



MODULAR

SISTEMA CONSTRUTIVO



Manual Técnico do Sistema **MODULAR** de Terças para Cobertura e Fechamento

Edição - Julho/2012

modular@modularsc.com.br
www.modularsc.com.br

CONTEÚDO

A EMPRESA	3
SISTEMA DE TERÇAS PARA COBERTURA E FECHAMENTO	4
Apresentação	4
Características	4
Furações	5
Seções	6
Sistema MODULAR de terças e disposição das peças	8
Travamento Lateral das Terças (Tirantes)	10
Diagonais de Alinhamento de Terças (Frechais)	12
Suportes	13
PROGRAMA DE DETALHAMENTO	14
PROGRAMA DE CÁLCULO	15



A EMPRESA

A **MODULAR SISTEMA CONSTRUTIVO** nasceu devido à necessidade de mercado por sistemas diferenciados de elevado desempenho com alta relação benefício/custo, compromissada em oferecer produtos de qualidade, precisão e agilidade no fornecimento.

Os produtos do sistema **MODULAR** foram desenvolvidos por profissionais qualificados, pós-graduados em estruturas metálicas e com extensa experiência na comercialização e no suporte técnico ao cliente.

O diferencial técnico, aliado aos equipamentos de

ponta, tornam os produtos **MODULAR** altamente competitivos.

A **MODULAR** oferece suporte e acompanhamento junto aos clientes em todas as etapas da obra: concepção, projeto, cálculo, detalhamento e montagem, sempre buscando a melhor solução técnica/comercial.

A **MODULAR** disponibiliza aos clientes um programa para o dimensionamento das terças, com base na última revisão da norma brasileira NBR 14762:2010 e outro programa para detalhamento das terças, tirantes e frechais.



Montagem das terças do Sistema **MODULAR** utilizando material com acabamento zincado e pintado

O departamento técnico diferenciado acompanha o processo de detalhamento, verificando se necessário os desenhos fornecidos pelos clientes e oferecendo a assistência para a utilização dos programas de detalhamento e dimensionamento.

A **MODULAR** possui duas perfiladeiras CNC responsáveis pelo processo de fabricação das terças com seção Z enrijecido, U enrijecido e

U simples e outros equipamentos modernos para a fabricação de tirantes, frechais e acessórios, conforme a necessidade do cliente. As duas perfiladeiras produzem os perfis furados, cortados e tipados, permitindo alta produtividade diária, propiciando um atendimento de qualidade e precisão com prazo curto de entrega.

SISTEMA DE TERÇAS PARA COBERTURA E FECHAMENTO

Apresentação

O sistema de terças desenvolvido pela **MODULAR** reúne o que há de melhor em sistemas metálicos de coberturas e fechamentos existentes no Brasil, na América do Norte e na Europa, contando com a experiência de mais de 10 anos de seu corpo técnico/comercial.

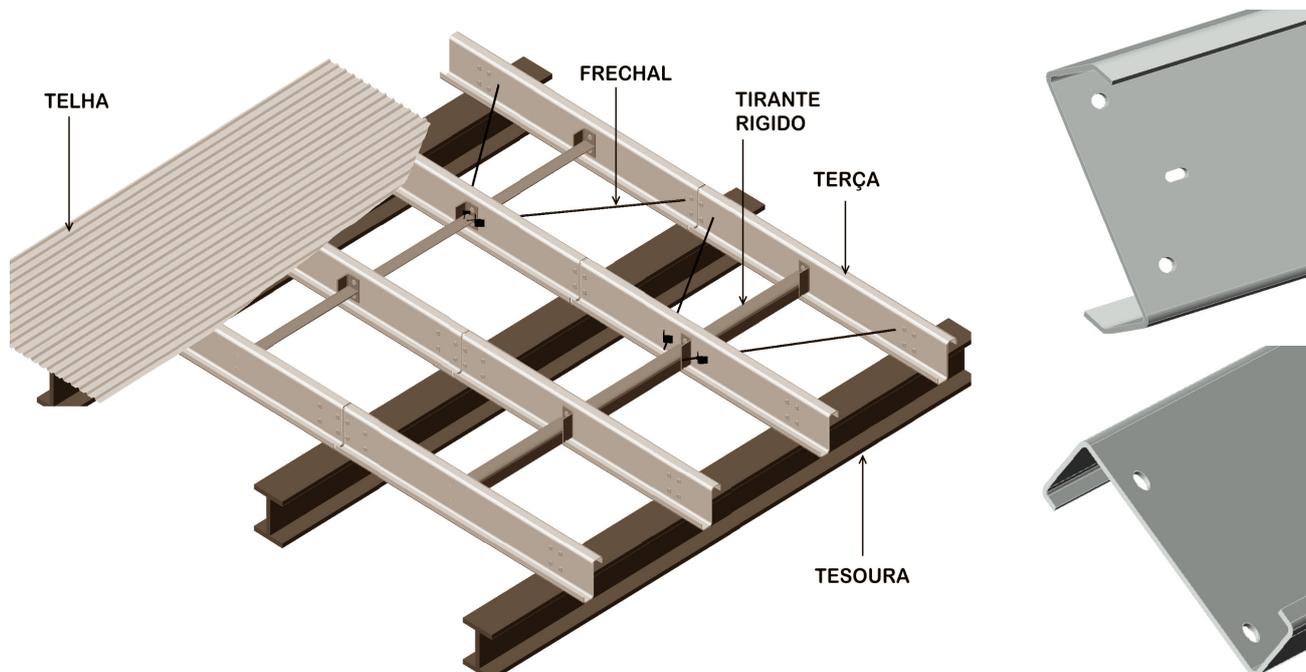
Características

As terças do sistema **MODULAR** são perfis formados a frio com seção do tipo Z enrijecido com mesas de dimensões desiguais e enrijecedores inclinados a 55° em relação a mesa. As perfiladeiras também permitem a fabricação dos perfis com enrijecedores inclinados a 90° em relação a mesa.

Nossos equipamentos fabricam os perfis com altura de até 400 mm, podendo vencer, dependendo do carregamento, vãos de até 21 m.

Uma extensa família de perfis com várias alturas e espessuras, alinhado ao sistema estrutural otimizado, permite ao sistema **MODULAR** de terças uma significativa redução de peso em relação aos sistemas convencionais.

Aços de alta resistência são utilizados na fabricação dos perfis. O fornecimento pode ser em aço zincado ZAR 345, com resistência ao escoamento de 345 MPa, ou em aço sem revestimento CIVIL 300 com resistência ao escoamento de 300 MPa. Para outras opções de aço, o departamento comercial deverá ser consultado.



Produtos do Sistema **MODULAR** de terça e seções típicas em perfil Z enrijecido

Nossos perfis são fabricados conforme projeto e no comprimento exato. Todos os perfis, Z ou U, são fornecidos com marcação realizadas por meio de tipo mecânico em baixo relevo, facilitando e garantindo a identificação das peças na obra.



Marcação em baixo relevo das peças

Furações

Os furos de fixação das terças nos suportes e os furos dos trespasses/luvas deverão seguir a especificação abaixo:

- Perfis 126 a 180: furos de diâmetro igual a 14 mm, para parafusos de 1/2" (12 mm) em aço ASTM A325.
- Perfis 210 a 400: furos de diâmetro igual a 18 mm, para parafusos de 5/8" (16 mm) em aço ASTM A325.

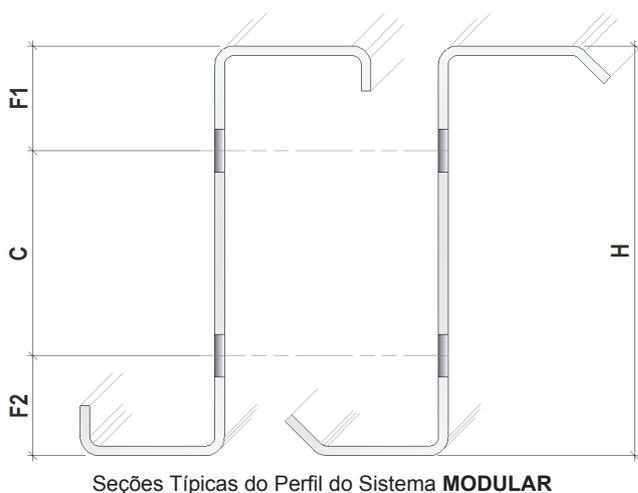
Poderão ser previstas furações adicionais para fixação de outros elementos à terça, como por exemplo, furos de mão-francesa.

