10.100	6.100	4.450	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N31	-15.150	-6.100	0.000	X	X	X	X	X	X	Encastrado
N32	-15.150	-6.100	3.400	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N33	-15.150	0.000	5.800	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N34	-15.150	0.000	4.800	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N35	-15.150	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Encastrado
N36	-15.150	6.100	0.000	X	X	X	X	X	X	Encastrado
N37	-15.150	6.100	4.450	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N38	-5.050	-5.125	3.624	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N39	-10.100	-6.100	2.600	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N40	-15.150	-6.100	2.600	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N41	-10.100	-5.125	3.624	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N42	-15.150	-5.125	3.624	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N43	-5.050	0.000	3.350	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N44	-5.050	-1.316	4.498	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N45	-10.100	0.000	3.350	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N46	-10.100	-1.316	4.498	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N47	-15.150	0.000	3.350	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N48	-15.150	-1.316	4.498	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N49	-5.050	0.000	4.350	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N50	-5.050	1.318	5.508	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N51	-10.100	0.000	4.350	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N52	-10.100	1.318	5.508	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N53	-15.150	0.000	4.350	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N54	-15.150	1.318	5.508	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N55	-5.050	6.100	3.000	-	-	-	-	-	-	Encastrado



# Listagens

Nós										
Referência	Coordenadas			Vinculação exterior						Vinculação interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N56	-5.050	4.684	4.763	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N57	-10.100	6.100	3.000	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N58	-10.100	4.684	4.763	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N59	-15.150	4.684	4.763	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N60	-15.150	6.100	3.000	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N61	-15.150	-6.100	3.000	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N62	-10.100	-6.100	3.000	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N63	-5.050	-6.100	3.000	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N64	0.000	-6.100	3.000	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N65	0.000	6.100	3.850	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N66	-5.050	6.100	3.850	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N67	-10.100	6.100	3.850	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N68	-15.150	6.100	3.850	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N69	0.000	6.100	2.600	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N70	-15.150	6.100	2.600	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N71	-15.150	0.000	3.850	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N72	-10.100	0.000	3.850	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N73	-5.050	0.000	3.850	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N74	0.000	0.000	3.850	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N75	-15.150	0.000	5.300	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N76	-10.100	0.000	5.300	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N77	-5.050	0.000	5.300	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N78	0.000	0.000	5.300	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N79	0.000	-6.100	2.400	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N80	-15.150	-6.100	2.400	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N81	-15.150	6.100	2.400	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N82	0.000	0.000	2.400	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N83	-15.150	0.000	2.400	-	-	-	-	-	-	Encastrado
N84	0.000	6.100	2.400	-	-	-	-	-	-	Encastrado

## 2.1.2.- Barras

### 2.1.2.1.- Materiais utilizados

Materiais utilizados							
Material		E (MPa)	$\nu$	G (MPa)	$f_y$ (MPa)	$\alpha_t$ (m/m°C)	$\gamma$ (kN/m³)
Tipo	Designação						
Aço enformado	A-36	205000.00	0.300	78846.15	250.00	0.000012	77.01
Anotação: E: Módulo de elasticidade $\nu$ : Módulo de poisson G: Módulo de corte $f_y$ : Limite elástico $\alpha_t$ : Coeficiente de dilatação g: Peso específico							

## Listagens

### 2.1.2.2.- Descrição

Material		Descrição							
Tipo	Designação	Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	$\beta_y$	$\beta_z$	Lb <sub>sup.</sub> (m)	Lb <sub>inf.</sub> (m)
Aço enformado	A-36	N1/N82	N1/N2	0 5x15. (Tubos)	2.400	1.00	1.00	-	-
		N82/N15	N1/N2	0 5x15. (Tubos)	0.950	1.00	1.00	-	-
		N15/N74	N1/N2	0 5x15. (Tubos)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N74/N14	N1/N2	0 5x15. (Tubos)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N14/N7	N1/N2	0 5x15. (Tubos)	0.450	1.00	1.00	-	-
		N7/N78	N1/N2	0 5x15. (Tubos)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N78/N2	N1/N2	0 5x15. (Tubos)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N3/N84	N3/N5	0 5x15. (Tubos)	2.400	1.00	1.00	-	-
		N84/N69	N3/N5	0 5x15. (Tubos)	0.200	1.00	1.00	-	-
		N69/N6	N3/N5	0 5x15. (Tubos)	0.400	1.00	1.00	-	-
		N6/N65	N3/N5	0 5x15. (Tubos)	0.850	1.00	1.00	-	-
		N65/N5	N3/N5	0 5x15. (Tubos)	0.600	1.00	1.00	-	-
		N5/N10	N5/N2	0 5x15. (Tubos)	1.450	1.00	1.00	-	-
		N10/N11	N5/N2	0 5x15. (Tubos)	3.448	1.00	1.00	-	-
		N11/N2	N5/N2	0 5x15. (Tubos)	1.350	1.00	1.00	-	-
		N9/N13	N9/N7	0 5x15. (Tubos)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N13/N12	N9/N7	0 5x15. (Tubos)	3.909	1.00	1.00	-	-
		N12/N7	N9/N7	0 5x15. (Tubos)	1.350	1.00	1.00	-	-
		N4/N79	N4/N9	0 5x15. (Tubos)	2.400	1.00	1.00	-	-
		N79/N8	N4/N9	0 5x15. (Tubos)	0.200	1.00	1.00	-	-
		N8/N64	N4/N9	0 5x15. (Tubos)	0.400	1.00	1.00	-	-
		N64/N9	N4/N9	0 5x15. (Tubos)	0.400	1.00	1.00	-	-
		N8/N13	N8/N13	0 5x15. (Tubos)	1.413	1.00	1.00	-	-
		N15/N12	N15/N12	0 5x15. (Tubos)	1.746	1.00	1.00	-	-
		N14/N11	N14/N11	0 5x15. (Tubos)	1.755	1.00	1.00	-	-
		N16/N17	N16/N18	0 5x15. (Tubos)	2.600	1.00	1.00	-	-
		N17/N63	N16/N18	0 5x15. (Tubos)	0.400	1.00	1.00	-	-
		N63/N18	N16/N18	0 5x15. (Tubos)	0.400	1.00	1.00	-	-
		N18/N38	N18/N21	0 5x15. (Tubos)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N38/N44	N18/N21	0 5x15. (Tubos)	3.909	1.00	1.00	-	-
		N44/N21	N18/N21	0 5x15. (Tubos)	1.350	1.00	1.00	-	-
		N19/N43	N19/N20	0 5x15. (Tubos)	3.350	1.00	1.00	-	-
		N43/N73	N19/N20	0 5x15. (Tubos)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N73/N49	N19/N20	0 5x15. (Tubos)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N49/N21	N19/N20	0 5x15. (Tubos)	0.450	1.00	1.00	-	-
		N21/N77	N19/N20	0 5x15. (Tubos)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N77/N20	N19/N20	0 5x15. (Tubos)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N22/N55	N22/N23	0 5x15. (Tubos)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N55/N66	N22/N23	0 5x15. (Tubos)	0.850	1.00	1.00	-	-
		N66/N23	N22/N23	0 5x15. (Tubos)	0.600	1.00	1.00	-	-
N23/N56	N23/N20	0 5x15. (Tubos)	1.450	1.00	1.00	-	-		
N56/N50	N23/N20	0 5x15. (Tubos)	3.448	1.00	1.00	-	-		
N50/N20	N23/N20	0 5x15. (Tubos)	1.350	1.00	1.00	-	-		

## Listagens

Material		Descrição								
Tipo	Designação	Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	$\beta_y$	$\beta_z$	Lb <sub>sup.</sub> (m)	Lb <sub>inf.</sub> (m)	
		N24/N39	N24/N25	0 5x15. (Tubos)	2.600	1.00	1.00	-	-	
		N39/N62	N24/N25	0 5x15. (Tubos)	0.400	1.00	1.00	-	-	
		N62/N25	N24/N25	0 5x15. (Tubos)	0.400	1.00	1.00	-	-	
		N26/N45	N26/N27	0 5x15. (Tubos)	3.350	1.00	1.00	-	-	
		N45/N72	N26/N27	0 5x15. (Tubos)	0.500	1.00	1.00	-	-	
		N72/N51	N26/N27	0 5x15. (Tubos)	0.500	1.00	1.00	-	-	
		N51/N28	N26/N27	0 5x15. (Tubos)	0.450	1.00	1.00	-	-	
		N28/N76	N26/N27	0 5x15. (Tubos)	0.500	1.00	1.00	-	-	
		N76/N27	N26/N27	0 5x15. (Tubos)	0.500	1.00	1.00	-	-	
		N29/N57	N29/N30	0 5x15. (Tubos)	3.000	1.00	1.00	-	-	
		N57/N67	N29/N30	0 5x15. (Tubos)	0.850	1.00	1.00	-	-	
		N67/N30	N29/N30	0 5x15. (Tubos)	0.600	1.00	1.00	-	-	
		N25/N41	N25/N28	0 5x15. (Tubos)	1.000	1.00	1.00	-	-	
		N41/N46	N25/N28	0 5x15. (Tubos)	3.909	1.00	1.00	-	-	
		N46/N28	N25/N28	0 5x15. (Tubos)	1.350	1.00	1.00	-	-	
		N30/N58	N30/N27	0 5x15. (Tubos)	1.450	1.00	1.00	-	-	
		N58/N52	N30/N27	0 5x15. (Tubos)	3.448	1.00	1.00	-	-	
		N52/N27	N30/N27	0 5x15. (Tubos)	1.350	1.00	1.00	-	-	
		N31/N80	N31/N32	0 5x15. (Tubos)	2.400	1.00	1.00	-	-	
		N80/N40	N31/N32	0 5x15. (Tubos)	0.200	1.00	1.00	-	-	
		N40/N61	N31/N32	0 5x15. (Tubos)	0.400	1.00	1.00	-	-	
		N61/N32	N31/N32	0 5x15. (Tubos)	0.400	1.00	1.00	-	-	
		N35/N83	N35/N33	0 5x15. (Tubos)	2.400	1.00	1.00	-	-	
		N83/N47	N35/N33	0 5x15. (Tubos)	0.950	1.00	1.00	-	-	
		N47/N71	N35/N33	0 5x15. (Tubos)	0.500	1.00	1.00	-	-	
		N71/N53	N35/N33	0 5x15. (Tubos)	0.500	1.00	1.00	-	-	
		N53/N34	N35/N33	0 5x15. (Tubos)	0.450	1.00	1.00	-	-	
		N34/N75	N35/N33	0 5x15. (Tubos)	0.500	1.00	1.00	-	-	
		N75/N33	N35/N33	0 5x15. (Tubos)	0.500	1.00	1.00	-	-	
		N36/N81	N36/N37	0 5x15. (Tubos)	2.400	1.00	1.00	-	-	
		N81/N70	N36/N37	0 5x15. (Tubos)	0.200	1.00	1.00	-	-	
		N70/N60	N36/N37	0 5x15. (Tubos)	0.400	1.00	1.00	-	-	
		N60/N68	N36/N37	0 5x15. (Tubos)	0.850	1.00	1.00	-	-	
		N68/N37	N36/N37	0 5x15. (Tubos)	0.600	1.00	1.00	-	-	
		N32/N42	N32/N34	0 5x15. (Tubos)	1.000	1.00	1.00	-	-	
		N42/N48	N32/N34	0 5x15. (Tubos)	3.909	1.00	1.00	-	-	
		N48/N34	N32/N34	0 5x15. (Tubos)	1.350	1.00	1.00	-	-	
		N37/N59	N37/N33	0 5x15. (Tubos)	1.450	1.00	1.00	-	-	
		N59/N54	N37/N33	0 5x15. (Tubos)	3.448	1.00	1.00	-	-	
		N54/N33	N37/N33	0 5x15. (Tubos)	1.350	1.00	1.00	-	-	
		N17/N38	N17/N38	0 5x15. (Tubos)	1.413	1.00	1.00	-	-	
		N39/N41	N39/N41	0 5x15. (Tubos)	1.413	1.00	1.00	-	-	
		N40/N42	N40/N42	0 5x15. (Tubos)	1.413	1.00	1.00	-	-	
		N47/N48	N47/N48	0 5x15. (Tubos)	1.746	1.00	1.00	-	-	
		N45/N46	N45/N46	0 5x15. (Tubos)	1.746	1.00	1.00	-	-	

## Listagens

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	$\beta_y$	$\beta_z$	Lb <sub>sup.</sub> (m)	Lb <sub>inf.</sub> (m)
Tipo	Designação								
		N43/N44	N43/N44	0 5x15. (Tubos)	1.746	1.00	1.00	-	-
		N53/N54	N53/N54	0 5x15. (Tubos)	1.755	1.00	1.00	-	-
		N51/N52	N51/N52	0 5x15. (Tubos)	1.755	1.00	1.00	-	-
		N49/N50	N49/N50	0 5x15. (Tubos)	1.755	1.00	1.00	-	-
		N60/N59	N60/N59	0 5x15. (Tubos)	2.261	1.00	1.00	-	-
		N57/N58	N57/N58	0 5x15. (Tubos)	2.261	1.00	1.00	-	-
		N55/N56	N55/N56	0 5x15. (Tubos)	2.261	1.00	1.00	-	-
		N6/N10	N6/N10	0 5x15. (Tubos)	2.261	1.00	1.00	-	-
		N63/N64	N63/N64	0 5x15. (Tubos)	5.050	1.00	1.00	-	-
		N62/N63	N62/N63	0 5x15. (Tubos)	5.050	1.00	1.00	-	-
		N61/N62	N61/N62	0 5x15. (Tubos)	5.050	1.00	1.00	-	-
		N66/N65	N66/N65	0 5x15. (Tubos)	5.050	1.00	1.00	-	-
		N67/N66	N67/N66	0 5x15. (Tubos)	5.050	1.00	1.00	-	-
		N68/N67	N68/N67	0 5x15. (Tubos)	5.050	1.00	1.00	-	-
		N71/N72	N71/N72	0 5x15. (Tubos)	5.050	1.00	1.00	-	-
		N72/N73	N72/N73	0 5x15. (Tubos)	5.050	1.00	1.00	-	-
		N73/N74	N73/N74	0 5x15. (Tubos)	5.050	1.00	1.00	-	-
		N75/N76	N75/N76	0 5x15. (Tubos)	5.050	1.00	1.00	-	-
		N76/N77	N76/N77	0 5x15. (Tubos)	5.050	1.00	1.00	-	-
		N77/N78	N77/N78	0 5x15. (Tubos)	5.050	1.00	1.00	-	-
		N80/N83	N80/N83	0 5x15. (Tubos)	6.100	1.00	1.00	-	-
		N83/N81	N83/N81	0 5x15. (Tubos)	6.100	1.00	1.00	-	-
		N79/N82	N79/N82	0 5x15. (Tubos)	6.100	1.00	1.00	-	-
		N82/N84	N82/N84	0 5x15. (Tubos)	6.100	1.00	1.00	-	-

Anotação:  
 Ni: Nó inicial  
 Nf: Nó final  
 $\beta_y$ : Coeficiente de encurvadura no plano 'XY'  
 $\beta_z$ : Coeficiente de encurvadura no plano 'XZ'  
 Lb<sub>sup.</sub>: Separação entre travamentos do banzo superior  
 Lb<sub>inf.</sub>: Separação entre travamentos do banzo inferior

### 2.1.2.3.- Características mecânicas

Tipos de peça	
Ref.	Peças
1	N1/N2, N3/N5, N5/N2, N9/N7, N4/N9, N8/N13, N15/N12, N14/N11, N16/N18, N18/N21, N19/N20, N22/N23, N23/N20, N24/N25, N26/N27, N29/N30, N25/N28, N30/N27, N31/N32, N35/N33, N36/N37, N32/N34, N37/N33, N17/N38, N39/N41, N40/N42, N47/N48, N45/N46, N43/N44, N53/N54, N51/N52, N49/N50, N60/N59, N57/N58, N55/N56, N6/N10, N63/N64, N62/N63, N61/N62, N66/N65, N67/N66, N68/N67, N71/N72, N72/N73, N73/N74, N75/N76, N76/N77, N77/N78, N80/N83, N83/N81, N79/N82 e N82/N84

Características mecânicas									
Material		Ref.	Descrição	A (cm <sup>2</sup> )	A <sub>y</sub> (cm <sup>2</sup> )	A <sub>vz</sub> (cm <sup>2</sup> )	I <sub>yy</sub> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>zz</sub> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> (cm <sup>4</sup> )
Tipo	Designação								
Aço enformado	A-36	1	0 5x15., (Tubos)	19.16	17.25	17.25	357.14	357.14	714.28

## Listagens

Características mecânicas									
Material		Ref.	Descrição	A (cm <sup>2</sup> )	Avy (cm <sup>2</sup> )	Avz (cm <sup>2</sup> )	Iyy (cm <sup>4</sup> )	Izz (cm <sup>4</sup> )	It (cm <sup>4</sup> )
Tipo	Designação								
Anotação: Ref.: Referência A: Área da secção transversal Avy: Área de esforço transversal da secção segundo o eixo local 'Y' Avz: Área de esforço transversal da secção segundo o eixo local 'Z' Iyy: Inércia da secção em torno do eixo local 'Y' Izz: Inércia da secção em torno do eixo local 'Z' It: Inércia à torção As características mecânicas das peças correspondem à secção no ponto médio das mesmas.									

### 2.1.2.4.- Tabela de medição

Tabela de medição						
Material		Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	Volume (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designação					
Aço enformado	A-36	N1/N2	0 5x15. (Tubos)	5.800	0.011	87.25
		N3/N5	0 5x15. (Tubos)	4.450	0.009	66.94
		N5/N2	0 5x15. (Tubos)	6.248	0.012	93.99
		N9/N7	0 5x15. (Tubos)	6.259	0.012	94.15
		N4/N9	0 5x15. (Tubos)	3.400	0.007	51.15
		N8/N13	0 5x15. (Tubos)	1.413	0.003	21.26
		N15/N12	0 5x15. (Tubos)	1.746	0.003	26.27
		N14/N11	0 5x15. (Tubos)	1.755	0.003	26.40
		N16/N18	0 5x15. (Tubos)	3.400	0.007	51.15
		N18/N21	0 5x15. (Tubos)	6.259	0.012	94.15
		N19/N20	0 5x15. (Tubos)	5.800	0.011	87.25
		N22/N23	0 5x15. (Tubos)	4.450	0.009	66.94
		N23/N20	0 5x15. (Tubos)	6.248	0.012	93.99
		N24/N25	0 5x15. (Tubos)	3.400	0.007	51.15
		N26/N27	0 5x15. (Tubos)	5.800	0.011	87.25
		N29/N30	0 5x15. (Tubos)	4.450	0.009	66.94
		N25/N28	0 5x15. (Tubos)	6.259	0.012	94.15
		N30/N27	0 5x15. (Tubos)	6.248	0.012	93.99
		N31/N32	0 5x15. (Tubos)	3.400	0.007	51.15
		N35/N33	0 5x15. (Tubos)	5.800	0.011	87.25
		N36/N37	0 5x15. (Tubos)	4.450	0.009	66.94
		N32/N34	0 5x15. (Tubos)	6.259	0.012	94.15
		N37/N33	0 5x15. (Tubos)	6.248	0.012	93.99
		N17/N38	0 5x15. (Tubos)	1.413	0.003	21.26
		N39/N41	0 5x15. (Tubos)	1.413	0.003	21.26
		N40/N42	0 5x15. (Tubos)	1.413	0.003	21.26
		N47/N48	0 5x15. (Tubos)	1.746	0.003	26.27
		N45/N46	0 5x15. (Tubos)	1.746	0.003	26.27
		N43/N44	0 5x15. (Tubos)	1.746	0.003	26.27
		N53/N54	0 5x15. (Tubos)	1.755	0.003	26.40
N51/N52	0 5x15. (Tubos)	1.755	0.003	26.40		
N49/N50	0 5x15. (Tubos)	1.755	0.003	26.40		
N60/N59	0 5x15. (Tubos)	2.261	0.004	34.02		

## Listagens

Tabela de medição						
Material		Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	Volume (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designação					
		N57/N58	0 5x15. (Tubos)	2.261	0.004	34.02
		N55/N56	0 5x15. (Tubos)	2.261	0.004	34.02
		N6/N10	0 5x15. (Tubos)	2.261	0.004	34.02
		N63/N64	0 5x15. (Tubos)	5.050	0.010	75.97
		N62/N63	0 5x15. (Tubos)	5.050	0.010	75.97
		N61/N62	0 5x15. (Tubos)	5.050	0.010	75.97
		N66/N65	0 5x15. (Tubos)	5.050	0.010	75.97
		N67/N66	0 5x15. (Tubos)	5.050	0.010	75.97
		N68/N67	0 5x15. (Tubos)	5.050	0.010	75.97
		N71/N72	0 5x15. (Tubos)	5.050	0.010	75.97
		N72/N73	0 5x15. (Tubos)	5.050	0.010	75.97
		N73/N74	0 5x15. (Tubos)	5.050	0.010	75.97
		N75/N76	0 5x15. (Tubos)	5.050	0.010	75.97
		N76/N77	0 5x15. (Tubos)	5.050	0.010	75.97
		N77/N78	0 5x15. (Tubos)	5.050	0.010	75.97
		N80/N83	0 5x15. (Tubos)	6.100	0.012	91.77
		N83/N81	0 5x15. (Tubos)	6.100	0.012	91.77
		N79/N82	0 5x15. (Tubos)	6.100	0.012	91.77
		N82/N84	0 5x15. (Tubos)	6.100	0.012	91.77

Anotação:  
Ni: Nó inicial  
Nf: Nó final

### 2.1.2.5.- Resumo de medição

Resumo de medição												
Material		Série	Perfil	Comprimento			Volume			Peso		
Tipo	Designação			Perfil (m)	Série (m)	Material (m)	Perfil (m <sup>3</sup> )	Série (m <sup>3</sup> )	Material (m <sup>3</sup> )	Perfil (kg)	Série (kg)	Material (kg)
Aço enformado	A-36	Tubos	0 5x15.	218.328		218.328	0.418			3284.42		3284.42
						218.328		0.418		0.418		3284.42

### 2.1.2.6.- Medição de superfícies

Aço enformado: Medição das superfícies a pintar				
Série	Perfil	Superfície unitária (m <sup>2</sup> /m)	Comprimento (m)	Superfícies (m <sup>2</sup> )
Tubos	0 5x15.	0.399	218.328	87.109
Total				87.109

# Listagens

## 3.- FUNDAÇÃO

### 3.1.- Elementos de fundação isolados

#### 3.1.1.- Descrição

Referências	Geometria	Armadura
N36, N29, N22, N3, N35, N26, N19, N1, N4, N16, N24 e N31	Sapata rectangular excêntrica Largura inicial X: 47.5 cm Largura inicial Y: 47.5 cm Largura final X: 47.5 cm Largura final Y: 47.5 cm Largura sapata X: 95.0 cm Largura sapata Y: 95.0 cm Altura: 70.0 cm	X: 8Ø10a/11 Y: 8Ø10a/11

#### 3.1.2.- Medição

Referências: N36, N29, N22, N3, N35, N26, N19, N1, N4, N16, N24 e N31	CA-50	Total
Nome da armadura	Ø10	
Malha inferior - Armadura X	Comprimento (m)	8x1.06 8.48
	Peso (kg)	8x0.65 5.23
Malha inferior - Armadura Y	Comprimento (m)	8x1.06 8.48
	Peso (kg)	8x0.65 5.23
Totais	Comprimento (m)	16.96 10.46
	Peso (kg)	10.46 10.46
Total com perdas (10.00%)	Comprimento (m)	18.66 11.51
	Peso (kg)	11.51 11.51

Resumo de medição (incluem-se perdas de aço)

Elemento	CA-50 (kg)	Betão (m³)	
	Ø10	C25, em geral	Limpeza
Referências: N36, N29, N22, N3, N35, N26, N19, N1, N4, N16, N24 e N31	12x11.51	12x0.63	12x0.09
Totais	138.12	7.58	1.08

#### 3.1.3.- Verificação

Referência: N36 Dimensões: 95 x 95 x 70 Armaduras: Xi:Ø10a/11 Yi:Ø10a/11		
Verificação	Valores	Estado
Tensões sobre o terreno: Critério de CYPE Ingenieros - Tensão média em combinações fundamentais: - Tensão máxima em combinações fundamentais:	Calculado: 0.0198162 MPa Máximo: 0.2 MPa Máximo: 0.249959 MPa	Verifica Verifica
Derrube da sapata: - Na direcção X <sup>(1)</sup> - Na direcção Y <sup>(1)</sup> <sup>(1)</sup> Sem momento de derrube		Não procede Não procede
Flexão na sapata: - Na direcção X: - Na direcção Y:	Momento: 0.00 kN-m Momento: 0.00 kN-m	Verifica Verifica
Esforço na sapata: - Na direcção X: - Na direcção Y:	Transverso: 0.00 kN Transverso: 0.00 kN	Verifica Verifica

