

Obras Civas	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03

## 01. DEFINIÇÃO

Compreende o fornecimento e assentamento ou fixação de telhas sobre madeiramento, vigas de concreto, madeira ou metálicas, com função de cobertura ou fechamento lateral de edificações.

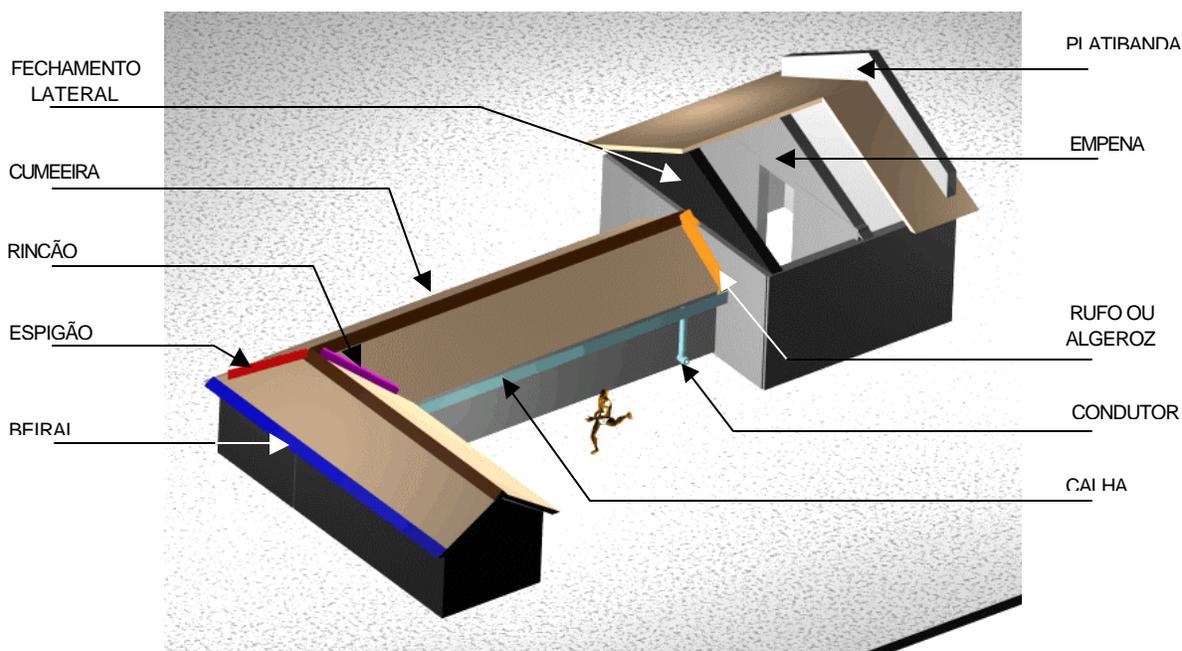


Figura 01. Elementos de uma cobertura.

Os tipos de telhas utilizados nesta especificação :

Telhas cerâmicas colonial, telhas cerâmicas francesas ou planas, telhas de alumínio, telhas de aço, telhas de fibrocimento (vogatex 4mm, ondulada, moduladas, canaleta 49, etercalha) telhas de piaçava, telhas de aclaramento, telhas térmicas.

### 1. Telhas Cerâmicas Colonial

São fabricadas em pequenas olarias ou em instalações industriais, a partir da mistura de argilas, tendo suas características ligadas ao tipo de material de origem e ao tipo e duração do cozimento utilizado.

As telhas cerâmicas possuem três tipos básicos, a depender da sua seção transversal e dimensões, a saber:

Telha cerâmica colonial tipo canal

Normalmente, são fornecidas em dois tipos: as inferiores, canais, são diferentes na forma e na geometria das superiores, capas. Entretanto, podem ser fornecidas sem distinção entre capas e canais.

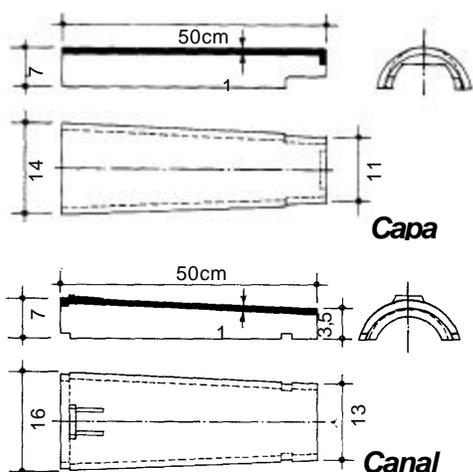
Pesam, em média, 1,80 Kg, quando secas.

Possuem, em média, 50 cm de comprimento, o que lhes confere um consumo médio de 31 unidades/m<sup>2</sup>, sem acréscimo de perdas.

As telhas cerâmicas coloniais tipo canal mais utilizadas no Estado de Sergipe são:

- . Telha Colonial Comum
- . Telha Colonial "Bury"
- . Telha Colonial "Itabaiana"
- . Telha Colonial "Itabaianinha"
- . Telha Colonial do Rio Grande do Norte
- . Telha Colonial "Barro Forte"

Obras Cívicas	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03



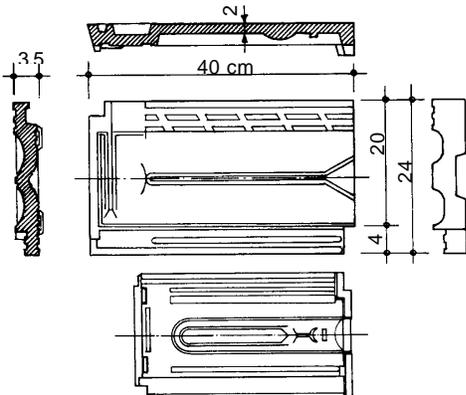
**Figura 02.** Telha cerâmica colonial tipo canal do Rio Grande do Norte (dimensões médias).

Há no mercado telhas coloniais oriundas de pequenas olarias, que são fabricadas sem encaixes, engates e critério de qualidade mas que, a depender do tipo de obra, podem ser úteis. Pesam secas, em média, 1,10 kg.

As telhas cerâmicas coloniais de boa qualidade, prensadas e produzidas em cerâmicas industriais, possuem encaixes para montagem e engate para ripa.

Normalmente não são fabricadas peças especiais, de forma que cumeeiras ou espigões são executados com as próprias peças emassadas com argamassa traço T 6 (1 cimento : 2 arenoso : 4 areia média : aditivo impermeabilizante).

## 2. Telha Cerâmica Francesa ou Plana



**Figura 03.** Telha cerâmica francesa ou plana (dimensões médias)

As telhas cerâmicas tipo francesa, forçosamente possuem encaixes e engates para montagem.

Pesam em média 2,80 Kg a unidade, quando secas.

Seu comprimento médio é de 40 cm, com um consumo de aproximadamente 15 unidades/m<sup>2</sup>, sem a consideração de perdas.

Telha cerâmica colonial tipo Canal-Plan

As telhas cerâmicas coloniais tipo canal-plan constituem produtos de boa qualidade e aceitação no mercado, destacando-se inclusive pela beleza.

Possuem encaixes e engates para montagem.

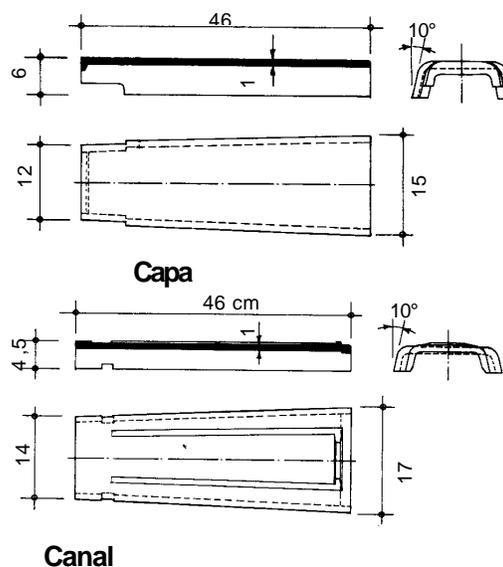
Normalmente, são fornecidas em dois tipos: canal e capa, na proporção ½ a ½. Entretanto, podem ser fornecidas sem distinção entre canais e capas.

Pesam, em média, 2,00 Kg a unidade, quando secas.

Seu comprimento médio é de 46 cm, apresentando um consumo de aproximadamente 26 unidades/m<sup>2</sup>, sem a consideração de perdas.

As telhas canal-plan mais utilizadas no Estado são :

- . Telha Colonial Canal-Plan "Simonassen"
- . Telha Colonial Canal-Plan "Unitelha"



**Figura 04.** Telha cerâmica canal-plan "Simonassen" (dimensões médias).

Obras Civas	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03

São fabricadas peças especiais tais como telha cumeeira e telha tipo "orelha de coelho", para os acabamentos de canto dos telhados em 04 águas ou em espigões.

### 3. Telhas de Alumínio

As telhas de alumínio são produzidas industrialmente em chapas usinadas, geralmente com seção trapezoidal, e espessura da chapa variando de 0,4 a 0,8 mm.

São também produzidas em chapa dupla intercalada com espuma rígida de poliuretano, geralmente com 30 mm de espessura, podendo essa espessura ser encomendada com até 100 mm.

### 4. Telhas de Aço

São telhas produzidas sob encomenda, em função dos vãos a vencer e das características da obra.

As telhas de aço são autoportantes, isto é são projetadas para vencerem grandes vãos sem necessidade de apoios intermediários, com seção trapezoidal, usinadas em chapa de aço comum ou galvanizado, fornecidas, geralmente, pré-pintadas.

### 5. Telhas de Fibrocimento Tipo Vogatex (4 mm) ou similares.

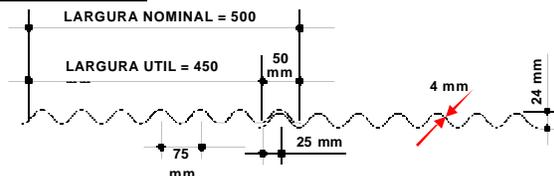


Figura 05. Telha tipo Vogatex - Seção transversal.

CARACTERÍSTICAS	COMPRIMENTO	
	1,22 m	2,44 m
Espessura	4 mm	4 mm
Área	0,61 m <sup>2</sup>	1,22 m <sup>2</sup>
Comprimento útil	1,08 m	2,30 m
Área útil	0,49 m <sup>2</sup>	1,03 m <sup>2</sup>
Peso nominal	4,5 Kg	9,0 Kg
Tolerância (largura e comprimento)	± 10 mm	± 10 mm
Tolerância (espessura)	- 0,3 mm – 0,4 mm + 0,9 mm	- 0,3 mm – 0,4 mm + 0,9 mm
Peso médio em cobertura	10 Kg/m <sup>2</sup>	10 Kg/m <sup>2</sup>

Tabela 01. Características básicas das telhas Vogatex

### 6. Telhas de Fibrocimento Onduladas (6 ou 8 mm)

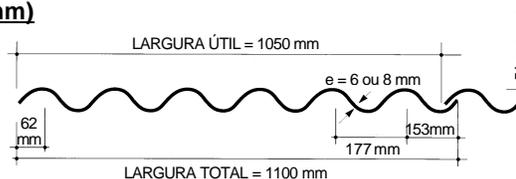


Figura 06. Telhas onduladas de 6 mm e 8 mm - Seção transversal.