As furações são executadas por meio de controle numérico na região das mesas e da alma dos perfis com diâmetros de 12 mm, 14 mm, 18 mm e 21 mm.

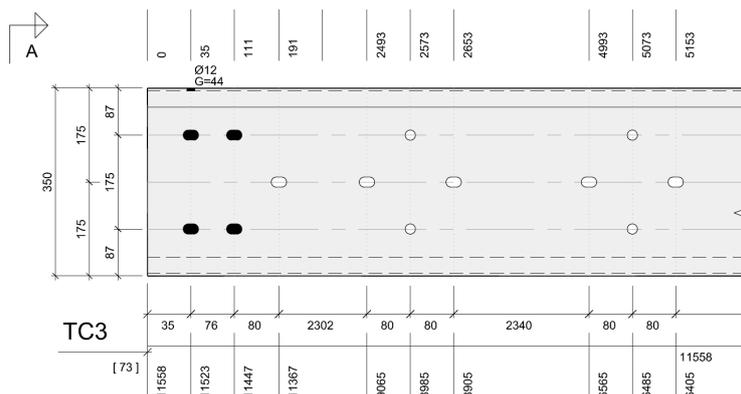
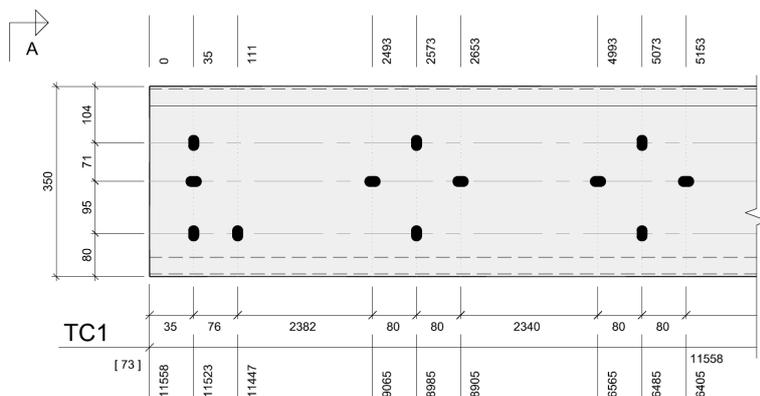
Nas páginas 10 a 12 poderão ser encontrados mais detalhes das furações dos tirantes rígidos e frechais.

As furações na alma do perfil são definidas pela altura da peça, conforme indicado na tabela abaixo.

Recomenda-se que na linha de furação central, os furos para a fixação dos frechais (ver página 12) sejam do tipo oblongos (furos alargados) de diâmetro de 14 x 28 mm, não sendo possível fazer diâmetros de furos diferentes na linha de furação central.

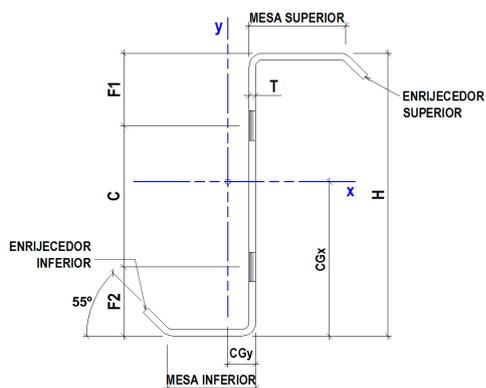


DIMENSÕES DA FURAÇÃO NA ALMA			
H (mm)	C (mm)	F1 (mm)	F2 (mm)
126	50	39	37
150	60	46	44
180	90	46	44
210	120	46	44
240	149	47	44
270	179	47	44
310	199	57	54
350	239	57	54
400	289	57	54



Além dos furos oblongos na linha de furação central, as perfiladeiras permitem fazer furos oblongos verticais e horizontais nas demais linhas de furação, atendendo dessa forma a maior parte dos projetos dos clientes.

Possibilidade de furos oblongos verticais e horizontais em todas as linhas de furação.



Seções

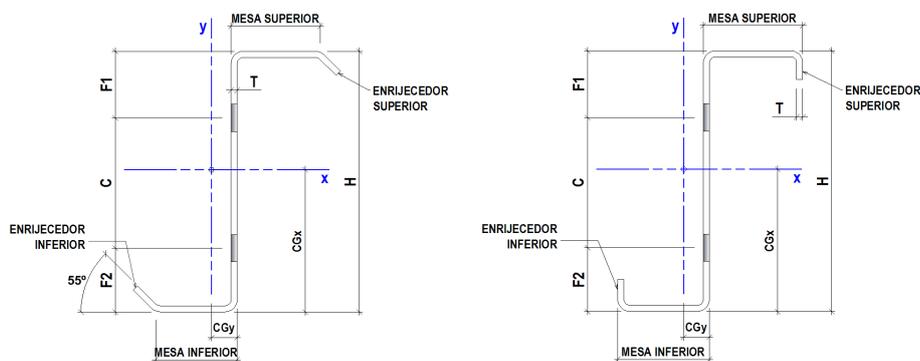
O sistema de terças da **MODULAR** possui nove tipos de alturas que, combinadas as várias espessuras, resultam em mais de 100 tipos de perfis diferentes.

A nomenclatura do perfil é dada pela sigla: Z55-240Z180, sendo que os três primeiros números após o hífen indicam a altura do perfil, a letra Z indica a seção característica do perfil e os três últimos números indicam a espessura do perfil (i.e. 240 mm de altura e 1,80 mm de espessura).

