



Solução Integral para Telhados

## 1. INTRODUÇÃO

As coberturas revestidas com telhas cerâmicas constituem um elemento tradicional na paisagem portuguesa. De alguma forma, fazem parte da nossa cultura, identificando uma forma de viver adaptada a cada uma das regiões em que se inserem. Quando se pensa na construção de uma casa, o conceito “telhado” surge associado às cores alegres das telhas cerâmicas, seguras e saudáveis.

Este é um facto demonstrado pela actual revalorização das coberturas inclinadas revestidas com telhas cerâmicas, a qual se vem registando na construção civil, com especial incidência na área da habitação.

As telhas qualificam-se como produtos técnicos, correspondendo a requisitos rigorosos expressos em normas de especificação de características e respectivos métodos de ensaio, complementados com ensaios funcionais para avaliação de desempenho, aplicáveis ao conjunto das coberturas, para simulação de exposições a condições climáticas típicas das diferentes regiões da Europa (Norte, Centro e Sul).

Para harmonização da documentação regulamentar, técnica e normativa adoptada nos seus países membros, aplicável a produtos da construção - nomeadamente às telhas cerâmicas - a Comunidade Europeia elaborou a Directiva 89/106/CEE vulgarmente designada por Directiva dos Produtos de Construção, CPD, em que são definidos os Requisitos Essenciais exigíveis a todos os materiais de construção, destinados a aplicação em obras, a título definitivo.

As telhas cerâmicas cumprem o exigido nestes Requisitos, constituindo um material de eleição para revestimento de coberturas.

Muitas das anomalias detectadas em coberturas inclinadas de habitações e edifícios, revelam-se provenientes de soluções desajustadas, de aplicações deficientes e escolhas erradas de materiais acessórios.

Uma primeira abordagem para a optimização funcional das coberturas com telhas cerâmicas deverá privilegiar a aplicação de telhas conformes com a normalização da UE.

## 2. SOLUÇÃO NÃO TRADICIONAL DE COBERTURA INCLINADA DE TELHADO, TECTUM®

### 2.1 ÂMBITO DO CAPÍTULO

Este capítulo visa os aspectos principais de composição e execução desta solução não tradicional de cobertura, contrapondo sempre que possível com as soluções tradicionais.

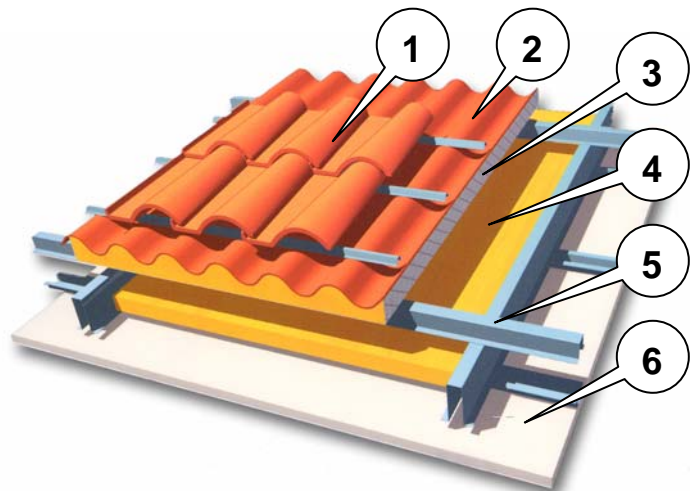
### 2.2 DEFINIÇÃO

Solução integral que melhora a forma tradicional de construir telhados.

Cobertura inclinada de telhado, ventilada e isolada, realizada com materiais aplicados a seco.

### 2.3 COMPOSIÇÃO

- 1 - Telha Cerâmica/Cimento
- 2 - Placa de Suporte (Subtelha)
- 3 - Isolamento Térmico
- 4 - Isolamento Acústico
- 5 - Estrutura Metálica Aligeirada
- 6 - Acabamento Interior














### 2.3.1 Telha Cerâmica / Cimento

A Lusoceram oferece-lhe a mais completa gama de telhas cerâmicas e de cimento sendo uma referência de qualidade no mercado e o reconhecimento de uma marca que lhe oferece os mais variados tipos de acabamentos e tonalidades para o seu telhado.

Telha Lusa	Telha Marselha	Telha Canudo	Telha de Cimento
			

Esta gama completa-se com um vasto número de peças e acessórios, tidos como a prática solução para os variados aspectos a ter em conta num telhado.

Peças Acessórias Lusa			
			
Beirado Capa/Canal	Pata de Leão	Cume de 4 vias	Passadeira de Ventilação
			
Canto de Beirado 4 Pc.	Canto de Beirado 11 Pc.	Cume de 3 vias	Cume
			
Tamanco	Remate Lateral	1/2 Telha	

Peças Acessórias Marselha				
				
Cume	Cume de 3 vias	Pata de Leão	Passadeira de Ventilação	Beirado Capa/Canal

### 2.3.2 Placa de Suporte (Subtelha)

As subtelhas além de desempenharem as funções dos outros forros, complementam a estanquidade à água da cobertura, sempre que por razões de aplicação (inclinação deficiente), o sistema de revestimento cerâmico não seja suficiente para a assegurar.

As subtelhas são em geral chapas onduladas realizadas a partir de metais, derivados do betão, materiais plásticos ou outros e destinam-se à realização de sistemas de coberturas inclinadas revestidas por chapas descontínuas.