## Listagens

Referência: N36		
Dimensões: 95 x 95 x 70		
Armaduras: Xi:Ø10a/11 Yi:Ø10a/11		
Verificação	Valores	Estado
Compressão oblíqua na sapata: - Combinações fundamentais: Critério de CYPE Ingenieros	Máximo: 5357.1 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 5.9 kN/m <sup>2</sup>	Verifica
Altura mínima: Critério de CYPE Ingenieros	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Verifica
Espaço para amarrar arranques na fundação: - N36:	Mínimo: 40 cm Calculado: 63 cm	Verifica
Quantidade geométrica mínima: Critério de CYPE Ingenieros	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.001	Verifica
- Armadura inferior direcção X: - Armadura inferior direcção Y:	Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Verifica Verifica
Diâmetro mínimo dos varões: - Malha inferior: Critério de CYPE Ingenieros	Mínimo: 10 mm Calculado: 10 mm	Verifica
Afastamento máximo entre varões: Critério de CYPE Ingenieros	Máximo: 30 cm Calculado: 11 cm	Verifica
- Armadura inferior direcção X: - Armadura inferior direcção Y:	Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm	Verifica Verifica
Afastamento mínimo entre varões: Critério de CYPE Ingenieros, baseado em: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm Calculado: 11 cm	Verifica
- Armadura inferior direcção X: - Armadura inferior direcção Y:	Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm	Verifica Verifica
Comprimento de amarração: Critério do livro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 11 cm Calculado: 11 cm	Verifica
- Armadura inf. direcção X para a dir: - Armadura inf. direcção X para a esq: - Armadura inf. direcção Y para cima: - Armadura inf. direcção Y para baixo:	Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm	Verifica Verifica Verifica Verifica
Comprimento mínimo das patilhas: - Armadura inf. direcção X para a dir: - Armadura inf. direcção X para a esq: - Armadura inf. direcção Y para cima: - Armadura inf. direcção Y para baixo:	Mínimo: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm	Verifica Verifica Verifica Verifica
Cumrem-se todas as verificações		
Referência: N29		
Dimensões: 95 x 95 x 70		
Armaduras: Xi:Ø10a/11 Yi:Ø10a/11		
Verificação	Valores	Estado
Tensões sobre o terreno: Critério de CYPE Ingenieros	Calculado: 0.01962 MPa	
- Tensão média em combinações fundamentais:	Máximo: 0.2 MPa	Verifica
- Tensão máxima em combinações fundamentais:	Máximo: 0.249959 MPa	Verifica
Derrube da sapata: - Na direcção X <sup>(1)</sup> - Na direcção Y <sup>(1)</sup> <sup>(1)</sup> Sem momento de derrube		Não procede Não procede
Flexão na sapata:		



## Listagens

Referência: N29		
Dimensões: 95 x 95 x 70		
Armaduras: Xi:Ø10a/11 Yi:Ø10a/11		
Verificação	Valores	Estado
- Na direcção X:	Momento: 0.00 kN-m	Verifica
- Na direcção Y:	Momento: 0.00 kN-m	Verifica
Esforço na sapata:		
- Na direcção X:	Transverso: 0.00 kN	Verifica
- Na direcção Y:	Transverso: 0.00 kN	Verifica
Compressão oblíqua na sapata:		
- Combinações fundamentais: Critério de CYPE Ingenieros	Máximo: 5357.1 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 5.5 kN/m <sup>2</sup>	Verifica
Altura mínima: Critério de CYPE Ingenieros	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Verifica
Espaço para amarrar arranques na fundação:		
- N29:	Mínimo: 40 cm Calculado: 63 cm	Verifica
Quantidade geométrica mínima: Critério de CYPE Ingenieros		
- Armadura inferior direcção X:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.001	Verifica
- Armadura inferior direcção Y:	Calculado: 0.001	Verifica
Diâmetro mínimo dos varões:		
- Malha inferior: Critério de CYPE Ingenieros	Mínimo: 10 mm Calculado: 10 mm	Verifica
Afastamento máximo entre varões: Critério de CYPE Ingenieros		
- Armadura inferior direcção X:	Máximo: 30 cm Calculado: 11 cm	Verifica
- Armadura inferior direcção Y:	Calculado: 11 cm	Verifica
Afastamento mínimo entre varões: Critério de CYPE Ingenieros, baseado em: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16		
- Armadura inferior direcção X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 11 cm	Verifica
- Armadura inferior direcção Y:	Calculado: 11 cm	Verifica
Comprimento de amarração: Critério do livro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armadura inf. direcção X para a dir:	Mínimo: 11 cm Calculado: 11 cm	Verifica
- Armadura inf. direcção X para a esq:	Calculado: 11 cm	Verifica
- Armadura inf. direcção Y para cima:	Calculado: 11 cm	Verifica
- Armadura inf. direcção Y para baixo:	Calculado: 11 cm	Verifica
Comprimento mínimo das patilhas:		
- Armadura inf. direcção X para a dir:	Mínimo: 11 cm Calculado: 11 cm	Verifica
- Armadura inf. direcção X para a esq:	Calculado: 11 cm	Verifica
- Armadura inf. direcção Y para cima:	Calculado: 11 cm	Verifica
- Armadura inf. direcção Y para baixo:	Calculado: 11 cm	Verifica
Cumrem-se todas as verificações		
Referência: N22		
Dimensões: 95 x 95 x 70		
Armaduras: Xi:Ø10a/11 Yi:Ø10a/11		
Verificação	Valores	Estado
Tensões sobre o terreno: Critério de CYPE Ingenieros	Calculado: 0.01962 MPa	
- Tensão média em combinações fundamentais:	Máximo: 0.2 MPa	Verifica
- Tensão máxima em combinações fundamentais:	Máximo: 0.249959 MPa	Verifica

## Listagens

Referência: N22 Dimensões: 95 x 95 x 70 Armaduras: Xi:Ø10a/11 Yi:Ø10a/11		
Verificação	Valores	Estado
Derrube da sapata: - Na direcção X <sup>(1)</sup> - Na direcção Y <sup>(1)</sup> <small><sup>(1)</sup> Sem momento de derrube</small>		Não procede Não procede
Flexão na sapata: - Na direcção X: - Na direcção Y:	Momento: 0.00 kN-m Momento: 0.00 kN-m	Verifica Verifica
Esforço na sapata: - Na direcção X: - Na direcção Y:	Transverso: 0.00 kN Transverso: 0.00 kN	Verifica Verifica
Compressão oblíqua na sapata: - Combinações fundamentais: <small>Critério de CYPE Ingenieros</small>	Máximo: 5357.1 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 5.5 kN/m <sup>2</sup>	Verifica
Altura mínima: <small>Critério de CYPE Ingenieros</small>	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Verifica
Espaço para amarrar arranques na fundação: - N22:	Mínimo: 40 cm Calculado: 63 cm	Verifica
Quantidade geométrica mínima: <small>Critério de CYPE Ingenieros</small> - Armadura inferior direcção X: - Armadura inferior direcção Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Verifica Verifica
Diâmetro mínimo dos varões: - Malha inferior: <small>Critério de CYPE Ingenieros</small>	Mínimo: 10 mm Calculado: 10 mm	Verifica
Afastamento máximo entre varões: <small>Critério de CYPE Ingenieros</small> - Armadura inferior direcção X: - Armadura inferior direcção Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm	Verifica Verifica
Afastamento mínimo entre varões: <small>Critério de CYPE Ingenieros, baseado em: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</small> - Armadura inferior direcção X: - Armadura inferior direcção Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm	Verifica Verifica
Comprimento de amarração: <small>Critério do livro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</small> - Armadura inf. direcção X para a dir: - Armadura inf. direcção X para a esq: - Armadura inf. direcção Y para cima: - Armadura inf. direcção Y para baixo:	Mínimo: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm	Verifica Verifica Verifica Verifica
Comprimento mínimo das patilhas: - Armadura inf. direcção X para a dir: - Armadura inf. direcção X para a esq: - Armadura inf. direcção Y para cima: - Armadura inf. direcção Y para baixo:	Mínimo: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm	Verifica Verifica Verifica Verifica
Cumrem-se todas as verificações		

## Listagens

Referência: N3 Dimensões: 95 x 95 x 70 Armaduras: Xi:Ø10a/11 Yi:Ø10a/11		
Verificação	Valores	Estado
Tensões sobre o terreno: Critério de CYPE Ingenieros - Tensão média em combinações fundamentais: - Tensão máxima em combinações fundamentais:	Calculado: 0.0198162 MPa Máximo: 0.2 MPa Máximo: 0.249959 MPa	Verifica Verifica
Derrube da sapata: - Na direcção X <sup>(0)</sup> - Na direcção Y <sup>(0)</sup> <sup>(0)</sup> Sem momento de derrube		Não procede Não procede
Flexão na sapata: - Na direcção X: - Na direcção Y:	Momento: 0.00 kN-m Momento: 0.00 kN-m	Verifica Verifica
Esforço na sapata: - Na direcção X: - Na direcção Y:	Transverso: 0.00 kN Transverso: 0.00 kN	Verifica Verifica
Compressão oblíqua na sapata: - Combinações fundamentais: Critério de CYPE Ingenieros	Máximo: 5357.1 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 5.9 kN/m <sup>2</sup>	Verifica
Altura mínima: Critério de CYPE Ingenieros	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Verifica
Espaço para amarrar arranques na fundação: - N3:	Mínimo: 40 cm Calculado: 63 cm	Verifica
Quantidade geométrica mínima: Critério de CYPE Ingenieros - Armadura inferior direcção X: - Armadura inferior direcção Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Verifica Verifica
Diâmetro mínimo dos varões: - Malha inferior: Critério de CYPE Ingenieros	Mínimo: 10 mm Calculado: 10 mm	Verifica
Afastamento máximo entre varões: Critério de CYPE Ingenieros - Armadura inferior direcção X: - Armadura inferior direcção Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm	Verifica Verifica
Afastamento mínimo entre varões: Critério de CYPE Ingenieros, baseado em: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 - Armadura inferior direcção X: - Armadura inferior direcção Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm	Verifica Verifica
Comprimento de amarração: Critério do livro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991 - Armadura inf. direcção X para a dir: - Armadura inf. direcção X para a esq: - Armadura inf. direcção Y para cima: - Armadura inf. direcção Y para baixo:	Mínimo: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm	Verifica Verifica Verifica Verifica
Comprimento mínimo das patilhas: - Armadura inf. direcção X para a dir: - Armadura inf. direcção X para a esq: - Armadura inf. direcção Y para cima: - Armadura inf. direcção Y para baixo:	Mínimo: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm	Verifica Verifica Verifica Verifica

## Listagens

Referência: N3		
Dimensões: 95 x 95 x 70		
Armaduras: Xi:Ø10a/11 Yi:Ø10a/11		
Verificação	Valores	Estado
Cumrem-se todas as verificações		
Referência: N35		
Dimensões: 95 x 95 x 70		
Armaduras: Xi:Ø10a/11 Yi:Ø10a/11		
Verificação	Valores	Estado
Tensões sobre o terreno: Critério de CYPE Ingenieros	Calculado: 0.0211896 MPa	
- Tensão média em combinações fundamentais:	Máximo: 0.2 MPa	Verifica
- Tensão máxima em combinações fundamentais:	Máximo: 0.249959 MPa	Verifica
Derrube da sapata:		
- Na direcção X <sup>(1)</sup>		Não procede
- Na direcção Y <sup>(1)</sup>		Não procede
<sup>(1)</sup> Sem momento de derrube		
Flexão na sapata:		
- Na direcção X:	Momento: 0.00 kN-m	Verifica
- Na direcção Y:	Momento: 0.00 kN-m	Verifica
Esforço na sapata:		
- Na direcção X:	Transverso: 0.00 kN	Verifica
- Na direcção Y:	Transverso: 0.00 kN	Verifica
Compressão oblíqua na sapata:		
- Combinações fundamentais: Critério de CYPE Ingenieros	Máximo: 5357.1 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 9.1 kN/m <sup>2</sup>	Verifica
Altura mínima: Critério de CYPE Ingenieros	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Verifica
Espaço para amarrar arranques na fundação:		
- N35:	Mínimo: 40 cm Calculado: 63 cm	Verifica
Quantidade geométrica mínima: Critério de CYPE Ingenieros	Mínimo: 0.001	
- Armadura inferior direcção X:	Calculado: 0.001	Verifica
- Armadura inferior direcção Y:	Calculado: 0.001	Verifica
Dímetro mínimo dos varões:		
- Malha inferior: Critério de CYPE Ingenieros	Mínimo: 10 mm Calculado: 10 mm	Verifica
Afastamento máximo entre varões: Critério de CYPE Ingenieros	Máximo: 30 cm	
- Armadura inferior direcção X:	Calculado: 11 cm	Verifica
- Armadura inferior direcção Y:	Calculado: 11 cm	Verifica
Afastamento mínimo entre varões: Critério de CYPE Ingenieros, baseado em: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armadura inferior direcção X:	Calculado: 11 cm	Verifica
- Armadura inferior direcção Y:	Calculado: 11 cm	Verifica
Comprimento de amarração: Critério do livro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 11 cm	
- Armadura inf. direcção X para a dir:	Calculado: 11 cm	Verifica
- Armadura inf. direcção X para a esq:	Calculado: 11 cm	Verifica
- Armadura inf. direcção Y para a cima:	Calculado: 11 cm	Verifica
- Armadura inf. direcção Y para a baixo:	Calculado: 11 cm	Verifica

## Listagens

Referência: N35		
Dimensões: 95 x 95 x 70		
Armaduras: Xi:Ø10a/11 Yi:Ø10a/11		
Verificação	Valores	Estado
Comprimento mínimo das patilhas:	Mínimo: 11 cm	
- Armadura inf. direcção X para a dir:	Calculado: 11 cm	Verifica
- Armadura inf. direcção X para a esq:	Calculado: 11 cm	Verifica
- Armadura inf. direcção Y para cima:	Calculado: 11 cm	Verifica
- Armadura inf. direcção Y para baixo:	Calculado: 11 cm	Verifica
Cumrem-se todas as verificações		
Referência: N26		
Dimensões: 95 x 95 x 70		
Armaduras: Xi:Ø10a/11 Yi:Ø10a/11		
Verificação	Valores	Estado
Tensões sobre o terreno: Critério de CYPE Ingenieros	Calculado: 0.0213858 MPa	
- Tensão média em combinações fundamentais:	Máximo: 0.2 MPa	Verifica
- Tensão máxima em combinações fundamentais:	Máximo: 0.249959 MPa	Verifica
Derrube da sapata:		
- Na direcção X <sup>(1)</sup>		Não procede
- Na direcção Y <sup>(1)</sup>		Não procede
<sup>(1)</sup> Sem momento de derrube		
Flexão na sapata:		
- Na direcção X:	Momento: 0.00 kN-m	Verifica
- Na direcção Y:	Momento: 0.00 kN-m	Verifica
Esforço na sapata:		
- Na direcção X:	Transverso: 0.00 kN	Verifica
- Na direcção Y:	Transverso: 0.00 kN	Verifica
Compressão oblíqua na sapata: - Combinações fundamentais: Critério de CYPE Ingenieros	Máximo: 5357.1 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 9.6 kN/m <sup>2</sup>	Verifica
Altura mínima: Critério de CYPE Ingenieros	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Verifica
Espaço para amarrar arranques na fundação: - N26:	Mínimo: 40 cm Calculado: 63 cm	Verifica
Quantidade geométrica mínima: Critério de CYPE Ingenieros	Mínimo: 0.001	
- Armadura inferior direcção X:	Calculado: 0.001	Verifica
- Armadura inferior direcção Y:	Calculado: 0.001	Verifica
Diâmetro mínimo dos varões: - Malha inferior: Critério de CYPE Ingenieros	Mínimo: 10 mm Calculado: 10 mm	Verifica
Afastamento máximo entre varões: Critério de CYPE Ingenieros	Máximo: 30 cm	
- Armadura inferior direcção X:	Calculado: 11 cm	Verifica
- Armadura inferior direcção Y:	Calculado: 11 cm	Verifica
Afastamento mínimo entre varões: Critério de CYPE Ingenieros, baseado em: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armadura inferior direcção X:	Calculado: 11 cm	Verifica
- Armadura inferior direcção Y:	Calculado: 11 cm	Verifica

## Listagens

Referência: N26		
Dimensões: 95 x 95 x 70		
Armaduras: Xi:Ø10a/11 Yi:Ø10a/11		
Verificação	Valores	Estado
<b>Comprimento de amarração:</b> Critério do livro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991 - Armadura inf. direcção X para a dir: - Armadura inf. direcção X para a esq: - Armadura inf. direcção Y para cima: - Armadura inf. direcção Y para baixo:	Mínimo: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm	Verifica Verifica Verifica Verifica
<b>Comprimento mínimo das patilhas:</b> - Armadura inf. direcção X para a dir: - Armadura inf. direcção X para a esq: - Armadura inf. direcção Y para cima: - Armadura inf. direcção Y para baixo:	Mínimo: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm	Verifica Verifica Verifica Verifica
Cumrem-se todas as verificações		
Referência: N19		
Dimensões: 95 x 95 x 70		
Armaduras: Xi:Ø10a/11 Yi:Ø10a/11		
Verificação	Valores	Estado
<b>Tensões sobre o terreno:</b> Critério de CYPE Ingenieros - Tensão média em combinações fundamentais: - Tensão máxima em combinações fundamentais:	Calculado: 0.0213858 MPa Máximo: 0.2 MPa Máximo: 0.249959 MPa	Verifica Verifica
<b>Derrube da sapata:</b> - Na direcção X <sup>(1)</sup> - Na direcção Y <sup>(1)</sup> <sup>(1)</sup> Sem momento de derrube		Não procede Não procede
<b>Flexão na sapata:</b> - Na direcção X: - Na direcção Y:	Momento: 0.00 kN-m Momento: 0.00 kN-m	Verifica Verifica
<b>Esforço na sapata:</b> - Na direcção X: - Na direcção Y:	Transverso: 0.00 kN Transverso: 0.00 kN	Verifica Verifica
<b>Compressão oblíqua na sapata:</b> - Combinações fundamentais: Critério de CYPE Ingenieros	Máximo: 5357.1 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 9.6 kN/m <sup>2</sup>	Verifica
<b>Altura mínima:</b> Critério de CYPE Ingenieros	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Verifica
<b>Espaço para amarrar arranques na fundação:</b> - N19:	Mínimo: 40 cm Calculado: 63 cm	Verifica
<b>Quantidade geométrica mínima:</b> Critério de CYPE Ingenieros - Armadura inferior direcção X: - Armadura inferior direcção Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Verifica Verifica
<b>Diâmetro mínimo dos varões:</b> - Malha inferior: Critério de CYPE Ingenieros	Mínimo: 10 mm Calculado: 10 mm	Verifica
<b>Afastamento máximo entre varões:</b> Critério de CYPE Ingenieros - Armadura inferior direcção X:	Máximo: 30 cm Calculado: 11 cm	Verifica

## Listagens

Referência: N19		
Dimensões: 95 x 95 x 70		
Armaduras: Xi:Ø10a/1l Yi:Ø10a/1l		
Verificação	Valores	Estado
- Armadura inferior direcção Y:	Calculado: 11 cm	Verifica
Afastamento mínimo entre varões: Critério de CYPE Ingenieros, baseado em: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armadura inferior direcção X:	Calculado: 11 cm	Verifica
- Armadura inferior direcção Y:	Calculado: 11 cm	Verifica
Comprimento de amarração: Critério do livro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 11 cm	
- Armadura inf. direcção X para a dir:	Calculado: 11 cm	Verifica
- Armadura inf. direcção X para a esq:	Calculado: 11 cm	Verifica
- Armadura inf. direcção Y para cima:	Calculado: 11 cm	Verifica
- Armadura inf. direcção Y para baixo:	Calculado: 11 cm	Verifica
Comprimento mínimo das patilhas:	Mínimo: 11 cm	
- Armadura inf. direcção X para a dir:	Calculado: 11 cm	Verifica
- Armadura inf. direcção X para a esq:	Calculado: 11 cm	Verifica
- Armadura inf. direcção Y para cima:	Calculado: 11 cm	Verifica
- Armadura inf. direcção Y para baixo:	Calculado: 11 cm	Verifica
Cumrem-se todas as verificações		
Referência: N1		
Dimensões: 95 x 95 x 70		
Armaduras: Xi:Ø10a/1l Yi:Ø10a/1l		
Verificação	Valores	Estado
Tensões sobre o terreno: Critério de CYPE Ingenieros	Calculado: 0.021896 MPa	
- Tensão média em combinações fundamentais:	Máximo: 0.2 MPa	Verifica
- Tensão máxima em combinações fundamentais:	Máximo: 0.249959 MPa	Verifica
Derrube da sapata: - Na direcção X <sup>(1)</sup> - Na direcção Y <sup>(1)</sup> <sup>(1)</sup> Sem momento de derrube		Não procede Não procede
Flexão na sapata: - Na direcção X: - Na direcção Y:	Momento: 0.00 kN-m Momento: 0.00 kN-m	Verifica Verifica
Esforço na sapata: - Na direcção X: - Na direcção Y:	Transverso: 0.00 kN Transverso: 0.00 kN	Verifica Verifica
Compressão oblíqua na sapata: - Combinações fundamentais: Critério de CYPE Ingenieros	Máximo: 5357.1 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 9.1 kN/m <sup>2</sup>	Verifica
Altura mínima: Critério de CYPE Ingenieros	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Verifica
Espaço para amarrar arranques na fundação: - N1:	Mínimo: 40 cm Calculado: 63 cm	Verifica
Quantidade geométrica mínima: Critério de CYPE Ingenieros	Mínimo: 0.001	
- Armadura inferior direcção X:	Calculado: 0.001	Verifica
- Armadura inferior direcção Y:	Calculado: 0.001	Verifica

## Listagens

Referência: N1 Dimensões: 95 x 95 x 70 Armaduras: Xi:Ø10a/11 Yi:Ø10a/11		
Verificação	Valores	Estado
Diâmetro mínimo dos varões: - Malha inferior: Critério de CYPE Ingenieros	Mínimo: 10 mm Calculado: 10 mm	Verifica
Afastamento máximo entre varões: Critério de CYPE Ingenieros - Armadura inferior direcção X: - Armadura inferior direcção Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm	Verifica Verifica
Afastamento mínimo entre varões: Critério de CYPE Ingenieros, baseado em: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 - Armadura inferior direcção X: - Armadura inferior direcção Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm	Verifica Verifica
Comprimento de amarração: Critério do livro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991 - Armadura inf. direcção X para a dir: - Armadura inf. direcção X para a esq: - Armadura inf. direcção Y para cima: - Armadura inf. direcção Y para baixo:	Mínimo: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm	Verifica Verifica Verifica Verifica
Comprimento mínimo das patilhas: - Armadura inf. direcção X para a dir: - Armadura inf. direcção X para a esq: - Armadura inf. direcção Y para cima: - Armadura inf. direcção Y para baixo:	Mínimo: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm	Verifica Verifica Verifica Verifica
Cumrem-se todas as verificações		
Referência: N4 Dimensões: 95 x 95 x 70 Armaduras: Xi:Ø10a/11 Yi:Ø10a/11		
Verificação	Valores	Estado
Tensões sobre o terreno: Critério de CYPE Ingenieros - Tensão média em combinações fundamentais: - Tensão máxima em combinações fundamentais:	Calculado: 0.0195219 MPa Máximo: 0.2 MPa Máximo: 0.249959 MPa	Verifica Verifica
Derrube da sapata: - Na direcção X <sup>(1)</sup> - Na direcção Y <sup>(1)</sup> <sup>(1)</sup> Sem momento de derrube		Não procede Não procede
Flexão na sapata: - Na direcção X: - Na direcção Y:	Momento: 0.00 kN-m Momento: 0.00 kN-m	Verifica Verifica
Esforço na sapata: - Na direcção X: - Na direcção Y:	Transverso: 0.00 kN Transverso: 0.00 kN	Verifica Verifica
Compressão oblíqua na sapata: - Combinações fundamentais: Critério de CYPE Ingenieros	Máximo: 5357.1 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 5.3 kN/m <sup>2</sup>	Verifica
Altura mínima: Critério de CYPE Ingenieros	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Verifica



## Listagens

Referência: N4		
Dimensões: 95 x 95 x 70		
Armaduras: Xi:Ø10a/11 Yi:Ø10a/11		
Verificação	Valores	Estado
Espaço para amarrar arranques na fundação: - N4:	Mínimo: 40 cm Calculado: 63 cm	Verifica
Quantidade geométrica mínima: Critério de CYPE Ingenieros - Armadura inferior direcção X: - Armadura inferior direcção Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Verifica Verifica
Diâmetro mínimo dos varões: - Malha inferior: Critério de CYPE Ingenieros	Mínimo: 10 mm Calculado: 10 mm	Verifica
Afastamento máximo entre varões: Critério de CYPE Ingenieros - Armadura inferior direcção X: - Armadura inferior direcção Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm	Verifica Verifica
Afastamento mínimo entre varões: Critério de CYPE Ingenieros, baseado em: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 - Armadura inferior direcção X: - Armadura inferior direcção Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm	Verifica Verifica
Comprimento de amarração: Critério do livro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991 - Armadura inf. direcção X para a dir: - Armadura inf. direcção X para a esq: - Armadura inf. direcção Y para cima: - Armadura inf. direcção Y para baixo:	Mínimo: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm	Verifica Verifica Verifica Verifica
Comprimento mínimo das patilhas: - Armadura inf. direcção X para a dir: - Armadura inf. direcção X para a esq: - Armadura inf. direcção Y para cima: - Armadura inf. direcção Y para baixo:	Mínimo: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm	Verifica Verifica Verifica Verifica
Cumrem-se todas as verificações		
Referência: N16		
Dimensões: 95 x 95 x 70		
Armaduras: Xi:Ø10a/11 Yi:Ø10a/11		
Verificação	Valores	Estado
Tensões sobre o terreno: Critério de CYPE Ingenieros - Tensão média em combinações fundamentais: - Tensão máxima em combinações fundamentais:	Calculado: 0.0193257 MPa Máximo: 0.2 MPa Máximo: 0.249959 MPa	Verifica Verifica
Derrube da sapata: - Na direcção X <sup>(1)</sup> - Na direcção Y <sup>(1)</sup> <sup>(1)</sup> Sem momento de derrube		Não procede Não procede
Flexão na sapata: - Na direcção X: - Na direcção Y:	Momento: 0.00 kN-m Momento: 0.00 kN-m	Verifica Verifica
Esforço na sapata: - Na direcção X:	Transverso: 0.00 kN	Verifica