AÇO ZINCADO - ZAR 345

DIMENSÕES E PROPRIEDADES

PERFIL Z55	PESO (kg/m)	ÁREA (cm ²)	ALTURA H (mm)	ESP. CALC. T (mm)	I _x (cm ⁴)	I _y (cm ⁴)	PERFIL Z90	PESO (kg/m)	ÁREA (cm ²)	ALTURA H (mm)	ESP. CALC. T (mm)	I _x (cm ⁴)	I _y (cm ⁴)
Z55-126Z120	2,36	2,93	126	1,20	72,6	16,5	Z90-126Z120	2,36	2,91	126	1,20	71,0	14,2
Z55-126Z150	2,93	3,68	126	1,50	90,3	21,2	Z90-126Z150	2,93	3,63	126	1,50	88,0	17,9
Z55-126Z170	3,30	4,19	126	1,70	102,3	24,8	Z90-126Z170	3,30	4,13	126	1,70	99,4	20,6
Z55-126Z190	3,68	4,70	126	1,90	114,3	28,6	Z90-126Z190	3,68	4,63	126	1,90	110,6	23,3
Z55-126Z220	4,34	5,57	126	2,25	134,4	34,6	Z90-126Z220	4,34	5,47	126	2,25	129,5	27,5
Z55-126Z260	5,09	6,62	126	2,65	157,9	43,2	Z90-126Z260	5,09	6,48	126	2,65	151,1	33,2
Z55-150Z120	2,93	3,65	150	1,20	130,6	36,0	Z90-150Z120	2,93	3,63	150	1,20	128,7	31,7
Z55-150Z150	3,63	4,58	150	1,50	162,6	45,9	Z90-150Z150	3,63	4,53	150	1,50	159,7	39,8
Z55-150Z170	4,10	5,21	150	1,70	184,2	53,2	Z90-150Z170	4,10	5,15	150	1,70	180,4	45,6
Z55-150Z190	4,57	5,84	150	1,90	205,7	60,9	Z90-150Z190	4,57	5,77	150	1,90	201,0	51,5
Z55-150Z220	5,40	6,92	150	2,25	242,1	73,4	Z90-150Z220	5,40	6,82	150	2,25	235,7	61,0
Z55-150Z260	6,34	8,21	150	2,65	287,2	91,9	Z90-150Z260	6,34	8,02	150	2,65	274,3	71,6
Z55-180Z120	3,24	4,05	180	1,20	203,3	38,6	Z90-180Z120	3,24	4,02	180	1,20	200,0	34,1
Z55-180Z150	4,02	5,07	180	1,50	253,5	49,2	Z90-180Z150	4,02	5,03	180	1,50	248,6	42,8
Z55-180Z170	4,54	5,77	180	1,70	287,5	57,1	Z90-180Z170	4,54	5,71	180	1,70	281,2	49,0
Z55-180Z190	5,07	6,47	180	1,90	321,3	65,3	Z90-180Z190	5,07	6,39	180	1,90	313,7	55,4
Z55-180Z220	5,98	7,67	180	2,25	378,9	78,7	Z90-180Z220	5,98	7,56	180	2,25	368,5	65,6
Z55-180Z260	7,03	9,06	180	2,65	444,9	95,5	Z90-180Z260	7,03	8,92	180	2,65	430,9	77,9
Z55-180Z300	7,81	10,10	180	2,95	495,6	109,1	Z90-180Z300	7,81	9,96	180	2,95	481,1	90,3
Z55-210Z150	4,41	5,57	210	1,50	369,1	52,3	Z90-210Z150	4,41	5,52	210	1,50	363,2	46,2
Z55-210Z170	4,98	6,33	210	1,70	418,8	60,6	Z90-210Z170	4,98	6,27	210	1,70	411,3	52,9
Z55-210Z190	5,56	7,09	210	1,90	468,4	69,4	Z90-210Z190	5,56	7,02	210	1,90	459,1	59,8
Z55-210Z220	6,56	8,41	210	2,25	552,9	83,5	Z90-210Z220	6,56	8,31	210	2,25	540,2	70,9
Z55-210Z260	7,71	9,96	210	2,65	652,0	102,9	Z90-210Z260	7,71	9,82	210	2,65	634,4	85,3
Z55-210Z300	8,58	11,11	210	2,95	726,4	117,5	Z90-210Z300	8,58	10,90	210	2,95	700,7	94,1
Z55-240Z150	4,81	6,08	240	1,50	510,9	55,2	Z90-240Z150	4,81	6,03	240	1,50	506,2	49,6
Z55-240Z170	5,44	6,91	240	1,70	579,7	64,0	Z90-240Z170	5,44	6,85	240	1,70	573,3	56,9
Z55-240Z190	6,07	7,74	240	1,90	648,5	73,2	Z90-240Z190	6,07	7,67	240	1,90	640,3	64,3
Z55-240Z220	7,17	9,17	240	2,25	771,6	89,9	Z90-240Z220	7,17	9,07	240	2,25	754,0	76,2
Z55-240Z260	8,42	10,86	240	2,65	910,5	110,6	Z90-240Z260	8,42	10,72	240	2,65	886,4	91,6
Z55-240Z300	9,36	12,11	240	2,95	1.014,5	126,2	Z90-240Z300	9,36	11,88	240	2,95	977,3	99,9
Z55-270Z170	6,11	7,76	270	1,70	832,1	91,9	Z90-270Z170	6,11	7,70	270	1,70	822,3	83,2
Z55-270Z190	6,81	8,69	270	1,90	931,1	104,8	Z90-270Z190	6,81	8,62	270	1,90	918,8	94,0
Z55-270Z220	8,05	10,30	270	2,25	1.104,4	127,3	Z90-270Z220	8,05	10,20	270	2,25	1.083,0	111,4
Z55-270Z260	9,46	12,19	270	2,65	1.303,7	156,1	Z90-270Z260	9,46	12,05	270	2,65	1.274,2	134,0
Z55-270Z300	10,52	13,59	270	2,95	1.449,7	176,6	Z90-270Z300	10,52	13,41	270	2,95	1.413,5	149,7
Z55-310Z170	6,77	8,61	310	1,70	1.197,4	108,2	Z90-310Z170	6,77	8,55	310	1,70	1.181,8	97,7
Z55-310Z190	7,56	9,64	310	1,90	1.340,2	123,4	Z90-310Z190	7,56	9,57	310	1,90	1.320,7	110,4
Z55-310Z220	8,93	11,42	310	2,25	1.584,7	148,2	Z90-310Z220	8,93	11,32	310	2,25	1.557,8	130,9
Z55-310Z260	10,50	13,51	310	2,65	1.871,2	181,4	Z90-310Z260	10,50	13,37	310	2,65	1.834,0	157,3
Z55-310Z300	11,68	15,06	310	2,95	2.084,8	206,1	Z90-310Z300	11,68	14,86	310	2,95	2.030,8	173,9
Z55-350Z190	8,30	10,59	350	1,90	1.848,2	143,3	Z90-350Z190	8,30	10,52	350	1,90	1.823,7	129,2
Z55-350Z220	9,81	12,55	350	2,25	2.186,1	172,1	Z90-350Z220	9,81	12,45	350	2,25	2.152,1	153,3
Z55-350Z260	11,54	14,84	350	2,65	2.581,8	210,2	Z90-350Z260	11,54	14,70	350	2,65	2.534,9	184,1
Z55-350Z300	12,84	16,54	350	2,95	2.876,7	238,7	Z90-350Z300	12,84	16,33	350	2,95	2.808,4	203,6
Z55-400Z190	9,05	11,54	400	1,90	2.546,7	143,3	Z90-400Z190	9,05	11,47	400	1,90	2.520,6	131,6
Z55-400Z220	10,70	13,67	400	2,25	3.013,3	172,1	Z90-400Z220	10,70	13,57	400	2,25	2.976,3	156,2
Z55-400Z260	12,58	16,16	400	2,65	3.560,0	210,2	Z90-400Z260	12,58	16,02	400	2,65	3.508,1	187,7
Z55-400Z300	13,99	18,01	400	2,95	3.966,8	238,7	Z90-400Z300	13,99	17,84	400	2,95	3.897,7	209,9



Na nomenclatura do perfil, seja para terça de cobertura ou de fechamento, para qualquer material, existe a identificação do tipo de enrijecedor. O perfil pode ser fabricado com enrijecedor inclinado a 55° (Z55) em relação a mesa ou com inclinação de 90° (Z90).