A execução de uma cobertura com telha canudo, usando subtelha, exige compatibilidade de geometria, de fixação e de remate, de forma a garantir o funcionamento do conjunto, nomeadamente a estanquidade à água e ventilação da face inferior da telha.

Nesta solução de cobertura são usadas placas de fibrocimento com fibras minerais, sem amianto *naturvex*<sup>®</sup>.

Estas são desenhadas para se adaptar à geometria dos diferentes tipos de telha: cimento, cerâmica mista e cerâmica curva e que actuam como:

- *Dupla Cobertura*
- *Tabuleiro de Suporte*

De seguida, ilustram-se alguns exemplos destas placas:

			
<b>Sub-Telha 20</b> <i>( Recomendado para Telha Alfár tipo 18,22 e 26 )</i>	<b>Sub-Telha MISTO</b> <i>( Recomendado para TelhaSol 10 )</i>	<b>Sub-Telha GRANONDA</b> <i>( Recomendado para Telha Alfár tipo 33 ou telhas cerâmicas curvas, com a boca entre os 12 e os 16 cm )</i>	<b>Sub-Telha GREDOS</b> <i>( Recomendado para telhas de cimento modelos Arcádia, Superval, Gredos, Teide e Musgo )</i>
			

	<p><b>URATHERM®</b></p> <p>Constituída por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chapa Naturvex;</li> <li>- Poliuretano injectado;</li> <li>- Barreira de vapor em alumínio;</li> </ul> <p><i>( Recomendada para telha Alfár 33 ou telhas cerâmicas curvas, com boca entre os 12 e os 16 cm )</i></p>
--	---

No quadro seguinte são enumeradas algumas das vantagens na utilização destas placas:

DUPLA COBERTURA IMPERMEÁVEL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pela sua composição é imputrescível, inalterável aos factores atmosféricos, e cria uma barreira permanente a todo o tipo de goteiras.</li> </ul>
TABULEIRO DE SUPORTE DE TELHA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pela sua rigidez estrutural, constitui-se como elemento de suporte de telhas.</li> </ul>
QUATRO PERFIS COMPATÍVEIS COM TODAS AS TELHAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pelo desenho cuidado dos seus perfis, adaptável à grande maioria de telhas novas e recuperadas.</li> </ul>
FÁCIL DE INSTALAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pela facilidade de colocação, peso e dimensão reduzida.</li> </ul>
SEGURA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incombustível, não arde (Classe M0)</li> </ul>
ESTÉTICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Da cor da telha</li> </ul>

### 2.3.3 Isolamento Térmico

As coberturas têm um papel importante no isolamento térmico que é fundamental, quer numa perspectiva de conservação de energia, quer numa perspectiva de conforto.

Sob a designação de isolamento térmico das coberturas incluem-se, em geral, diversas características de comportamento térmico do conjunto, englobando:

- o isolamento térmico propriamente dito;
- a inércia;
- a ventilação;
- a absorção da radiação solar;
- a difusão do vapor de água produzido no interior.

O Isolamento térmico das coberturas deve ser quantificado através do coeficiente de transmissão térmica (**K**). De acordo com o RCCTE, (Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios, Dec. Lei 40/90), e a fim de se reduzir o risco de condensações na face interior dos elementos opacos da envolvente, não podem ser excedidos os valores máximos do coeficiente de transmissão térmica, em zona corrente, indicados no quadro seguinte:

$K_{ref}$  ( W / m<sup>2</sup>.°C ) – RCCTE

<i>Elementos de Construção</i>	<i>Zonas Climáticas</i>		
	<i>I<sub>1</sub></i>	<i>I<sub>2</sub></i>	<i>I<sub>3</sub></i>
Coberturas	1,10	0,85	0,75

#### **Critérios a satisfazer**

Recomenda-se quatro níveis de qualidade térmica para as coberturas dos edifícios de acordo com o critério definido no Quadro seguinte, em função dos coeficientes de transmissão térmica de referência preconizados no RCCTE, (Quadro Anterior).

Níveis de Qualidade	$X = K / K_{ref}$	TECTUM®
N1 – Médio	$X > 0,9$	
N2 – Bom	$0,7 < X \leq 0,9$	
N3 – Muito Bom	$0,5 < X \leq 0,7$	<b>Basic</b>
N4 – Excelente	$X \leq 0,5$	<b>Medium / Plus</b>

\* - Cálculos efectuados na zona mais desfavorável ( $I_3$ )

Para satisfazer estes critérios em coberturas sobre espaços habitáveis, é sempre necessário prever a utilização de isolamento térmico, existindo um grande número de soluções construtivas e materiais que podem ser agrupadas e tipificadas de modo a ilustrar as técnicas mais correntes na Europa, sobretudo nos países do Sul. Em Portugal, algumas destas técnicas estão, ainda, numa fase de divulgação.

As coberturas inclinadas de telha cerâmica podem dividir-se, em termos de isolamento térmico, em dois grandes grupos:

- Coberturas com isolamento na laje horizontal;
- Coberturas com isolamento segundo a vertente.

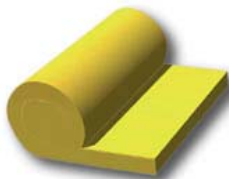



Cada um destes grupos tem, ainda, várias subdivisões baseadas em:

- Tipo de isolante;
- Posição do isolante;
- Tipo de estrutura inclinada (contínua ou descontínua, leve ou pesada, monocamada ou multicamada, etc.);
- Número e tipo de camadas ou elementos acessórios considerados (barreira pára-vapor, película de elevada emissividade, protecção mecânica do isolante, etc.).