CARACTERÍSTICAS	
Espessura	6 mm e 8 mm
Peso médio em cobertura	(6 mm) 18 Kg/m <sup>2</sup> (8 mm) 24 Kg/m <sup>2</sup>
Vão livre máximo	(6 mm) 1,69 m (8 mm) 1,99 m
Balanço longitudinal máximo	40 cm
Balanço lateral máximo	10 cm
Inclinação mínima	5° (9%)
Sobreposição longitudinal mínima	14 cm

Tabela 02. Características básicas das telhas onduladas de 6 mm e 8 mm.

COMPRIMENTO (M)	PESOS NOMINAIS (KG)	
	6 mm	8 mm
1,22	16,3	21,7
1,53	20,4	27,2
1,83	24,4	32,5
2,13	28,4	37,9
2,44	32,5	43,4
3,05	40,7	54,0
3,66	48,8	65,0

Tabela 03. Pesos das telhas onduladas de 6 mm e 8 mm.

### 7. Telhas de Fibrocimento Moduladas (8 mm) ou



Figura 07. Telha modulada - Seção transversal.

CARACTERÍSTICAS	
Espessura	8 mm
Peso médio em cobertura	25 Kg/m <sup>2</sup>
Vão livre máximo	3 m
Balanço longitudinal máximo	1 m
Inclinação mínima	3° (5%)
Sobreposição Longitudinal Mínima	20 cm

Tabela 04. Características básicas das telhas moduladas de 8 mm

Obras Civas	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03

COMPRIMENTOS	PESOS NOMINAIS (Kg)
1,85	18
2,30	22
3,20	31
3,70	36
4,10	40
4,60	45

Tabela 05. Pesos das telhas moduladas de 8 mm

### 8. Telhas de Fibrocimento Canaleta 49 ou similares

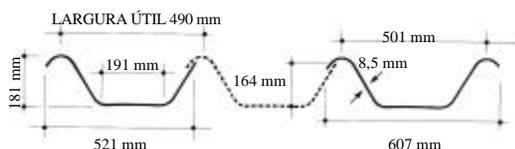


Figura 08. Telha Canaleta 49 - Seção transversal.

CARACTERÍSTICAS	
Espessura	8,5 mm
Peso médio em cobertura	24 Kg/m <sup>2</sup>
Vão livre máximo	5,50 m
Balanço longitudinal máximo	1,50 m
Inclinação mínima com recobrimento	3° (5%)
Inclinação mínima sem recobrimento	2° (3%)
Sobreposição longitudinal mínima	25 cm

Tabela 06. Características básicas das telhas Canaletes 49.

COMPRIMENTOS (m)	PESOS NOMINAIS (Kg)	
	CANALETE 49 COM 1 ABA	CANALETE 49 COM 2 ABAS
2,00	21,5	24,7
2,50	26,9	30,9
3,00	32,3	37,1
3,60	38,8	44,5
4,00	43,1	49,4
4,50	48,5	56,0
5,00	54,0	62,0
5,50	59,0	68,0
6,00	65,0	74,0
6,50	70,0	80,0
7,20	78,0	89,0

Tabela 07. Pesos das telhas Canaletes 49.

### 9. Telhas de Fibrocimento Etercalha ou similares

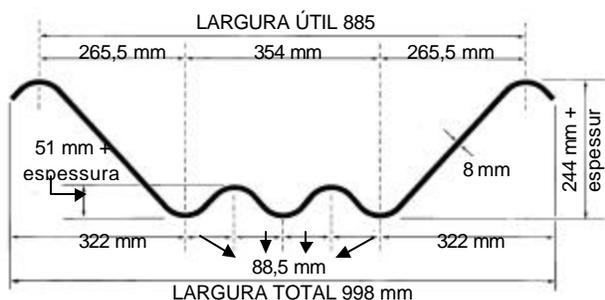


Figura 09. Telha Etercalha - Seção transversal.

Comprimentos (m)	Pesos Nominais (Kg)
3.00	55
3.70	68
4.60	85
6.00	100
6.70	124
7.40	136
8.20	152
9.20	170

Tabela 08. Pesos nominais das telhas Etercalha  
Peso médio em cobertura: 22 Kg/m<sup>2</sup>

### 10. Telhados Rústicos de Piaçaba

São coberturas executadas com material natural, a piaçaba.

Quando não utilizada diretamente sobre as lajes de cobertura de residências, ou em ambientes turísticos tropicalizados, a piaçaba encontra larga aplicação na execução de quiosques.

### 11 - Telhas asfálticas Onduline ou Similares

São telhas fabricadas com uma monocamada de fibras orgânicas impregnadas de betume sobre pressão e calor intenso. O sistema de pigmentação de cores (marrom, verde, vermelho e preto) fixa a cor à telha com uma resina resistente aos raios ultravioleta.

Especificações do material:

Dimensões da telha:

Estrutura de suporte do telhado:

Inclinação - 10° à 15°..... sua reutilização.

Obras Civas	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03

## 02. MÉTODO EXECUTIVO

### Telhas Cerâmicas

Os cuidados principais se referem aos caimentos mínimos aceitáveis :

Tipo da telha cerâmica	Inclinação mínima aceitável
Canal ou Colonial	25%
Francesa ou Plana	30%. Entretanto, poderá ser utilizada com grandes caimentos maiores.
Canal Plan	28 %

**Tabela 09.** Caimentos mínimos para telhas cerâmicas.

O trespasso para as telhas canal ou coloniais, sem encaixe de montagem, será de 10 cm.

As cumeeiras deverão ser protegidas contra a entrada de água pela superposição de telhas com sua parte côncava voltada para baixo.

As telhas de cumeeira deverão ser perfeitamente alinhadas e emboçadas, com argamassa traço T5 (1:4:2, de cimento, areia média e arenoso).

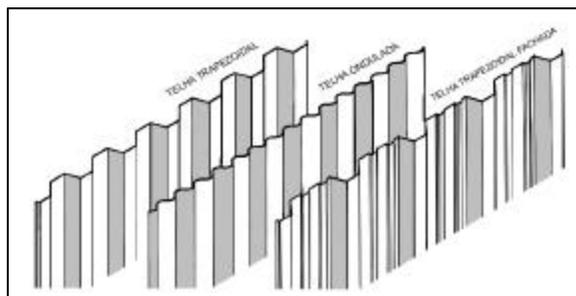
### Telhas de Alumínio

Para montagem, não havendo superposição de telhas, o caimento mínimo poderá ser de 5 %.

Para sua fixação serão utilizadas hastes rosqueáveis com dobramento inferior, para envolvimento na peça que lhe dá apoio, arruelas de borracha, arruelas metálicas e porcas nas extremidades superiores, para proporcionar o aperto. A quantidade de hastes de fixação será dimensionada em função da incidência de ventos

na região e do estabelecimento das condições de segurança contra o arrancamento por punção.

### Especificações



**Figura 10.** Tipos de Telhas

Dimensões	Largura total (mm)	Largura útil (mm)		
		Recobrimento normal	Recobrimento duplo	
	Trapezoidal	1056	990	825
	Ondulada	1120	998	922
	Trapezoidal Fachada	1015	952	Não utilizado

**Tabela 10.** Comprimentos de Fornecimento: De 500 mm a 12000 mm.

Obras Civas	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03

## Pesos

Espessura (mm)	Trapezoidal		Ondulada		Trapezoidal Fachada		Liga e Têmpera
	kg/m	kg/m <sup>2</sup>	kg/m	kg/m <sup>2</sup>	kg/m	kg/m <sup>2</sup>	
0,4	1,350	1,280	1,350	1,210	1,350	1,335	As telhas Belmetal são produzidas na liga 5S-H18, equivalente à ASTM-5005-H18. Sua fabricação está de acordo com as tolerâncias dimensionais especificadas pela norma ASTM-B.209.
0,5	1,690	1,600	1,690	1,510	1,690	1,665	
0,6	2,030	1,925	2,030	1,815	2,030	2,000	
0,7	2,370	2,245	2,370	2,120	2,370	2,335	
0,8	2,705	2,565	2,705	2,415	2,705	2,665	
1,0	3,380	3,200	3,380	3,020	3,380	3,330	

Tabela 11. Pesos

Espaçamento entre terças	Espessura (mm)	Espaçamento máximo entre terças (mm)		
		Trapezoidal	Ondulada	Trapezoidal Fachada
No cálculo e execução de uma cobertura deve-se levar em consideração o espaçamento entre terças, que depende da espessura das chapas a serem usadas. As distâncias máximas recomendadas estão tabeladas ao lado.	0,4	1380	1150	1380
	0,5	1500	1250	1500
	0,6	1620	1350	1620
	0,7	1800	1500	1800
	0,8	2000	1700	2000
	1,0	2350	1850	2350

Tabela 12. Comprimentos de Fornecimento: De 500 mm a 12000 mm.

## Telhas de Aclaramento - Soluções para economia de energia elétrica.

A Belmetal produz telhas para aclaramento em fibra de vidro e PVC rígido, nos mesmos perfis das telhas de alumínio ou em outros perfis, mediante consulta. Consulte o Departamento de Engenharia da Belmetal para conhecer as aplicações de telhas de aclaramento e a economia de energia que pode ser obtida com esta aplicação.