AÇO SEM REVESTIMENTO - CIVIL 300

DIMENSÕES E PROPRIEDADES

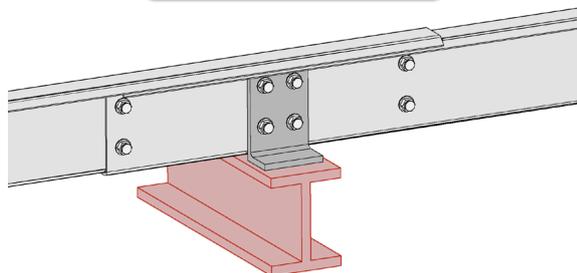
PERFIL Z55	PESO (kg/m)	ÁREA (cm ²)	ALTURA H (mm)	ESP. CALC. T (mm)	I _x (cm ⁴)	I _y (cm ⁴)	PERFIL Z90	PESO (kg/m)	ÁREA (cm ²)	ALTURA H (mm)	ESP. CALC. T (mm)	I _x (cm ⁴)	I _y (cm ⁴)
Z55-126Z180	3,39	4,42	126	1,80	107,9	26,1	Z90-126Z180	3,39	4,36	126	1,80	104,7	21,6
Z55-126Z220	4,24	5,57	126	2,25	134,4	34,6	Z90-126Z220	4,24	5,47	126	2,25	129,5	27,5
Z55-126Z260	4,99	6,60	126	2,65	157,4	42,3	Z90-126Z260	4,99	6,45	126	2,65	150,7	32,7
Z55-150Z180	4,24	5,50	150	1,80	194,4	56,1	Z90-150Z180	4,24	5,44	150	1,80	190,2	48,0
Z55-150Z220	5,30	6,92	150	2,25	242,1	73,4	Z90-150Z220	5,30	6,82	150	2,25	235,7	61,0
Z55-150Z260	6,24	8,19	150	2,65	286,4	90,5	Z90-150Z260	6,24	8,02	150	2,65	274,3	71,6
Z55-180Z180	4,71	6,10	180	1,80	303,5	60,2	Z90-180Z180	4,71	6,03	180	1,80	296,6	51,5
Z55-180Z220	5,88	7,67	180	2,25	378,9	78,7	Z90-180Z220	5,88	7,56	180	2,25	368,5	65,6
Z55-180Z260	6,93	9,06	180	2,65	444,9	95,5	Z90-180Z260	6,93	8,92	180	2,65	430,9	77,9
Z55-180Z300	7,84	10,27	180	3,00	503,3	110,7	Z90-180Z300	7,84	10,03	180	3,00	481,2	86,0
Z55-210Z180	5,17	6,69	210	1,80	442,2	64,0	Z90-210Z180	5,17	6,63	210	1,80	433,9	55,7
Z55-210Z220	6,46	8,41	210	2,25	552,9	83,5	Z90-210Z220	6,46	8,31	210	2,25	540,2	70,9
Z55-210Z260	7,61	9,93	210	2,65	650,1	101,4	Z90-210Z260	7,61	9,79	210	2,65	632,6	84,2
Z55-210Z300	8,62	11,29	210	3,00	737,7	119,2	Z90-210Z300	8,62	11,08	210	3,00	711,3	95,4
Z55-210Z330	9,62	12,62	210	3,35	823,4	136,2	Z90-210Z330	9,62	12,43	210	3,35	798,9	112,7
Z55-240Z180	5,65	7,30	240	1,80	615,2	68,5	Z90-240Z180	5,65	7,24	240	1,80	605,1	59,8
Z55-240Z220	7,07	9,17	240	2,25	771,6	89,9	Z90-240Z220	7,07	9,07	240	2,25	754,0	76,2
Z55-240Z260	8,32	10,84	240	2,65	907,9	109,0	Z90-240Z260	8,32	10,69	240	2,65	884,0	90,5
Z55-240Z300	9,42	12,31	240	3,00	1.030,5	128,1	Z90-240Z300	9,42	12,07	240	3,00	992,2	101,3
Z55-240Z330	10,52	13,76	240	3,35	1.150,4	146,4	Z90-240Z330	10,52	13,50	240	3,35	1.109,5	117,2
Z55-270Z180	6,36	8,20	270	1,80	879,1	96,9	Z90-270Z180	6,36	8,14	270	1,80	868,2	87,5
Z55-270Z220	7,95	10,30	270	2,25	1.104,4	127,3	Z90-270Z220	7,95	10,20	270	2,25	1.083,0	111,4
Z55-270Z260	9,36	12,16	270	2,65	1.300,3	154,0	Z90-270Z260	9,36	12,02	270	2,65	1.270,9	132,5
Z55-270Z300	10,60	13,81	270	3,00	1.472,7	179,3	Z90-270Z300	10,60	13,63	270	3,00	1.435,4	151,8
Z55-270Z330	11,83	15,43	270	3,35	1.644,1	204,3	Z90-270Z330	11,83	15,21	270	3,35	1.598,7	171,8
Z55-310Z180	7,07	9,10	310	1,80	1.265,4	114,2	Z90-310Z180	7,07	9,04	310	1,80	1.248,0	102,9
Z55-310Z220	8,83	11,42	310	2,25	1.584,7	148,2	Z90-310Z220	8,83	11,32	310	2,25	1.557,8	130,9
Z55-310Z260	10,40	13,49	310	2,65	1.866,4	179,1	Z90-310Z260	10,40	13,34	310	2,65	1.829,5	155,6
Z55-310Z300	11,78	15,31	310	3,00	2.118,1	209,3	Z90-310Z300	11,78	15,10	310	3,00	2.062,5	176,4
Z55-310Z330	13,15	17,11	310	3,35	2.365,0	238,2	Z90-310Z330	13,15	16,85	310	3,35	2.297,9	199,4
Z55-350Z180	7,77	10,00	350	1,80	1.745,2	132,8	Z90-350Z180	7,77	9,94	350	1,80	1.723,3	120,5
Z55-350Z220	9,71	12,55	350	2,25	2.186,1	172,1	Z90-350Z220	9,71	12,45	350	2,25	2.152,1	153,3
Z55-350Z260	11,44	14,81	350	2,65	2.575,6	207,7	Z90-350Z260	11,44	14,67	350	2,65	2.528,9	182,2
Z55-350Z300	12,95	16,81	350	3,00	2.922,9	242,3	Z90-350Z300	12,95	16,60	350	3,00	2.852,6	206,5
Z55-350Z330	14,46	18,78	350	3,35	3.263,9	275,5	Z90-350Z330	14,46	18,56	350	3,35	3.189,1	236,9
Z55-400Z180	8,48	10,90	400	1,80	2.404,7	132,8	Z90-400Z180	8,48	10,84	400	1,80	2.381,5	122,7
Z55-400Z220	10,60	13,67	400	2,25	3.013,3	172,1	Z90-400Z220	10,60	13,57	400	2,25	2.976,3	156,2
Z55-400Z260	12,48	16,14	400	2,65	3.551,5	207,7	Z90-400Z260	12,48	15,99	400	2,65	3.499,7	185,8
Z55-400Z300	14,13	18,31	400	3,00	4.030,8	242,3	Z90-400Z300	14,13	18,13	400	3,00	3.959,4	212,9
Z55-400Z330	15,78	20,46	400	3,35	4.501,7	275,5	Z90-400Z330	15,78	20,27	400	3,35	4.418,0	240,5

Sistema MODULAR de terças e disposição das peças

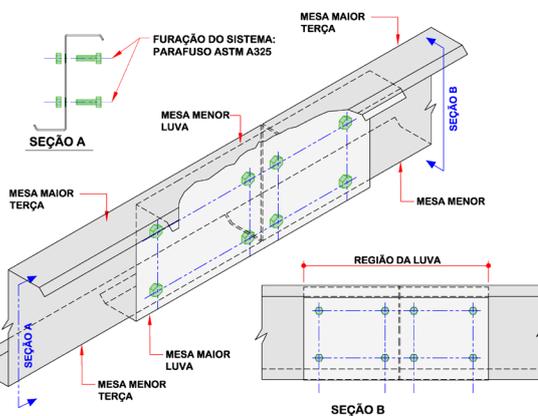
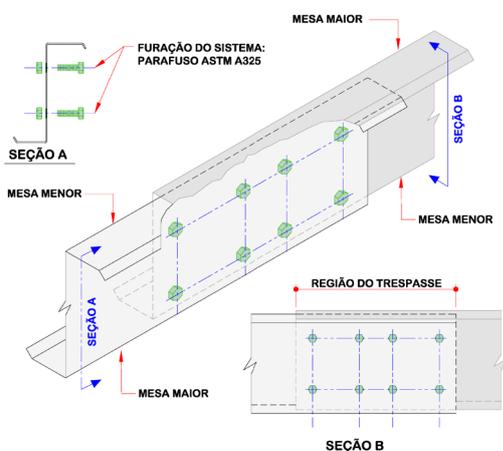
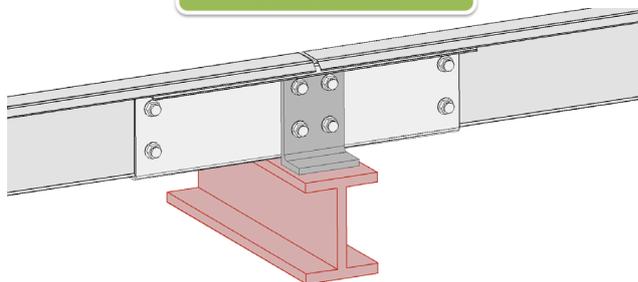
A MODULAR possui sistema de terça com trespasse ou com luva nos apoios. Para as terças dos vãos externos são utilizadas espessuras maiores do que

as terças dos vãos internos. Para a situação com dois vãos será utilizada apenas uma espessura.