## Listagens

Referência: N16		
Dimensões: 95 x 95 x 70		
Armaduras: Xi:Ø10a/11 Yi:Ø10a/11		
Verificação	Valores	Estado
- Na direcção Y:	Transverso: 0.00 kN	Verifica
Compressão oblíqua na sapata: - Combinações fundamentais: Critério de CYPE Ingenieros	Máximo: 5357.1 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 4.8 kN/m <sup>2</sup>	Verifica
Altura mínima: Critério de CYPE Ingenieros	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Verifica
Espaço para amarrar arranques na fundação: - N16:	Mínimo: 40 cm Calculado: 63 cm	Verifica
Quantidade geométrica mínima: Critério de CYPE Ingenieros	Mínimo: 0.001	Verifica
- Armadura inferior direcção X:	Calculado: 0.001	Verifica
- Armadura inferior direcção Y:	Calculado: 0.001	Verifica
Diâmetro mínimo dos varões: - Malha inferior: Critério de CYPE Ingenieros	Mínimo: 10 mm Calculado: 10 mm	Verifica
Afastamento máximo entre varões: Critério de CYPE Ingenieros	Máximo: 30 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm	Verifica Verifica
Afastamento mínimo entre varões: Critério de CYPE Ingenieros, baseado em: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm	Verifica Verifica
Comprimento de amarração: Critério do livro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm	Verifica Verifica Verifica Verifica
Comprimento mínimo das patilhas: - Armadura inf. direcção X para a dir: - Armadura inf. direcção X para a esq: - Armadura inf. direcção Y para cima: - Armadura inf. direcção Y para baixo:	Mínimo: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm	Verifica Verifica Verifica Verifica
Cumrem-se todas as verificações		
Referência: N24		
Dimensões: 95 x 95 x 70		
Armaduras: Xi:Ø10a/11 Yi:Ø10a/11		
Verificação	Valores	Estado
Tensões sobre o terreno: Critério de CYPE Ingenieros	Calculado: 0.0193257 MPa	
- Tensão média em combinações fundamentais:	Máximo: 0.2 MPa	Verifica
- Tensão máxima em combinações fundamentais:	Máximo: 0.249959 MPa	Verifica
Derrube da sapata: - Na direcção X <sup>(1)</sup> - Na direcção Y <sup>(1)</sup>		Não procede Não procede
<sup>(1)</sup> Sem momento de derrube		

## Listagens

Referência: N24 Dimensões: 95 x 95 x 70 Armaduras: Xi:Ø10a/11 Yi:Ø10a/11		
Verificação	Valores	Estado
Flexão na sapata: - Na direcção X: - Na direcção Y:	Momento: 0.00 kN-m Momento: 0.00 kN-m	Verifica Verifica
Esforço na sapata: - Na direcção X: - Na direcção Y:	Transverso: 0.00 kN Transverso: 0.00 kN	Verifica Verifica
Compressão oblíqua na sapata: - Combinações fundamentais: Critério de CYPE Ingenieros	Máximo: 5357.1 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 4.8 kN/m <sup>2</sup>	Verifica
Altura mínima: Critério de CYPE Ingenieros	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Verifica
Espaço para amarrar arranques na fundação: - N24:	Mínimo: 40 cm Calculado: 63 cm	Verifica
Quantidade geométrica mínima: Critério de CYPE Ingenieros - Armadura inferior direcção X: - Armadura inferior direcção Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Verifica Verifica
Diâmetro mínimo dos varões: - Malha inferior: Critério de CYPE Ingenieros	Mínimo: 10 mm Calculado: 10 mm	Verifica
Afastamento máximo entre varões: Critério de CYPE Ingenieros - Armadura inferior direcção X: - Armadura inferior direcção Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm	Verifica Verifica
Afastamento mínimo entre varões: Critério de CYPE Ingenieros, baseado em: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 - Armadura inferior direcção X: - Armadura inferior direcção Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm	Verifica Verifica
Comprimento de amarração: Critério do livro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991 - Armadura inf. direcção X para a dir: - Armadura inf. direcção X para a esq: - Armadura inf. direcção Y para cima: - Armadura inf. direcção Y para baixo:	Mínimo: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm	Verifica Verifica Verifica Verifica
Comprimento mínimo das patilhas: - Armadura inf. direcção X para a dir: - Armadura inf. direcção X para a esq: - Armadura inf. direcção Y para cima: - Armadura inf. direcção Y para baixo:	Mínimo: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm	Verifica Verifica Verifica Verifica
Cumrem-se todas as verificações		
Referência: N31 Dimensões: 95 x 95 x 70 Armaduras: Xi:Ø10a/11 Yi:Ø10a/11		
Verificação	Valores	Estado
Tensões sobre o terreno: Critério de CYPE Ingenieros - Tensão média em combinações fundamentais:	Calculado: 0.0195219 MPa Máximo: 0.2 MPa	Verifica

## Listagens

Referência: N31 Dimensões: 95 x 95 x 70 Armaduras: Xi:Ø10a/11 Yi:Ø10a/11		
Verificação	Valores	Estado
- Tensão máxima em combinações fundamentais:	Máximo: 0.249959 MPa	Verifica
Derrube da sapata: - Na direcção X <sup>(1)</sup> - Na direcção Y <sup>(1)</sup> <sup>(1)</sup> Sem momento de derrube		Não procede Não procede
Flexão na sapata: - Na direcção X: - Na direcção Y:	Momento: 0.00 kN-m Momento: 0.00 kN-m	Verifica Verifica
Esforço na sapata: - Na direcção X: - Na direcção Y:	Transverso: 0.00 kN Transverso: 0.00 kN	Verifica Verifica
Compressão obliqua na sapata: - Combinações fundamentais: Critério de CYPE Ingenieros	Máximo: 5357.1 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 5.3 kN/m <sup>2</sup>	Verifica
Altura mínima: Critério de CYPE Ingenieros	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Verifica
Espaço para amarrar arranques na fundação: - N31:	Mínimo: 40 cm Calculado: 63 cm	Verifica
Quantidade geométrica mínima: Critério de CYPE Ingenieros - Armadura inferior direcção X: - Armadura inferior direcção Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Verifica Verifica
Diâmetro mínimo dos varões: - Malha inferior: Critério de CYPE Ingenieros	Mínimo: 10 mm Calculado: 10 mm	Verifica
Afastamento máximo entre varões: Critério de CYPE Ingenieros - Armadura inferior direcção X: - Armadura inferior direcção Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm	Verifica Verifica
Afastamento mínimo entre varões: Critério de CYPE Ingenieros, baseado em: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 - Armadura inferior direcção X: - Armadura inferior direcção Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm	Verifica Verifica
Comprimento de amarração: Critério do livro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991 - Armadura inf. direcção X para a dir: - Armadura inf. direcção X para a esq: - Armadura inf. direcção Y para cima: - Armadura inf. direcção Y para baixo:	Mínimo: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm	Verifica Verifica Verifica Verifica
Comprimento mínimo das patilhas: - Armadura inf. direcção X para a dir: - Armadura inf. direcção X para a esq: - Armadura inf. direcção Y para cima: - Armadura inf. direcção Y para baixo:	Mínimo: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm	Verifica Verifica Verifica Verifica
Cumrem-se todas as verificações		

## Listagens

### 3.2.- Vigas

#### 3.2.1.- Descrição

Referências	Geometria	Armadura
C [N36-N35], C [N35-N31], C [N29-N26], C [N26-N24], C [N22-N19], C [N19-N16], C [N3-N1] e C [N1-N4]	Largura: 40.0 cm Altura: 40.0 cm	Superior: 2Ø12.5 CA-50 Inferior: 2Ø12.5 CA-50 Alma: 1x2Ø12.5 CA-50 Estribos: 1xØ6.3 CA-50a/25
C [N4-N16], C [N16-N24], C [N24-N31], C [N1-N19], C [N19-N26], C [N26-N35], C [N3-N22], C [N22-N29] e C [N29-N36]	Largura: 40.0 cm Altura: 40.0 cm	Superior: 2Ø12.5 CA-50 Inferior: 2Ø12.5 CA-50 Alma: 1x2Ø12.5 CA-50 Estribos: 1xØ6.3 CA-50a/25

#### 3.2.2.- Medição

Referências: C [N36-N35], C [N35-N31], C [N29-N26], C [N26-N24], C [N22-N19], C [N19-N16], C [N3-N1] e C [N1-N4]		CA-50		Total
Nome da armadura		Ø6.3	Ø12.5	
Armadura viga - Armadura de alma	Comprimento (m)		2x6.50	13.00
	Peso (kg)		2x6.26	12.52
Armadura viga - Armadura inferior	Comprimento (m)		2x6.38	12.76
	Peso (kg)		2x6.15	12.29
Armadura viga - Armadura superior	Comprimento (m)		2x6.50	13.00
	Peso (kg)		2x6.26	12.52
Armadura viga - Estribo	Comprimento (m)	22x1.30		28.60
	Peso (kg)	22x0.32		7.00
Totais	Comprimento (m)	28.60	38.76	
	Peso (kg)	7.00	37.33	44.33
Total com perdas (10.00%)	Comprimento (m)	31.46	42.64	
	Peso (kg)	7.70	41.06	48.76

Referências: C [N4-N16], C [N16-N24], C [N24-N31], C [N1-N19], C [N19-N26], C [N26-N35], C [N3-N22], C [N22-N29] e C [N29-N36]		CA-50		Total
Nome da armadura		Ø6.3	Ø12.5	
Armadura viga - Armadura de alma	Comprimento (m)		2x5.45	10.90
	Peso (kg)		2x5.25	10.50
Armadura viga - Armadura inferior	Comprimento (m)		2x5.33	10.66
	Peso (kg)		2x5.13	10.27
Armadura viga - Armadura superior	Comprimento (m)		2x5.45	10.90
	Peso (kg)		2x5.25	10.50
Armadura viga - Estribo	Comprimento (m)	18x1.30		23.40
	Peso (kg)	18x0.32		5.73
Totais	Comprimento (m)	23.40	32.46	
	Peso (kg)	5.73	31.27	37.00
Total com perdas (10.00%)	Comprimento (m)	25.74	35.71	
	Peso (kg)	6.30	34.40	40.70

Resumo de medição (incluem-se perdas de aço)

Elemento	CA-50 (kg)			Betão (m³)	
	Ø6.3	Ø12.5	Total	C25, em geral	Limpeza
Referências: C [N36-N35], C [N35-N31], C [N29-N26], C [N26-N24], C [N22-N19], C [N19-N16], C [N3-N1] e C [N1-N4]	8x7.70	8x41.06	390.08	8x0.82	8x0.21
Referências: C [N4-N16], C [N16-N24], C [N24-N31], C [N1-N19], C [N19-N26], C [N26-N35], C [N3-N22], C [N22-N29] e C [N29-N36]	9x6.30	9x34.40	366.30	9x0.66	9x0.16

## Listagens

Elemento	CA-50 (kg)			Betão (m³)	
	Ø6.3	Ø12.5	Total	C25, em geral	Limpeza
Totais	118.30	638.08	756.38	12.50	3.12

### 3.2.3. - Verificação

Referência: C [N36-N35] (Viga de equilíbrio) -Dimensões: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12.5 CA-50 -Armadura de alma: 1x2Ø12.5 CA-50 -Armadura inferior: 2Ø12.5 CA-50 -Estribos: 1xØ6.3 CA-50a/25		
Verificação	Valores	Estado
Diâmetro mínimo dos estribos:	Mínimo: 4.2 mm Calculado: 6.3 mm	Verifica
Afastamento mínimo entre estribos: Norma NBR 6118: 2007. Artigo 18.3.2.2	Mínimo: 3.6 cm Calculado: 24.3 cm	Verifica
Afastamento mínimo armadura longitudinal: Norma NBR 6118: 2007. Artigo 18.3.2.2 - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de alma:	Mínimo: 3.6 cm Calculado: 26.2 cm Calculado: 26.2 cm Calculado: 12.4 cm	Verifica Verifica Verifica
Afastamento máximo estribos: - Sem esforços transversos: Ponto 44.2.3.4.1 da norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Verifica
Afastamento máximo armadura longitudinal: Ponto 42.3.1 da norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de alma:	Máximo: 30 cm Calculado: 26.2 cm Calculado: 26.2 cm Calculado: 12.4 cm	Verifica Verifica Verifica
Cumrem-se todas as verificações		

Referência: C [N35-N31] (Viga de equilíbrio) -Dimensões: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12.5 CA-50 -Armadura de alma: 1x2Ø12.5 CA-50 -Armadura inferior: 2Ø12.5 CA-50 -Estribos: 1xØ6.3 CA-50a/25		
Verificação	Valores	Estado
Diâmetro mínimo dos estribos:	Mínimo: 4.2 mm Calculado: 6.3 mm	Verifica
Afastamento mínimo entre estribos: Norma NBR 6118: 2007. Artigo 18.3.2.2	Mínimo: 3.6 cm Calculado: 24.3 cm	Verifica
Afastamento mínimo armadura longitudinal: Norma NBR 6118: 2007. Artigo 18.3.2.2 - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de alma:	Mínimo: 3.6 cm Calculado: 26.2 cm Calculado: 26.2 cm Calculado: 12.4 cm	Verifica Verifica Verifica
Afastamento máximo estribos: - Sem esforços transversos: Ponto 44.2.3.4.1 da norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Verifica
Afastamento máximo armadura longitudinal: Ponto 42.3.1 da norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26.2 cm Calculado: 26.2 cm	Verifica Verifica

## Listagens

Referência: C [N35-N31] (Viga de equilíbrio) -Dimensões: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12.5 CA-50 -Armadura de alma: 1x2Ø12.5 CA-50 -Armadura inferior: 2Ø12.5 CA-50 -Estribos: 1xØ6.3 CA-50a/25		
Verificação	Valores	Estado
- Armadura de alma:	Calculado: 12.4 cm	Verifica
Cumpram-se todas as verificações		
Referência: C [N29-N26] (Viga de equilíbrio) -Dimensões: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12.5 CA-50 -Armadura de alma: 1x2Ø12.5 CA-50 -Armadura inferior: 2Ø12.5 CA-50 -Estribos: 1xØ6.3 CA-50a/25		
Verificação	Valores	Estado
Diâmetro mínimo dos estribos:	Mínimo: 4.2 mm Calculado: 6.3 mm	Verifica
Afastamento mínimo entre estribos: Norma NBR 6118: 2007. Artigo 18.3.2.2	Mínimo: 3.6 cm Calculado: 24.3 cm	Verifica
Afastamento mínimo armadura longitudinal: Norma NBR 6118: 2007. Artigo 18.3.2.2 - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de alma:	Mínimo: 3.6 cm Calculado: 26.2 cm Calculado: 26.2 cm Calculado: 12.4 cm	Verifica Verifica Verifica
Afastamento máximo estribos: - Sem esforços transversos: Ponto 44.2.3.4.1 da norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Verifica
Afastamento máximo armadura longitudinal: Ponto 42.3.1 da norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de alma:	Máximo: 30 cm Calculado: 26.2 cm Calculado: 26.2 cm Calculado: 12.4 cm	Verifica Verifica Verifica
Cumpram-se todas as verificações		
Referência: C [N26-N24] (Viga de equilíbrio) -Dimensões: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12.5 CA-50 -Armadura de alma: 1x2Ø12.5 CA-50 -Armadura inferior: 2Ø12.5 CA-50 -Estribos: 1xØ6.3 CA-50a/25		
Verificação	Valores	Estado
Diâmetro mínimo dos estribos:	Mínimo: 4.2 mm Calculado: 6.3 mm	Verifica
Afastamento mínimo entre estribos: Norma NBR 6118: 2007. Artigo 18.3.2.2	Mínimo: 3.6 cm Calculado: 24.3 cm	Verifica
Afastamento mínimo armadura longitudinal: Norma NBR 6118: 2007. Artigo 18.3.2.2 - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de alma:	Mínimo: 3.6 cm Calculado: 26.2 cm Calculado: 26.2 cm Calculado: 12.4 cm	Verifica Verifica Verifica
Afastamento máximo estribos: - Sem esforços transversos: Ponto 44.2.3.4.1 da norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Verifica

## Listagens

Referência: C [N26-N24] (Viga de equilíbrio) -Dimensões: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12.5 CA-50 -Armadura de alma: 1x2Ø12.5 CA-50 -Armadura inferior: 2Ø12.5 CA-50 -Estribos: 1xØ6.3 CA-50a/25		
Verificação	Valores	Estado
Afastamento máximo armadura longitudinal: Ponto 42.3.1 da norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de alma:	Máximo: 30 cm Calculado: 26.2 cm Calculado: 26.2 cm Calculado: 12.4 cm	Verifica Verifica Verifica
Cumrem-se todas as verificações		
Referência: C [N22-N19] (Viga de equilíbrio) -Dimensões: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12.5 CA-50 -Armadura de alma: 1x2Ø12.5 CA-50 -Armadura inferior: 2Ø12.5 CA-50 -Estribos: 1xØ6.3 CA-50a/25		
Verificação	Valores	Estado
Diâmetro mínimo dos estribos:	Mínimo: 4.2 mm Calculado: 6.3 mm	Verifica
Afastamento mínimo entre estribos: Norma NBR 6118: 2007. Artigo 18.3.2.2	Mínimo: 3.6 cm Calculado: 24.3 cm	Verifica
Afastamento mínimo armadura longitudinal: Norma NBR 6118: 2007. Artigo 18.3.2.2 - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de alma:	Mínimo: 3.6 cm Calculado: 26.2 cm Calculado: 26.2 cm Calculado: 12.4 cm	Verifica Verifica Verifica
Afastamento máximo estribos: - Sem esforços transversos: Ponto 44.2.3.4.1 da norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Verifica
Afastamento máximo armadura longitudinal: Ponto 42.3.1 da norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de alma:	Máximo: 30 cm Calculado: 26.2 cm Calculado: 26.2 cm Calculado: 12.4 cm	Verifica Verifica Verifica
Cumrem-se todas as verificações		
Referência: C [N19-N16] (Viga de equilíbrio) -Dimensões: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12.5 CA-50 -Armadura de alma: 1x2Ø12.5 CA-50 -Armadura inferior: 2Ø12.5 CA-50 -Estribos: 1xØ6.3 CA-50a/25		
Verificação	Valores	Estado
Diâmetro mínimo dos estribos:	Mínimo: 4.2 mm Calculado: 6.3 mm	Verifica
Afastamento mínimo entre estribos: Norma NBR 6118: 2007. Artigo 18.3.2.2	Mínimo: 3.6 cm Calculado: 24.3 cm	Verifica
Afastamento mínimo armadura longitudinal: Norma NBR 6118: 2007. Artigo 18.3.2.2 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.6 cm Calculado: 26.2 cm Calculado: 26.2 cm	Verifica Verifica



## Listagens

Referência: C [N19-N16] (Viga de equilíbrio) -Dimensões: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12.5 CA-50 -Armadura de alma: 1x2Ø12.5 CA-50 -Armadura inferior: 2Ø12.5 CA-50 -Estribos: 1xØ6.3 CA-50a/25		
Verificação	Valores	Estado
- Armadura de alma:	Calculado: 12.4 cm	Verifica
Afastamento máximo estribos: - Sem esforços transversos: Ponto 44.2.3.4.1 da norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Verifica
Afastamento máximo armadura longitudinal: Ponto 42.3.1 da norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26.2 cm	Verifica
- Armadura inferior:	Calculado: 26.2 cm	Verifica
- Armadura de alma:	Calculado: 12.4 cm	Verifica
Cumrem-se todas as verificações		
Referência: C [N3-N1] (Viga de equilíbrio) -Dimensões: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12.5 CA-50 -Armadura de alma: 1x2Ø12.5 CA-50 -Armadura inferior: 2Ø12.5 CA-50 -Estribos: 1xØ6.3 CA-50a/25		
Verificação	Valores	Estado
Diâmetro mínimo dos estribos:	Mínimo: 4.2 mm Calculado: 6.3 mm	Verifica
Afastamento mínimo entre estribos: Norma NBR 6118: 2007. Artigo 18.3.2.2	Mínimo: 3.6 cm Calculado: 24.3 cm	Verifica
Afastamento mínimo armadura longitudinal: Norma NBR 6118: 2007. Artigo 18.3.2.2	Mínimo: 3.6 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26.2 cm	Verifica
- Armadura inferior:	Calculado: 26.2 cm	Verifica
- Armadura de alma:	Calculado: 12.4 cm	Verifica
Afastamento máximo estribos: - Sem esforços transversos: Ponto 44.2.3.4.1 da norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Verifica
Afastamento máximo armadura longitudinal: Ponto 42.3.1 da norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26.2 cm	Verifica
- Armadura inferior:	Calculado: 26.2 cm	Verifica
- Armadura de alma:	Calculado: 12.4 cm	Verifica
Cumrem-se todas as verificações		
Referência: C [N1-N4] (Viga de equilíbrio) -Dimensões: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12.5 CA-50 -Armadura de alma: 1x2Ø12.5 CA-50 -Armadura inferior: 2Ø12.5 CA-50 -Estribos: 1xØ6.3 CA-50a/25		
Verificação	Valores	Estado
Diâmetro mínimo dos estribos:	Mínimo: 4.2 mm Calculado: 6.3 mm	Verifica
Afastamento mínimo entre estribos: Norma NBR 6118: 2007. Artigo 18.3.2.2	Mínimo: 3.6 cm Calculado: 24.3 cm	Verifica

## Listagens

Referência: C [N1-N4] (Viga de equilíbrio) -Dimensões: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12.5 CA-50 -Armadura de alma: 1x2Ø12.5 CA-50 -Armadura inferior: 2Ø12.5 CA-50 -Estribos: 1xØ6.3 CA-50a/25		
Verificação	Valores	Estado
Afastamento mínimo armadura longitudinal: Norma NBR 6118: 2007. Artigo 18.3.2.2 - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de alma:	Mínimo: 3.6 cm Calculado: 26.2 cm Calculado: 26.2 cm Calculado: 12.4 cm	Verifica Verifica Verifica
Afastamento máximo estribos: - Sem esforços transversos: Ponto 44.2.3.4.1 da norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Verifica
Afastamento máximo armadura longitudinal: Ponto 42.3.1 da norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de alma:	Máximo: 30 cm Calculado: 26.2 cm Calculado: 26.2 cm Calculado: 12.4 cm	Verifica Verifica Verifica
Cumpram-se todas as verificações		
Referência: C [N4-N16] (Viga de equilíbrio) -Dimensões: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12.5 CA-50 -Armadura de alma: 1x2Ø12.5 CA-50 -Armadura inferior: 2Ø12.5 CA-50 -Estribos: 1xØ6.3 CA-50a/25		
Verificação	Valores	Estado
Diâmetro mínimo dos estribos:	Mínimo: 4.2 mm Calculado: 6.3 mm	Verifica
Afastamento mínimo entre estribos: Norma NBR 6118: 2007. Artigo 18.3.2.2	Mínimo: 3.6 cm Calculado: 24.3 cm	Verifica
Afastamento mínimo armadura longitudinal: Norma NBR 6118: 2007. Artigo 18.3.2.2 - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de alma:	Mínimo: 3.6 cm Calculado: 26.2 cm Calculado: 26.2 cm Calculado: 12.4 cm	Verifica Verifica Verifica
Afastamento máximo estribos: - Sem esforços transversos: Ponto 44.2.3.4.1 da norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Verifica
Afastamento máximo armadura longitudinal: Ponto 42.3.1 da norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de alma:	Máximo: 30 cm Calculado: 26.2 cm Calculado: 26.2 cm Calculado: 12.4 cm	Verifica Verifica Verifica
Cumpram-se todas as verificações		

## Listagens

Referência: C [N16-N24] (Viga de equilíbrio) -Dimensões: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12.5 CA-50 -Armadura de alma: 1x2Ø12.5 CA-50 -Armadura inferior: 2Ø12.5 CA-50 -Estribos: 1xØ6.3 CA-50a/25		
Verificação	Valores	Estado
Diâmetro mínimo dos estribos:	Mínimo: 4.2 mm Calculado: 6.3 mm	Verifica
Afastamento mínimo entre estribos: Norma NBR 6118: 2007. Artigo 18.3.2.2	Mínimo: 3.6 cm Calculado: 24.3 cm	Verifica
Afastamento mínimo armadura longitudinal: Norma NBR 6118: 2007. Artigo 18.3.2.2	Mínimo: 3.6 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26.2 cm	Verifica
- Armadura inferior:	Calculado: 26.2 cm	Verifica
- Armadura de alma:	Calculado: 12.4 cm	Verifica
Afastamento máximo estribos: - Sem esforços transversos: Ponto 44.2.3.4.1 da norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Verifica
Afastamento máximo armadura longitudinal: Ponto 42.3.1 da norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26.2 cm	Verifica
- Armadura inferior:	Calculado: 26.2 cm	Verifica
- Armadura de alma:	Calculado: 12.4 cm	Verifica
Cumrem-se todas as verificações		
Referência: C [N24-N31] (Viga de equilíbrio) -Dimensões: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12.5 CA-50 -Armadura de alma: 1x2Ø12.5 CA-50 -Armadura inferior: 2Ø12.5 CA-50 -Estribos: 1xØ6.3 CA-50a/25		
Verificação	Valores	Estado
Diâmetro mínimo dos estribos:	Mínimo: 4.2 mm Calculado: 6.3 mm	Verifica
Afastamento mínimo entre estribos: Norma NBR 6118: 2007. Artigo 18.3.2.2	Mínimo: 3.6 cm Calculado: 24.3 cm	Verifica
Afastamento mínimo armadura longitudinal: Norma NBR 6118: 2007. Artigo 18.3.2.2	Mínimo: 3.6 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26.2 cm	Verifica
- Armadura inferior:	Calculado: 26.2 cm	Verifica
- Armadura de alma:	Calculado: 12.4 cm	Verifica
Afastamento máximo estribos: - Sem esforços transversos: Ponto 44.2.3.4.1 da norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Verifica
Afastamento máximo armadura longitudinal: Ponto 42.3.1 da norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26.2 cm	Verifica
- Armadura inferior:	Calculado: 26.2 cm	Verifica
- Armadura de alma:	Calculado: 12.4 cm	Verifica
Cumrem-se todas as verificações		