## Acessórios



Figura 11. Cumeeira ondulada

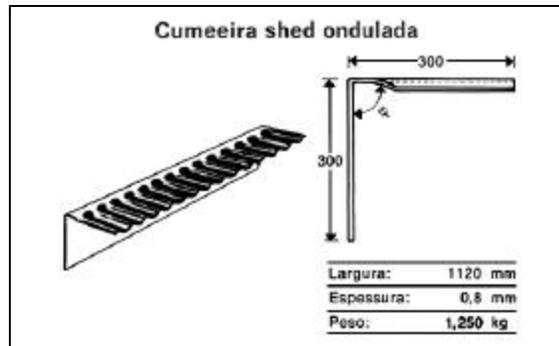


Figura 12. Cumeeira shed ondulada

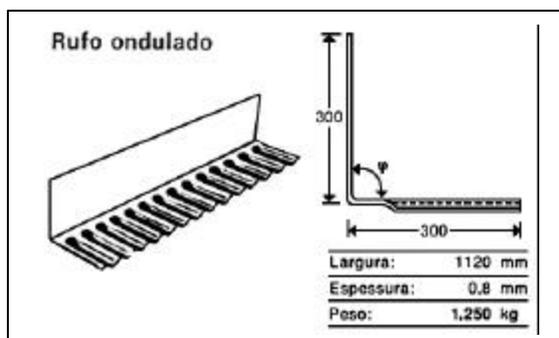


Figura 13. Rufo ondulado

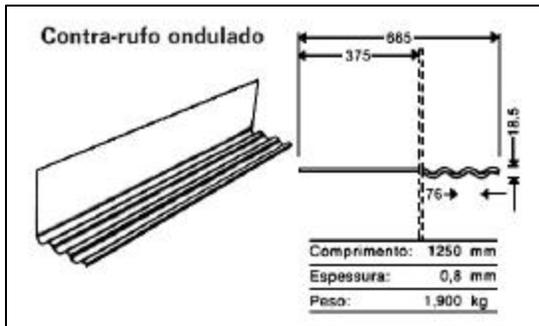


Figura 14. Contra-rufo ondulado

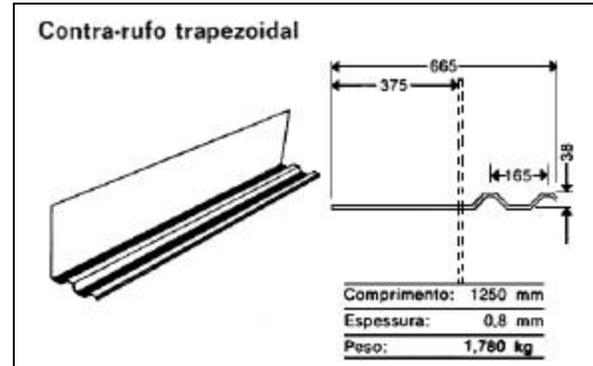


Figura 18. Contra-rufo trapezoidal



Figura 15. Cumeira trapezoidal

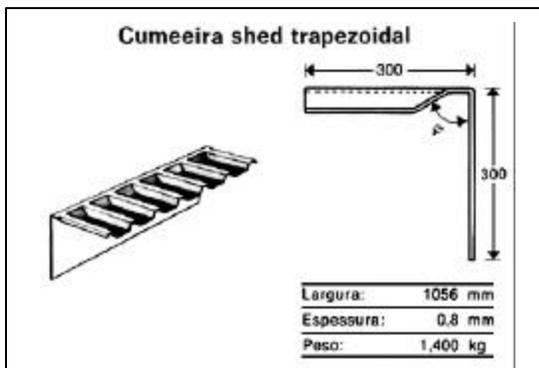


Figura 16. Cumeira shed trapezoidal

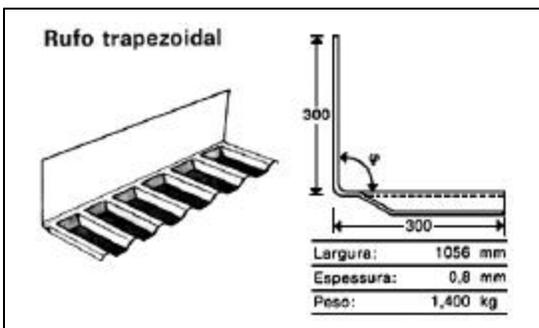


Figura 17. Rufo trapezoidal

Normas para fixação e recobrimento

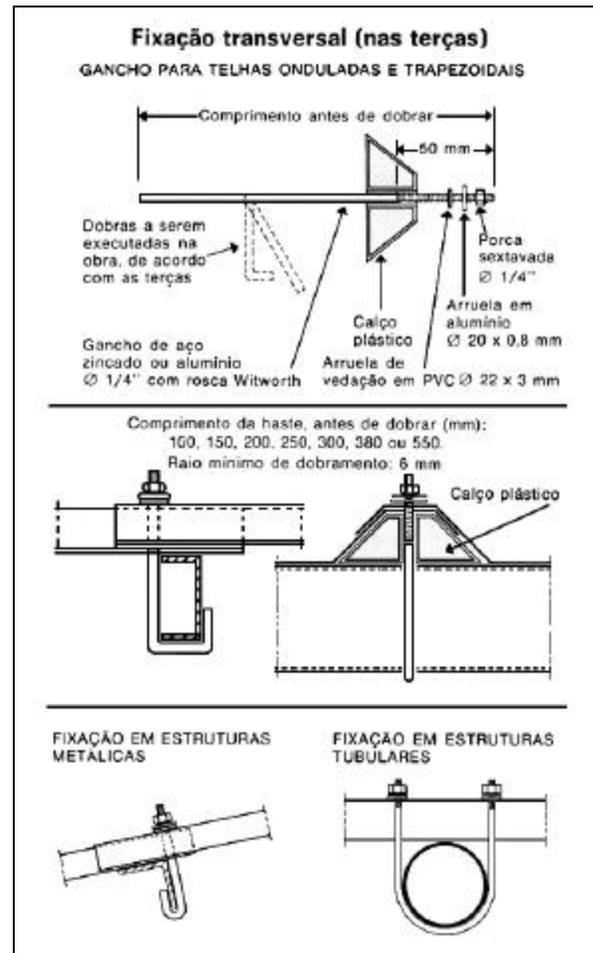


Figura 19. Fixação transversal (nas terças)

Obras Civas	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03

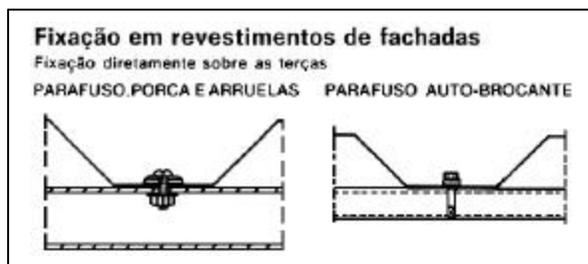


Figura 20. Fixação em revestimentos de fachadas

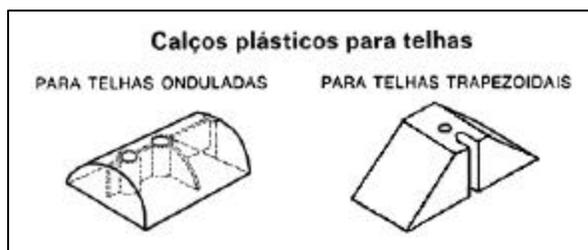


Figura 21. Calços plásticos para telhas

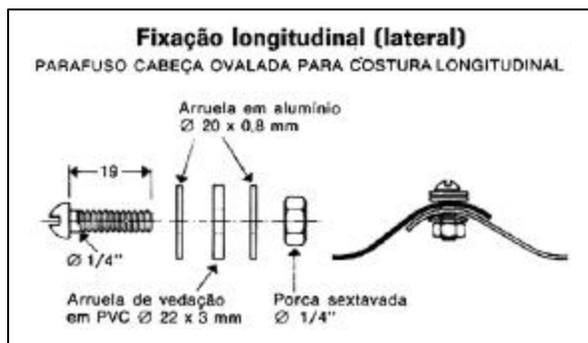


Figura 22. Fixação longitudinal (lateral)

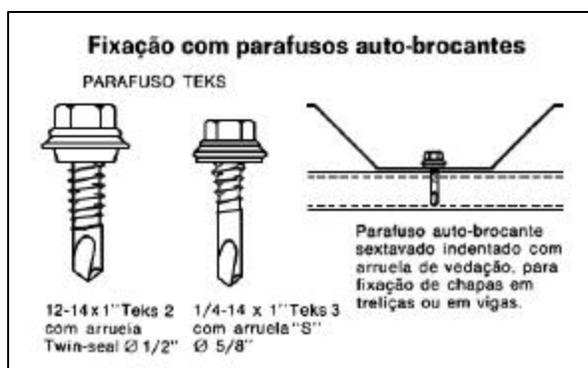


Figura 23. Fixação com parafusos auto-brocantes



Figura 24. Fixação em terças de madeira

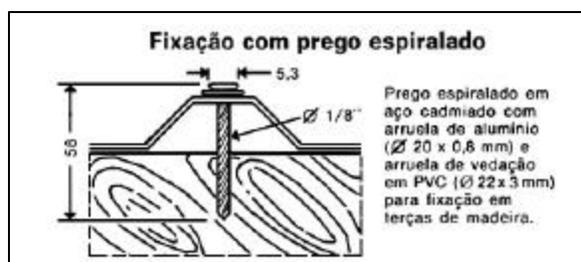


Figura 25. Fixação com prego espiralado



Figura 26. Arruelas especiais de fixação

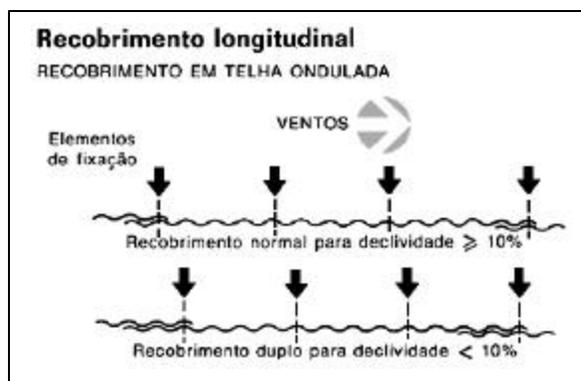


Figura 27. Recobrimento em telha ondulada

Obras Civas	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03

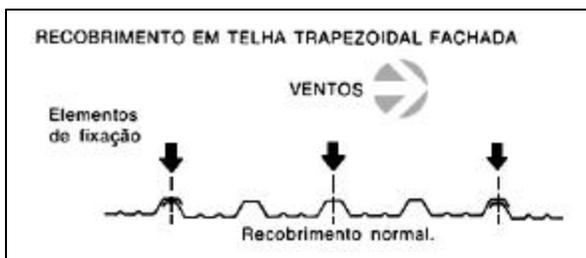


Figura 28. Recobrimento em telha trapezoidal fachada

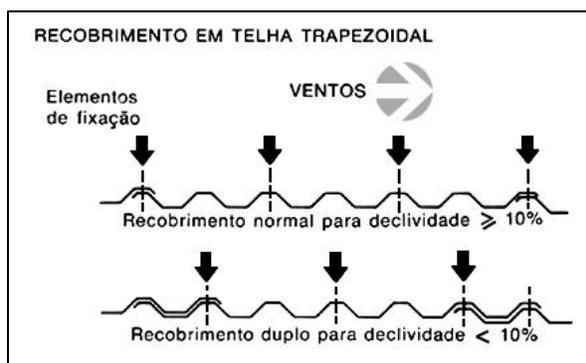


Figura 29. Recobrimento em telha trapezoidal



Figura 30. Recobrimento verticais em fachadas

### Recobrimento transversal

O recobrimento deve ser projetado para coincidir sempre sobre uma terça de apoio e proporcionar uma eficiente vedação à cobertura, em função da inclinação do telhado. Em obras com caimento inferior a 10% devem ser utilizadas telhas inteiras para o vão, evitando-se recobrimento transversal. No entanto, caso seja indispensável este recobrimento, a vedação deverá ser reforçada mediante maior superposição das telhas ou uso de juntas de vedação (Compriband ou Belseal).

### Seqüência de instalação

A montagem das telhas deve ser feita em sentido contrário ao do vento e começar do beiral para a cumeeira.