A ventilação, também tem um papel decisivo no comportamento térmico das coberturas.

Os materiais usados nesta solução de cobertura são:



Isolamento Térmico/Acústico		Isolamento Térmico	
			
Manta Lã de Vidro	Painel de Lã de Vidro	Poliestireno extrudido	Poliuretano injectado
URSA GLASSWOOL®		URSA XPS®	naturvex®

### 2.3.4 Isolamento Acústico

O comportamento acústico das coberturas é caracterizado pelo isolamento sonoro de sons de condução aérea, normalizado,  $D_{2m,n}$ , expresso em decibel (dB). De acordo com o RRAE, (Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios, Dec. Lei nº 129 / 2002), O Índice de isolamento sonoro a sons de condução aérea, normalizado,  $D_{2m,n,w}$ , deverá satisfazer as condições seguintes :

Tipo de Edifício	Zona	$D_{2m,n,w}$	TECTUM®
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Edifícios habitacionais e mistos;</li> <li>- Edifícios escolares e de investigação;</li> <li>- Edifícios hospitalares;</li> </ul>	Mista	$\geq 33$ dB	$\geq 45$ dB
	Sensível	$\geq 28$ dB	Supera todos os valores regulamentares
- Edifícios comerciais, indústrias ou de serviços;		$\geq 30$ dB	

### 2.3.5 Reacção ao fogo

De acordo com o RSIEH, ( Regulamento de Segurança contra Incêndios em Edifícios de Habitação), a classificação para os materiais relativamente à sua reacção ao fogo é a seguinte:

<i>Classificação</i>	<i>Materiais</i>
M0	Materiais não combustíveis (caso dos materiais cerâmicos)
M1	Materiais não inflamáveis
M2	Materiais dificilmente inflamáveis
M3	Materiais moderadamente inflamáveis
M4	Materiais facilmente inflamáveis

### **Crítérios a satisfazer**

<i>Altura do Edifício</i>		<i>Revestimento externo da cobertura</i>
≤ 28 m	- poder funcionar como caminhos de evacuação de emergência	M0
	- poder funcionar como passagem para as escadas do mesmo edifício.	
	- poder funcionar como passagem para coberturas de edifícios vizinhos.	
	- para os restantes casos	M3
≥ 28 m	- devem ser em terraço acessível	M0

O Regulamento de Segurança contra Incêndios em Edifícios de Habitação (RSIEH), que fixa a reacção e resistência ao fogo dos materiais que formam a cobertura, é cumprido uma vez que os materiais constituintes do telhado TECTUM® estão classificados como M0 ou M1, como se pode verificar nos quadros seguintes:

### **Comportamento ao fogo dos materiais TECTUM®**

<i>Classificação</i>	<i>Materiais</i>
M0	Telha Cerâmica
M0	Chapa Sub-telha
M1	Chapa Sub-telha <b>URATHERM®</b>
M1	Poliestireno Extrudido
M1	Lã de Vidro

## 2.3.5 Estrutura Metálica Aligeirada

### Estrutura de apoio

Os diferentes elementos construtivos da estrutura de uma cobertura inclinada com telha cerâmica devem organizar-se e conjugar-se de tal modo que seja possível construir um écran contínuo com as telhas, modelado de acordo com a geometria definida para o telhado e com um reduzido número de apoios na estrutura principal do edifício.

As soluções tradicionais para estas estruturas de cobertura, são baseadas na utilização de madeira, betão e alvenaria. Faz-se também referência a soluções mistas com estes e outros materiais.

A estrutura da cobertura deve ser, sempre, objecto de projecto específico, em que cada elemento estrutural seja dimensionado em termos de resistência e deformação, para cumprir as exigências funcionais que lhe são atribuídas.

É na estrutura de apoio que esta solução difere das soluções tradicionais, pois estamos perante uma estrutura metálica constituída por perfis de aço galvanizado enformado a frio, como a seguir se descreve:

### Perfis:

- Perfis ligeiros de aço galvanizado enformado a frio;
- Três tipos de secção:

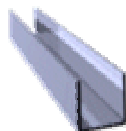
- Perfil “**OMEGA**”



- Perfil “**C**”

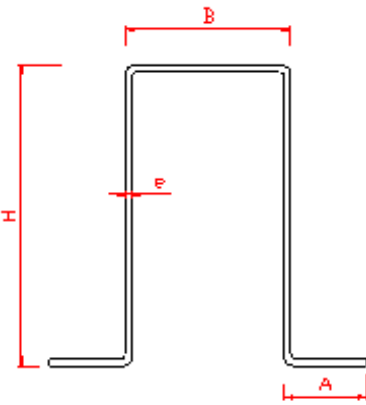
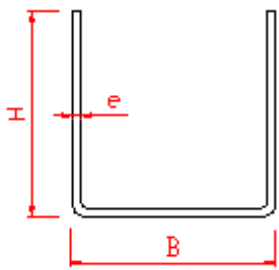
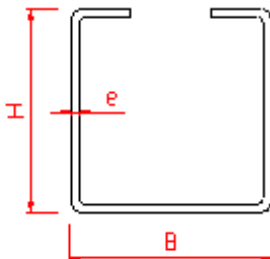


- Perfil “**U**”



- Perfis abertos:

- devido às suas formas e dimensões, estes encaixam entre si;
  - libertam-se facilmente das condensações;
- Grande variedade dimensional: (ver quadro em baixo)
  - permite um elevado numero de soluções estruturais;

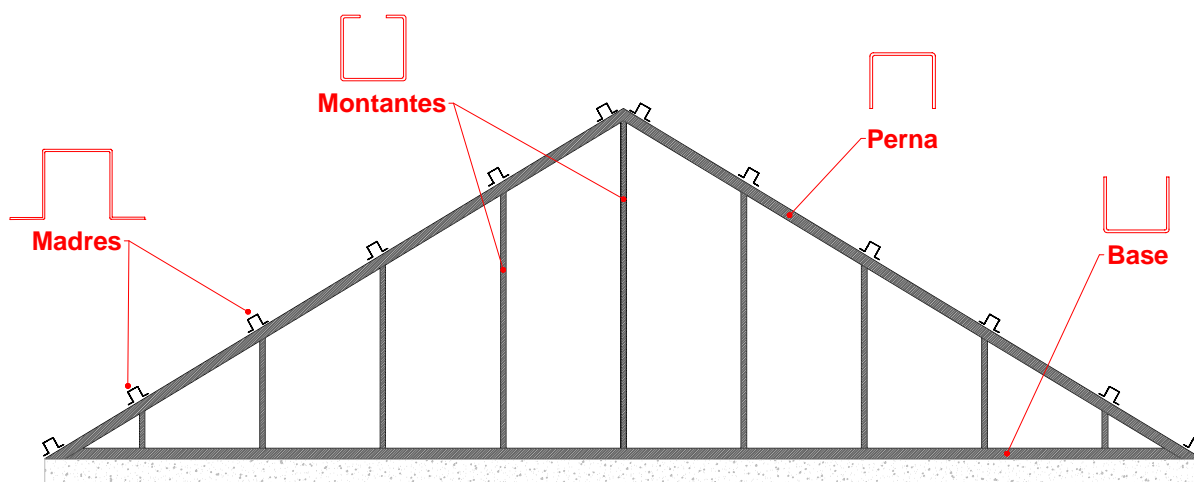
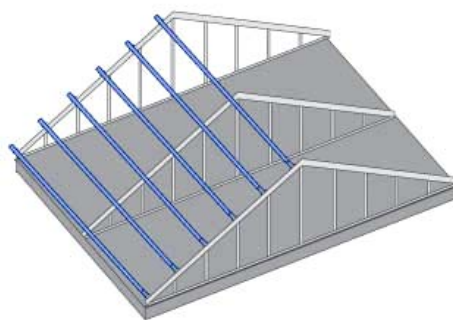
Perfil	Ref. <sup>a</sup>	Dimensões (mm)				Pesos (Kg/ml)	Área (mm <sup>2</sup> )	I <sub>y</sub> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>x</sub> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>z</sub> (cm <sup>4</sup> )
		H	B	A	e					
	OM 50.50.1,5	50	50	25	1,5	2,24	300	19,457	10,903	0,021
	OM 60.50.1,5	60	50	25	1,5	2,47	330	21,222	16,718	0,023
	OM 90.50.1,5	90	50	25	1,5	3,18	420	26,514	44,134	0,030
	OM 50.50.2	50	50	25	2	2,93	400	24,921	13,867	0,049
	OM 60.50.2	60	50	25	2	3,25	440	27,225	21,367	0,054
	OM 90.50.2	90	50	25	2	4,19	560	34,137	56,928	0,070
	OM 100.50.2	100	50	25	2	4,5	600	36,441	73,802	0,076
	OM 120.50.2	120	50	25	2	5,13	680	41,049	116,280	0,086
	OM 100.50.2,5	100	50	25	2,5	5,56	750	44,007	89,389	0,146
	OM 120.50.2,5	120	50	26	2,5	6,39	855	50,799	143,040	0,168
	OM 150.50.2,5	150	50	28	2,5	7,64	1015	61,711	257,920	0,201
	OM 150.50.3	150	50	31	3	9,23	1236	76,574	311,440	0,350
	U 40.40.1,5	40	40		1,5	1,35	171,19	2,928	4,918	0,013
	U 50.40.1,5	40	50		1,5	1,47	186,19	3,179	8,098	0,014
	U 40.40.2	40	40		2	1,78	224,34	3,785	6,271	0,030
	U 50.40.2	40	50		2	1,94	244,34	4,123	10,390	0,033
	U 40.50.1,5	50	40		1,5	1,59	201,19	5,367	6,029	0,015
	U 50.50.1,5	50	50		1,5	1,71	216,19	5,823	9,862	0,016
	U 40.50.2	50	40		2	2,09	264,34	6,965	7,715	0,035
	U 50.50.2	50	50		2	2,25	284,34	7,578	12,694	0,038
	C 37.37.1,5	37	37	12	1,5	1,47	184,88	3,524	4,176	0,014
	C 37.37.2	37	37	15	2	2,01	250,67	4,798	5,244	0,033
	C 47.47.1,5	47	47	13	1,5	1,85	232,88	7,124	8,860	0,018
	C 47.47.2	47	47	15	2	2,48	310,67	9,468	11,296	0,041

### Tipo de Estruturas:

A estrutura metálica da cobertura é formada por várias treliças planas (Asnas), que se desenvolvem paralelamente, as treliças por sua vez são compostas por vários perfis ligados entre si.