## Listagens

Referência: C [N1-N19] (Viga de equilíbrio) -Dimensões: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12.5 CA-50 -Armadura de alma: 1x2Ø12.5 CA-50 -Armadura inferior: 2Ø12.5 CA-50 -Estribos: 1xØ6.3 CA-50a/25		
Verificação	Valores	Estado
Diâmetro mínimo dos estribos:	Mínimo: 4.2 mm Calculado: 6.3 mm	Verifica
Afastamento mínimo entre estribos: Norma NBR 6118: 2007. Artigo 18.3.2.2	Mínimo: 3.6 cm Calculado: 24.3 cm	Verifica
Afastamento mínimo armadura longitudinal: Norma NBR 6118: 2007. Artigo 18.3.2.2	Mínimo: 3.6 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26.2 cm	Verifica
- Armadura inferior:	Calculado: 26.2 cm	Verifica
- Armadura de alma:	Calculado: 12.4 cm	Verifica
Afastamento máximo estribos: - Sem esforços transversos: Ponto 44.2.3.4.1 da norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Verifica
Afastamento máximo armadura longitudinal: Ponto 42.3.1 da norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26.2 cm	Verifica
- Armadura inferior:	Calculado: 26.2 cm	Verifica
- Armadura de alma:	Calculado: 12.4 cm	Verifica
Cumrem-se todas as verificações		
Referência: C [N19-N26] (Viga de equilíbrio) -Dimensões: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12.5 CA-50 -Armadura de alma: 1x2Ø12.5 CA-50 -Armadura inferior: 2Ø12.5 CA-50 -Estribos: 1xØ6.3 CA-50a/25		
Verificação	Valores	Estado
Diâmetro mínimo dos estribos:	Mínimo: 4.2 mm Calculado: 6.3 mm	Verifica
Afastamento mínimo entre estribos: Norma NBR 6118: 2007. Artigo 18.3.2.2	Mínimo: 3.6 cm Calculado: 24.3 cm	Verifica
Afastamento mínimo armadura longitudinal: Norma NBR 6118: 2007. Artigo 18.3.2.2	Mínimo: 3.6 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26.2 cm	Verifica
- Armadura inferior:	Calculado: 26.2 cm	Verifica
- Armadura de alma:	Calculado: 12.4 cm	Verifica
Afastamento máximo estribos: - Sem esforços transversos: Ponto 44.2.3.4.1 da norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Verifica
Afastamento máximo armadura longitudinal: Ponto 42.3.1 da norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26.2 cm	Verifica
- Armadura inferior:	Calculado: 26.2 cm	Verifica
- Armadura de alma:	Calculado: 12.4 cm	Verifica
Cumrem-se todas as verificações		

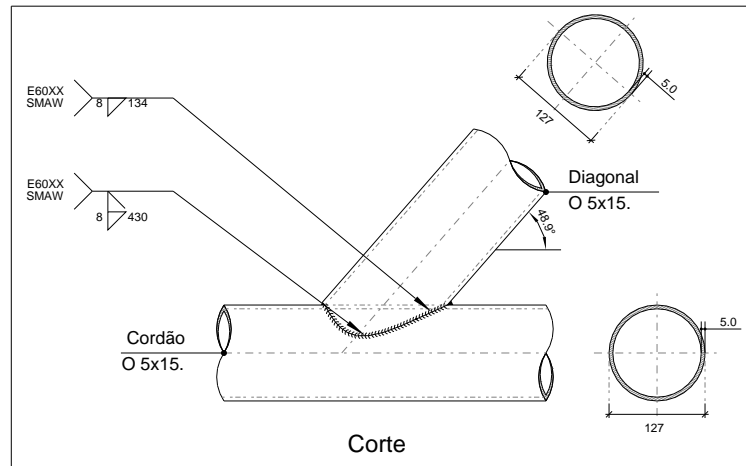
## Listagens

Referência: C [N26-N35] (Viga de equilíbrio) -Dimensões: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12.5 CA-50 -Armadura de alma: 1x2Ø12.5 CA-50 -Armadura inferior: 2Ø12.5 CA-50 -Estribos: 1xØ6.3 CA-50a/25		
Verificação	Valores	Estado
Diâmetro mínimo dos estribos:	Mínimo: 4.2 mm Calculado: 6.3 mm	Verifica
Afastamento mínimo entre estribos: Norma NBR 6118: 2007. Artigo 18.3.2.2	Mínimo: 3.6 cm Calculado: 24.3 cm	Verifica
Afastamento mínimo armadura longitudinal: Norma NBR 6118: 2007. Artigo 18.3.2.2	Mínimo: 3.6 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26.2 cm	Verifica
- Armadura inferior:	Calculado: 26.2 cm	Verifica
- Armadura de alma:	Calculado: 12.4 cm	Verifica
Afastamento máximo estribos: - Sem esforços transversos: Ponto 44.2.3.4.1 da norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Verifica
Afastamento máximo armadura longitudinal: Ponto 42.3.1 da norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26.2 cm	Verifica
- Armadura inferior:	Calculado: 26.2 cm	Verifica
- Armadura de alma:	Calculado: 12.4 cm	Verifica
Cumrem-se todas as verificações		
Referência: C [N3-N22] (Viga de equilíbrio) -Dimensões: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12.5 CA-50 -Armadura de alma: 1x2Ø12.5 CA-50 -Armadura inferior: 2Ø12.5 CA-50 -Estribos: 1xØ6.3 CA-50a/25		
Verificação	Valores	Estado
Diâmetro mínimo dos estribos:	Mínimo: 4.2 mm Calculado: 6.3 mm	Verifica
Afastamento mínimo entre estribos: Norma NBR 6118: 2007. Artigo 18.3.2.2	Mínimo: 3.6 cm Calculado: 24.3 cm	Verifica
Afastamento mínimo armadura longitudinal: Norma NBR 6118: 2007. Artigo 18.3.2.2	Mínimo: 3.6 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26.2 cm	Verifica
- Armadura inferior:	Calculado: 26.2 cm	Verifica
- Armadura de alma:	Calculado: 12.4 cm	Verifica
Afastamento máximo estribos: - Sem esforços transversos: Ponto 44.2.3.4.1 da norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Verifica
Afastamento máximo armadura longitudinal: Ponto 42.3.1 da norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26.2 cm	Verifica
- Armadura inferior:	Calculado: 26.2 cm	Verifica
- Armadura de alma:	Calculado: 12.4 cm	Verifica
Cumrem-se todas as verificações		

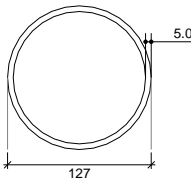
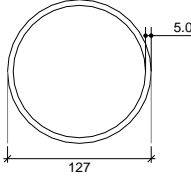
## Listagens

Referência: C [N22-N29] (Viga de equilíbrio) -Dimensões: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12.5 CA-50 -Armadura de alma: 1x2Ø12.5 CA-50 -Armadura inferior: 2Ø12.5 CA-50 -Estribos: 1xØ6.3 CA-50a/25		
Verificação	Valores	Estado
Diâmetro mínimo dos estribos:	Mínimo: 4.2 mm Calculado: 6.3 mm	Verifica
Afastamento mínimo entre estribos: Norma NBR 6118: 2007. Artigo 18.3.2.2	Mínimo: 3.6 cm Calculado: 24.3 cm	Verifica
Afastamento mínimo armadura longitudinal: Norma NBR 6118: 2007. Artigo 18.3.2.2	Mínimo: 3.6 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26.2 cm	Verifica
- Armadura inferior:	Calculado: 26.2 cm	Verifica
- Armadura de alma:	Calculado: 12.4 cm	Verifica
Afastamento máximo estribos: - Sem esforços transversos: Ponto 44.2.3.4.1 da norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Verifica
Afastamento máximo armadura longitudinal: Ponto 42.3.1 da norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26.2 cm	Verifica
- Armadura inferior:	Calculado: 26.2 cm	Verifica
- Armadura de alma:	Calculado: 12.4 cm	Verifica
Cumrem-se todas as verificações		
Referência: C [N29-N36] (Viga de equilíbrio) -Dimensões: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12.5 CA-50 -Armadura de alma: 1x2Ø12.5 CA-50 -Armadura inferior: 2Ø12.5 CA-50 -Estribos: 1xØ6.3 CA-50a/25		
Verificação	Valores	Estado
Diâmetro mínimo dos estribos:	Mínimo: 4.2 mm Calculado: 6.3 mm	Verifica
Afastamento mínimo entre estribos: Norma NBR 6118: 2007. Artigo 18.3.2.2	Mínimo: 3.6 cm Calculado: 24.3 cm	Verifica
Afastamento mínimo armadura longitudinal: Norma NBR 6118: 2007. Artigo 18.3.2.2	Mínimo: 3.6 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26.2 cm	Verifica
- Armadura inferior:	Calculado: 26.2 cm	Verifica
- Armadura de alma:	Calculado: 12.4 cm	Verifica
Afastamento máximo estribos: - Sem esforços transversos: Ponto 44.2.3.4.1 da norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Verifica
Afastamento máximo armadura longitudinal: Ponto 42.3.1 da norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26.2 cm	Verifica
- Armadura inferior:	Calculado: 26.2 cm	Verifica
- Armadura de alma:	Calculado: 12.4 cm	Verifica
Cumrem-se todas as verificações		

a) Pormenor



b) Descrição dos componentes da ligação

Perfis							
Peça	Descrição	Geometria			Aço		
		Esquema	Diâmetro exterior (mm)	Espessura (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Cordão	O 5x15.		127	5	A-36	250.0	400.0
Diagonal	O 5x15.		127	5	A-36	250.0	400.0

c) Verificação

1) Cordão O 5x15.

Verificações geométricas				
Verificação	Unidades	Calculado	Limites	
			Mínimo	Máximo
Limite elástico	MPa	250.0	--	460.0
Classe de secção ( $d_o/t_o$ )	--	25.40	--	47.00 (Classe 1)
$d_o/t_o$	--	25.40	10.00	50.00
Espessura	mm	5.0	2.5	25.0

## 2) Diagonal O 5x15.

Verificações geométricas				
Verificação	Unidades	Calculado	Limites	
			Mínimo	Máximo
Limite elástico	MPa	250.0	--	460.0
Classe de secção ( $d_i/t_i$ )	--	25.40	--	47.00 (Classe 1)
$d_i/t_i$	--	25.40	--	50.00
$d_i/d_o$	--	1.00	0.20	1.00
Espessura	mm	5.0	2.5	25.0
Ângulo	graus	48.90	30.00	--

Verificações de resistência				
Verificação	Unidades	Desfavorável	Resistente	Aprov. (%)
Plastificação do cordão	kN	0.979	232.801	0.42

## Soldas (ABNT NBR 8800:2008)

Limitações (ABNT NBR 8800, 6.2.6)						
Descrição	Tipo	P.S.	Comprimento		Perna	Chanfro (mm)
			$l_{w,min}$ (mm)	$l_w$ (mm)	$d_w$ (mm)	
Soldadura combinada de topo em bisel simples e em ângulo	Em bisel simples e em ângulo	SMAW	40	430	8	5
Soldadura de ângulo	De ângulo	SMAW	40	134	8	--

P.S.: Procedimento de soldagem.  
 $l_w$ : Comprimento total da solda.  
 $d_w$ : Perna da solda.  
 --: A verificação não é necessária.

Verificação de cordões de soldadura														
Descrição	Perna (mm)	t (mm)	$l_w$ (mm)	Eléctrode	Metal - base	Cisalhamento (Metal da solda)			Tensões (Metal-base)			Coeficientes de ponderação		
						$f_w$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	Sd (N/mm <sup>2</sup> )	Rd (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	Sd (N/mm <sup>2</sup> )	Rd (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\gamma_{a1}$
Soldadura combinada de topo em bisel simples e em ângulo	A combinação de soldadura em bisel e soldadura em ângulo gera um cordão cuja resistência é igual à menor resistência das peças a unir.													
Soldadura de ângulo	Adopta-se o lado de soldadura cuja espessura de garganta proporciona uma resistência igual à menor resistência das peças a unir.													

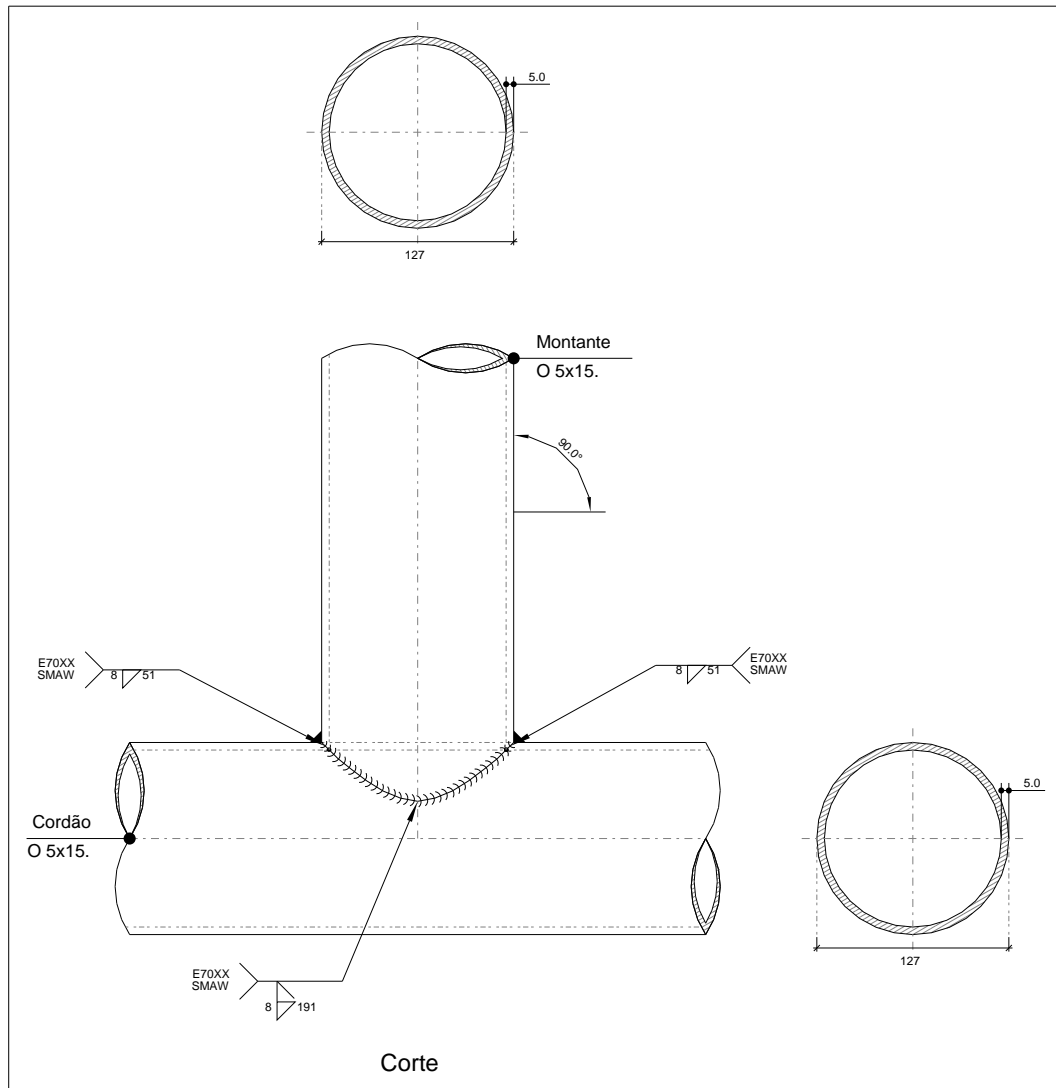
Sd: Solicitação de cálculo  
 Rd: Resistente de cálculo  
 - Tração ou compressão paralelas ao eixo da solda, não precisa ser considerado.

## d) Medição

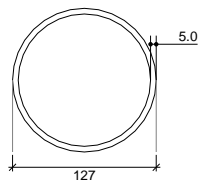
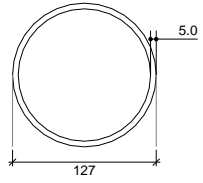
Soldaduras				
Classe de resistência	Execução	Tipo	Lado (mm)	Comprimento de cordões (mm)
E60XX	Em oficina	De ângulo	8	134
		Combinada topo a topo em bisel simples e em ângulo	8	430



a) Pormenor



b) Descrição dos componentes da ligação

Perfis							
Peça	Descrição	Geometria			Aço		
		Esquema	Diâmetro exterior (mm)	Espessura (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Cordão	O 5x15.		127	5	A-36	250.0	400.0
Diagonal	O 5x15.		127	5	A-36	250.0	400.0

## c) Verificação

## 1) Cordão O 5x15.

Verificações geométricas				
Verificação	Unidades	Calculado	Limites	
			Mínimo	Máximo
Limite elástico	MPa	250.0	--	460.0
Classe de secção ( $d_o/t_o$ )	--	25.40	--	47.00 (Classe 1)
$d_o/t_o$	--	25.40	10.00	50.00
Espessura	mm	5.0	2.5	25.0

## 2) Montante O 5x15.

Verificações geométricas				
Verificação	Unidades	Calculado	Limites	
			Mínimo	Máximo
Limite elástico	MPa	250.0	--	460.0
Classe de secção ( $d_i/t_i$ )	--	25.40	--	47.00 (Classe 1)
$d_i/t_i$	--	25.40	--	50.00
$d_i/d_o$	--	1.00	0.20	1.00
Espessura	mm	5.0	2.5	25.0
Ângulo	graus	90.00	30.00	--

Verificações de resistência				
Verificação	Unidades	Desfavorável	Resistente	Aprov. (%)
Plastificação do cordão	kN	1.040	174.964	0.59
Interação esforço axial e momentos	--	--	--	0.75

## Soldas (ABNT NBR 8800: 2008)

Limitações (ABNT NBR 8800, 6.2.6)							
Descrição	Tipo	P.S.	Comprimento		Perna	Chanfro (mm)	
			$l_{w,min}$ (mm)	$l_w$ (mm)			
Soldadura combinada de topo em bisel simples e em ângulo	Em bisel simples e em ângulo	SMAW	40	191	8	5	
Soldadura de ângulo	De ângulo	SMAW	40	51	8	--	
Soldadura combinada de topo em bisel simples e em ângulo	Em bisel simples e em ângulo	SMAW	40	191	8	5	
Soldadura de ângulo	De ângulo	SMAW	40	51	8	--	

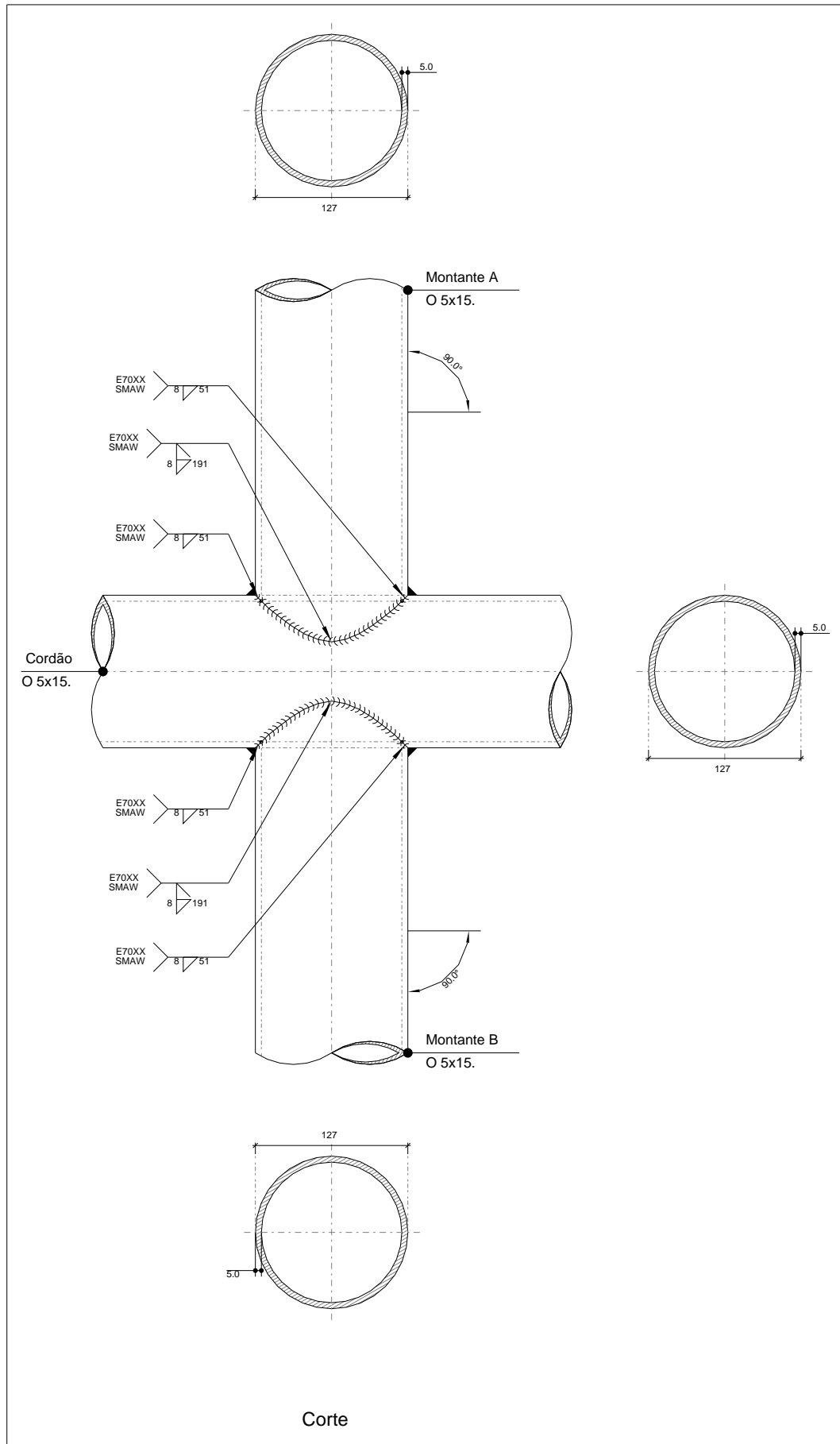
P.S.: Procedimento de soldagem.  
 $l_w$ : Comprimento total da solda.  
 $d_w$ : Perna da solda.  
 --: A verificação não é necessária.

Verificação de cordões de soldadura														
Descrição	Perna (mm)	t (mm)	l <sub>w</sub> (mm)	Eléctrode	Metal - base	Cisalhamento (Metal da solda)			Tensões (Metal-base)			Coeficientes de ponderação		
				f <sub>w</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	f <sub>y</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Sd (N/mm <sup>2</sup> )	Rd (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	Sd (N/mm <sup>2</sup> )	Rd (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	γ <sub>a1</sub>	γ <sub>w1</sub>	γ <sub>w2</sub>
Soldadura combinada de topo em bisel simples e em ângulo	A combinação de soldadura em bisel e soldadura em ângulo gera um cordão cuja resistência é igual à menor resistência das peças a unir.													
Soldadura de ângulo	Adopta-se o lado de soldadura cuja espessura de garganta proporciona uma resistência igual à menor resistência das peças a unir.													
Soldadura combinada de topo em bisel simples e em ângulo	A combinação de soldadura em bisel e soldadura em ângulo gera um cordão cuja resistência é igual à menor resistência das peças a unir.													
Soldadura de ângulo	Adopta-se o lado de soldadura cuja espessura de garganta proporciona uma resistência igual à menor resistência das peças a unir.													
Sd: Solicitação de cálculo Rd: Resistente de cálculo - Tração ou compressão paralelas ao eixo da solda, não precisa ser considerado.														

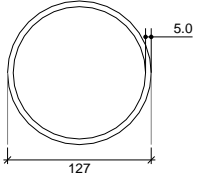
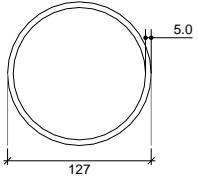
d) Medição

Soldaduras				
Classe de resistência	Execução	Tipo	Lado (mm)	Comprimento de cordões (mm)
E70XX	Em oficina	De ângulo	8	102
		Combinada topo a topo em bisel simples e em ângulo	8	383

a) Pormenor



b) Descrição dos componentes da ligação

Perfis							
Peça	Descrição	Geometria			Aço		
		Esquema	Diâmetro exterior (mm)	Espessura (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Cordão	O 5x15.		127	5	A-36	250.0	400.0
Diagonal	O 5x15.		127	5	A-36	250.0	400.0

c) Verificação

1) Cordão O 5x15.