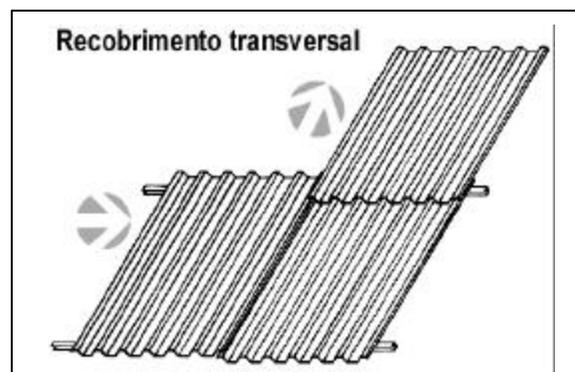


Figura 31. Seqüência de instalação

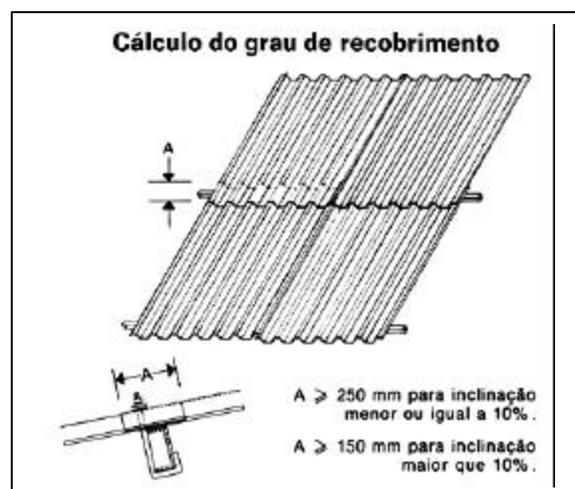


Figura 32. Cálculo do grau de recobrimento

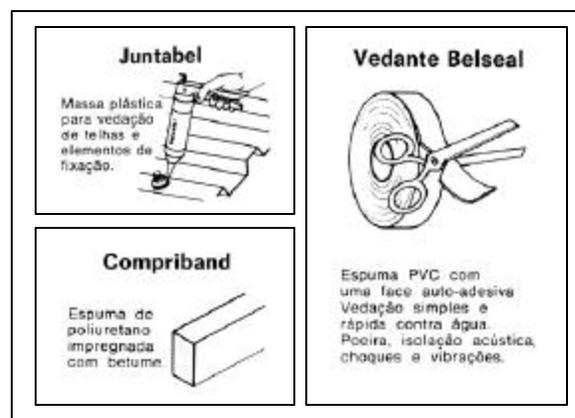


Figura 33. Acessórios para instalação

Obras Civas	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03

### Cálculo de quantidades

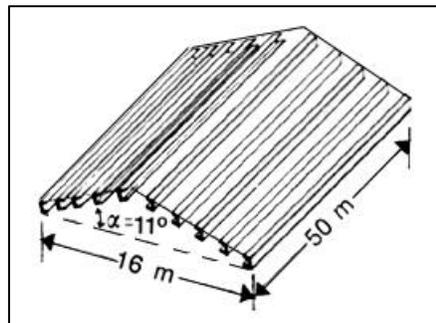


Figura 34. Cálculo de quantidades

#### Dados:

Cobertura em duas águas.  
 Inclinação 20% ( $\alpha = 11^\circ$ )  
 Vão: 16 m  
 Extensão: 50 m  
 Distância entre terças: 2 m

#### Escolha do tipo de telha :

Neste caso, adotam-se telhas trapezoidais com espessura 0,8 mm, de acordo com as especificações.

#### Comprimento da telha :

A dimensão real de cada água será :

$$d = \frac{\text{VÃO}}{2} \cdot \frac{1}{\text{COS } \alpha}$$

$$d = \frac{16}{2} \cdot \frac{1}{\text{COS } 11^\circ} = \frac{16}{2} \cdot \frac{1}{0,98}$$

$$d = 8,20 \text{ m}$$

Admitindo-se duas telhas em cada fila, necessitamos um recobrimento longitudinal de 150 mm, e podemos adotar telhas de 4175 mm.

#### Quantidade de telhas :

O número de filas será determinado pela relação entre a extensão a cobrir e a largura útil da telha :

$$n = \frac{50000 \text{ mm}}{990 \text{ mm}} = 51 \text{ filas}$$

A quantidade de telhas será :

$$N = \left( \begin{array}{c} \text{número} \\ \text{de telhas} \\ \text{em cada} \\ \text{fila} \end{array} \right) \times \left( \begin{array}{c} \text{número} \\ \text{de} \\ \text{filas} \end{array} \right) \times \left( \begin{array}{c} \text{número} \\ \text{de} \\ \text{águas} \end{array} \right)$$

$$N = 2 \times 51 \times 2 = 204 \text{ telhas}$$

#### Peso das telhas :

- peso unitário : a telha trapezoidal de espessura 0,8 mm pesa 2,705 kg/m; a telha de 4175 mm pesa 11,3 kg.

- peso total :

$$P = \text{peso unitário} \times \text{número de telhas}$$

$$P = 11,3 \times 204 = 2305 \text{ kg}$$

#### Quantidade de Cumeeiras :

O número de cumeeiras será dado pela relação entre a extensão a cobrir e a largura útil da cumeeira :

$$c = \frac{50000 \text{ mm}}{990 \text{ mm}} = 51 \text{ cumeeiras}$$

#### Quantidade de elementos de fixação

##### Fixação transversal

Para telha ondulada :

$$G = \left[ 4 \times \left( \begin{array}{c} \text{número} \\ \text{de} \\ \text{filas} \end{array} \right) \times \left( \begin{array}{c} \text{número} \\ \text{de terças} \\ \text{por filas} \end{array} \right) \right] + \left( \begin{array}{c} \text{número} \\ \text{de terças} \\ \text{por filas} \end{array} \right)$$

Para telha trapezoidal:

$$G = \left[ 3 \times \left( \begin{array}{c} \text{número} \\ \text{de} \\ \text{filas} \end{array} \right) \times \left( \begin{array}{c} \text{número} \\ \text{de terças} \\ \text{por filas} \end{array} \right) \right] + \left( \begin{array}{c} \text{número} \\ \text{de terças} \\ \text{por filas} \end{array} \right)$$

Para telha trapezoidal fachada :

$$G = \left[ 2 \times \left( \begin{array}{c} \text{número} \\ \text{de} \\ \text{filas} \end{array} \right) \times \left( \begin{array}{c} \text{número} \\ \text{de terças} \\ \text{por filas} \end{array} \right) \right] + \left( \begin{array}{c} \text{número} \\ \text{de terças} \\ \text{por filas} \end{array} \right)$$

Obras Civas	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03

No presente exemplo, temos :

$G = [3 \times 51 \times 5] + 5 = 770$  ganchos por água sendo, no caso, duas águas, então :

$G = 1540$  ganchos de alumínio  $\varnothing \frac{1}{4}$ ".

#### Fixação longitudinal ou costura lateral

Será dada, para qualquer tipo de telha, pela fórmula :

$$F = n \times \left( \frac{\text{distâncias entre terças}}{\text{distâncias entre fixações}} \right) \times \left( \begin{array}{c} \text{número} \\ \text{de terças} \\ \text{por fila} \end{array} - 1 \right)$$

- distância máxima entre os elementos de fixação = 1000 mm

$$F = 51 \times \left( \frac{2000}{1000} - 1 \right) \times (5 - 1) = 204 \text{ parafusos por água.}$$

sendo duas águas, então :

$$F = 408 \text{ parafusos para fixação longitudinal.}$$

Dimensionamento de calhas :

vazão "Q" através da calha, que depende da área "A" da cobertura e intensidade "i" das chuvas, sendo para chuvas críticas (de grande intensidade e pequena duração):

$$i = 150 \text{ mm/h}$$

$$Q = \frac{A \times i}{3600} \times 10^{-3} \text{ (m}^3\text{/s)}$$

para calhas retangulares, cuja base seja igual a 2 vezes a altura, vale a relação :

$$h = \sqrt[3]{Q \times 0,12} \text{ (m)}$$

No nosso exemplo, temos :

$$Q = \frac{8,20 \times 50 \times 150}{3600} \times 10^{-3}$$

$$Q = 17 \times 10^{-3} \text{ m}^3\text{/s}$$

$$h = \sqrt[3]{17 \times 10^{-3} \times 0,12}$$

$$h = 0,127 \text{ m}$$

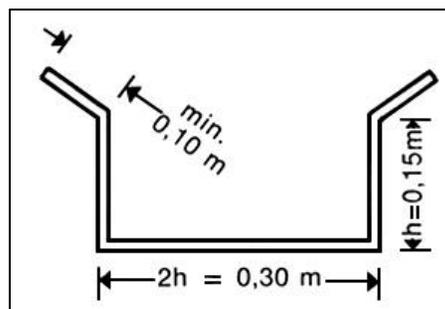


Figura 35. Dimensionamento de calhas

Portanto, recomenda-se uma calha com as dimensões mostradas na figura acima.

#### Dimensionamento de condutores

Adotar 1 cm<sup>2</sup> de área de condutor para cada 1 m<sup>2</sup> de área de telhado a ser drenado.

#### Recebimento

O descarregamento não deve ser feito em hipótese alguma sob chuva. Verifique, ainda, se as telhas não foram molhadas durante o transporte.

As telhas não devem ser arrastadas a fim de evitar riscos ou amassamentos. O descarregamento deve ser bastante cuidadoso e feito sem atropelos.



Figura 36. Recebimento

Obras Civas	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03

## Armazenagem

A armazenagem deve ser feita o mais breve possível após a descarga, em galpão coberto, seco e arejado. As telhas devem ser armazenadas de modo a manter o maior contato possível em posição vertical. No caso de empilhamento horizontal ou necessidade de armazenar pilhas mais altas, use calços intermediários e, deixe espaço entre as pilhas para passagem do pessoal.

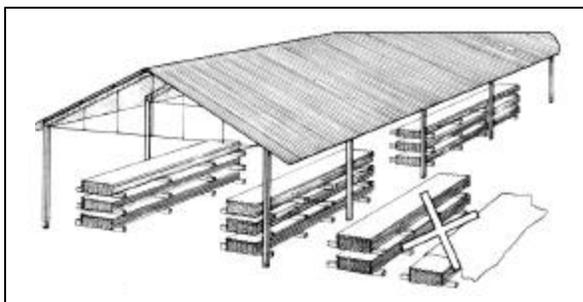


Figura 37. Armazenagem

## Manuseio

Em qualquer operação de transporte, mesmo dentro do canteiro de obras, as telhas deverão ser mantidas totalmente suspensas. Nunca arraste-as. A instalação deve ser feita imediatamente, evitando-se períodos prolongados de armazenagem.

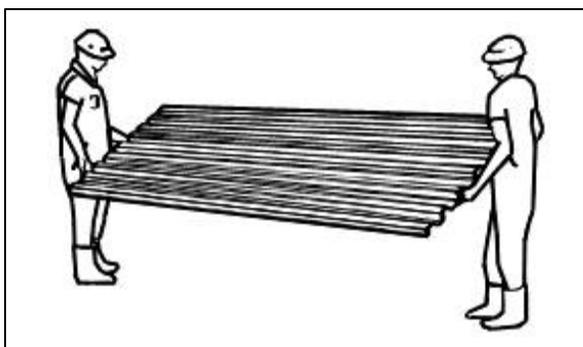


Figura 38. Manuseio

Telhas de alumínio não são projetadas para suportar cargas concentradas. Por isso, não caminhe diretamente sobre elas, use tábuas apoiadas nas terças.