As estruturas podem ser do tipo:

## - Estrutura Não Habitável



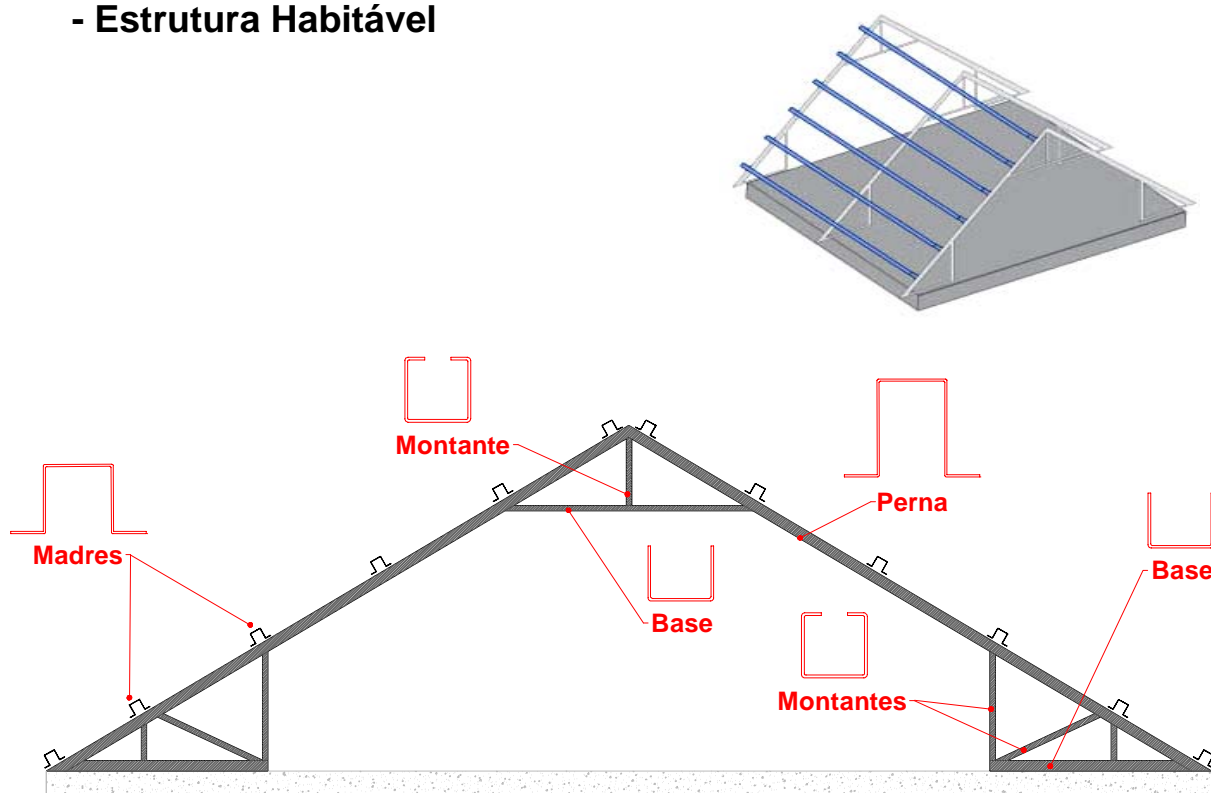
## - Aplicar quando:

- Telhados com inclinação muito baixa;
- Existe lage de esteira;
- Não aproveitamento do Sotão;

## - Vantagens:

- Estrutura muito ligeira;
- Fácil execução;