Verificações geométricas				
Verificação	Unidades	Calculado	Limites	
			Mínimo	Máximo
Limite elástico	MPa	250.0	--	460.0
Classe de secção ( $d_o/t_o$ )	--	25.40	--	47.00 (Classe 1)
$d_o/t_o$	--	25.40	10.00	40.00
Espessura	mm	5.0	2.5	25.0

2) Montante A O 5x15.

Verificações geométricas				
Verificação	Unidades	Calculado	Limites	
			Mínimo	Máximo
Limite elástico	MPa	250.0	--	460.0
Classe de secção ( $d_i/t_i$ )	--	25.40	--	47.00 (Classe 1)
$d_i/t_i$	--	25.40	--	50.00
$d_i/d_o$	--	1.00	0.20	1.00
Espessura	mm	5.0	2.5	25.0
Ângulo	graus	90.00	30.00	--

Verificações de resistência				
Verificação	Unidades	Desfavorável	Resistente	Aprov. (%)
Plastificação do cordão	kN	0.624	170.228	0.37
Interacção esforço axial e momentos	--	--	--	0.60

Soldas (ABNT NBR 8800:2008)

Limitações (ABNT NBR 8800, 6.2.6)							
Descrição	Tipo	P.S.	Comprimento		Perna	Chanfro (mm)	
			$l_{w,min}$ (mm)	$l_w$ (mm)	$d_w$ (mm)		
Soldadura combinada de topo em bisel simples e em ângulo	Em bisel simples e em ângulo	SMAW	40	191	8	5	
Soldadura de ângulo	De ângulo	SMAW	40	51	8	--	
Soldadura combinada de topo em bisel simples e em ângulo	Em bisel simples e em ângulo	SMAW	40	191	8	5	
Soldadura de ângulo	De ângulo	SMAW	40	51	8	--	

P.S.: Procedimento de soldagem.  
 $l_w$ : Comprimento total da solda.  
 $d_w$ : Perna da solda.  
 --: A verificação não é necessária.

Verificação de cordões de soldadura														
Descrição	Perna (mm)	t (mm)	$l_w$ (mm)	Eléctrode	Metal - base	Cisalhamento (Metal da solda)			Tensões (Metal-base)			Coeficientes de ponderação		
						$f_w$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	Sd (N/mm <sup>2</sup> )	Rd (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	Sd (N/mm <sup>2</sup> )	Rd (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\gamma_{s1}$
Soldadura combinada de topo em bisel simples e em ângulo	A combinação de soldadura em bisel e soldadura em ângulo gera um cordão cuja resistência é igual à menor resistência das peças a unir.													
Soldadura de ângulo	Adopta-se o lado de soldadura cuja espessura de garganta proporciona uma resistência igual à menor resistência das peças a unir.													
Soldadura combinada de topo em bisel simples e em ângulo	A combinação de soldadura em bisel e soldadura em ângulo gera um cordão cuja resistência é igual à menor resistência das peças a unir.													
Soldadura de ângulo	Adopta-se o lado de soldadura cuja espessura de garganta proporciona uma resistência igual à menor resistência das peças a unir.													

Sd: Solicitação de cálculo  
 Rd: Resistente de cálculo  
 - Tração ou compressão paralelas ao eixo da solda, não precisa ser considerado.

3) Montante B O 5x15.

Verificações geométricas				
Verificação	Unidades	Calculado	Limites	
			Mínimo	Máximo
Limite elástico	MPa	250.0	--	460.0
Classe de secção ( $d_i/t_i$ )	--	25.40	--	47.00 (Classe 1)
$d_i/t_i$	--	25.40	--	50.00
$d_i/d_o$	--	1.00	0.20	1.00
Espessura	mm	5.0	2.5	25.0
Ângulo	graus	90.00	30.00	--

Verificações de resistência				
Verificação	Unidades	Desfavorável	Resistente	Aprov. (%)
Plastificação do cordão	kN	1.040	170.228	0.61
Interação esforço axial e momentos	--	--	--	0.83

Soldas (ABNT NBR 8800:2008)

Limitações (ABNT NBR 8800, 6.2.6)							
Descrição	Tipo	P.S.	Comprimento		Perna	Chanfro (mm)	
			$l_{w,min}$ (mm)	$l_w$ (mm)	$d_w$ (mm)		
Soldadura combinada de topo em bisel simples e em ângulo	Em bisel simples e em ângulo	SMAW	40	191	8	5	
Soldadura de ângulo	De ângulo	SMAW	40	51	8	--	
Soldadura combinada de topo em bisel simples e em ângulo	Em bisel simples e em ângulo	SMAW	40	191	8	5	
Soldadura de ângulo	De ângulo	SMAW	40	51	8	--	

P.S.: Procedimento de soldagem.  
 $l_w$ : Comprimento total da solda.  
 $d_w$ : Perna da solda.  
 --: A verificação não é necessária.

Verificação de cordões de soldadura														
Descrição	Perna (mm)	t (mm)	$l_w$ (mm)	Eléctrode	Metal - base	Cisalhamento (Metal da solda)			Tensões (Metal-base)			Coeficientes de ponderação		
						$f_w$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	Sd (N/mm <sup>2</sup> )	Rd (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	Sd (N/mm <sup>2</sup> )	Rd (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\gamma_{s1}$
Soldadura combinada de topo em bisel simples e em ângulo	A combinação de soldadura em bisel e soldadura em ângulo gera um cordão cuja resistência é igual à menor resistência das peças a unir.													
Soldadura de ângulo	Adopta-se o lado de soldadura cuja espessura de garganta proporciona uma resistência igual à menor resistência das peças a unir.													
Soldadura combinada de topo em bisel simples e em ângulo	A combinação de soldadura em bisel e soldadura em ângulo gera um cordão cuja resistência é igual à menor resistência das peças a unir.													
Soldadura de ângulo	Adopta-se o lado de soldadura cuja espessura de garganta proporciona uma resistência igual à menor resistência das peças a unir.													

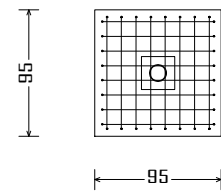
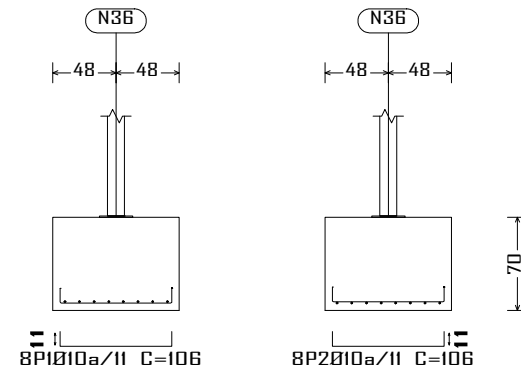
Sd: Solicitação de cálculo  
 Rd: Resistente de cálculo  
 - Tração ou compressão paralelas ao eixo da solda, não precisa ser considerado.

d) Medição

Soldaduras				
Classe de resistência	Execução	Tipo	Lado (mm)	Comprimento de cordões (mm)
E70XX	Em oficina	De ângulo	8	204
		Combinada topo a topo em bisel simples e em ângulo	8	765



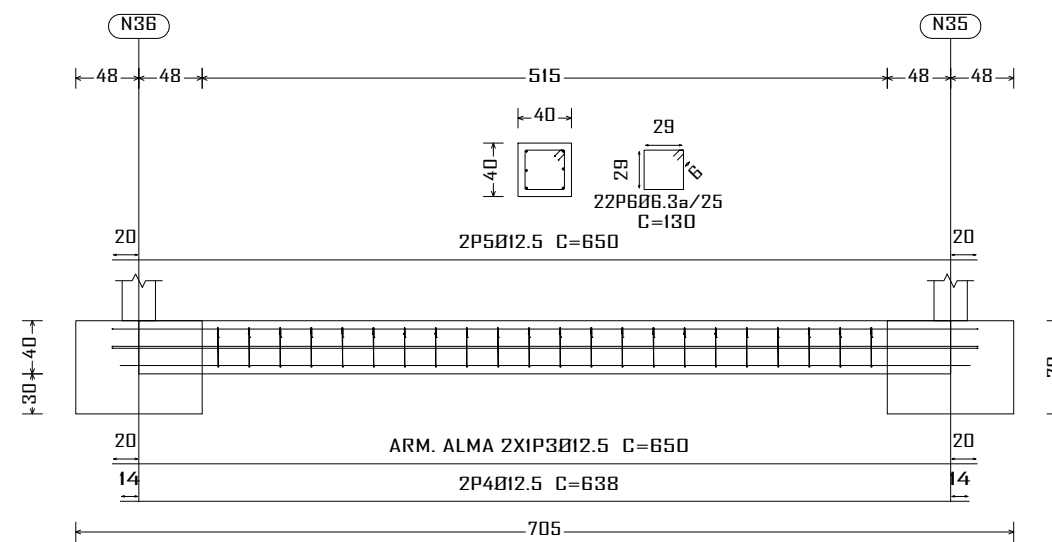
N36, N29, N22, N3, N35, N26, N19, N1, N4,  
N16, N24 e N31



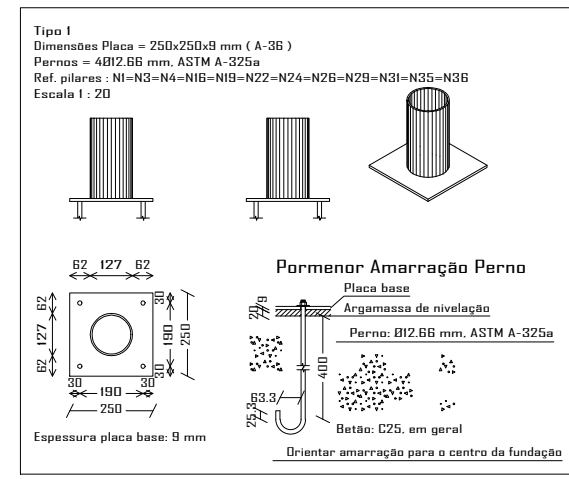
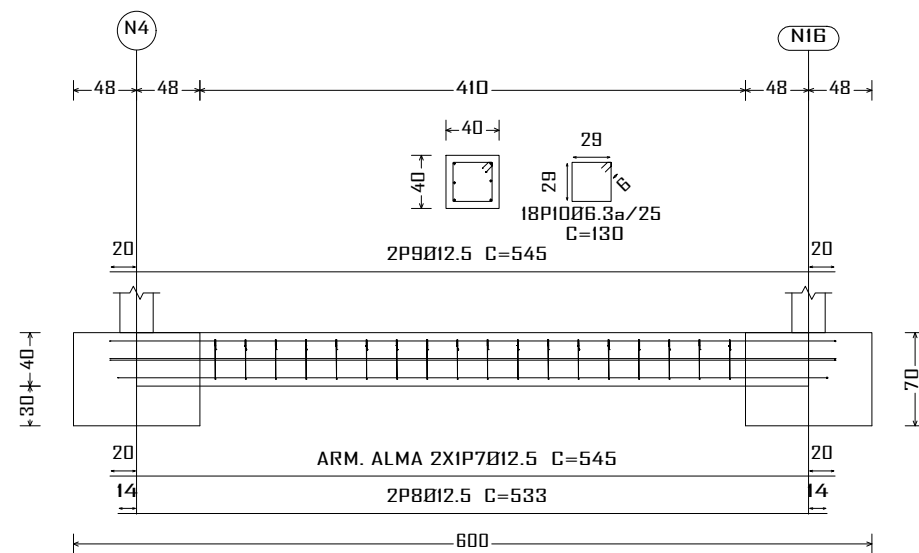
Elemento	Pos.	Diâm.	Q.	Comp. (cm)	Total (cm)	CA-50 (kg)	CA-60 (kg)	
N36=N29=N22=N3=N35=N26	1	Ø10	8	106	848	5.2		
N19=N1=N4=N16=N24=N31	2	Ø10	8	106	848	5.2		
Total-10%: (x12):						11.4		
(x12):						136.8		
C [N36-N35]=C [N35-N31]	3	Ø12.5	2	650	1300	12.5		
C [N29-N26]=C [N26-N24]	4	Ø12.5	2	638	1276	12.3		
C [N22-N19]=C [N19-N16]	5	Ø12.5	2	650	1300	12.5		
C [N3-N1]=C [N1-N4]	6	Ø6.3	22	130	2860	7.0		
Total-10%: (x8):						48.7		
(x8):						389.6		
C [N4-N16]=C [N16-N24]	7	Ø12.5	2	545	1090	10.5		
C [N24-N31]=C [N1-N19]	8	Ø12.5	2	533	1066	10.3		
C [N19-N26]=C [N26-N35]	9	Ø12.5	2	545	1090	10.5		
C [N3-N22]=C [N22-N29]	10	Ø6.3	18	130	2340	5.7		
C [N29-N36]								
Total-10%: (x9):						40.7		
(x9):						366.3		
						Ø6.3:	118.3	0.0
						Ø10:	136.8	0.0
						Ø12.5:	637.6	0.0
						Total:	892.7	0.0

SEGUNDO  
CALCULO 2  
Escala: 1:100

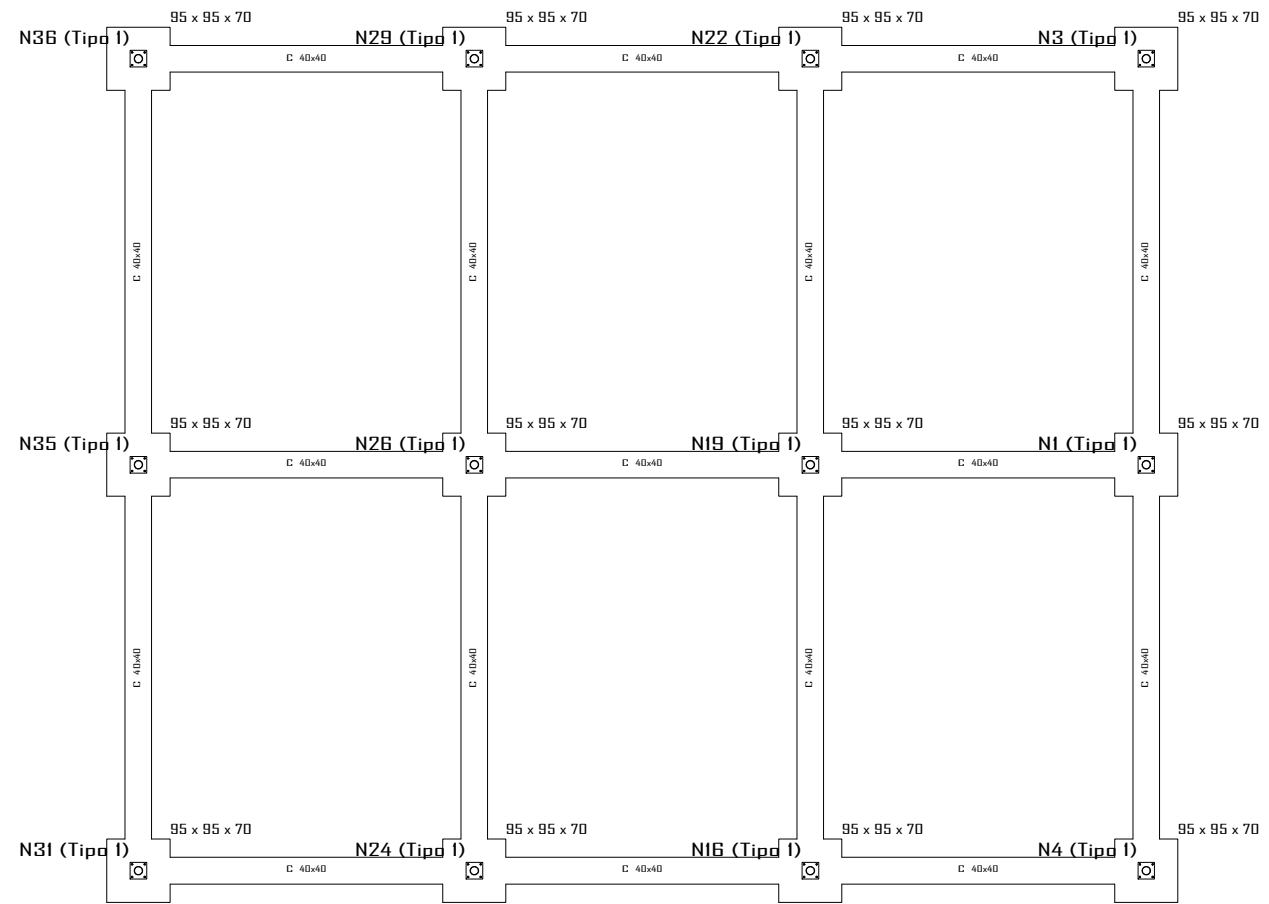
C [N36-N35], C [N35-N31], C [N29-N26], C [N26-N24], C [N22-N19], C [N19-N16],  
C [N3-N1] e C [N1-N4]



C [N4-N16], C [N16-N24], C [N24-N31], C [N1-N19], C [N19-N26],  
 C [N26-N35], C [N3-N22], C [N22-N29] e C [N29-N36]



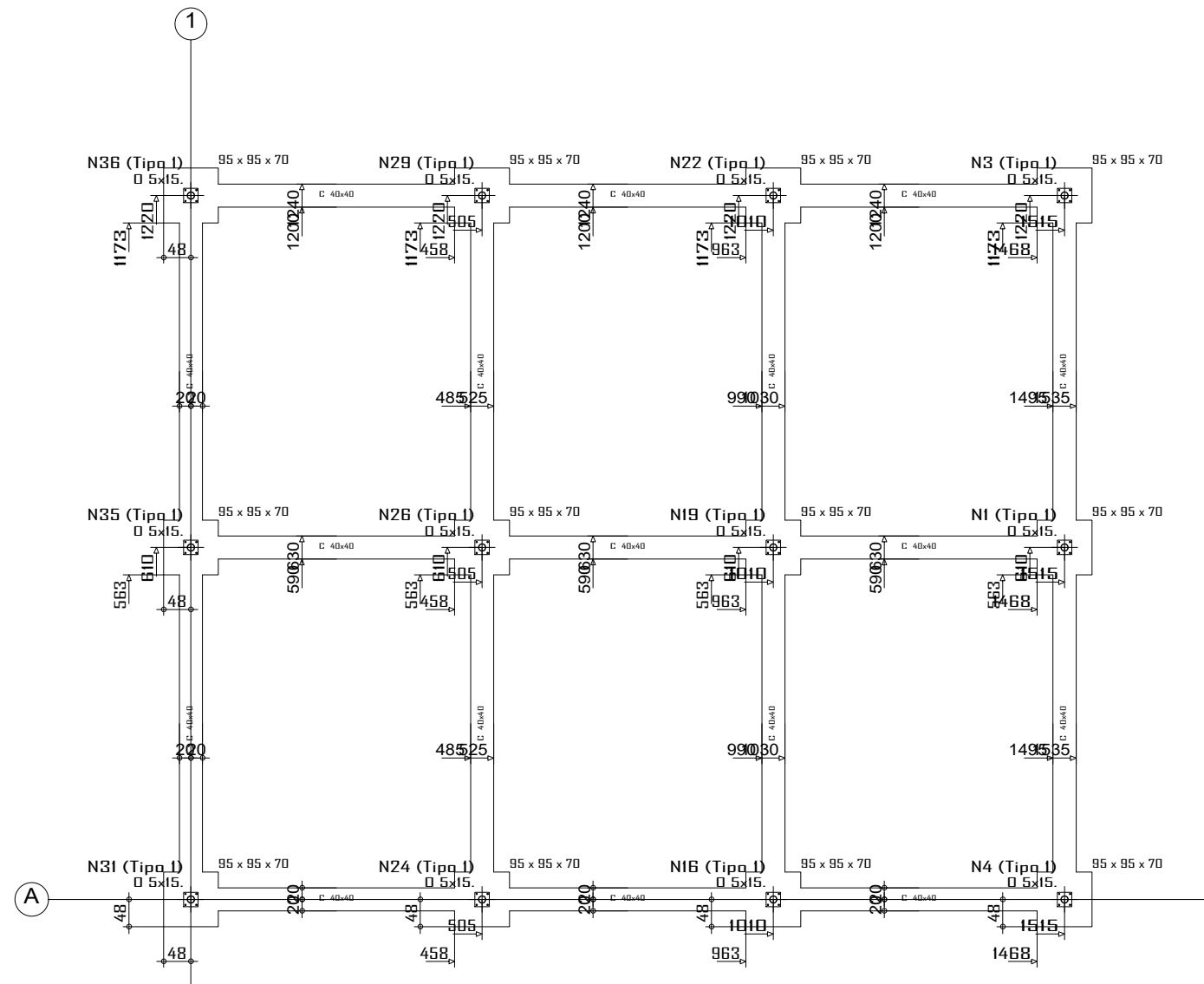
SEGUNDO  
CALCULO 2  
Escala: 1:100



QUADRO DE VIGAS DE EQUILÍBRIO	
← 40 →	C
↕ 40 ↕	Arm. sup.: 2Ø12.5 CA-50
	Arm. inf.: 2Ø12.5 CA-50
	Arm. alma: 1x2Ø12.5 CA-50
	Estribos: 1xØ6.3 CA-50a/25

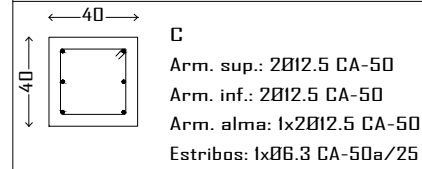
Quadro de arranques				
Referências	Pernos de Placas de Amarração	Dimensão de Placas de Amarração		
N36, N29, N22, N3, N35, N26, N19, N1, N4, N16, N24 e N31	4 Pernos Ø 12.7	Placa base (250x250x8)		
Resumo Aço		Comp. total	Peso+10%	Total
Elemento, Viga e Placa de amarração		(m)	(kg)	
CA-50	Ø6.3	439.4	118	
	Ø10	203.5	138	
	Ø12.5	602.2	638	894