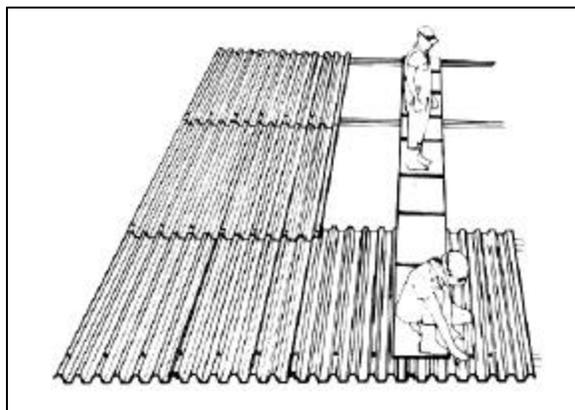


Figura 39. Locomoção sobre telhas

## Telhas Térmicas

As telhas térmicas são utilizadas tanto para aplicações horizontais (coberturas), como para aplicações verticais (fachadas), podendo ser fornecidas em vários acabamentos. Sua aplicação é indicada a todos os locais onde se fizer necessário um isolamento térmico como terraços, ginásios esportivos, galpões de exposições, escolas, silos, indústrias e armazéns de produtos alimentícios, cereais, fumo, materiais plásticos, tecelagens, laboratórios, etc.

**Espessura do Alumínio** - normalmente produzidas com alumínio de 0,5mm de espessura, as telhas térmicas podem ser feitas, também, em outras espessuras, principalmente em aplicações verticais (fachadas), onde é recomendado de 0,7mm de espessura.

**Espaçamento de Terças** - podendo ir até 4.000mm e 2.500mm, respectivamente nos tipos TD – Trapezoidal Dupla, e TS – Trapezoidal Simples, essas distâncias devem ser reduzidas à metade, quando em aplicações verticais.

**Isolamento Térmico** - a espuma rígida de poliuretano apresenta a melhor performance dentre os vários materiais isolantes existentes. Seu coeficiente de condutividade térmica é de 0,019 kcal/mh°C.

**Peso** - seu peso por metro quadrado é 5Kg.

**Resistência** - suportam carga de até 100 Kg no centro do vão de 4000mm.

Obras Civas	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03

**Absorção** - mergulhando em água aquecida a 80°C durante 48 horas, a absorção máxima é de 2% do seu volume.

**Recomendações:**

**Armazenamento** - o local de armazenamento deverá ser seco e ventilado. O transporte das telhas deve ser feito levantando e nunca arrastando. Evitar contato com cimento, fuligem, detritos de pássaros e cal.

**Colocação** - a colocação deve ser feita de baixo para cima ( da calha para cumeeira) e no sentido contrário ao vento predominante.

**Elementos de fixação** - quando o espaçamento entre as terças for superior a 2.000mm até o máximo de 4.000mm, recomenda-se a colocação de acessórios especiais, como parafusos ou rebites POP no recobrimento lateral (simples ou duplo). Esses acessórios deverão ser colocados, tantos quantos forem necessários, para que o espaçamento entre eles não ultrapasse 1.000mm.

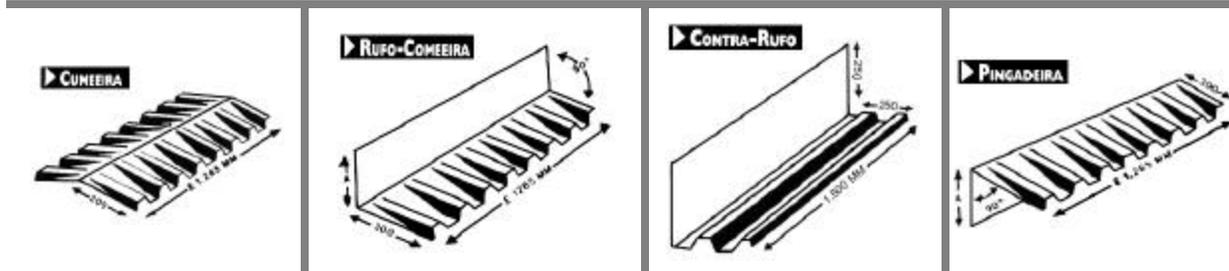
As telhas não devem ser instaladas diretamente sobre materiais ferrosos. As superfícies de contato devem ser protegidas com material inerte ( borracha, neoprene, feltro asfático, madeira, etc.), desde que se trate de madeira seca, não há contra-indicação no contato alumínio/madeira.

TD - TRAPEZOIDAL DUPLA	TIPOS	TS - TRAPEZOIDAL SIMPLES
	<p>RECOBRIMENTO LATERAL SIMPLES CAIMENTO &gt; 10%</p> <p>RECOBRIMENTO DUPLO DEFASADO CAIMENTO &lt; 10%</p> <p>RECOBRIMENTO LATERAL DUPLO CAIMENTO &lt; 10%</p>	
DADOS TÉCNICOS		
<p>200 A 300 MM 0,5 MM (STANDARD) 40 KG/M³ (TOLERÂNCIA ± 10%)</p>	<p>RECOBRIMENTO LONGITUDINAL ESPESSURA DO ALUMÍNIO DENSIDADE DO POLIURETANO</p>	<p>200 A 300 MM 0,5 MM (STANDARD) 40 KG/M³ (TOLERÂNCIA ± 10%)</p>
CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS		
<p>4000 MM 1000 MM 100 KG (VÃO 4000 MM) 20 MM</p>	<p>VÃO MÁXIMA ENTRE APOIOS BALANÇO MÁXIMO CARGA MÁXIMA ADMISSÍVEL FLECHA C/ 100 KG NO VÃO 3000 MM</p>	<p>2500 MM 500 MM 100 KG (VÃO 2600 MM) 60 MM</p>
ACABAMENTO		
ALUMÍNIO TRAPEZOIDAL	FACE SUPERIOR	ALUMÍNIO TRAPEZOIDAL
ALUMÍNIO TRAPEZOIDAL	FACE INFERIOR	LAMBRI DE MADEIRA ALUMÍNIO PLANO
<p>ACABAMENTOS: OS ALUMÍNIOS TRAPEZOIDAIS E PLANOS PODEM SER NA COR NATURAL, PINTADOS, VERNIZ OU LAVRADA STUCCO.</p> <p>COMPRIMENTOS: PARA O TIPO TD - NORMAL ATÉ 12 M; ACIMA DE 12 M, SOB CONSULTA. PARA O TIPO TS - DE ACORDO COM OS MATERIAIS A SEREM APLICADOS NA FACE INFERIOR.</p>		

Tabela 13. Informações Técnicas

Obras Civas	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03

**ACESSÓRIOS**



**FIXAÇÕES**

**GANCHO Ø 5/16**

- É COMPOSTO DE HASTE, PORCA E ARRUELA CÔNCOVA DE ALUMÍNIO E GUARNIÇÃO DE PVC
- COMPRIMENTO DA HASTE ANTES DE DOBRAR VARIÁVEL
- RAIO MÍNIMO DE DOBRAMENTO 6mm

**Por Telha em Cada Linha de Terça**

**PARAFUSO COM ROSCA**

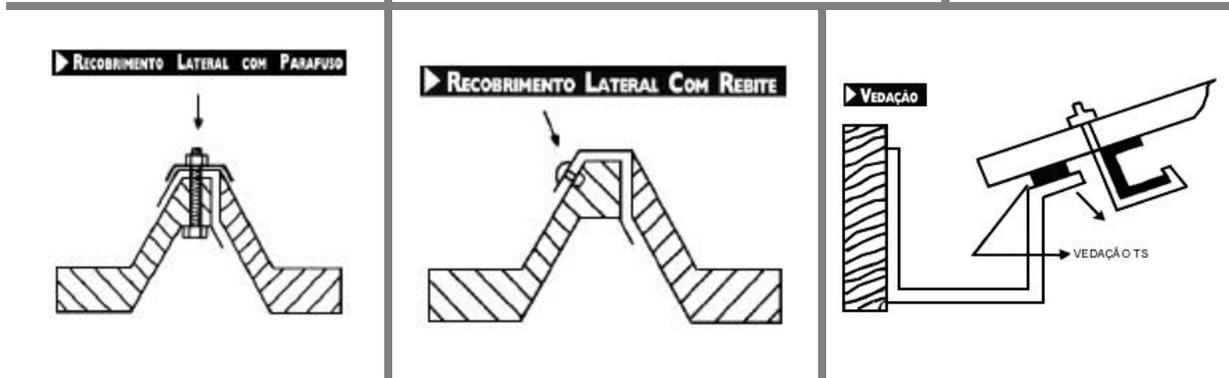
- É FABRICADO EM FERRO GALVANIZADO
- É GUARNECIDO COM ARRUELA CÔNCOVA E GUARNIÇÃO DE PVC.

**FIXAÇÃO EM DIFERENTES ESTRUTURAS**

EM MADEIRA, CONCRETO E ALVENARIA - PARAFUSO. EM ESTRUTURA METÁLICA - GANCHO.

**GOIVA**

GOIVA, MASSA PLÁSTICA



**Tabela 14. Acessórios e Fixações**

Obras Civas	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03

### Telhas de Fibrocimento Tipo Vogatex (4 mm - ETERNIT) ou similares.

#### Manuseio e Armazenagem

#### Carga

Até 3 telhas Vogatex poderão ser carregadas por apenas um homem. Deverão ser evitadas batidas e torções na telha

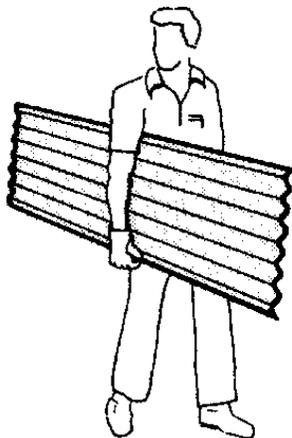


Figura 40. Carga manual.

#### Empilhamento Horizontal

Deverá ser escolhido um local plano e firme; o apoio deverá ser feito sobre sarrafos de madeira, não devendo a pilha ultrapassar 200 telhas. Não deverão ser colocados outros materiais ou telhas diferentes na mesma pilha.

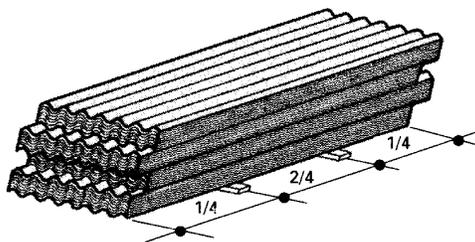


Figura 41. Empilhamento horizontal

#### Empilhamento Vertical

Serão colocadas, no máximo, 300 telhas em cada pilha, conforme o esquema abaixo.

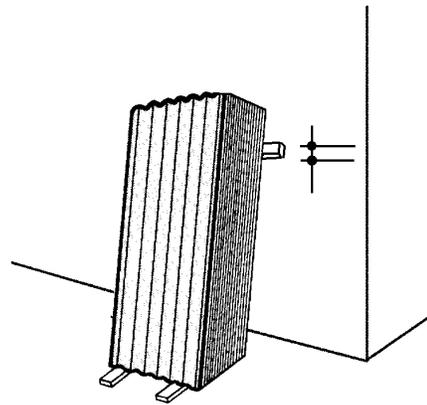


Figura 42. Empilhamento vertical

#### Detalhes Construtivos

#### Inclinação Recomendável

Recomenda-se uma inclinação de 27%, isto é 15°.

#### Montagem

Deverão ser respeitados os vãos livres máximos admissíveis entre os apoios das telhas, os recobrimentos recomendados e os limites para beirais.