## - Estrutura Habitável



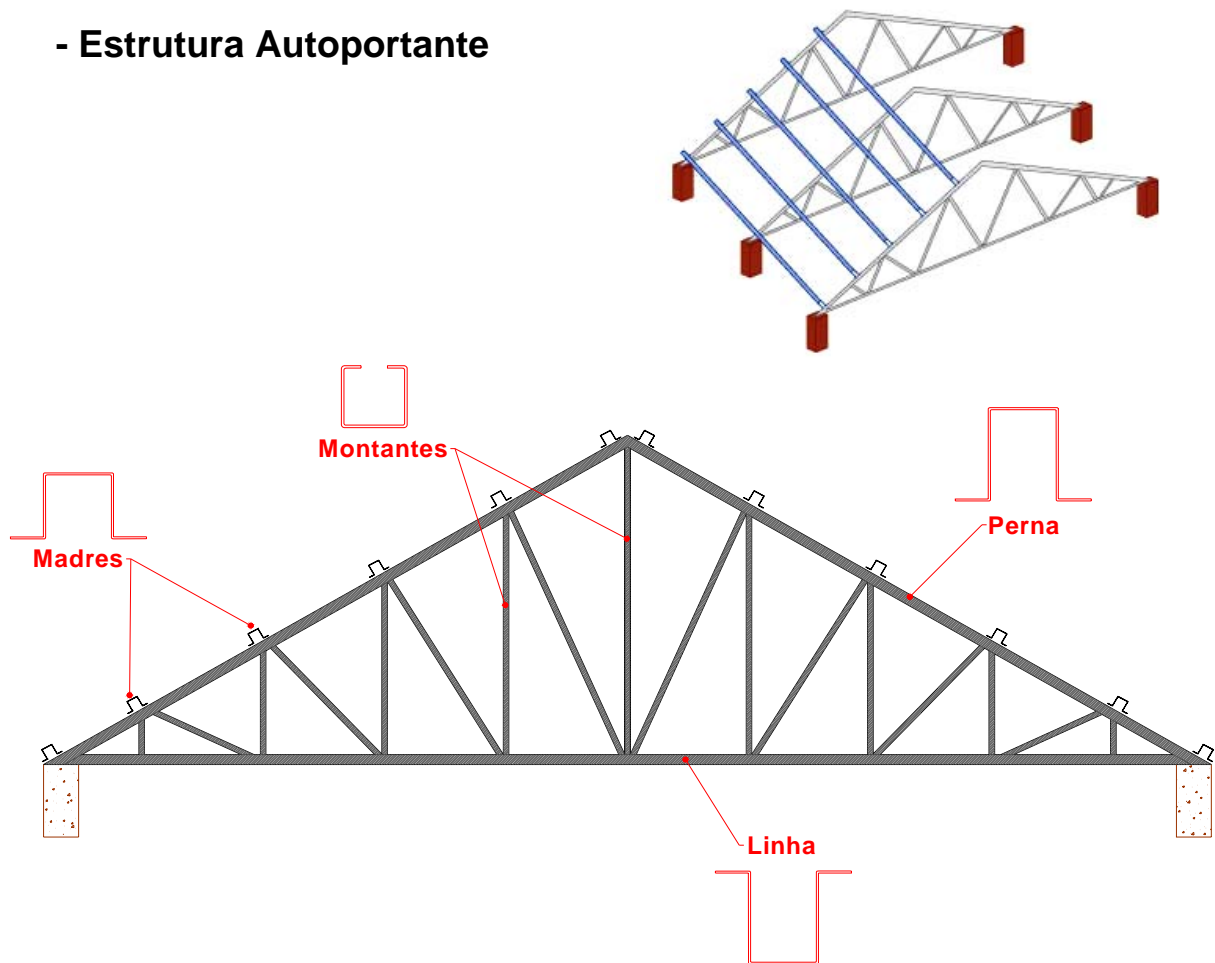
### - Aplicar quando:

- Telhados com inclinação média / alta;
- Existe lage de esteira;
- Aproveitamento do Sótão;

### - Vantagens:

- Estrutura muito ligeira, comparando com as estruturas tradicionais para este fim, (Sótão Habitável), este tipo de estrutura é cerca de 4x mais leve, o que em fase de projecto poderá significar um aligeiramento considerável da estrutura de suporte, (pilares e vigas), e consequente redução de custos;
- Ideal para recuperações/remodelações de edifícios antigos;
- Fácil execução;

## - Estrutura Autoportante



## - Aplicar quando:

- Telhados com qualquer tipo de inclinação;
- Não existe lage de esteira;
- Não aproveitamento do Sótão;

## - Vantagens:

- Estrutura muito ligeira;
- Nos projectos em que esteja considerado lage de esteira e não aproveitamento do sótão, esta solução de estrutura é ideal, porque com a sua adopção podemos dispensar a lage de esteira o que significa um aligeiramento considerável da estrutura de suporte, (pilares e vigas) e consequente redução de custos;
- Ideal para recuperações/remodelações de edifícios antigos (Aproveitamento de paredes resistentes);
- Fácil execução;

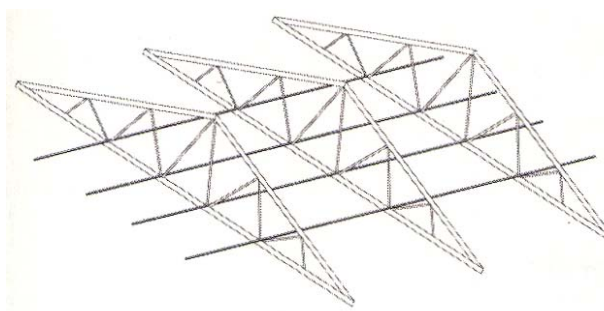
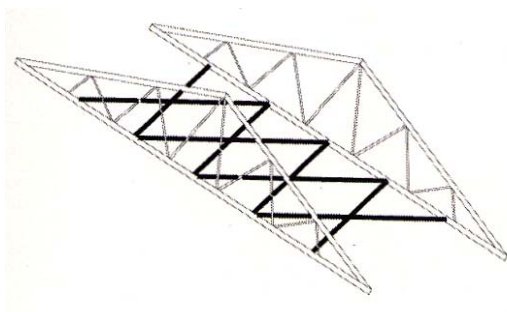
## Ligações

Nas Asnas, as ligações assumem particular importância e são executadas por aparafusamento. O cálculo das ligações tem especial atenção na fase de projecto de execução.

## Contraventamento das Asnas

As treliças planas carregadas segundo o seu plano são bastante sensíveis aos fenómenos de instabilidade transversal (bambeamento). Este fenómeno é particularmente relevante nas estruturas metálicas (em consequência da reduzida secção e inércia das barras utilizadas). A “perna” da asna encontra-se contraventada, em geral, pelas madres e pela cumeeira. A “linha” (peça horizontal inferior da asna) deve ser travada por meio de “cruzetas” nos pendurais, perfis de aço cruzados na vertical ou na horizontal, ou qualquer estrutura secundária que desempenhe as mesmas funções. A estabilidade transversal, face às acções do vento, é também garantida se for adoptado um adequado contraventamento.

Exemplos de contraventamento de Asnas:



## Madres

As madres (ou terças) apoiam sobre as asnas (ou estruturas equivalentes), na posição horizontal, paralelamente ao beirado. A madre colocada no ponto mais alto da cobertura assume a designação de “cumeeira” e apoia-se sobre os vértices superiores das asnas.