SEGUNDO  
CALCULO 2  
Escala: 1:100



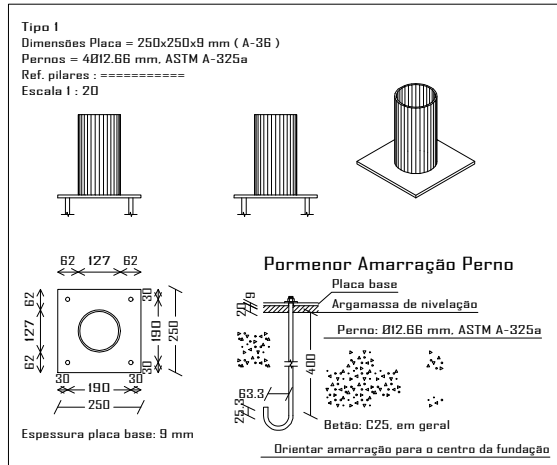
Cota de fundações: 0 m

QUADRO DE VIGAS DE EQUILÍBRIO

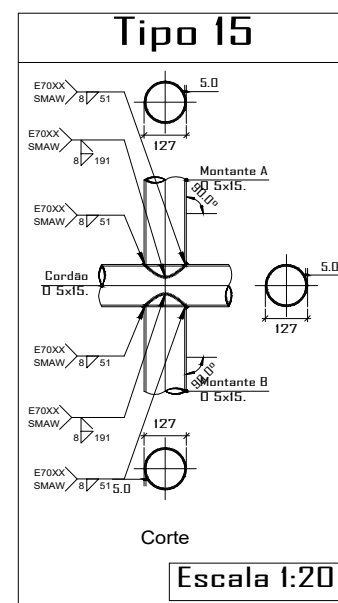
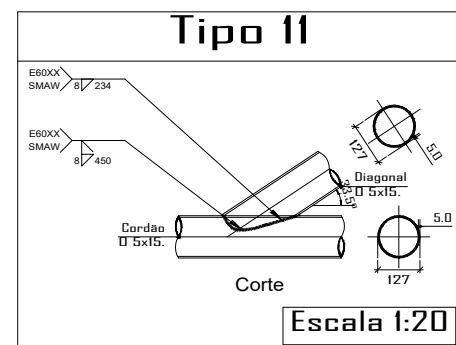
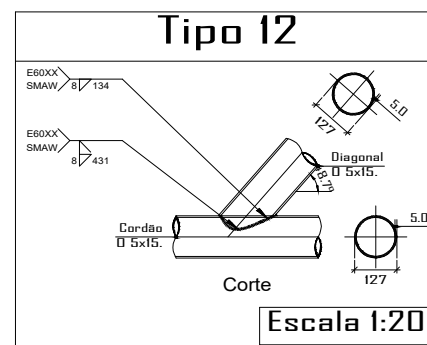
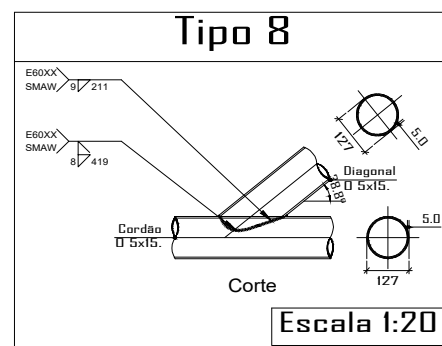
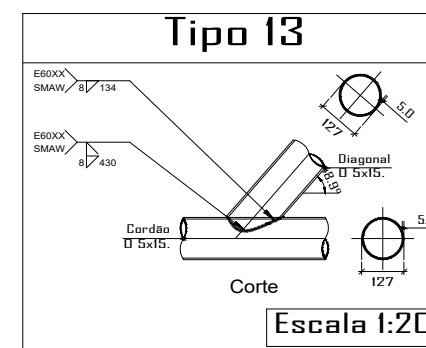
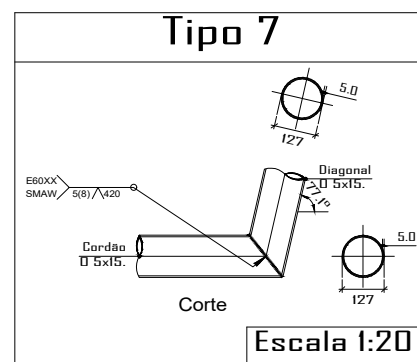
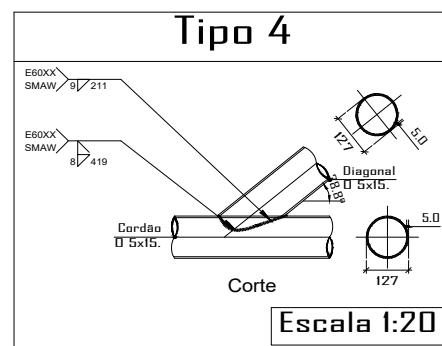
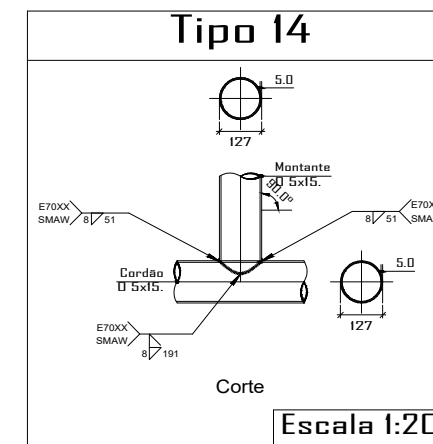
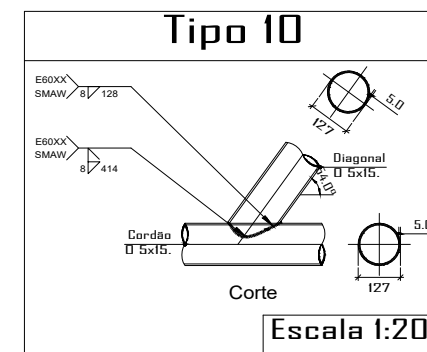
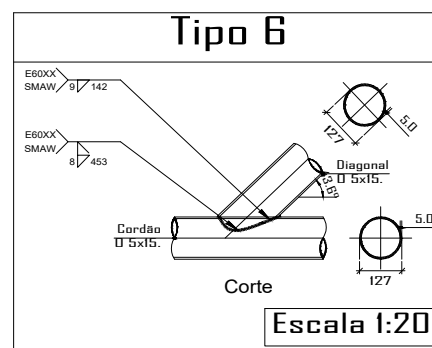
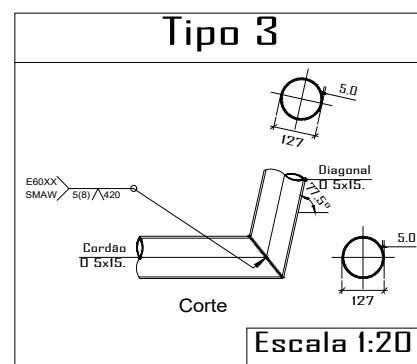
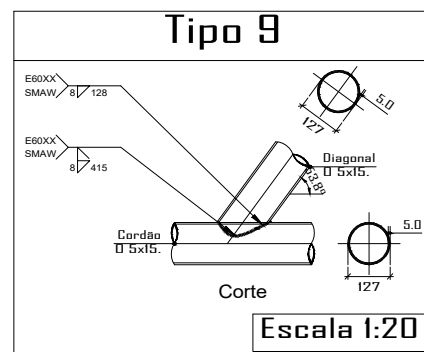
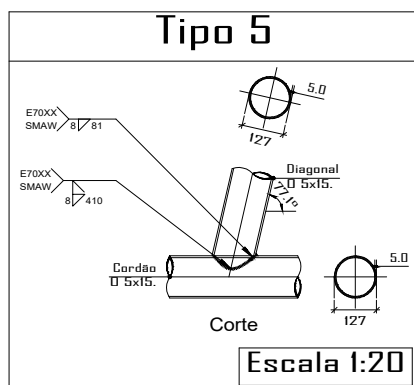
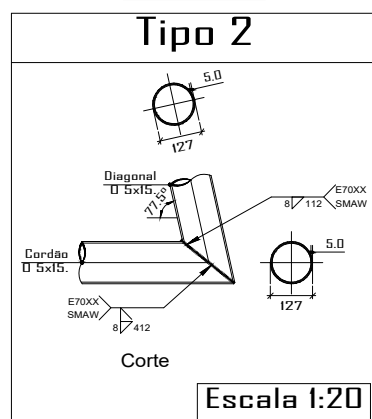


Quadro de arranques		
Referências	Pernos de Placas de Amarração	Dimensão de Placas de Amarração
N36, N29, N22, N3, N35, N26, N19, N1, N4, N16, N24 e N31	4 Pernos Ø 12.7	Placa base (250x250x9)





**SEGUNDO  
 CALCULO 2**



### LIGAÇÕES SOLDADAS ENTRE PERFIS TUBULARES

#### NORMA:

Conforme o artigo 6.1.14 da norma ABNT NBR 8800:2008, a verificação dos nós de perfis de secção tubular foi realizada segundo os requisitos de EN 1993-1-8:2005/AC:2009: Design of steel structures - Part 1-8 (May 2005): "Design of joints". Article 7. Hollow section joints.

#### MATERIAIS:

- Perfis (Material base): A-36.
- Material de colaboração (soldaduras): Eléctrodos das séries E70XX e E60XX. Para os materiais utilizados e o procedimento de soldadura SMAW (Arco eléctrico com eléctrodo revestido), cumprem-se as condições de compatibilidade entre materiais exigidas pelo artigo 6.2.4 ABNT NBR 8800:2008.

#### DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS:

- 1) Cada tubo será soldado em todo o seu perímetro de contacto com os outros tubos.
- 2) Define-se como ângulo diedro o ângulo medido no plano perpendicular à linha de soldadura, formado pelas tangentes às superfícies externas dos tubos que se soldam entre si.
- 3) Para ângulos diedros maiores que 100 graus deve-se realizar soldadura de topo, independentemente da espessura do tubo que se solda.
- 4) Os tubos de espessura igual ou superior a 8 mm serão soldados de topo, excepto nas zonas nas que o ângulo diedro é agudo e se possa realizar correctamente a soldadura de ângulo.
- 5) Os tubos de espessura inferior a 8 mm podem-se soldar com cordões de soldadura de ângulo.
- 6) Em soldaduras de topo, o ângulo do bisel mínimo é de 45 graus.
- 7) Nos pormenores indicam-se os diferentes tipos de cordões necessários no perímetro de soldadura dos tubos.

#### VERIFICAÇÕES:

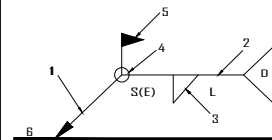
Os cordões de soldadura foram dimensionados de maneira a que a sua resistência seja igual ou superior à da mais fraca das peças unidas. Para isso, tiveram-se em conta as prescrições e detalhes indicados na parte D da norma AWS D1.1/D1.1M:2002.

### REFERÊNCIAS E SIMBOLOGIA

Para a representação dos símbolos de soldaduras consideram-se as indicações da norma ANSI/AWS A2.4-98 'STANDARD SYMBOLS FOR WELDING, BRAZING, AND NONDESTRUCTIVE EXAMINATION'.

#### MÉTODO DE REPRESENTAÇÃO DE SOLDADURAS

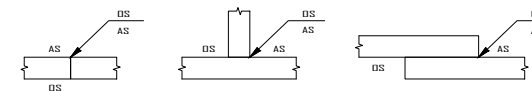
Conforme a figura 2 de ANSI/AWS A2.4-98 e os tipos de soldaduras utilizados neste projecto, se desenvolve o seguinte esquema de representação de uma soldadura:



#### Referências:

- 1: seta (ligação entre 2 e 6)
- 2: linha de referência
- 3: símbolo de soldadura
- 4: símbolo soldadura perimetral.
- 5: símbolo de soldadura no local de montagem.
- 6: linha do desenho que identifica a ligação proposta.
- S: profundidade do bisel. Em soldaduras de ângulo, é o lado do cordão de soldadura.
- (E): tamanho do cordão em soldaduras de topo.
- L: comprimento efectivo do cordão de soldadura
- D: dado suplementar. Em geral, a série de eléctrodo a utilizar e o processo pré-qualificado de soldadura.

A informação relacionada com o lado da ligação soldada à que aponta a seta, coloca-se por baixo da linha de referência, enquanto que para o lado oposto, se indica acima da linha de referência:



#### Onde:

OS(Other Side): é o outro lado da seta

AS(Arrow Side): é o lado da seta

#### Referência 3

Designação	Ilustração	Símbolo
Soldadura de ângulo		
Soldadura de topo em 'V' simples (com chanfro)		
Soldadura de topo em bisel simples		
Soldadura de topo em bisel duplo		
Soldadura de topo em bisel simples com zona não chanfrada ampla		
Soldadura combinada de topo em bisel simples e em ângulo		
Soldadura de topo em bisel simples com lado curvo		

SEGUNDO  
CALCULO 2

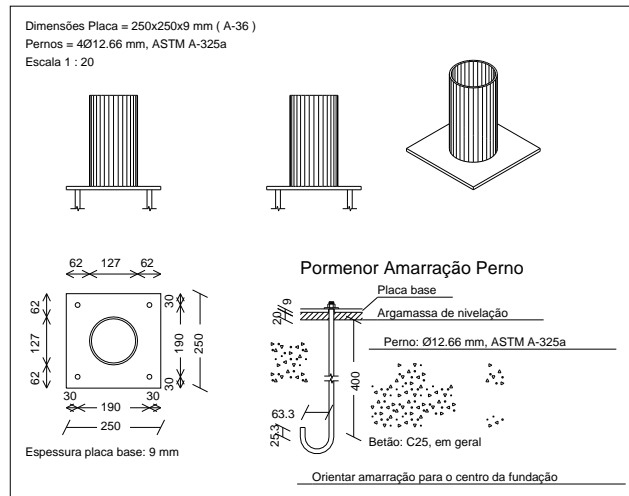
Soldaduras				
Classe de resistência	Execução	Tipo	Lado (mm)	Comprimento de cordões (mm)
E60XX	Em oficina	De ângulo	8	3028
			9	2256
		De topo em 'V' simples	8	3360
		Combinada topo a topo em bisel simples e em ângulo	8	13726
E70XX	Em oficina	De ângulo	8	4031
		Combinada topo a topo em bisel simples e em ângulo	8	13881
		Combinada de topo em 'V' simples e de ângulo	8	1648

Elementos para aparafusar			
Tipo	Material	Quantidade	Descrição
Porcas	Classe 10S	48	1/2", ASTM A563
Anilhas	Tipo I	48	1/2", ASTM F436

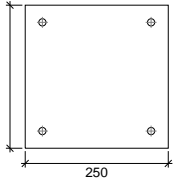
Placas de amarração				
Material	Elementos	Quantidade	Dimensões (mm)	Peso (kg)
A-36 250Mpa	Placa base	12	250x250x9	52.99
			Total	52.99
ASTM A-325a (liso)	Pernos de ancoragem	48	Ø 12.7 - L = 442 + 145	27.81
			Total	27.81



a) Pormenor



b) Descrição dos componentes da ligação

Elementos complementares									
Peça	Geometria				Furos		Aço		
	Esquema	Largura (mm)	Altura (mm)	Espeçsura (mm)	Quantidade	Diâmetro (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Placa base		250	250	9	4	12.7	A-36 250Mpa	250.0	400.0

## c) Verificação

## 1) Placa de amarração

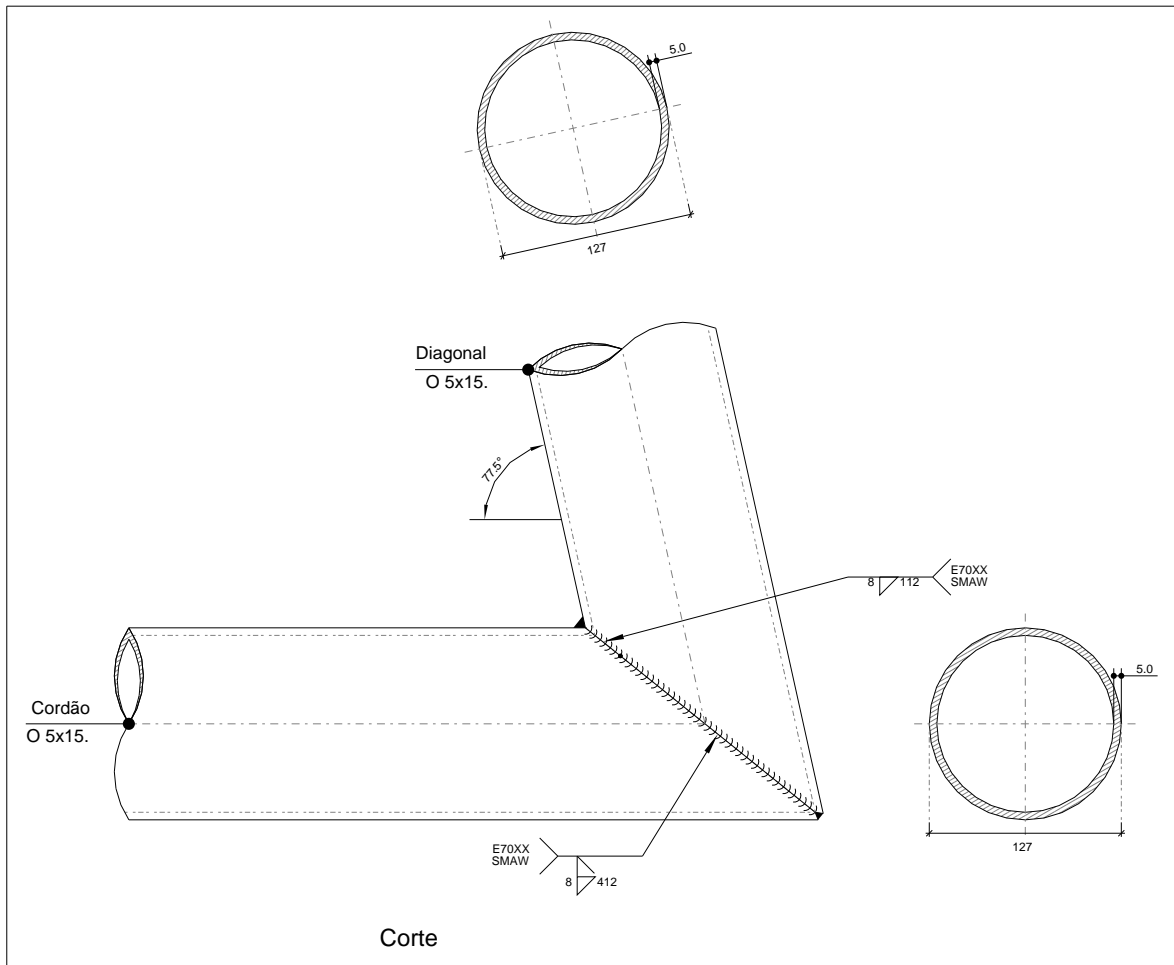
Referência:		
Verificação	Valores	Estado
Separação mínima entre pernos: 3 diâmetros	Mínimo: 37 mm Calculado: 190 mm	Verifica
Separação mínima pernos-perfil: 1.5 diâmetros	Mínimo: 18 mm Calculado: 71 mm	Verifica
Afastamento mínimo pernos-bordo: 2 diâmetros	Mínimo: 25 mm Calculado: 30 mm	Verifica
Comprimento mínimo do perno: Calcula-se o comprimento de amarração necessário por aderência.	Mínimo: 38 cm Calculado: 40 cm	Verifica
Amarração perno no betão:		
- Tracção:	Máximo: 24.94 kN Calculado: 0.33 kN	Verifica
- Transverso:	Máximo: 17.46 kN Calculado: 0.08 kN	Verifica
- Tracção + Transverso:	Máximo: 24.94 kN Calculado: 0.45 kN	Verifica
Tracção nos pernos:	Máximo: 72.01 kN Calculado: 0.29 kN	Verifica
Tensão de Von Mises nos pernos:	Máximo: 571.5 MPa Calculado: 2.4856 MPa	Verifica
Esmagamento do perno na placa: Limite de esforço de corte num perno actuando contra a placa	Máximo: 64.09 kN Calculado: 0.07 kN	Verifica
Tensão de Von Mises em secções globais:		
- Direita:	Máximo: 250 MPa Calculado: 11.3061 MPa	Verifica
- Esquerda:	Calculado: 11.3061 MPa	Verifica
- Acima:	Calculado: 22.1944 MPa	Verifica
- Abaixo:	Calculado: 21.8861 MPa	Verifica
Flecha global equivalente: Limite da deformabilidade das consolas		
- Direita:	Mínimo: 250 Calculado: 6679.82	Verifica
- Esquerda:	Calculado: 6679.82	Verifica
- Acima:	Calculado: 2802.03	Verifica
- Abaixo:	Calculado: 2836.95	Verifica
Tensão de Von Mises local: Tensão por tracção de pernos sobre placas em consola	Máximo: 250 MPa Calculado: 0 MPa	Verifica
Cumrem-se todas as verificações		

## d) Medição

Elementos para aparafusar			
Tipo	Material	Quantidade	Descrição
Porcas	Classe 10S	4	1/2", ASTM A563
Anilhas	Tipo 1	4	1/2", ASTM F436

Placas de amarração				
Material	Elementos	Quantidade	Dimensões (mm)	Peso (kg)
A-36 250Mpa	Placa base	1	250x250x9	4.42
				Total
ASTM A-325a (liso)	Pernos de ancoragem	4	Ø 12.7 - L = 442 + 145	2.32
				Total

a) Pormenor



b) Descrição dos componentes da ligação

Perfis							
Peça	Descrição	Geometria			Aço		
		Esquema	Diâmetro exterior (mm)	Espessura (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Cordão	O 5x15.		127	5	A-36	250.0	400.0
Diagonal	O 5x15.		127	5	A-36	250.0	400.0

## c) Verificação

## 1) Cordão O 5x15.

Verificações geométricas				
Verificação	Unidades	Calculado	Limites	
			Mínimo	Máximo
Limite elástico	MPa	250.0	--	355.0
Classe de secção ( $d_o/t_o$ )	--	25.40	8.00	47.00 (Classe 1)

Verificações de resistência				
Verificação	Unidades	Desfavorável	Resistente	Aprov. (%)
Plastificação do cordão	kN	0.476	87.108	0.55
Interacção esforço axial e momentos	--	0.01	0.32	2.97
Esforço transversal da secção transversal	kN	0.051	65.331	0.08

## Soldas (ABNT NBR 8800:2008)

Limitações (ABNT NBR 8800, 6.2.6)						
Descrição	Tipo	P.S.	Comprimento		Perna	Chanfro (mm)
			$l_{w,min}$ (mm)	$l_w$ (mm)	$d_w$ (mm)	
Soldadura combinada de topo em bisel simples e em ângulo	Em 'J' simples e em ângulo	SMAW	40	412	8	5
Soldadura de ângulo	De ângulo	SMAW	40	112	8	--

P.S.: Procedimento de soldagem.  
 $l_w$ : Comprimento total da solda.  
 $d_w$ : Perna da solda.  
 --: A verificação não é necessária.

Verificação de cordões de soldadura														
Descrição	Perna (mm)	t (mm)	$l_w$ (mm)	Eléctrode	Metal - base	Cisalhamento (Metal da solda)			Tensões (Metal-base)			Coeficientes de ponderação		
				$f_w$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	Sd (N/mm <sup>2</sup> )	Rd (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	Sd (N/mm <sup>2</sup> )	Rd (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\gamma_{a1}$	$\gamma_{w1}$	$\gamma_{w2}$
Soldadura combinada de topo em bisel simples e em ângulo	A combinação de soldadura em bisel e soldadura em ângulo gera um cordão cuja resistência é igual à menor resistência das peças a unir.													
Soldadura de ângulo	Adopta-se o lado de soldadura cuja espessura de garganta proporciona uma resistência igual à menor resistência das peças a unir.													

Sd: Solicitação de cálculo  
 Rd: Resistente de cálculo  
 - Tração ou compressão paralelas ao eixo da solda, não precisa ser considerado.

## 2) Diagonal O 5x15.

Verificações geométricas				
Verificação	Unidades	Calculado	Limites	
			Mínimo	Máximo
Limite elástico	MPa	250.0	--	355.0
Classe de secção ( $d/t$ )	--	25.40	8.00	47.00 (Classe 1)
Ângulo	graus	77.52	30.00	180.00

Verificações de resistência				
Verificação	Unidades	Desfavorável	Resistente	Aprov. (%)
Plastificação do cordão	kN	0.052	87.108	0.06
Interacção esforço axial e momentos	--	0.01	0.32	2.65
Esforço transversal da secção transversal	kN	0.465	65.331	0.71

Soldas (ABNT NBR 8800:2008)

Limitações (ABNT NBR 8800, 6.2.6)							
Descrição	Tipo	P.S.	Comprimento		Perna $d_w$ (mm)	Chanfro (mm)	
			$l_{w,min}$ (mm)	$l_w$ (mm)			
Soldadura combinada de topo em bisel simples e em ângulo	Em 'J' simples e em ângulo	SMAW	40	412	8	5	
Soldadura de ângulo	De ângulo	SMAW	40	112	8	--	

P.S.: Procedimento de soldagem.  
 $l_w$ : Comprimento total da solda.  
 $d_w$ : Perna da solda.  
 --: A verificação não é necessária.

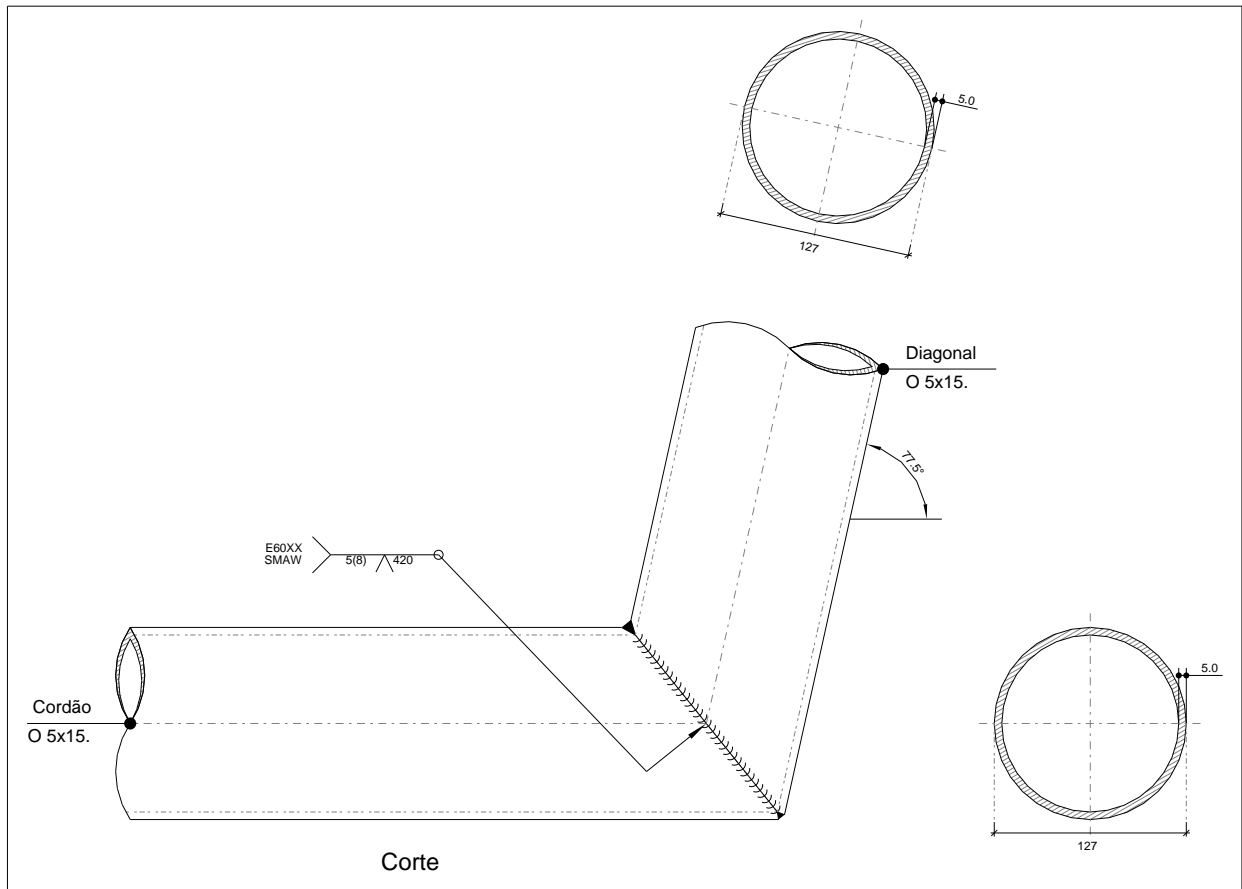
Verificação de cordões de soldadura														
Descrição	Perna (mm)	t (mm)	$l_w$ (mm)	Eléctrode	Metal - base	Cisalhamento (Metal da solda)			Tensões (Metal-base)			Coeficientes de ponderação		
						$f_w$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	Sd (N/mm <sup>2</sup> )	Rd (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	Sd (N/mm <sup>2</sup> )	Rd (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\gamma_{a1}$
Soldadura combinada de topo em bisel simples e em ângulo	A combinação de soldadura em bisel e soldadura em ângulo gera um cordão cuja resistência é igual à menor resistência das peças a unir.													
Soldadura de ângulo	Adopta-se o lado de soldadura cuja espessura de garganta proporciona uma resistência igual à menor resistência das peças a unir.													