#### Vão Livre

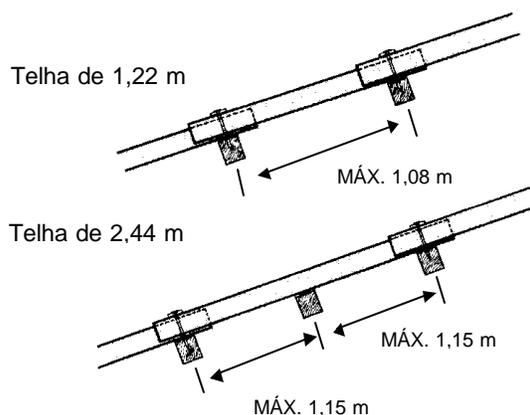
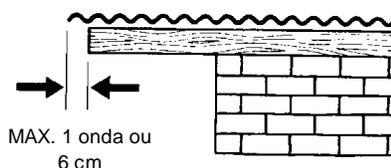


Figura 43. Vãos livres máximos

Obras Civas	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03

## Beiras (Balanços)

Na largura



No comprimento

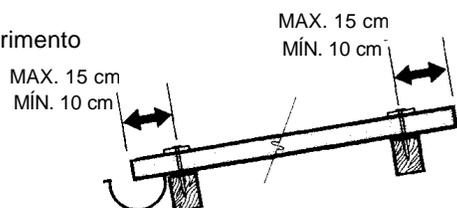


Figura 45. Beiras.

**Obs.:** Para telhas de 2,44 m deverá ser colocado um apoio intermediário. Não será necessário pregar neste apoio.

## Fixação

As telhas Vogatex, assim como suas cumeeiras, serão fixadas com pregos zincados e arruelas plásticas. O apoio deverá ser de madeira.

A fixação deverá ser feita nas 2ª e 5ª ondas. O prego deverá ser posicionado, no mínimo, a 5 cm da extremidade da telha, diretamente no apoio de madeira. Não será necessário furar previamente, nem fazer cortes de cantos.

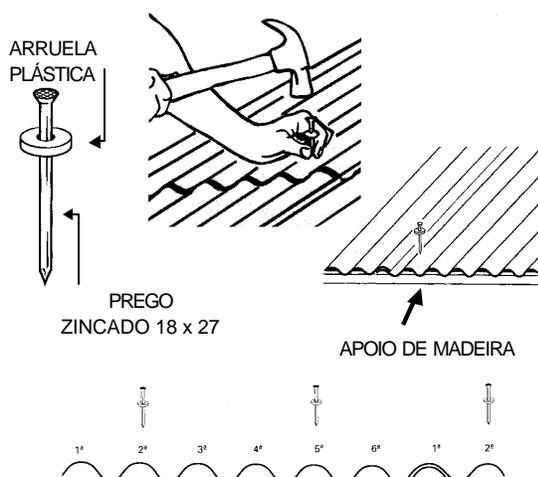


Figura 46. Detalhe de fixação.

## Complementos

A cumeeira articulada é uma peça complementar. Deverá ser utilizada em telhados de 2 águas, adaptando-se perfeitamente às várias inclinações entre 27 % (15°) e 58% (30°).

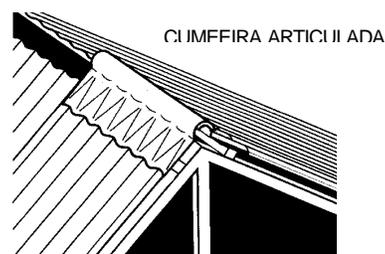


Figura 47. Detalhe de cumeeira.

## Telhas de Fibrocimento Onduladas (6 ou 8 mm)

### Manuseio e Armazenagem

#### Transporte Manual

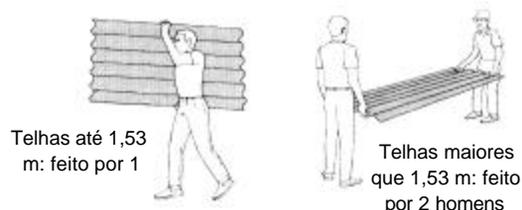


Figura 48. Transporte manual.

#### Empilhamento Horizontal

Deverá ser feito em local plano e firme, em pilhas apoiadas sobre calços. Cada pilha deverá ter, no máximo, 100 telhas (80 cm 1 metro de altura).

As telhas serão empilhadas uma a uma.

Em ambos os casos, não deverão ser misturadas telhas de comprimentos diferentes.

Não deverão ser depositados outros materiais sobre as pilhas.

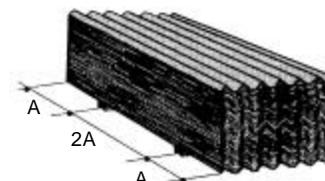


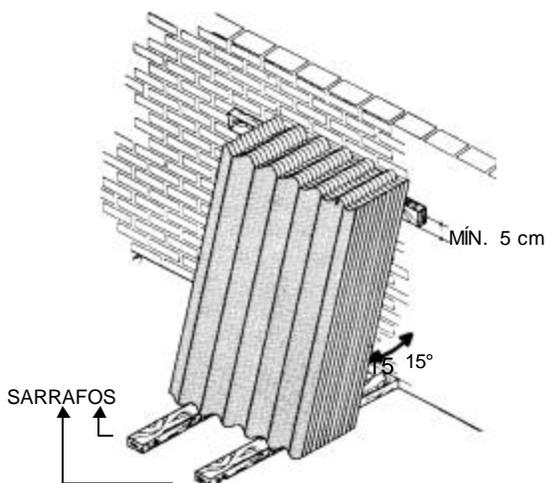
Figura 49. Empilhamento horizontal.

Obras Cíveis	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03

### Empilhamento Vertical

Quando for necessário estocar grandes quantidades de telhas, convém empilhá-las verticalmente.

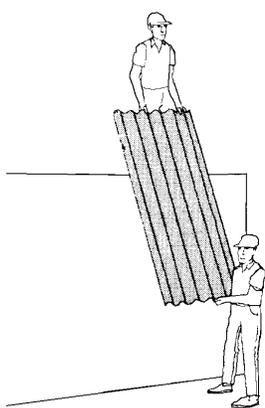
As telhas serão encostadas em paredes formando carreiras de até 300 unidades.



**Figura 50.** Empilhamento vertical.

### Transporte Vertical

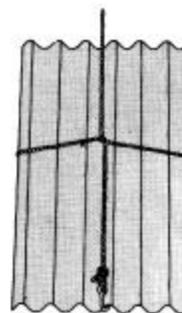
No caso de transporte vertical em construções térreas, as telhas poderão ser suspensas diretamente por 2 homens



**Figura 51.** Transporte vertical em construções térreas.

Em se tratando de construções com 2 ou 3 pavimentos, as telhas deverão ser suspensas uma a uma, amarradas conforme mostra a figura. Deverá ser utilizado um gancho na extremidade da corda.

Em construções de mais de 3 pavimentos, deverá ser utilizado o elevador da obra.



**Figura 52.** Transporte vertical em construções de 2 ou 3 pavimentos.

### Detalhes Construtivos

#### Inclinação Recomendável

Recomenda-se um mínimo de 9% e um Máximo de 27 %.

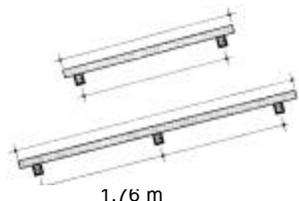
#### Montagem

Deverão ser respeitadas as condições de apoio, os vãos livres máximos admissíveis entre os apoios das telhas, os recobrimentos recomendados e os limites para beirais, conforme especificado a seguir:

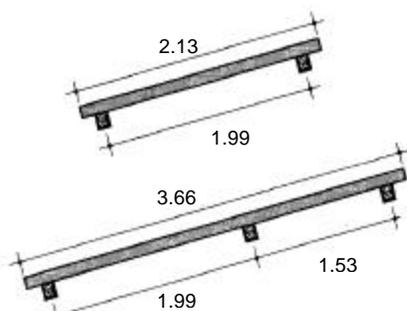
TELHAS ONDULADAS DE 6 mm		TELHAS ONDULADA DE 8 mm	
COMPRIMENTOS	N.º DE APOIOS	COMPRIMENTOS	N.º DE APOIOS
1,22	2	1,22	2
1,53		1,53	
1,83		1,83	
2,13	3	2,13	3
2,44		2,44	
3,05		3,05	
3,66		3,66	

**Tabela 15.** Apoios para telhas onduladas de 6mm e 8mm.

Obras Civas	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03



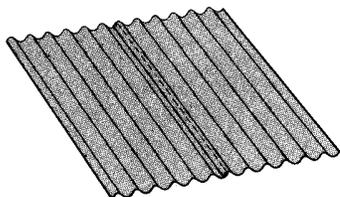
**Figura 53.** Vãos livres máximos para telhas onduladas de 6 mm.



**Figura 54.** Vãos livres máximos para telhas onduladas de 8 mm.

**Obs.:**

- ☞ Os valores de vãos livres acima são válidos para telhas com recobrimento longitudinal de 14 cm;
- ☞ As telhas de 3,05 m e 3,66 m deverão ser fixadas também nos apoios intermediários.



**Figura 55.** Recobrimento lateral.

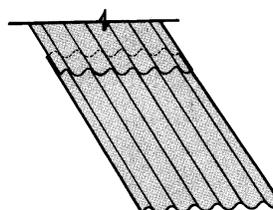
TELHAS ONDULADAS DE 6 mm	
INCLINAÇÃO	RECOBRIMENTO LATERAL
$5^\circ (9\%) \leq \alpha < 10^\circ (18\%)$	1 ¼ onda ou ¼ onda + cordão vedação
$10^\circ (18\%) \leq \alpha < 15^\circ (27\%)$	¼ ou 1 ¼ onda
$15^\circ (27\%) \leq \alpha < 75^\circ$	¼ ou 1 ¼ onda

**Tabela 16.** Recobrimentos laterais para telhas onduladas de 6 mm.

TELHAS ONDULADAS DE 8 MM	
INCLINAÇÃO	RECOBRIMENTO LATERAL
$5^\circ (9\%) \leq \alpha < 10^\circ (18\%)$	¼ onda + cordão vedação
$10^\circ (18\%) \leq \alpha < 15^\circ (27\%)$	¼ onda
$15^\circ (27\%) \leq \alpha < 75^\circ$	¼ onda

**Tabela 17.** Recobrimentos laterais para telhas onduladas de 6 mm

**Obs.:** Na montagem com recobrimento lateral de 1/4 de onda, aplicável exclusivamente para telhas de 6 mm, a largura útil passa a ser 885 mm.



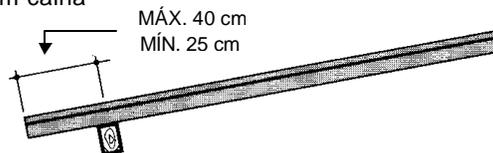
**Figura 56.** Recobrimento longitudinal

TELHAS DE 6 mm E 8 mm	
INCLINAÇÃO	RECOBRIMENTO LATERAL
$5^\circ (9\%) \leq \alpha < 10^\circ (18\%)$	25 cm ou 14 cm + cordão de vedação
$10^\circ (18\%) \leq \alpha < 15^\circ (27\%)$	20 cm ou 14 cm + cordão de vedação
$15^\circ (27\%) \leq \alpha < 75^\circ$	14 cm

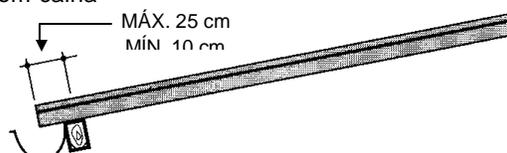
**Tabela 18.** Recobrimentos longitudinais mínimos.