Em telhados de duas águas e em pequenas construções - com paredes pouco espaçadas e com geometria superior adequada - as madres podem apoiar directamente na parede, que substitui parcial ou totalmente as asnas.

No caso de existirem asnas, as madres devem apoiar o mais próximo possível dos nós da “perna”, não obstante a dificuldade em materializar esses nós. Sempre que as madres forem colocadas a uma distância significativa dos nós das asnas, o respectivo cálculo deve ser adaptado de modo a tomar em consideração os diversos esforços, quer axiais, quer de flexão, uma vez que o comportamento estrutural se afasta do de uma treliça.

A secção das madres depende, sobretudo, do seu vão e afastamento (distância entre asnas e entre madres, respectivamente). Depende também, naturalmente, das cargas aplicadas (peso da sub-telha, telha e acções exteriores variáveis) e da inclinação da cobertura.

### **Ripas**

Sobre a subtelha assentam as ripas (paralelamente às madres), horizontais e paralelas ao beirado. As ripas são materializadas por perfis metálicos “Ómega”, muito ligeiros, (com alturas de 2 a 4 cm) e o seu espaçamento está condicionado pelo tipo de telha utilizada. Entre todos os elementos estruturais, estas são as que apresentam uma gama mais reduzida de secções. Sobre as ripas assentam as telhas, nas condições oportunamente descritas.

### **Vantagens:**

- Sem manutenção;
- Os perfis encaixam entre si;
- Rapidez de execução;
- Economia de transporte;
- Fácil manipulação;
- Ligeireza do telhado;
- Durabilidade;
- Adapta-se a todos os elementos do telhado;

### 3. Impermeabilização

#### Wakaflex

Banda Impermeável multiuso fabricada em polisobutileno (PIB) de alta qualidade, com uma malha intercalada de alumínio especial e bordos de vedação auto aderentes, que permitem uma maior protecção contra a chuva, neve e infiltração de humidade. Aplicação fácil em todos os pontos de intersecção do telhado com paredes emergentes, chaminés e outros elementos construtivos de encontro de telhados.



#### Banda Impermeável de ventilação

Este produto garante a estanquidade na parte mais exposta do telhado. Evitando o uso de argamassa, permite uma boa ventilação da cumeeira em toda a sua extensão. Simultaneamente assegura uma protecção eficaz do espaço compreendido entre os cumes e as telhas, vedando a entrada de pássaros, roedores, etc.



## **Caleira nervurada**

Elemento de material sintético constituído por uma banda flexível de PVC. A banda possui estrias centrais longitudinais excepto na zona destinada à sobreposição. Lateralmente apresenta duas zonas caneladas para alojar fixações metálicas.



## **Caleira nervurada com base metálica**

Elemento de material sintético constituído por uma banda flexível de PVC. A banda possui estrias centrais longitudinais excepto na zona destinada à sobreposição. Lateralmente apresenta duas zonas caneladas para alojar fixações metálicas. Reforço em aço inoxidável na zona inferior da banda. Disponível em encarnado e cinzento.



## 4. Pesos Característicos

Em baixo apresentamos um quadro com o resumo das principais soluções e respectivos pesos:

TELHAS	Sol 10	Sol 10 Super	Sol 12	Marselha	Alfar 33	Alfar 26	Alfar 22	Alfar 18
TECTUM PLUS	URTH. + L.VID 65 Kg/m <sup>2</sup>	URTH. + L.VID 65 Kg/m <sup>2</sup>	URTH. + L.VID 70 Kg/m <sup>2</sup>	URTH. + L.VID 63 Kg/m <sup>2</sup>	URTH. + L.VID 65 Kg/m <sup>2</sup>	URTH. + L.VID 69 Kg/m <sup>2</sup>	URTH. + L.VID 68 Kg/m <sup>2</sup>	URTH. + L.VID 64 Kg/m <sup>2</sup>
TECTUM MEDIUM	XPS. + L.VID 69 Kg/m <sup>2</sup>	XPS. + L.VID 69 Kg/m <sup>2</sup>	XPS. + L.VID 74 Kg/m <sup>2</sup>	XPS. + L.VID 67 Kg/m <sup>2</sup>	XPS. + L.VID 69 Kg/m <sup>2</sup>	XPS. + L.VID 73 Kg/m <sup>2</sup>	XPS. + L.VID 72 Kg/m <sup>2</sup>	XPS. + L.VID 68 Kg/m <sup>2</sup>
TECTUM BASIC	L.VID 65 Kg/m <sup>2</sup>	L.VID 65 Kg/m <sup>2</sup>	L.VID 70 Kg/m <sup>2</sup>	L.VID 63 Kg/m <sup>2</sup>	L.VID 65 Kg/m <sup>2</sup>	L.VID 76 Kg/m <sup>2</sup>	L.VID 75 Kg/m <sup>2</sup>	L.VID 71 Kg/m <sup>2</sup>

### Comparativo

Com base num estudo efectuado sobre as várias soluções de coberturas inclinadas de telhado, foi feito o comparativo em termos de peso das soluções mais correntes, considerando a mesma telha e isolamento térmico para todas as soluções .