Sd: Solicitação de cálculo  
 Rd: Resistente de cálculo  
 - Tração ou compressão paralelas ao eixo da solda, não precisa ser considerado.

d) Medição

Soldaduras				
Classe de resistência	Execução	Tipo	Lado (mm)	Comprimento de cordões (mm)
E70XX	Em oficina	De ângulo	8	112
		Combinada de topo em 'V' simples e de ângulo	8	412

a) Pormenor



b) Descrição dos componentes da ligação

Perfis							
Peça	Descrição	Geometria			Aço		
		Esquema	Diâmetro exterior (mm)	Espessura (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Cordão	O 5x15.		127	5	A-36	250.0	400.0
Diagonal	O 5x15.		127	5	A-36	250.0	400.0

c) Verificação

1) Cordão O 5x15.

Verificações geométricas				
Verificação	Unidades	Calculado	Limites	
			Mínimo	Máximo
Limite elástico	MPa	250.0	--	355.0
Classe de secção ( $d_o/t_o$ )	--	25.40	8.00	47.00 (Classe 1)

Verificações de resistência				
Verificação	Unidades	Desfavorável	Resistente	Aprov. (%)
Plastificação do cordão	kN	0.132	87.108	0.15
Interacção esforço axial e momentos	--	0.00	0.32	0.74
Esforço transversal da secção transversal	kN	0.077	65.331	0.12

Soldas (ABNT NBR 8800:2008)

Limitações (ABNT NBR 8800, 6.2.6)					
Descrição	Tipo	P.S.	Comprimento		Chanfro (mm)
			$l_{w,min}$ (mm)	$l_w$ (mm)	
Soldadura de topo em 'V' simples (com chanfro)	Em 'V' simples	SMAW	40	420	5

P.S.: Procedimento de soldagem.  
 $l_w$ : Comprimento total da solda.

Verificação de cordões de soldadura														
Descrição	Perna (mm)	t (mm)	$l_w$ (mm)	Eléctrode	Metal - base	Cisalhamento (Metal da solda)			Tensões (Metal-base)			Coeficientes de ponderação		
						$f_w$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	Sd (N/mm <sup>2</sup> )	Rd (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	Sd (N/mm <sup>2</sup> )	Rd (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\gamma_{a1}$
Soldadura de topo em 'V' simples (com chanfro)	A combinação de soldadura em bisel e soldadura em ângulo gera um cordão cuja resistência é igual à menor resistência das peças a unir.													

Sd: Solicitação de cálculo  
Rd: Resistente de cálculo  
- Tração ou compressão paralelas ao eixo da solda, não precisa ser considerado.

2) Diagonal O 5x15.

Verificações geométricas				
Verificação	Unidades	Calculado	Limites	
			Mínimo	Máximo
Limite elástico	MPa	250.0	--	355.0
Classe de secção ( $d_i/t_i$ )	--	25.40	8.00	47.00 (Classe 1)
Ângulo	graus	102.48	30.00	180.00

Verificações de resistência				
Verificação	Unidades	Desfavorável	Resistente	Aprov. (%)
Plastificação do cordão	kN	0.079	87.108	0.09
Interacção esforço axial e momentos	--	0.00	0.32	0.52
Esforço transversal da secção transversal	kN	0.129	65.331	0.20



Soldas (ABNT NBR 8800:2008)

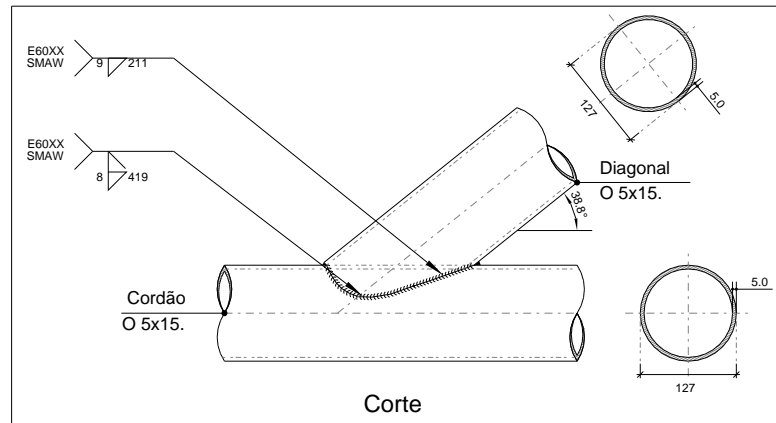
Limitações (ABNT NBR 8800, 6.2.6)					
Descrição	Tipo	P.S.	Comprimento		Chanfro (mm)
			$l_{w,min}$ (mm)	$l_w$ (mm)	
Soldadura de topo em 'V' simples (com chanfro)	Em 'V' simples	SMAW	40	420	5
P.S.: Procedimento de soldagen. $l_w$ : Comprimento total da solda.					

Verificação de cordões de soldadura														
Descrição	Perna (mm)	t (mm)	$l_w$ (mm)	Eléctrode	Metal - base	Cisalhamento (Metal da solda)			Tensões (Metal-base)			Coeficientes de ponderação		
						$f_w$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	Sd (N/mm <sup>2</sup> )	Rd (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	Sd (N/mm <sup>2</sup> )	Rd (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\gamma_{a1}$
Soldadura de topo em 'V' simples (com chanfro)	A combinação de soldadura em bisel e soldadura em ângulo gera um cordão cuja resistência é igual à menor resistência das peças a unir.													
Sd: Solicitação de cálculo Rd: Resistente de cálculo - Tração ou compressão paralelas ao eixo da solda, não precisa ser considerado.														

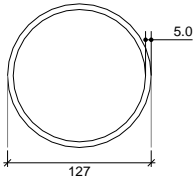
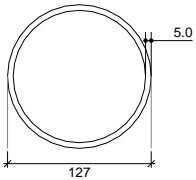
d) Medição

Soldaduras				
Classe de resistência	Execução	Tipo	Lado (mm)	Comprimento de cordões (mm)
E60XX	Em oficina	De topo em 'V' simples	8	420

a) Pormenor



b) Descrição dos componentes da ligação

Perfis							
Peça	Descrição	Geometria			Aço		
		Esquema	Diâmetro exterior (mm)	Espessura (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Cordão	O 5x15.		127	5	A-36	250.0	400.0
Diagonal	O 5x15.		127	5	A-36	250.0	400.0

c) Verificação

1) Cordão O 5x15.

Verificações geométricas				
Verificação	Unidades	Calculado	Limites	
			Mínimo	Máximo
Limite elástico	MPa	250.0	--	460.0
Classe de secção ( $d_o/t_o$ )	--	25.40	--	47.00 (Classe 1)
$d_o/t_o$	--	25.40	10.00	50.00
Espessura	mm	5.0	2.5	25.0

2) Diagonal O 5x15.

Verificações geométricas				
Verificação	Unidades	Calculado	Limites	
			Mínimo	Máximo
Limite elástico	MPa	250.0	--	460.0
Classe de secção (d <sub>i</sub> /t <sub>i</sub> )	--	25.40	--	47.00 (Classe 1)
d <sub>i</sub> /t <sub>i</sub>	--	25.40	--	50.00
d <sub>i</sub> /d <sub>o</sub>	--	1.00	0.20	1.00
Espessura	mm	5.0	2.5	25.0
Ângulo	graus	38.76	30.00	--

Verificações de resistência				
Verificação	Unidades	Desfavorável	Resistente	Aprov. (%)
Plastificação do cordão	kN	1.287	280.797	0.46
Interação esforço axial e momentos	--	--	--	0.40

Soldas (ABNT NBR 8800:2008)

Limitações (ABNT NBR 8800, 6.2.6)						
Descrição	Tipo	P.S.	Comprimento		Perna	Chanfro (mm)
			l <sub>w,min</sub> (mm)	l <sub>w</sub> (mm)	d <sub>w</sub> (mm)	
Soldadura combinada de topo em bisel simples e em ângulo	Em bisel simples e em ângulo	SMAW	40	419	8	5
Soldadura de ângulo	De ângulo	SMAW	40	211	9	--

P.S.: Procedimento de soldagen.  
l<sub>w</sub>: Comprimento total da solda.  
d<sub>w</sub>: Perna da solda.  
--: A verificação não é necessária.

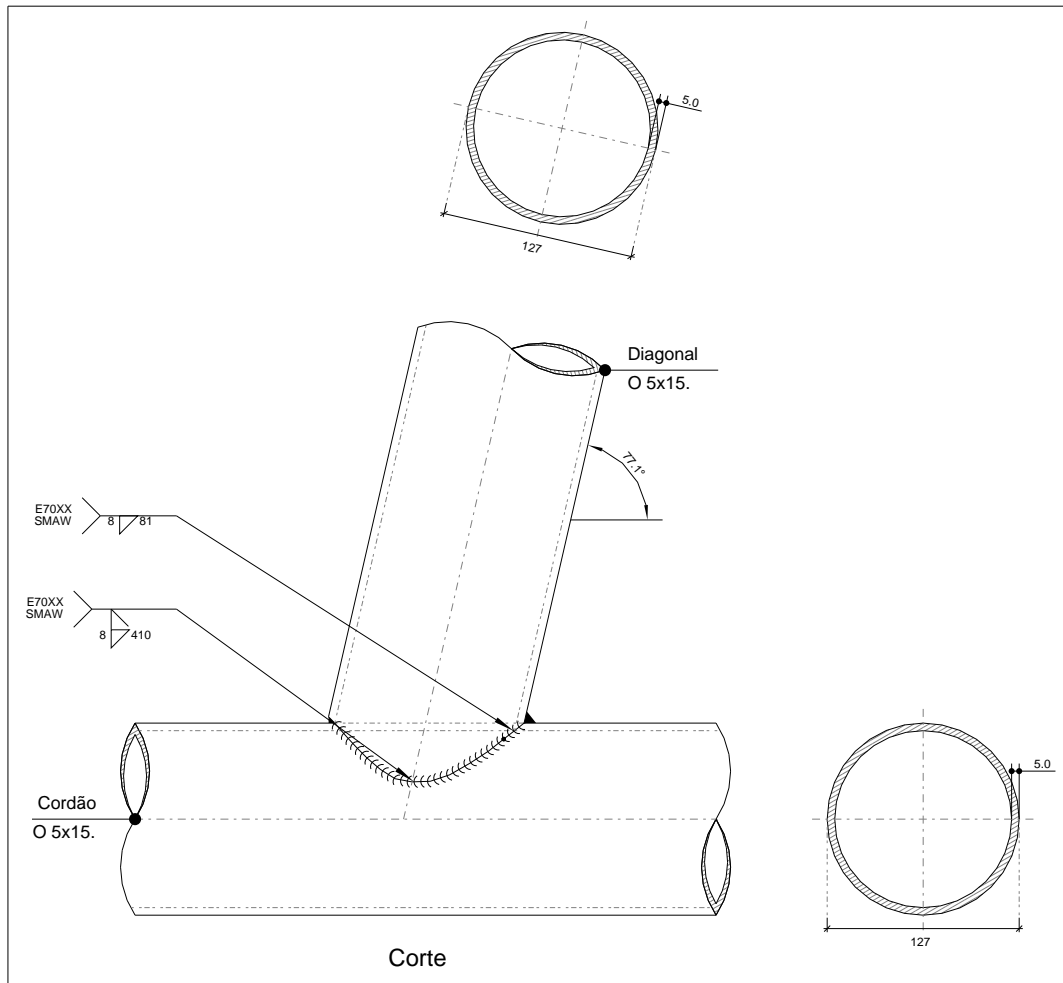
Verificação de cordões de soldadura														
Descrição	Perna (mm)	t (mm)	l <sub>w</sub> (mm)	Eléctrode	Metal - base	Cisalhamento (Metal da solda)			Tensões (Metal-base)			Coeficientes de ponderação		
				f <sub>w</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	f <sub>y</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Sd (N/mm <sup>2</sup> )	Rd (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	Sd (N/mm <sup>2</sup> )	Rd (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	γ <sub>a1</sub>	γ <sub>w1</sub>	γ <sub>w2</sub>
Soldadura combinada de topo em bisel simples e em ângulo	A combinação de soldadura em bisel e soldadura em ângulo gera um cordão cuja resistência é igual à menor resistência das peças a unir.													
Soldadura de ângulo	Adopta-se o lado de soldadura cuja espessura de garganta proporciona uma resistência igual à menor resistência das peças a unir.													

Sd: Solicitação de cálculo  
Rd: Resistente de cálculo  
- Tração ou compressão paralelas ao eixo da solda, não precisa ser considerado.

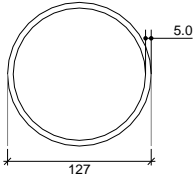
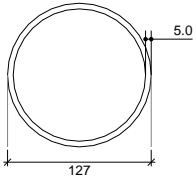
## d) Medição

Soldaduras				
Classe de resistência	Execução	Tipo	Lado (mm)	Comprimento de cordões (mm)
E60XX	Em oficina	De ângulo	9	211
		Combinada topo a topo em bisel simples e em ângulo	8	419

a) Pormenor



b) Descrição dos componentes da ligação

		Perfis					
Peça	Descrição	Geometria			Aço		
		Esquema	Diâmetro exterior (mm)	Espessura (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Cordão	O 5x15.		127	5	A-36	250.0	400.0
Diagonal	O 5x15.		127	5	A-36	250.0	400.0

## c) Verificação

## 1) Cordão O 5x15.

Verificações geométricas				
Verificação	Unidades	Calculado	Limites	
			Mínimo	Máximo
Limite elástico	MPa	250.0	--	460.0
Classe de secção ( $d_o/t_o$ )	--	25.40	--	47.00 (Classe 1)
$d_o/t_o$	--	25.40	10.00	50.00
Espessura	mm	5.0	2.5	25.0

## 2) Diagonal O 5x15.

Verificações geométricas				
Verificação	Unidades	Calculado	Limites	
			Mínimo	Máximo
Limite elástico	MPa	250.0	--	460.0
Classe de secção ( $d_i/t_i$ )	--	25.40	--	47.00 (Classe 1)
$d_i/t_i$	--	25.40	--	50.00
$d_i/d_o$	--	1.00	0.20	1.00
Espessura	mm	5.0	2.5	25.0
Ângulo	graus	77.07	30.00	--

Verificações de resistência				
Verificação	Unidades	Desfavorável	Resistente	Aprov. (%)
Plastificação do cordão	kN	0.450	180.701	0.25
Interação esforço axial e momentos	--	--	--	0.32

## Soldas (ABNT NBR 8800:2008)

Limitações (ABNT NBR 8800, 6.2.6)							
Descrição	Tipo	P.S.	Comprimento		Perna	Chanfro (mm)	
			$l_{w,min}$ (mm)	$l_w$ (mm)	$d_w$ (mm)		
Soldadura combinada de topo em bisel simples e em ângulo	Em bisel simples e em ângulo	SMAW	40	410	8	5	
Soldadura de ângulo	De ângulo	SMAW	40	81	8	--	

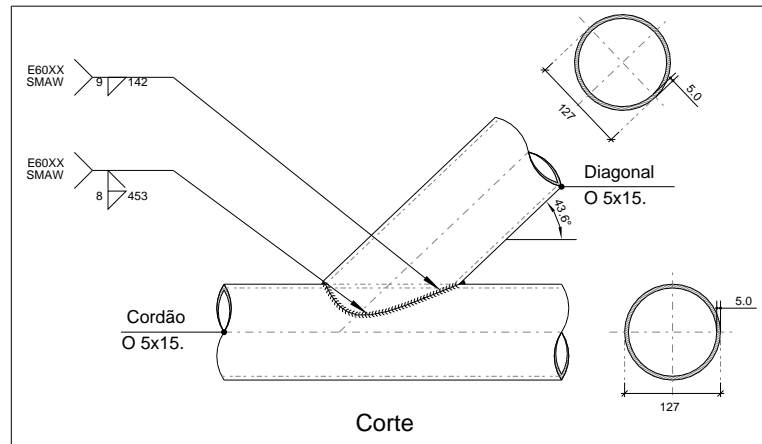
P.S.: Procedimento de soldagem.  
 $l_w$ : Comprimento total da solda.  
 $d_w$ : Perna da solda.  
 --: A verificação não é necessária.

Verificação de cordões de soldadura														
Descrição	Perna (mm)	t (mm)	l <sub>w</sub> (mm)	Eléctrode	Metal - base	Cisalhamento (Metal da solda)			Tensões (Metal-base)			Coeficientes de ponderação		
				f <sub>w</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	f <sub>y</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Sd (N/mm <sup>2</sup> )	Rd (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	Sd (N/mm <sup>2</sup> )	Rd (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	γ <sub>a1</sub>	γ <sub>w1</sub>	γ <sub>w2</sub>
Soldadura combinada de topo em bisel simples e em ângulo	A combinação de soldadura em bisel e soldadura em ângulo gera um cordão cuja resistência é igual à menor resistência das peças a unir.													
Soldadura de ângulo	Adopta-se o lado de soldadura cuja espessura de garganta proporciona uma resistência igual à menor resistência das peças a unir.													
Sd: Solicitação de cálculo Rd: Resistente de cálculo - Tração ou compressão paralelas ao eixo da solda, não precisa ser considerado.														

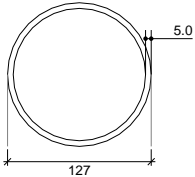
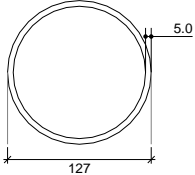
d) Medição

Soldaduras				
Classe de resistência	Execução	Tipo	Lado (mm)	Comprimento de cordões (mm)
E70XX	Em oficina	De ângulo	8	81
		Combinada topo a topo em bisel simples e em ângulo	8	410

a) Pormenor



b) Descrição dos componentes da ligação

Perfis							
Peça	Descrição	Geometria			Aço		
		Esquema	Diâmetro exterior (mm)	Espessura (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Cordão	O 5x15.		127	5	A-36	250.0	400.0
Diagonal	O 5x15.		127	5	A-36	250.0	400.0

c) Verificação

1) Cordão O 5x15.

Verificações geométricas				
Verificação	Unidades	Calculado	Limites	
			Mínimo	Máximo
Limite elástico	MPa	250.0	--	460.0
Classe de secção ( $d_o/t_o$ )	--	25.40	--	47.00 (Classe 1)
$d_o/t_o$	--	25.40	10.00	50.00
Espessura	mm	5.0	2.5	25.0



2) Diagonal O 5x15.

Verificações geométricas				
Verificação	Unidades	Calculado	Limites	
			Mínimo	Máximo
Limite elástico	MPa	250.0	--	460.0
Classe de secção ( $d_i/t_i$ )	--	25.40	--	47.00 (Classe 1)
$d_i/t_i$	--	25.40	--	50.00
$d_i/d_o$	--	1.00	0.20	1.00
Espessura	mm	5.0	2.5	25.0
Ângulo	graus	43.59	30.00	--

Verificações de resistência				
Verificação	Unidades	Desfavorável	Resistente	Aprov. (%)
Plastificação do cordão	kN	1.425	254.648	0.56
Interação esforço axial e momentos	--	--	--	0.54

Soldas (ABNT NBR 8800:2008)

Limitações (ABNT NBR 8800, 6.2.6)						
Descrição	Tipo	P.S.	Comprimento		Perna	Chanfro (mm)
			$l_{w,min}$ (mm)	$l_w$ (mm)	$d_w$ (mm)	
Soldadura combinada de topo em bisel simples e em ângulo	Em bisel simples e em ângulo	SMAW	40	453	8	5
Soldadura de ângulo	De ângulo	SMAW	40	142	9	--

P.S.: Procedimento de soldagen.  
 $l_w$ : Comprimento total da solda.  
 $d_w$ : Perna da solda.  
 --: A verificação não é necessária.

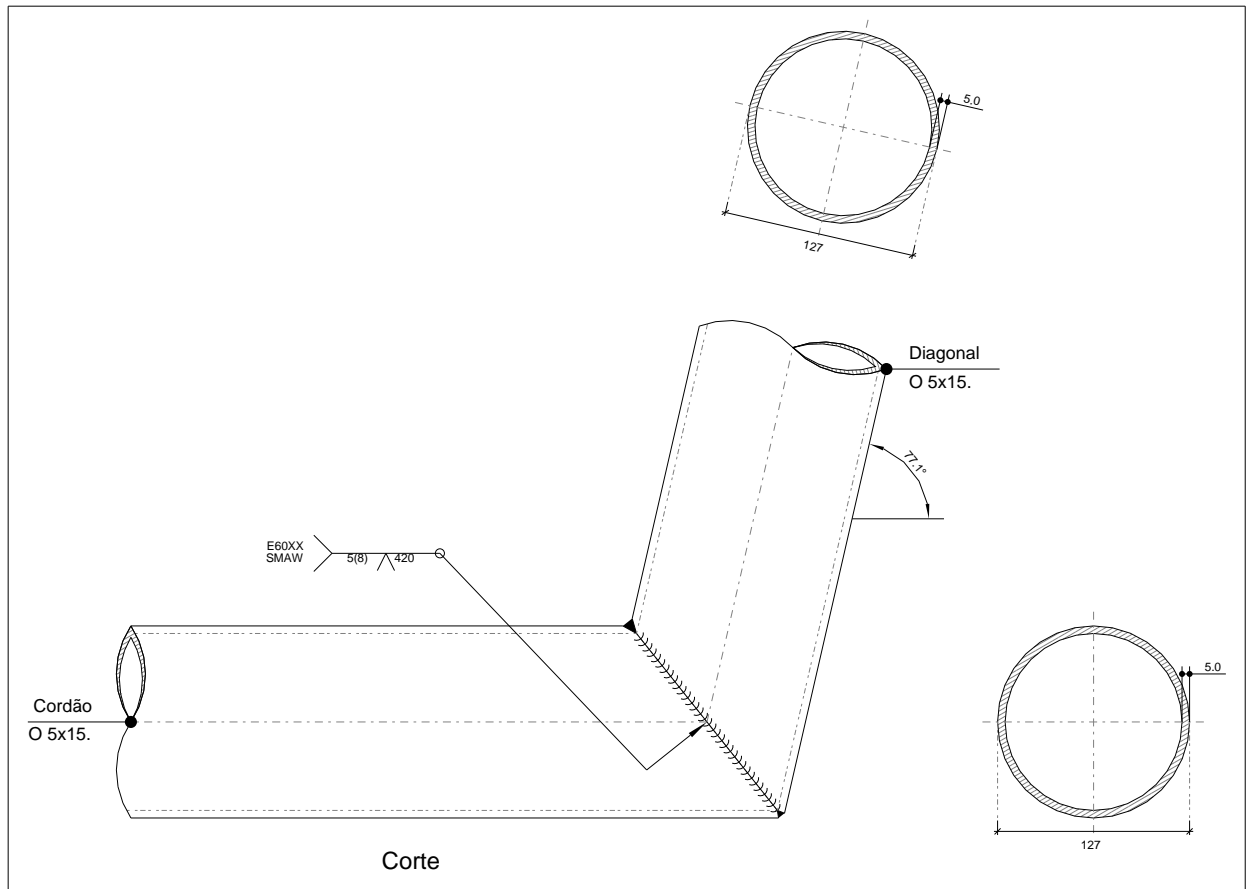
Verificação de cordões de soldadura														
Descrição	Perna (mm)	t (mm)	$l_w$ (mm)	Eléctrode	Metal - base	Cisalhamento (Metal da solda)			Tensões (Metal-base)			Coeficientes de ponderação		
				$f_w$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	Sd (N/mm <sup>2</sup> )	Rd (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	Sd (N/mm <sup>2</sup> )	Rd (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\gamma_{a1}$	$\gamma_{w1}$	$\gamma_{w2}$
Soldadura combinada de topo em bisel simples e em ângulo	A combinação de soldadura em bisel e soldadura em ângulo gera um cordão cuja resistência é igual à menor resistência das peças a unir.													
Soldadura de ângulo	Adopta-se o lado de soldadura cuja espessura de garganta proporciona uma resistência igual à menor resistência das peças a unir.													

Sd: Solicitação de cálculo  
 Rd: Resistente de cálculo  
 - Tração ou compressão paralelas ao eixo da solda, não precisa ser considerado.

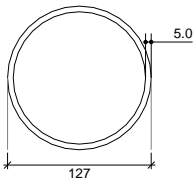
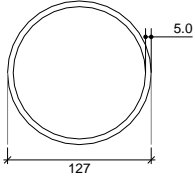
## d) Medição

Soldaduras				
Classe de resistência	Execução	Tipo	Lado (mm)	Comprimento de cordões (mm)
E60XX	Em oficina	De ângulo	9	142
		Combinada topo a topo em bisel simples e em ângulo	8	453

a) Pormenor



b) Descrição dos componentes da ligação

		Perfis					
Peça	Descrição	Geometria			Aço		
		Esquema	Diâmetro exterior (mm)	Espessura (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Cordão	O 5x15.		127	5	A-36	250.0	400.0
Diagonal	O 5x15.		127	5	A-36	250.0	400.0

## c) Verificação

## 1) Cordão O 5x15.

Verificações geométricas				
Verificação	Unidades	Calculado	Limites	
			Mínimo	Máximo
Limite elástico	MPa	250.0	--	355.0
Classe de secção ( $d_o/t_o$ )	--	25.40	8.00	47.00 (Classe 1)

Verificações de resistência				
Verificação	Unidades	Desfavorável	Resistente	Aprov. (%)
Plastificação do cordão	kN	0.393	87.108	0.45
Interacção esforço axial e momentos	--	0.00	0.32	1.23
Esforço transversal da secção transversal	kN	0.141	65.331	0.22

## Soldas (ABNT NBR 8800:2008)

Limitações (ABNT NBR 8800, 6.2.6)					
Descrição	Tipo	P.S.	Comprimento		Chanfro (mm)
			$l_{w,min}$ (mm)	$l_w$ (mm)	
Soldadura de topo em 'V' simples (com chanfro)	Em 'V' simples	SMAW	40	420	5

P.S.: Procedimento de soldagem.  
 $l_w$ : Comprimento total da solda.