**Obs.:** Recomenda-se não ultrapassar 30 cm de recobrimento longitudinal.

Sem calha



Com calha

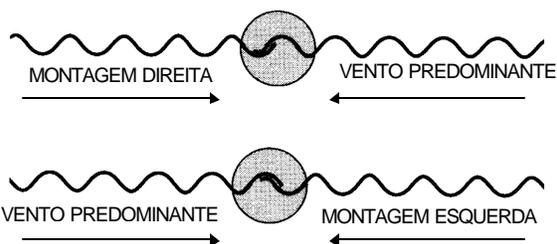


**Figura 57.** Balanços permitidos para telhas onduladas de 6 mm e 8 mm.

Obras Civas	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03

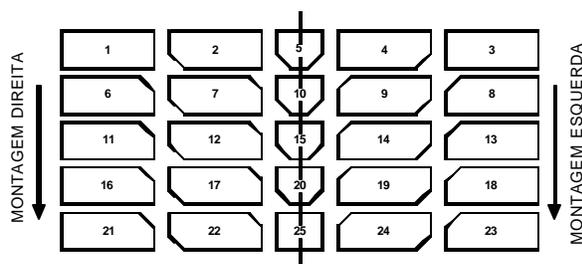
**Obs.:** O balanço será medido a partir do furo de fixação.

A montagem deverá ser iniciada, sempre, do beiral para a cumeeira. Deverá ser feita, sempre que possível, no sentido contrário dos ventos predominantes na região. Antes de se iniciar o serviço será necessário verificar se as peças complementares, tais como arestas, cumeeiras, sheds e rufos, correspondem ao mesmo sentido de montagem a ser adotado.



**Figura 58.** Sentidos de montagem

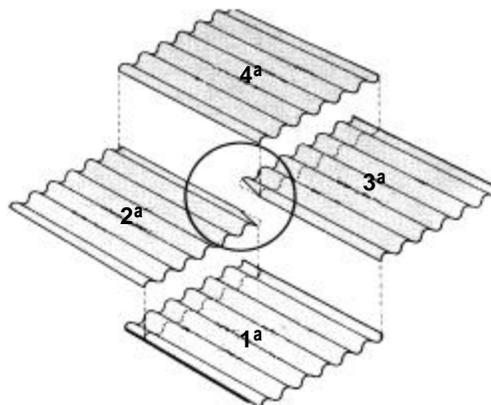
Águas opostas do telhado deverão ser cobertas simultaneamente. A cumeeira deverá ser usada como gabarito para manter o alinhamento das ondas.



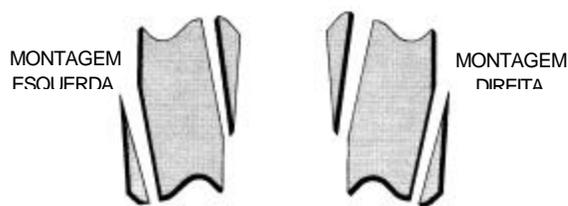
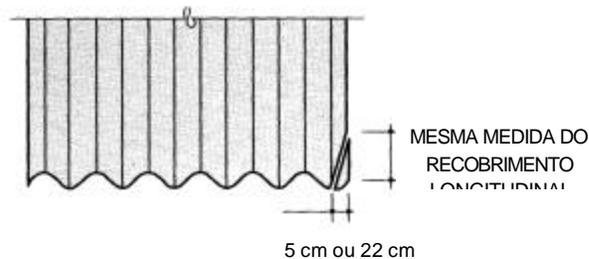
**Figura 59.** Montagem de cobertura em 2 águas.

As terças deverão ser paralelas entre si. Caso a construção esteja fora do esquadro, a primeira telha será colocada perpendicularmente às terças acertando o beiral lateral com o corte diagonal das telhas da primeira faixa. As demais telhas serão montadas normalmente.

No recobrimento de quatro cantos de telhas, os dois intermediários deverão ser cortados.



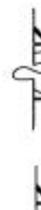
- 1ª - Esta será a primeira telha a ser colocada;
- 2ª - Esta só recobrirá a 1ª;
- 3ª - Esta recobrirá a 2ª e a 1ª;
- 4ª - Esta recobrirá a 1ª a 2ª e a 3ª.



**Figura 60.** Recobrimento e corte de telhas.

**Nota :** Observar que os cantos a serem cortados dependerão do sentido de montagem das telhas.

O emprego de um gabarito facilita a marcação dos cortes de cantos. Estes deverão ser feitos, de preferência, no chão, antes de levar as telhas para o telhado, usando-se serrote. Poderá ser utilizada

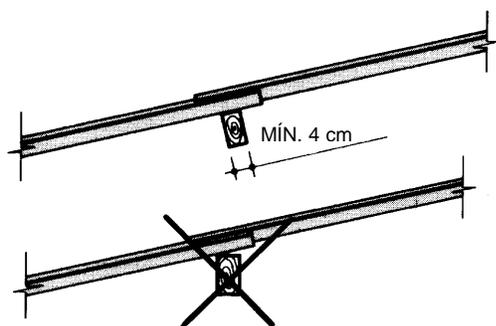


Obras Cívicas	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03

torquês, de modo a evitar a quebra além da ilha de corte.

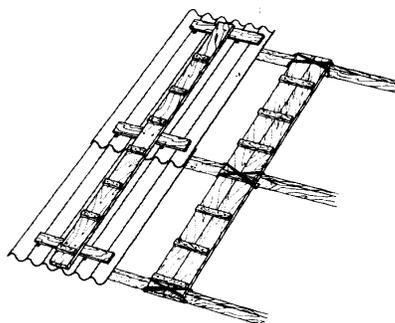
As faces das terças em contato com as telhas deverão situar-se em um mesmo plano.

As telhas não deverão ser apoiadas em arestas (quinas) ou faces arredondadas.



**Figura 61.** Apoio das telhas sobre as terças.

Não se deverá pisar diretamente sobre as telhas: serão utilizadas tábuas apoiadas em três terças. Em telhados muito inclinados as tábuas deverão ser amarradas para evitar deslizamento.



**Figura 62.** Detalhe das tábuas para movimentação sobre o telhado

#### Fixação

Em cada telha de periferia da água do telhado (beirais ou faixas de cumeeira) serão colocados, sempre, 2 parafusos com rosca soberba ou ganchos com rosca pôr apoio, nas cristas da 2ª e 5ª

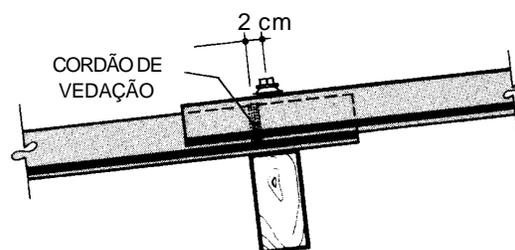
ondas. Nas demais telhas, poderá se optar, alternativamente, pela colocação de 2 ganchos chatos pôr apoio, nas 1ª e 4ª cavas.

#### Nota:

Não deverá ser utilizada gancho chato quando:

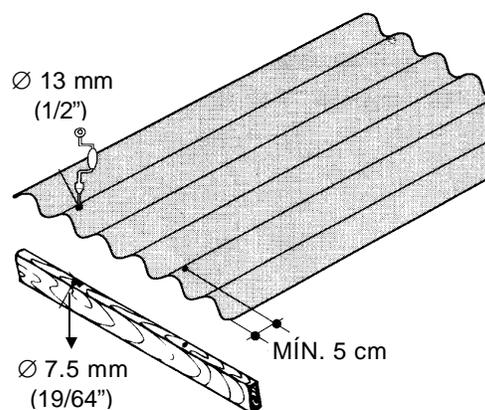
- ☒ Se utilizar cordão de vedação ao longo dos recobrimentos longitudinais;
- ☒ O recobrimento longitudinal for de 1 ¼ de onda;
- ☒ Em telhados com inclinação inferior a 10° (18%). Neste caso, deverá ser utilizado parafuso com rosca soberba ou gancho com rosca.

Para inclinações abaixo de 10° (18%) em telhados com “água” de comprimento superior a 12 m e quando a fixação for feita pôr parafusos ou ganchos com rosca, poderá ser utilizado o cordão de vedação.



**Figura 64.** Utilização do cordão de vedação.

As telhas deverão ser perfuradas para a passagem dos parafusos. O furo será, sempre, a, no mínimo, 5 cm da borda da telha ou da peça complementar. Deverá ser feito com broca de Ø 13 mm (1/2”). O furo no apoio de madeira deverá ter Ø 7,5 mm (19/64”).

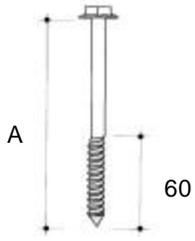


**Figura 65.** Furação da telha para fixação.

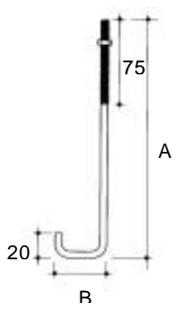
**Obs.:** No caso do parafuso para madeira Ø 5 mm (3/16”) o furo na telha deverá ser idêntico.

Obras Cíveis	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03

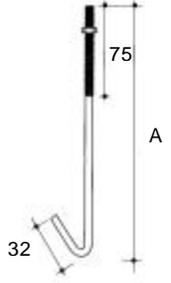
As telhas serão fixadas com parafusos com rosca soberba, ganchos e pinos com rosca e ganchos chatos:

Parafuso com Rosca Soberba	
	
Fabricado em ferro galvanizado a fogo, com $\varnothing$ 8 mm (5/16") e cabeça com estampa especial. São imprescindíveis em coberturas sujeitas a forte sucção de vento e nas telhas do beiral, bem como nas coberturas com inclinação abaixo de 10° (18%).	
Diâmetro : 8 mm	
Comprimento "A"	Utilização
110 mm	Fixação de telhas e peças complementares
150 mm	Fixação de peças complementares
200 mm	Fixação do espigão normal
230 mm	Fixação da placa de ventilação cumeeiras
Tipo de apoio recomendável : madeira	

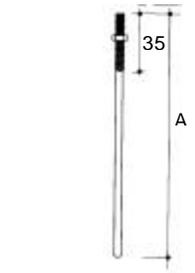
**Tabela 19.** Características do parafuso com rosca soberba

Gancho com Rosca Reto L	
	
Fabricado em ferro, com $\varnothing$ 8 mm (5/16), com porca sextavada, galvanizada a fogo. Fabricados sob encomenda.	
Comprimento desenvolvido : $A + B + 40$ mm	
Utilização : Fixação de telhas e peças complementares	
Tipo de apoio recomendado : metálico ou de concreto	

**Tabela 20.** Características do gancho com rosca reto L.

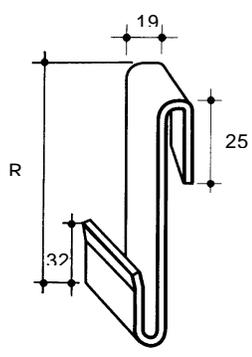
Gancho com Rosca Reto Simples	
	
Fabricado em ferro, com $\varnothing$ 8 mm (5/16), com porca Sextavada, galvanizada a fogo. Fabricados sob encomenda.	
Comprimento desenvolvido : $A + 42$ mm	
Utilização : Fixação de telhas e peças complementares	
Tipo de apoio recomendado : metálico	

**Tabela 21.** Características do gancho com rosca reto simples

Pino com Rosca	
	
Fabricado em ferro galvanizado a fogo, redondo, $\varnothing$ 8 mm (5/16"), com porca sextavada.	
Comprimento "A" : 300, 400 e 500 mm	
Utilização : Fixação de telhas e peças complementares	
Tipo de apoio recomendado : metálico ou de concreto	
Obs.: Para serem dobrados na obra, conforme as dimensões da terça. Dobrar com cuidado. Se ocorrer o rompimento da galvanização, providenciar pintura protetora com tinta à base de pó de zinco.	