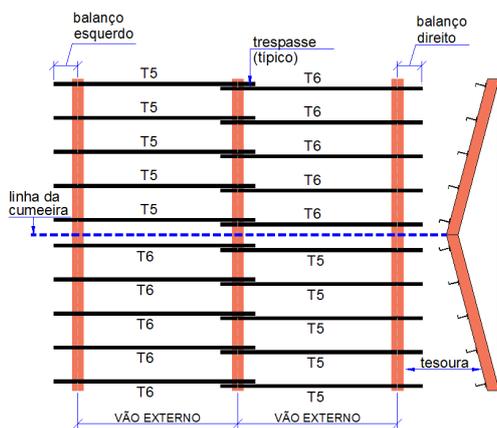
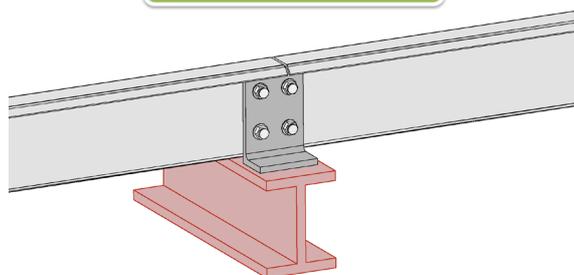
SISTEMA COM TRESPASSE MODULAP



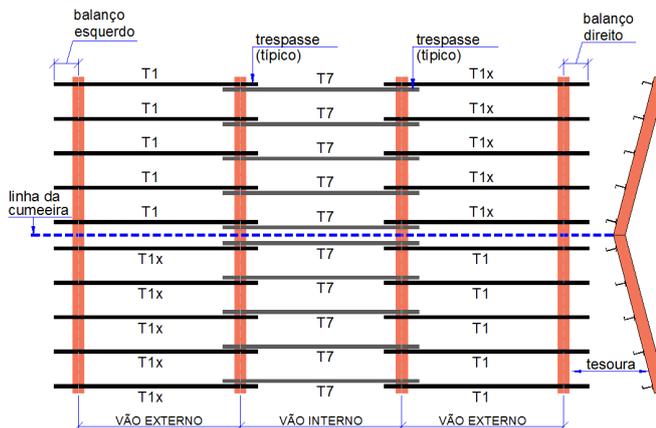
SISTEMA COM LUVA MODULAR LUVA



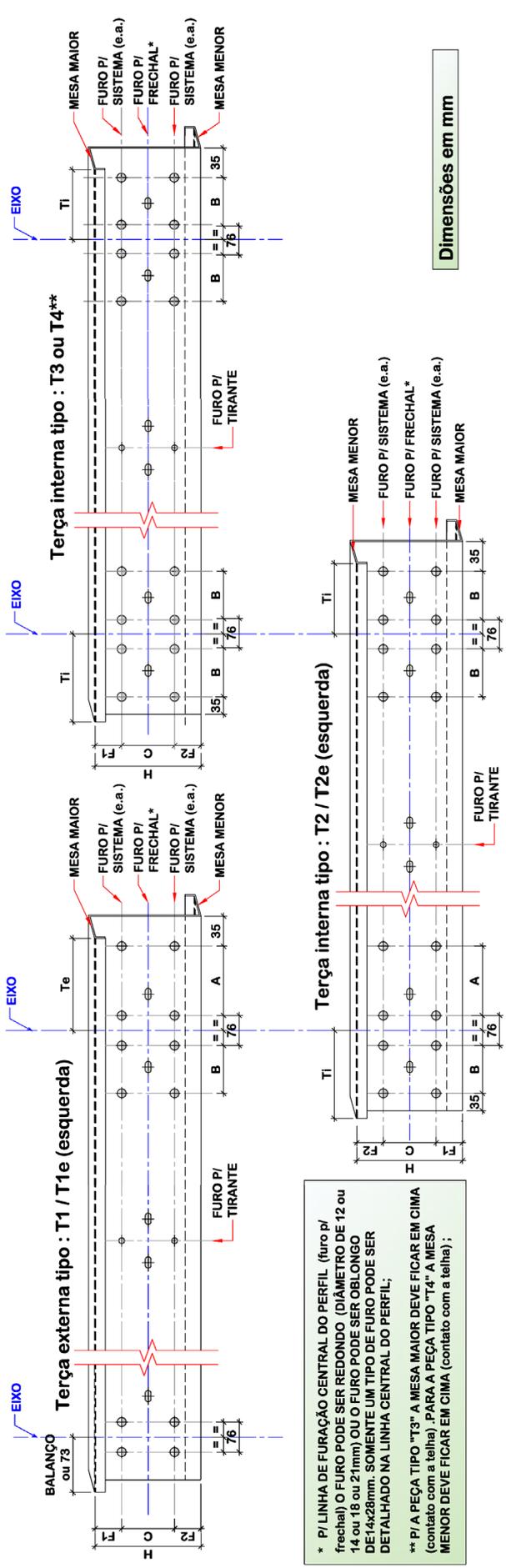
SISTEMA BIAPOIADO



Disposição do sistema MODULAP para 2 vãos



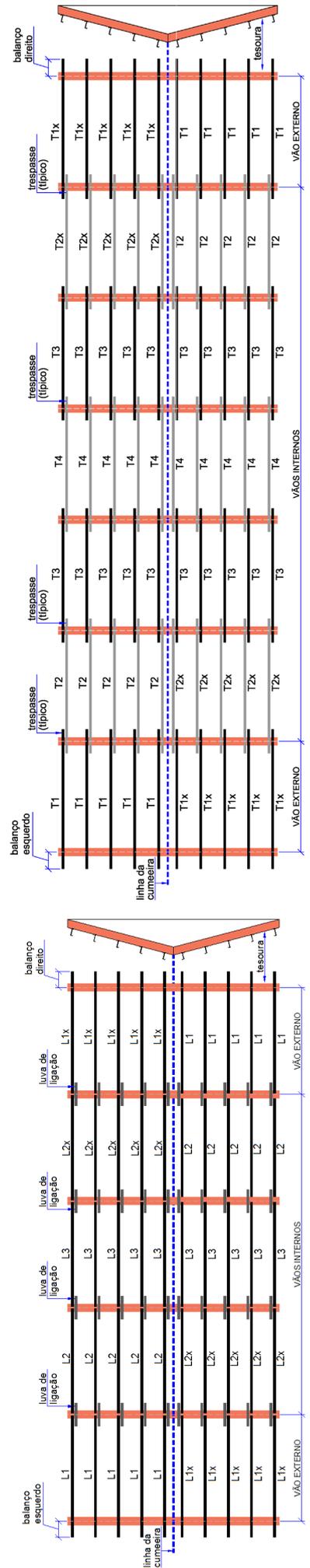
Disposição do sistema MODULAP para 3 vãos



* P/ LINHA DE FURAÇÃO CENTRAL DO PERFIL (furo p/ frechal) O FURO PODE SER REDONDO (DIÂMETRO DE 12 ou 14 ou 18 ou 21mm) OU O FURO PODE SER OBLONGO DE 14x28mm. SOMENTE UM TIPO DE FURO PODE SER DETALHADO NA LINHA CENTRAL DO PERFIL;

** P/ A PEÇA TIPO "T3" A MESA MAIOR DEVE FICAR EM CIMA (contato com a telha). PARA A PEÇA TIPO "T4" A MESA MENOR DEVE FICAR EM CIMA (contato com a telha);

Detalhes da furação do sistema MODULAP



* PARA A PEÇA TIPO "T3" A MESA MAIOR DEVE FICAR EM CIMA (contato com a telha)
 ** PARA A PEÇA TIPO "T4" A MESA MENOR DEVE FICAR EM CIMA (contato com a telha)