Verificação de cordões de soldadura														
Descrição	Perna (mm)	t (mm)	$l_w$ (mm)	Eléctrode	Metal - base	Cisalhamento (Metal da solda)			Tensões (Metal-base)			Coeficientes de ponderação		
						$f_w$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	Sd (N/mm <sup>2</sup> )	Rd (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	Sd (N/mm <sup>2</sup> )	Rd (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\gamma_{a1}$
Soldadura de topo em 'V' simples (com chanfro)	A combinação de soldadura em bisel e soldadura em ângulo gera um cordão cuja resistência é igual à menor resistência das peças a unir.													

Sd: Solicitação de cálculo  
Rd: Resistente de cálculo  
- Tração ou compressão paralelas ao eixo da solda, não precisa ser considerado.

## 2) Diagonal O 5x15.

Verificações geométricas				
Verificação	Unidades	Calculado	Limites	
			Mínimo	Máximo
Limite elástico	MPa	250.0	--	355.0
Classe de secção ( $d_i/t_i$ )	--	25.40	8.00	47.00 (Classe 1)
Ângulo	graus	102.93	30.00	180.00

Verificações de resistência				
Verificação	Unidades	Desfavorável	Resistente	Aprov. (%)
Plastificação do cordão	kN	0.144	87.108	0.17
Interacção esforço axial e momentos	--	0.00	0.32	1.05
Esforço transversal da secção transversal	kN	0.383	65.331	0.59

Soldas (ABNT NBR 8800:2008)

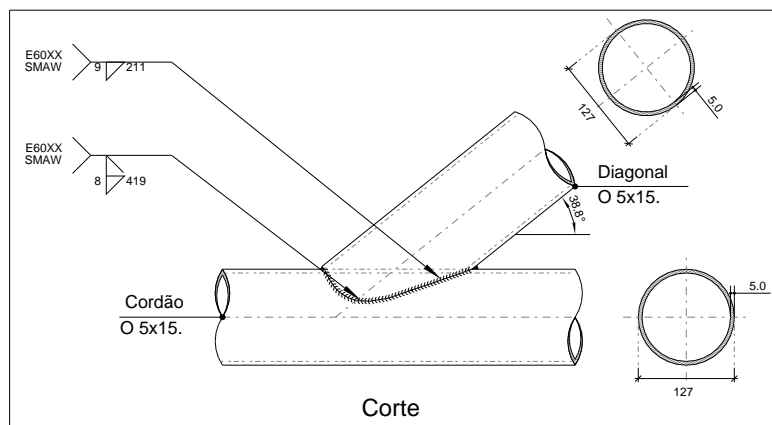
Limitações (ABNT NBR 8800, 6.2.6)					
Descrição	Tipo	P.S.	Comprimento		Chanfro (mm)
			$l_{w,min}$ (mm)	$l_w$ (mm)	
Soldadura de topo em 'V' simples (com chanfro)	Em 'V' simples	SMAW	40	420	5
P.S.: Procedimento de soldagem. $l_w$ : Comprimento total da solda.					

Verificação de cordões de soldadura														
Descrição	Perna (mm)	t (mm)	$l_w$ (mm)	Eléctrode	Metal - base	Cisalhamento (Metal da solda)			Tensões (Metal-base)			Coeficientes de ponderação		
						$f_w$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	Sd (N/mm <sup>2</sup> )	Rd (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	Sd (N/mm <sup>2</sup> )	Rd (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\gamma_{a1}$
Soldadura de topo em 'V' simples (com chanfro)	A combinação de soldadura em bisel e soldadura em ângulo gera um cordão cuja resistência é igual à menor resistência das peças a unir.													
Sd: Solicitação de cálculo Rd: Resistente de cálculo - Tração ou compressão paralelas ao eixo da solda, não precisa ser considerado.														

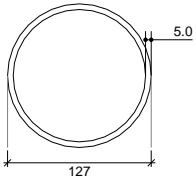
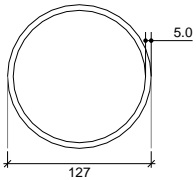
d) Medição

Soldaduras				
Classe de resistência	Execução	Tipo	Lado (mm)	Comprimento de cordões (mm)
E60XX	Em oficina	De topo em 'V' simples	8	420

a) Pormenor



b) Descrição dos componentes da ligação

Perfis							
Peça	Descrição	Geometria			Aço		
		Esquema	Diâmetro exterior (mm)	Espessura (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Cordão	O 5x15.		127	5	A-36	250.0	400.0
Diagonal	O 5x15.		127	5	A-36	250.0	400.0

c) Verificação

1) Cordão O 5x15.

Verificações geométricas				
Verificação	Unidades	Calculado	Limites	
			Mínimo	Máximo
Limite elástico	MPa	250.0	--	460.0
Classe de secção ( $d_o/t_o$ )	--	25.40	--	47.00 (Classe 1)
$d_o/t_o$	--	25.40	10.00	50.00
Espessura	mm	5.0	2.5	25.0

## 2) Diagonal O 5x15.

Verificações geométricas				
Verificação	Unidades	Calculado	Limites	
			Mínimo	Máximo
Limite elástico	MPa	250.0	--	460.0
Classe de secção ( $d_i/t_i$ )	--	25.40	--	47.00 (Classe 1)
$d_i/t_i$	--	25.40	--	50.00
$d_i/d_o$	--	1.00	0.20	1.00
Espessura	mm	5.0	2.5	25.0
Ângulo	graus	38.76	30.00	--

Verificações de resistência				
Verificação	Unidades	Desfavorável	Resistente	Aprov. (%)
Plastificação do cordão	kN	0.962	281.019	0.34

## Soldas (ABNT NBR 8800:2008)

Limitações (ABNT NBR 8800, 6.2.6)						
Descrição	Tipo	P.S.	Comprimento		Perna	Chanfro (mm)
			$l_{w,min}$ (mm)	$l_w$ (mm)	$d_w$ (mm)	
Soldadura combinada de topo em bisel simples e em ângulo	Em bisel simples e em ângulo	SMAW	40	419	8	5
Soldadura de ângulo	De ângulo	SMAW	40	211	9	--

P.S.: Procedimento de soldagem.  
 $l_w$ : Comprimento total da solda.  
 $d_w$ : Perna da solda.  
 --: A verificação não é necessária.

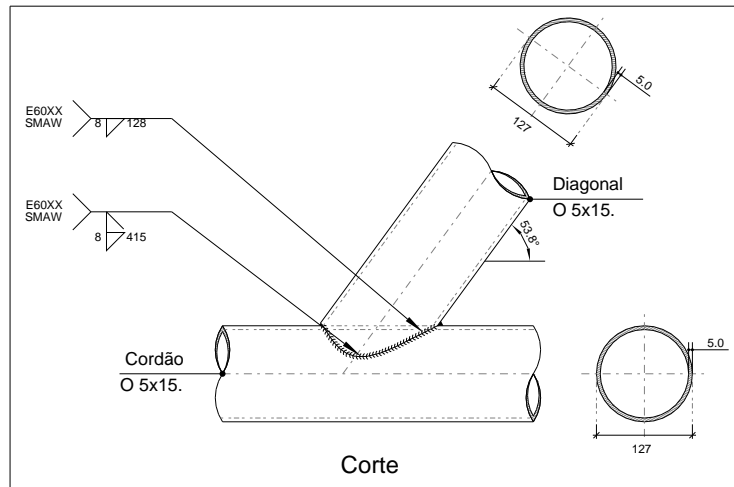
Verificação de cordões de soldadura														
Descrição	Perna (mm)	t (mm)	$l_w$ (mm)	Eléctrode	Metal - base	Cisalhamento (Metal da solda)			Tensões (Metal-base)			Coeficientes de ponderação		
						$f_w$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	Sd (N/mm <sup>2</sup> )	Rd (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	Sd (N/mm <sup>2</sup> )	Rd (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\gamma_{a1}$
Soldadura combinada de topo em bisel simples e em ângulo	A combinação de soldadura em bisel e soldadura em ângulo gera um cordão cuja resistência é igual à menor resistência das peças a unir.													
Soldadura de ângulo	Adopta-se o lado de soldadura cuja espessura de garganta proporciona uma resistência igual à menor resistência das peças a unir.													

Sd: Solicitação de cálculo  
 Rd: Resistente de cálculo  
 - Tração ou compressão paralelas ao eixo da solda, não precisa ser considerado.

## d) Medição

Soldaduras				
Classe de resistência	Execução	Tipo	Lado (mm)	Comprimento de cordões (mm)
E60XX	Em oficina	De ângulo	9	211
		Combinada topo a topo em bisel simples e em ângulo	8	419

a) Pormenor



b) Descrição dos componentes da ligação

Perfis							
Peça	Descrição	Geometria			Aço		
		Esquema	Diâmetro exterior (mm)	Espessura (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Cordão	O 5x15.		127	5	A-36	250.0	400.0
Diagonal	O 5x15.		127	5	A-36	250.0	400.0

c) Verificação

1) Cordão O 5x15.

Verificações geométricas				
Verificação	Unidades	Calculado	Limites	
			Mínimo	Máximo
Limite elástico	MPa	250.0	--	460.0
Classe de secção ( $d_o/t_o$ )	--	25.40	--	47.00 (Classe 1)
$d_o/t_o$	--	25.40	10.00	50.00
Espessura	mm	5.0	2.5	25.0



## 2) Diagonal O 5x15.

Verificações geométricas				
Verificação	Unidades	Calculado	Limites	
			Mínimo	Máximo
Limite elástico	MPa	250.0	--	460.0
Classe de secção ( $d_i/t_i$ )	--	25.40	--	47.00 (Classe 1)
$d_i/t_i$	--	25.40	--	50.00
$d_i/d_o$	--	1.00	0.20	1.00
Espessura	mm	5.0	2.5	25.0
Ângulo	graus	53.79	30.00	--

Verificações de resistência				
Verificação	Unidades	Desfavorável	Resistente	Aprov. (%)
Plastificação do cordão	kN	0.968	217.820	0.44

## Soldas (ABNT NBR 8800:2008)

Limitações (ABNT NBR 8800, 6.2.6)						
Descrição	Tipo	P.S.	Comprimento		Perna	Chanfro (mm)
			$l_{w,min}$ (mm)	$l_w$ (mm)	$d_w$ (mm)	
Soldadura combinada de topo em bisel simples e em ângulo	Em bisel simples e em ângulo	SMAW	40	415	8	5
Soldadura de ângulo	De ângulo	SMAW	40	128	8	--

P.S.: Procedimento de soldagem.  
 $l_w$ : Comprimento total da solda.  
 $d_w$ : Perna da solda.  
 --: A verificação não é necessária.

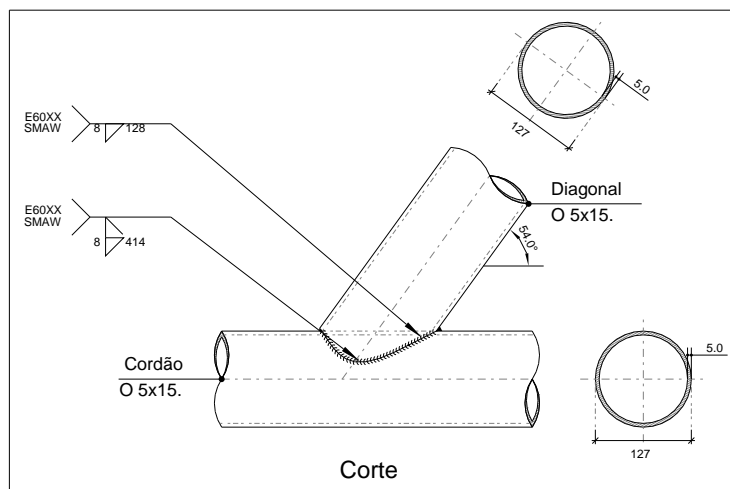
Verificação de cordões de soldadura														
Descrição	Perna (mm)	t (mm)	$l_w$ (mm)	Eléctrode	Metal - base	Cisalhamento (Metal da solda)			Tensões (Metal-base)			Coeficientes de ponderação		
						$f_w$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	Sd (N/mm <sup>2</sup> )	Rd (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	Sd (N/mm <sup>2</sup> )	Rd (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\gamma_{a1}$
Soldadura combinada de topo em bisel simples e em ângulo	A combinação de soldadura em bisel e soldadura em ângulo gera um cordão cuja resistência é igual à menor resistência das peças a unir.													
Soldadura de ângulo	Adopta-se o lado de soldadura cuja espessura de garganta proporciona uma resistência igual à menor resistência das peças a unir.													

Sd: Solicitação de cálculo  
 Rd: Resistente de cálculo  
 - Tração ou compressão paralelas ao eixo da solda, não precisa ser considerado.

## d) Medição

Soldaduras				
Classe de resistência	Execução	Tipo	Lado (mm)	Comprimento de cordões (mm)
E60XX	Em oficina	De ângulo	8	128
		Combinada topo a topo em bisel simples e em ângulo	8	415

a) Pormenor



b) Descrição dos componentes da ligação

Perfis							
Peça	Descrição	Geometria			Aço		
		Esquema	Diâmetro exterior (mm)	Espessura (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Cordão	O 5x15.		127	5	A-36	250.0	400.0
Diagonal	O 5x15.		127	5	A-36	250.0	400.0

c) Verificação

1) Cordão O 5x15.

Verificações geométricas				
Verificação	Unidades	Calculado	Limites	
			Mínimo	Máximo
Limite elástico	MPa	250.0	--	460.0
Classe de secção ( $d_o/t_o$ )	--	25.40	--	47.00 (Classe 1)
$d_o/t_o$	--	25.40	10.00	50.00
Espessura	mm	5.0	2.5	25.0

## 2) Diagonal O 5x15.

Verificações geométricas				
Verificação	Unidades	Calculado	Limites	
			Mínimo	Máximo
Limite elástico	MPa	250.0	--	460.0
Classe de secção ( $d_i/t_i$ )	--	25.40	--	47.00 (Classe 1)
$d_i/t_i$	--	25.40	--	50.00
$d_i/d_o$	--	1.00	0.20	1.00
Espessura	mm	5.0	2.5	25.0
Ângulo	graus	54.03	30.00	--

Verificações de resistência				
Verificação	Unidades	Desfavorável	Resistente	Aprov. (%)
Plastificação do cordão	kN	0.767	217.164	0.35
Interação esforço axial e momentos	--	--	--	0.31

## Soldas (ABNT NBR 8800:2008)

Limitações (ABNT NBR 8800, 6.2.6)						
Descrição	Tipo	P.S.	Comprimento		Perna $d_w$ (mm)	Chanfro (mm)
			$l_{w,min}$ (mm)	$l_w$ (mm)		
Soldadura combinada de topo em bisel simples e em ângulo	Em bisel simples e em ângulo	SMAW	40	414	8	5
Soldadura de ângulo	De ângulo	SMAW	40	128	8	--

P.S.: Procedimento de soldagen.  
 $l_w$ : Comprimento total da solda.  
 $d_w$ : Perna da solda.  
 --: A verificação não é necessária.

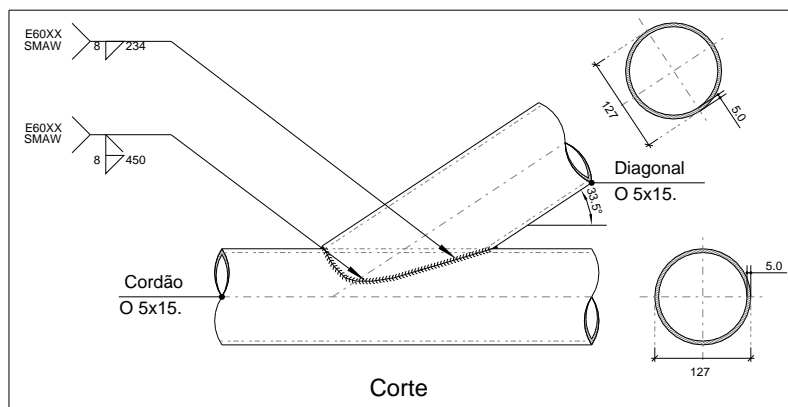
Verificação de cordões de soldadura														
Descrição	Perna (mm)	t (mm)	$l_w$ (mm)	Eléctrode	Metal - base	Cisalhamento (Metal da solda)			Tensões (Metal-base)			Coeficientes de ponderação		
						$f_w$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	Sd (N/mm <sup>2</sup> )	Rd (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	Sd (N/mm <sup>2</sup> )	Rd (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\gamma_{a1}$
Soldadura combinada de topo em bisel simples e em ângulo	A combinação de soldadura em bisel e soldadura em ângulo gera um cordão cuja resistência é igual à menor resistência das peças a unir.													
Soldadura de ângulo	Adopta-se o lado de soldadura cuja espessura de garganta proporciona uma resistência igual à menor resistência das peças a unir.													

Sd: Solicitação de cálculo  
 Rd: Resistente de cálculo  
 - Tração ou compressão paralelas ao eixo da solda, não precisa ser considerado.

## d) Medição

Soldaduras				
Classe de resistência	Execução	Tipo	Lado (mm)	Comprimento de cordões (mm)
E60XX	Em oficina	De ângulo	8	128
		Combinada topo a topo em bisel simples e em ângulo	8	414

a) Pormenor



b) Descrição dos componentes da ligação

Perfis							
Peça	Descrição	Geometria			Aço		
		Esquema	Diâmetro exterior (mm)	Espessura (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Cordão	O 5x15.		127	5	A-36	250.0	400.0
Diagonal	O 5x15.		127	5	A-36	250.0	400.0

c) Verificação

1) Cordão O 5x15.

Verificações geométricas				
Verificação	Unidades	Calculado	Limites	
			Mínimo	Máximo
Límite elástico	MPa	250.0	--	460.0
Classe de secção ( $d_o/t_o$ )	--	25.40	--	47.00 (Classe 1)
$d_o/t_o$	--	25.40	10.00	50.00
Espessura	mm	5.0	2.5	25.0

## 2) Diagonal O 5x15.

Verificações geométricas				
Verificação	Unidades	Calculado	Limites	
			Mínimo	Máximo
Limite elástico	MPa	250.0	--	460.0
Classe de secção ( $d_i/t_i$ )	--	25.40	--	47.00 (Classe 1)
$d_i/t_i$	--	25.40	--	50.00
$d_i/d_o$	--	1.00	0.20	1.00
Espessura	mm	5.0	2.5	25.0
Ângulo	graus	33.48	30.00	--

Verificações de resistência				
Verificação	Unidades	Desfavorável	Resistente	Aprov. (%)
Plastificação do cordão	kN	1.236	318.590	0.39
Interação esforço axial e momentos	--	--	--	0.59

## Soldas (ABNT NBR 8800:2008)

Limitações (ABNT NBR 8800, 6.2.6)						
Descrição	Tipo	P.S.	Comprimento		Perna $d_w$ (mm)	Chanfro (mm)
			$l_{w,min}$ (mm)	$l_w$ (mm)		
Soldadura combinada de topo em bisel simples e em ângulo	Em bisel simples e em ângulo	SMAW	40	450	8	5
Soldadura de ângulo	De ângulo	SMAW	40	234	8	--

P.S.: Procedimento de soldagen.  
 $l_w$ : Comprimento total da solda.  
 $d_w$ : Perna da solda.  
 --: A verificação não é necessária.

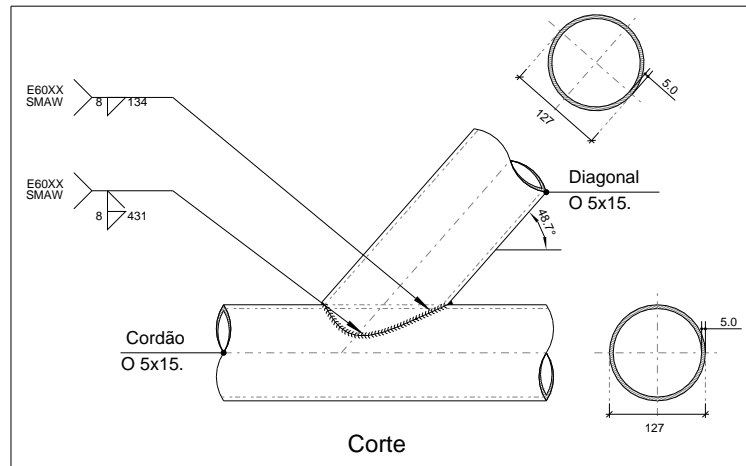
Verificação de cordões de soldadura														
Descrição	Perna (mm)	t (mm)	$l_w$ (mm)	Eléctrode	Metal - base	Cisalhamento (Metal da solda)			Tensões (Metal-base)			Coeficientes de ponderação		
						$f_w$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	Sd (N/mm <sup>2</sup> )	Rd (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	Sd (N/mm <sup>2</sup> )	Rd (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\gamma_{a1}$
Soldadura combinada de topo em bisel simples e em ângulo	A combinação de soldadura em bisel e soldadura em ângulo gera um cordão cuja resistência é igual à menor resistência das peças a unir.													
Soldadura de ângulo	Adopta-se o lado de soldadura cuja espessura de garganta proporciona uma resistência igual à menor resistência das peças a unir.													

Sd: Solicitação de cálculo  
 Rd: Resistente de cálculo  
 - Tração ou compressão paralelas ao eixo da solda, não precisa ser considerado.

## d) Medição

Soldaduras				
Classe de resistência	Execução	Tipo	Lado (mm)	Comprimento de cordões (mm)
E60XX	Em oficina	De ângulo	8	234
		Combinada topo a topo em bisel simples e em ângulo	8	450

a) Pormenor



b) Descrição dos componentes da ligação

Perfis							
Peça	Descrição	Geometria			Aço		
		Esquema	Diâmetro exterior (mm)	Espessura (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Cordão	O 5x15.		127	5	A-36	250.0	400.0
Diagonal	O 5x15.		127	5	A-36	250.0	400.0

c) Verificação

1) Cordão O 5x15.

Verificações geométricas				
Verificação	Unidades	Calculado	Limites	
			Mínimo	Máximo
Limite elástico	MPa	250.0	--	460.0
Classe de secção ( $d_o/t_o$ )	--	25.40	--	47.00 (Classe 1)
$d_o/t_o$	--	25.40	10.00	50.00
Espessura	mm	5.0	2.5	25.0



## 2) Diagonal O 5x15.

Verificações geométricas				
Verificação	Unidades	Calculado	Limites	
			Mínimo	Máximo
Limite elástico	MPa	250.0	--	460.0
Classe de secção ( $d_i/t_i$ )	--	25.40	--	47.00 (Classe 1)
$d_i/t_i$	--	25.40	--	50.00
$d_i/d_o$	--	1.00	0.20	1.00
Espessura	mm	5.0	2.5	25.0
Ângulo	graus	48.69	30.00	--

Verificações de resistência				
Verificação	Unidades	Desfavorável	Resistente	Aprov. (%)
Plastificação do cordão	kN	1.181	232.859	0.51
Interação esforço axial e momentos	--	--	--	0.55

## Soldas (ABNT NBR 8800:2008)

Limitações (ABNT NBR 8800, 6.2.6)						
Descrição	Tipo	P.S.	Comprimento		Perna $d_w$ (mm)	Chanfro (mm)
			$l_{w,min}$ (mm)	$l_w$ (mm)		
Soldadura combinada de topo em bisel simples e em ângulo	Em bisel simples e em ângulo	SMAW	40	431	8	5
Soldadura de ângulo	De ângulo	SMAW	40	134	8	--

P.S.: Procedimento de soldagen.  
 $l_w$ : Comprimento total da solda.  
 $d_w$ : Perna da solda.  
 --: A verificação não é necessária.

Verificação de cordões de soldadura														
Descrição	Perna (mm)	t (mm)	$l_w$ (mm)	Eléctrode	Metal - base	Cisalhamento (Metal da solda)			Tensões (Metal-base)			Coeficientes de ponderação		
						$f_w$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	Sd (N/mm <sup>2</sup> )	Rd (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	Sd (N/mm <sup>2</sup> )	Rd (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\gamma_{a1}$
Soldadura combinada de topo em bisel simples e em ângulo	A combinação de soldadura em bisel e soldadura em ângulo gera um cordão cuja resistência é igual à menor resistência das peças a unir.													
Soldadura de ângulo	Adopta-se o lado de soldadura cuja espessura de garganta proporciona uma resistência igual à menor resistência das peças a unir.													

Sd: Solicitação de cálculo  
 Rd: Resistente de cálculo  
 - Tração ou compressão paralelas ao eixo da solda, não precisa ser considerado.

## d) Medição

Soldaduras				
Classe de resistência	Execução	Tipo	Lado (mm)	Comprimento de cordões (mm)
E60XX	Em oficina	De ângulo	8	134
		Combinada topo a topo em bisel simples e em ângulo	8	431