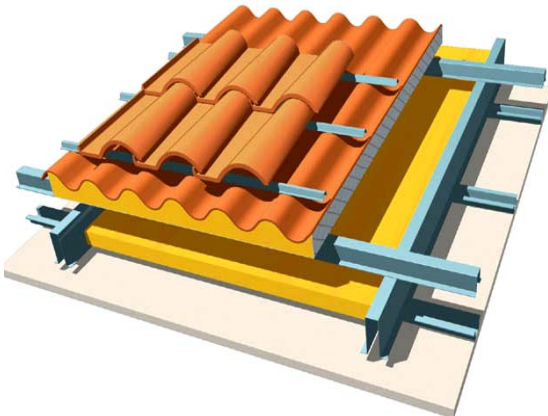
TECTUM®	Laje Maciça	Laje Aligeirada	Estr. Madeira
Telha + Sub-telha + Isolamento Térmico + estrutura metálica	Telha + Isolamento Térmico + Laje de betão c/15 cm	Telha + Isolamento Térmico + Lamina de compressão + vigotas de betão + blocos cerâmicos	Telha + Sub-telha + Isolamento Térmico + estrutura em madeira
<b>85 Kg/m<sup>2</sup></b>	<b>420 Kg/m<sup>2</sup></b>	<b>250 Kg/m<sup>2</sup></b>	<b>140 Kg/m<sup>2</sup></b>

## 5. Gama TECTUM®

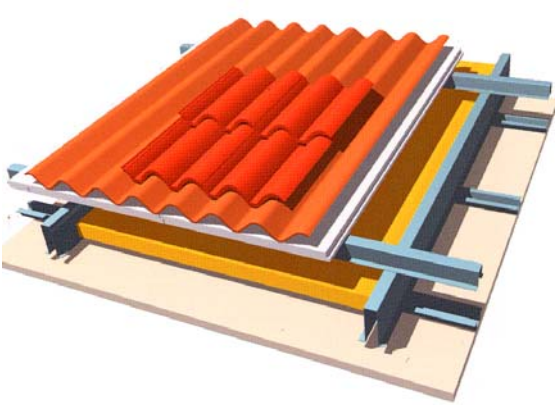
Variando as combinações de elementos, o TECTUM subdivide-se em três tipos:

- Tectum PLUS
- Tectum MEDIUM
- Tectum BASIC


## TECTUM Plus

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Isolamento Térmico garantido com um coeficiente de transmissão térmica <b><math>K=0,23 \text{ W / m}^2 \text{ }^{\circ}\text{C}</math></b></li> <li>- Isolamento Acústico min.: <b>45 dB</b></li> <li>- <b>Duplo Isolamento:</b> Placa URATHERM® + Lã de Vidro</li> <li>- <b>Cobertura Dupla:</b> Placa URATHERM® + Telha</li> <li>- Inúmeras possibilidades de acabamentos em função da vasta gama de telhas da LUSOCERAM</li> </ul>
---	--

## TECTUM Medium

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Isolamento Térmico garantido com um coeficiente de transmissão térmica <b><math>K=0,35 \text{ a } 0,36 \text{ W / m}^2 \text{ }^{\circ}\text{C}</math></b></li> <li>- Isolamento Acústico min.: <b>45 dB</b></li> <li>- <b>Duplo Isolamento:</b> Placa Poliestireno extrudido + Lã de Vidro</li> <li>- <b>Cobertura Dupla:</b> Chapa Sub-telha + Telha</li> <li>- Inúmeras possibilidades de acabamentos em função da vasta gama de telhas da LUSOCERAM</li> </ul>
---	---

## TECTUM Basic

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Isolamento Térmico garantido com um coeficiente de transmissão térmica <b><math>K=0,59 \text{ W / m}^2 \text{ }^{\circ}\text{C}</math></b></li> <li>- Isolamento Acústico min.: <b>45 dB</b></li> <li>- <b>Isolamento:</b> Lã de Vidro</li> <li>- <b>Cobertura Dupla:</b> Chapa Sub-telha + Telha</li> <li>- Inúmeras possibilidades de acabamentos em função da vasta gama de telhas da LUSOCERAM</li> </ul>
---	--

## 6. Conclusão

### 6.1 Âmbito do Capítulo

Como conclusão, descrevem-se as principais vantagens na adopção de uma cobertura inclinada de telhado TECTUM®.

### 6.1 Vantagens

**Materiais de Alta Qualidade** – o produto não exige qualquer tipo de manutenção, bem como permite uma optimização do tempo despendido.

**Variadas Combinações de Elementos** – Dispõem de muita versatilidade, permitindo um largo leque de opções estéticas e de comportamento para qualquer tipo de projecto.

**Ligeireza do Conjunto** – Exige menos estruturas de suporte, com aproveitamento do espaço por baixo do telhado.

**Isolamento Térmico e Acústico** – A disposição construtiva das diferentes camadas do telhado proposto admite a colocação de diversos isolamentos térmicos e acústicos, superando as normas exigidas.

**Bom Comportamento ao Fogo** – Todos os materiais usados estão classificados como M0 ou M1, garantindo assim o cumprimento da norma vigente e assegurando o bom comportamento ao fogo da cobertura.

**Dupla Garantia** – Garantia pela sua estanquidade, ao comportar-se como dupla cobertura;  
Garantia de qualidade dos materiais aplicados, 100% produtos do grupo Uralita.

**Instalação Especializada** – Os instaladores TECTUM® frequentaram cursos de formação específicos para a instalação de telhados TECTUM®, fornecidos por Uralita Telhados S.A.