Disposição do sistema MODULAR LUVAS

Disposição do sistema MODULAP para 4 vãos ou mais

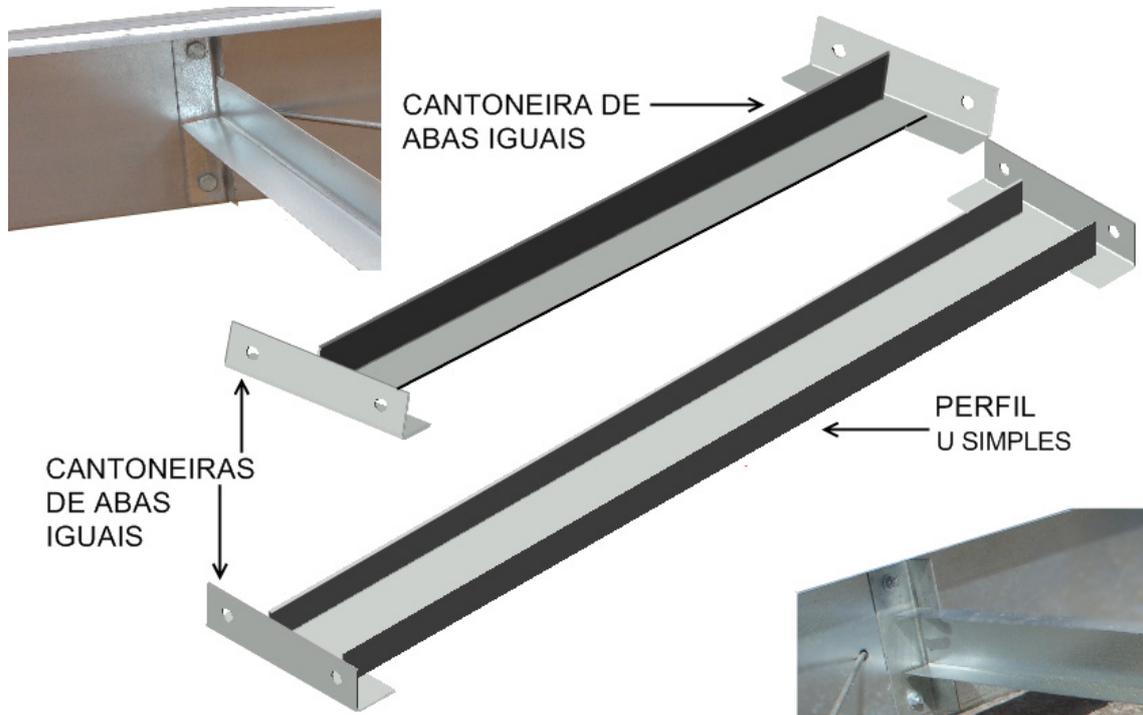
Travamento Lateral das Terças (Tirantes)

As terças são travadas pelos tirantes rígidos (também conhecidos como agulhas ou correntes), cuja função é fazer a contenção lateral dos perfis de cobertura e fechamento.

Obrigatoriamente, todos os vãos de terças deverão ter tirantes rígidos, sendo que a quantidade de

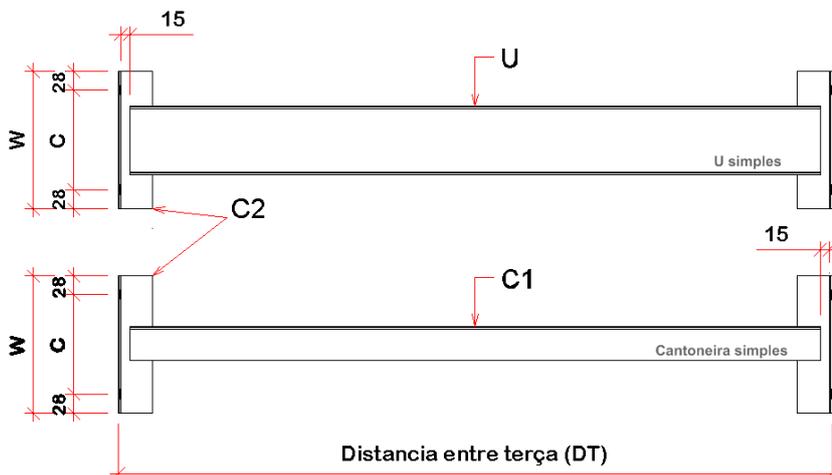
tirantes é definida no dimensionamento dos perfis.

Poderão ser utilizados tirantes fabricados em cantoneiras simples, quando as distâncias entre as terças forem menores que 2,5 m. Quando as distâncias entre terças forem maiores que 2,5 m deverão ser utilizados tirantes fabricados com perfil Us ou Ue, para os perfis de 240 a 400 mm de altura, ou cantoneiras com espessura maior no caso dos perfis de 126 a 210 mm de altura. O departamento técnico da **MODULAR** deverá ser consultado.



Os tirantes rígidos são fabricados com o mesmo tipo de aço das terças, podendo ser fornecido em aço zincado ou aço sem revestimento. Por se tratar de aços de alta resistência, o peso desses tirantes será reduzido se comparados com os tirante rígidos comumente utilizados em cantoneiras laminadas.

Os tirantes deverão ser fixados às terças por meio de parafusos do tipo ASTM A307 de diâmetro de 1/2" (furo de 14 mm).



DIMENSÕES DA FURAÇÃO DOS TIRANTES		
PERFIL (mm)	W (mm)	C (mm)
126	106	50
150	116	60
180	146	90
210	176	120
240	205	149
270	235	179
310	255	199
350	295	239
400	345	289

A tabela abaixo indica a especificação dos tirantes rígidos para as seções dos perfis em função do espaçamento das terças de cobertura e fechamento.

Para situações que não estejam contempladas

nessa tabela, nosso departamento técnico deverá ser consultado.

Recomenda-se a utilização somente de tirantes rígidos para cobertura ou fechamento.

COBERTURA DT ≤ 2,50 m			
MAT.	ALTURA DO PERFIL	PEÇA	PERFIL
AÇO ZINCADO	126	C1	L 50x1,95 mm
		C2	L 40x60x1,95 mm
	150 a 350	C1	L 50x1,95 mm
		C2	L 50x1,95 mm
	400	U	U 100x40x1,95 mm
		C2	L 85x1,95 mm
AÇO SEM REVESTIMENTO	126	C1	L 50x2,25 mm
		C2	L 40x60x2,25 mm
	150 a 350	C1	L 50x2,25 mm
		C2	L 50x2,25 mm
	400	U	U 100x40x2,25 mm
		C2	L 85x2,25 mm

FECHAMENTO DT ≤ 2,50 m			
MAT.	ALTURA DO PERFIL	PEÇA	PERFIL
AÇO ZINCADO	126	C1	L 50x1,95 mm
		C2	L 40x60x1,95 mm
	150 a 310	C1	L 50x1,95 mm
		C2	L 50x1,95 mm
	350 e 400	U	U 100x40x1,95 mm
		C2	L 85x1,95 mm
AÇO SEM REVESTIMENTO	126	C1	L 50x2,25 mm
		C2	L 40x60x2,25 mm
	150 a 310	C1	L 50x2,25 mm
		C2	L 50x2,25 mm
	350 e 400	U	U 100x40x2,25 mm
		C2	L 85x2,25 mm

NOTAS:

1. Para distância de terça maior que 2,5 m deverão ser utilizados os tirantes fabricados com perfil Us ou Ue, para os perfis de 240 a 400 mm de altura. Para os perfis de 126 a 210 mm de altura deve-se usar cantoneiras com espessura maior. O departamento técnico da **MODULAR** deverá ser consultado.
2. Para a montagem da cantoneira dos perfis 126 mm de altura a peça "C1" deverá ser soldada na aba de 40mm da peça "C2".



Ligação do Tirante à Terça

Diagonais de Alinhamento de Terças (Frechais)

As diagonais de alinhamento das terças, também conhecidas como “frechais”, são utilizadas para fazer o alinhamento das terças durante a montagem.

É recomendada a sua utilização em toda cobertura e fechamento.

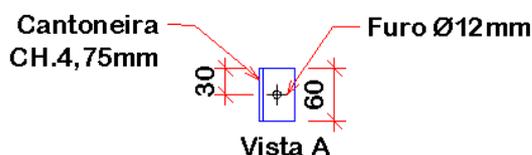
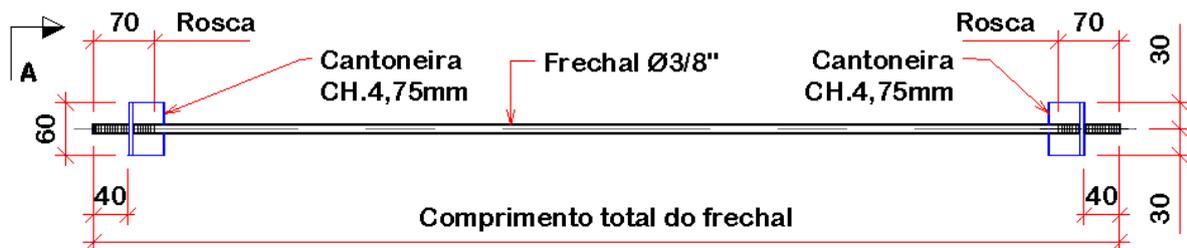
Em coberturas com comprimento de água maior que 10 m e painéis de fechamento lateral com comprimento maior que 8 m, é recomendada a utilização de mais uma linha de frechal para cada adicional de 10 m.

A utilização dos frechais em posição invertida poderá ser considerada em casos de cobertura com baixas inclinações.

O ângulo de trabalho dos frechais deve ficar dentro dos limites de 20° e 50°. Em casos em que esses limites sejam extrapolados, nosso departamento técnico deverá ser consultado.



Detalhes da Fixação dos Frechais



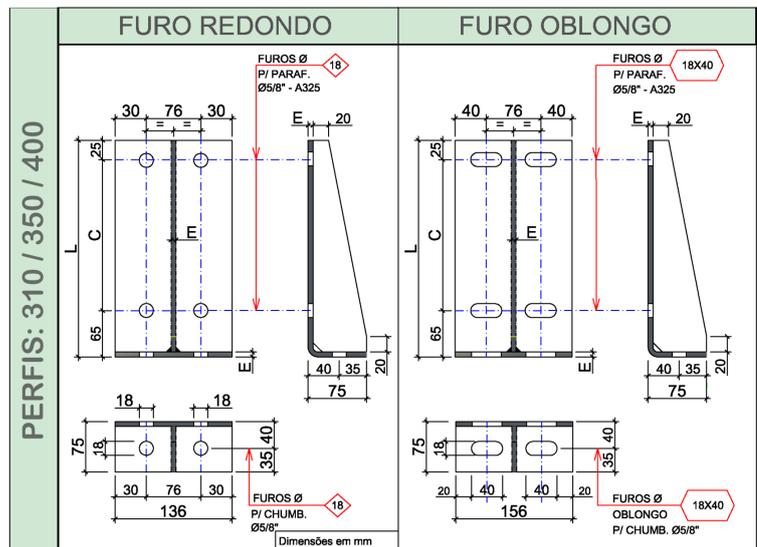
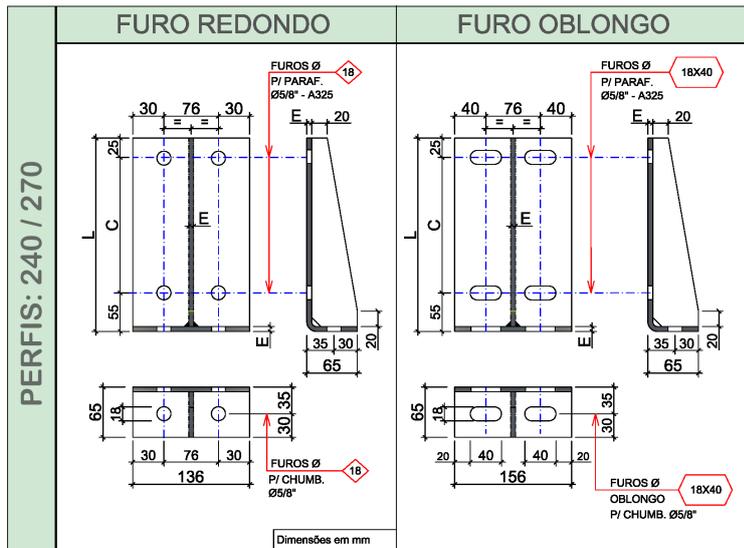
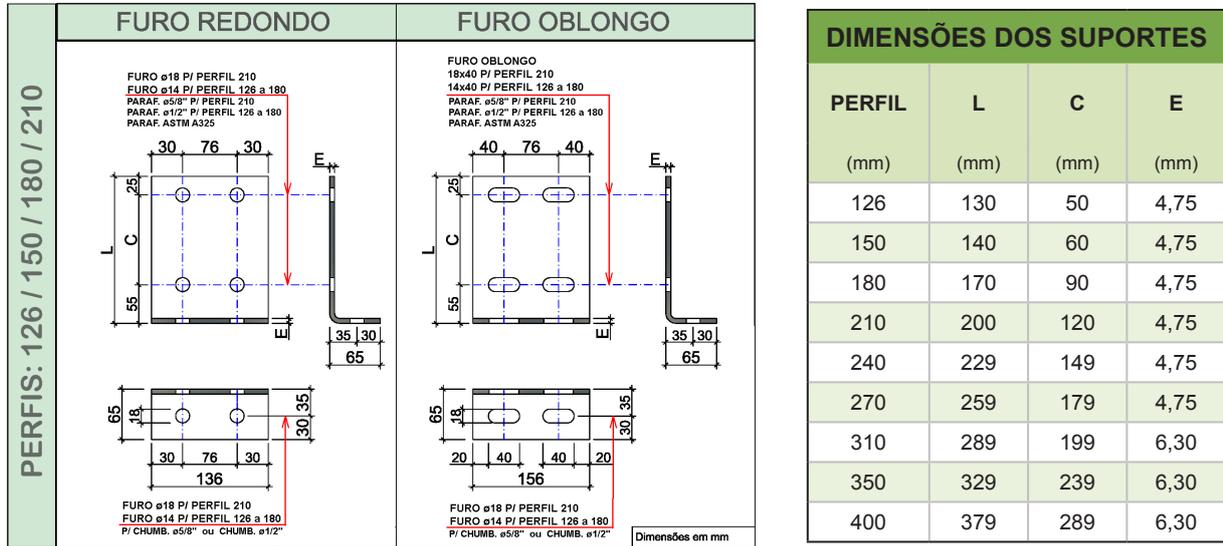
Suportes

Os suportes são os elementos que fazem a ligação das telhas à estrutura.

A fixação dos suportes à estrutura principal deverá seguir as recomendações do fabricante da estrutura, podendo ser parafusados ou soldados.

A especificação dos suportes, conforme abaixo, poderá ser usada para telhas de cobertura (com inclinação inferior a 25°) e para telhas de fechamento.

Na sua fabricação, deverá ser utilizado o aço sem revestimento ASTM A36 ou qualquer outro aço de resistência superior. Esses suportes poderão ser pintados ou zincados.



PROGRAMA DE DETALHAMENTO



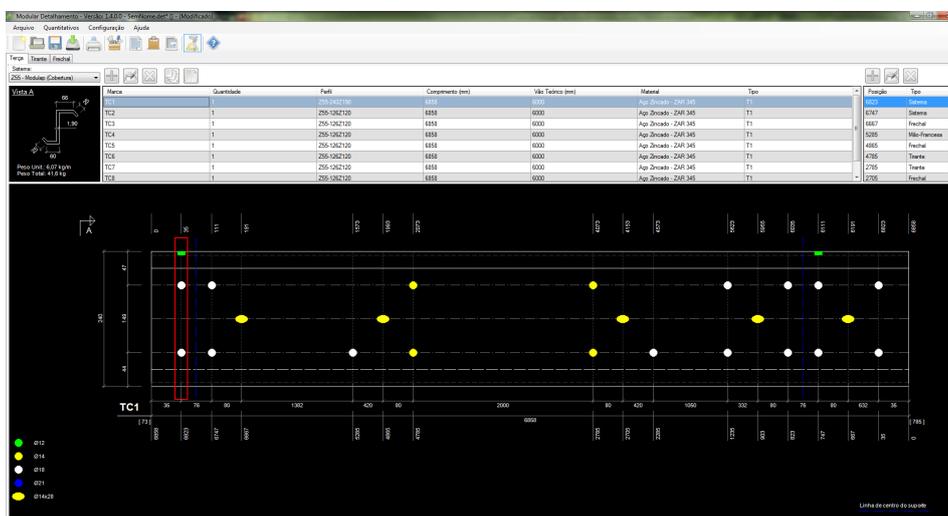
O programa de detalhamento foi desenvolvido para elaborar os desenhos de fabricação do sistema **MODULAR** de terças de cobertura e fechamento de forma rápida e automática.

Com uma interface simples, o cliente poderá detalhar as terças e acessórios da sua obra em minutos.

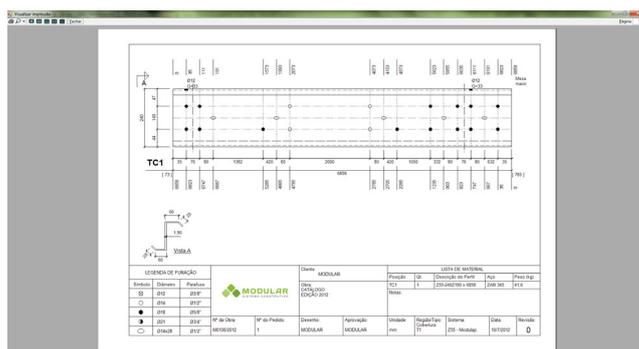
As peças detalhadas poderão ser visualizadas na tela ou impressas no formato A4. O programa gera automaticamente a lista das peças e dos perfis.

O arquivo gerado pelo programa (.det) é utilizado para fazer a programação do equipamento de fabricação.

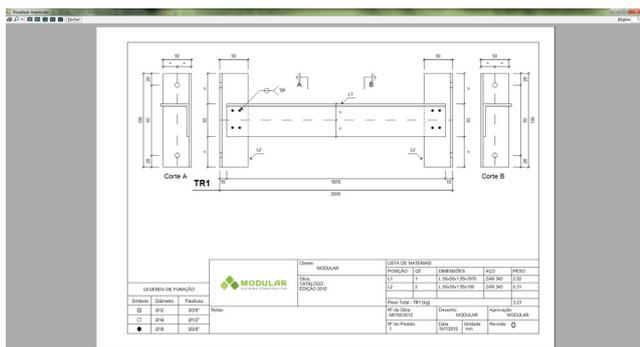
Para dúvidas e dicas de utilização o departamento técnico da **MODULAR** deverá ser consultado.



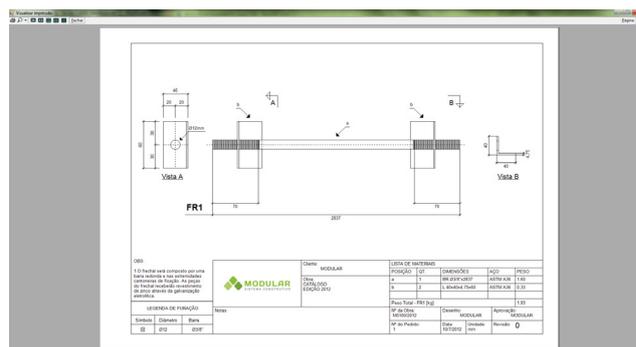
Tela principal do programa Modular Detalhamento 2012



Visualização da terça detalhada no programa Modular Detalhamento 2012



Visualização do tirante detalhado no programa Modular Detalhamento 2012



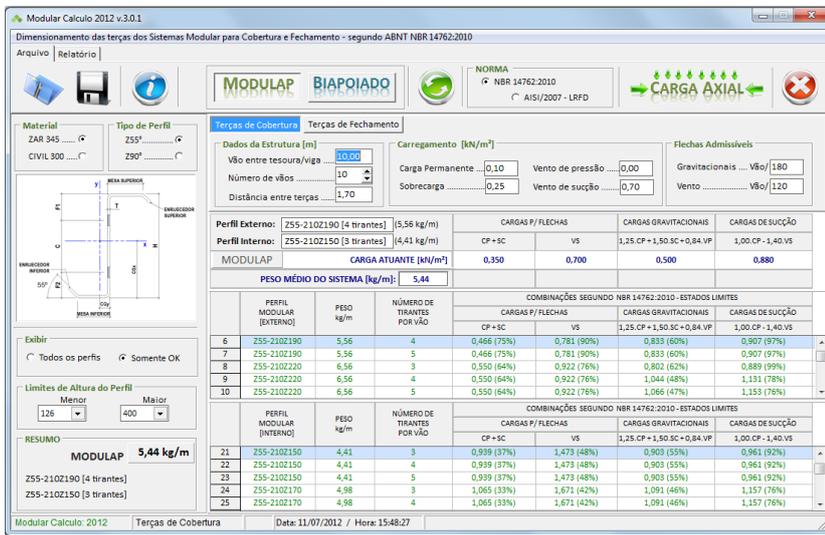
Visualização do frechal detalhado no programa Modular Detalhamento 2012

PROGRAMA DE CÁLCULO

Na versão mais atualizada do programa **MODULAR CÁLCULO** foi implementado o cálculo conforme prescrições da norma brasileira NBR 14762:2010, que leva em consideração a **flambagem distorcional** dos perfis.

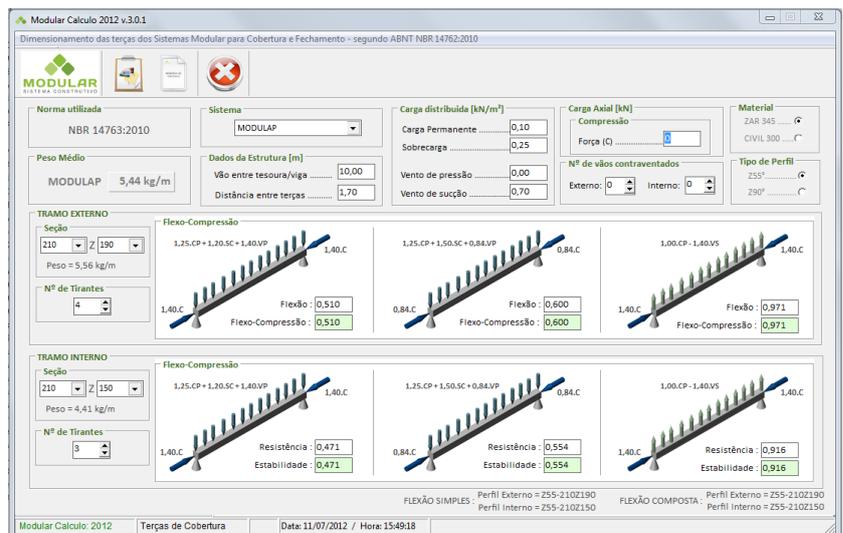
Ao inserirmos as informações referentes aos dados da estrutura, carregamentos e flechas admissíveis, o programa calcula automaticamente o perfil mais adequado, sempre considerando a opção mais leve.

No caso das terças que participam do contraventamento da estrutura, existe um módulo para o cálculo dos perfis à flexo-compressão, onde deve ser informado o valor da carga axial.



Tela inicial do programa Modular Cálculo 2012

Cálculo conforme a norma brasileira NBR 14762:2010



Módulo do programa Modular Cálculo 2012 para o cálculo das terças de contraventamento



MODULAR

SISTEMA CONSTRUTIVO

ESCRITÓRIO COMERCIAL

Taubaté/SP

Telefones: (12) 3413-0701 / 3413-0708 / 3411-8379 / 3411-8389

modular@modularsc.com.br

FÁBRICA

Rua João Augusto Capile, S/N - Caixa Postal 230

Chácara Castelo II - Dourados/MS

www.modularsc.com.br