**Tabela 22.** Características do pino com rosca.

Obras Civas	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03

Gancho Chato Reto Simples

Fabricado em ferro galvanizado a fogo, 3 mm x 12 mm (1/8" x 1/2").
Recobrimento "R" : 140 mm
Tipo de apoio recomendado : metálico
Obs. : Não deve ser usado em inclinações menores que 10° (18%). Dispensa a furação da telhas.

**Tabela 23.** Características do gancho chato reto simples.

Fixador de Abas Autotravante

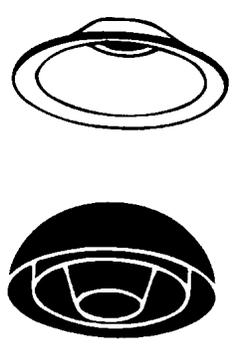
Para fixação de peças complementares quando não há acesso por baixo da cobertura.
Utilizado em vãos livres e balanços.

**Tabela 25.** Características do fixador de abas autotravante.

Fixador de Abas Simples

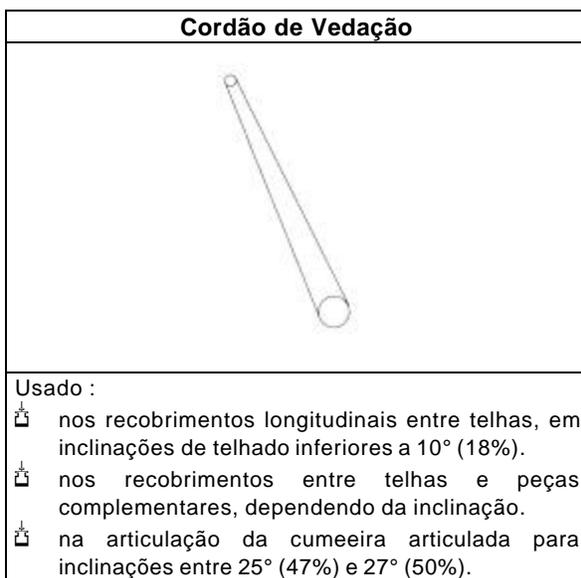
Para fixação de peças complementares diretamente nas telhas quando há acesso por baixo da cobertura.
Utilizado em vãos livres e balanços.

**Tabela 24.** Características do fixador de abas simples.

Conjunto de Vedação Elástica

Constituído de uma arruela de aço inoxidável e uma de PVC preto
Usado com parafusos com rosca soberba, ganchos com rosca e pinos com rosca.

**Tabela 26.** Características do conjunto de vedação elástica.

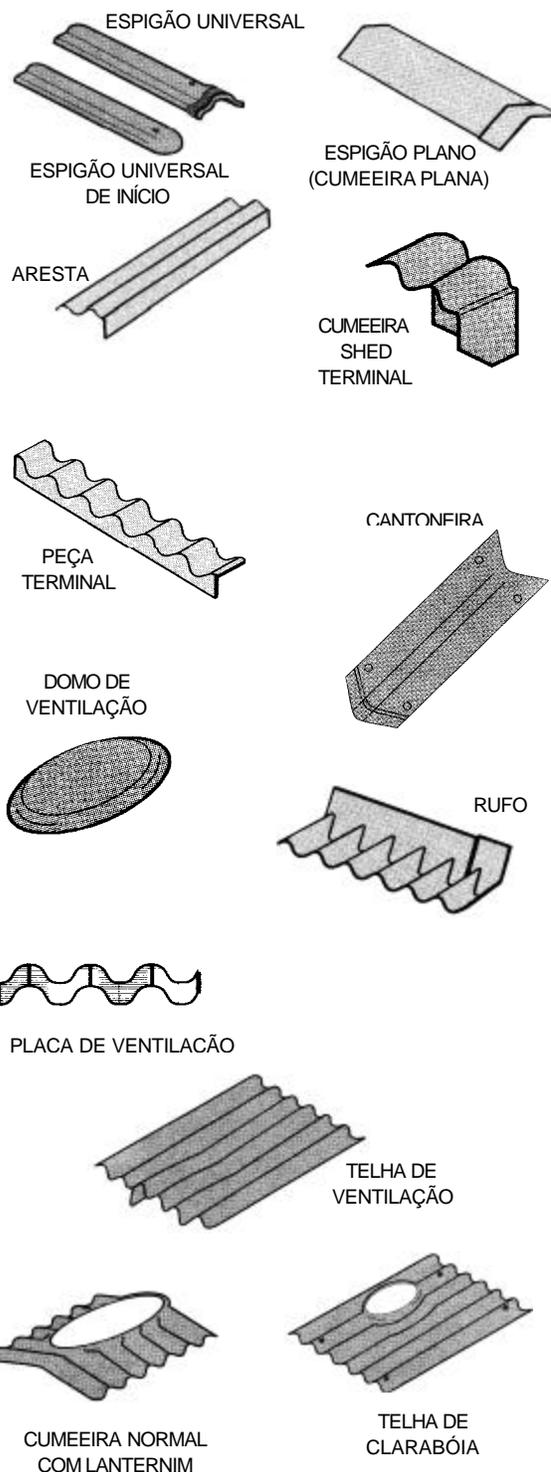
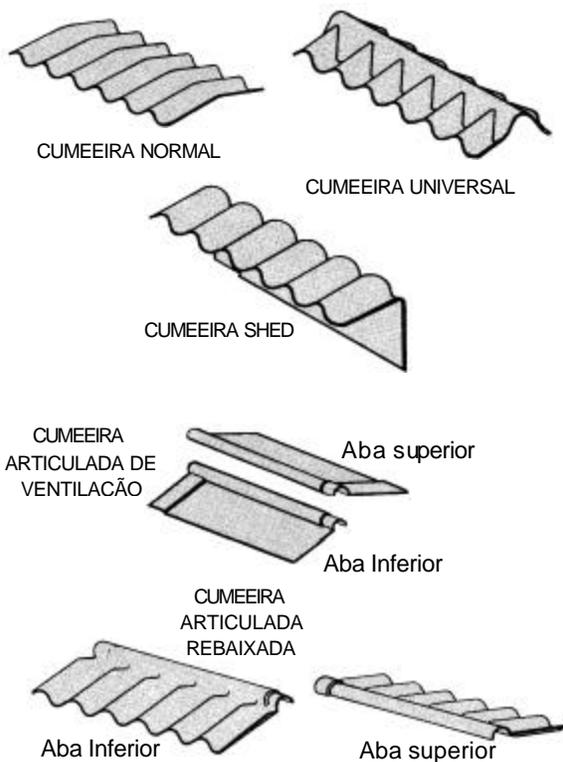
Obras Civas	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03



**Tabela 27.** Características do cordão de vedação.

#### Complementos

As telhas onduladas são complementadas pôr peças com funções técnicas, arquitetônicas e de segurança, tanto para as coberturas, como para os fechamentos laterais.

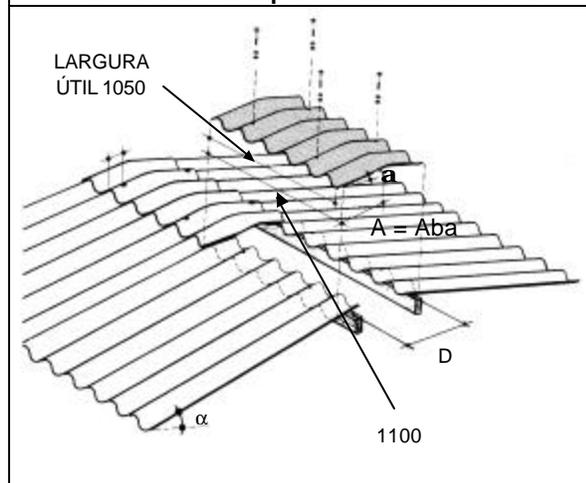


**Figura 66.** Complementos para telhas onduladas.

Obras Civas	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03

Os detalhes das principais peças de complemento são :

### Cumeeira Normal para Telhas Onduladas



#### Dimensões Básicas

Largura total..... 1100 mm  
Largura útil..... 1050 mm  
Aba..... 300 e 400 mm

#### Montagem

Serão utilizadas em coberturas com inclinação mínima de 5° (9%).

Para inclinações não previstas na tabela abaixo deverão ser usadas cumeeiras com grau imediatamente superior.

Entre 30° (58%) e 45° (100%) deverá ser utilizada cumeeira articulada.

A distância "D" deverá ser observada na colocação das terças :

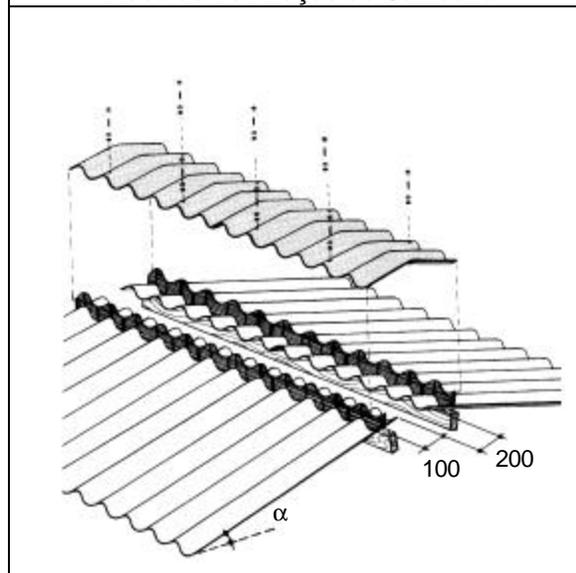
INCLINAÇÃO a		DISTÂNCIA "D"	
GRAUS	%	A = 300 mm	A = 400 mm
5°	9	418	-
10°	18	414	611
15°	27	406	599
20°	36	395	583
25°	47	381	-
30°	58	364	-

#### Fixação

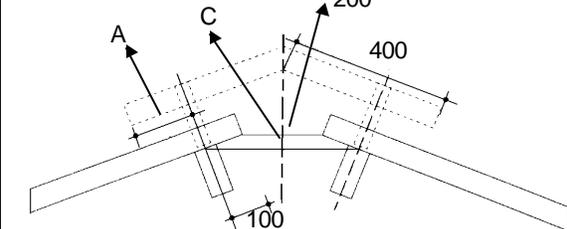
A cumeeira normal será fixada em conjunto com as telhas, usando parafusos com rosca soberba Ø 8 x 110 mm ou ganchos com rosca. Para inclinações não tabeladas deverá ser utilizado elemento de fixação 4 cm maior no comprimento. Serão utilizados 2 elementos de fixação em cada aba.

**Tabela 27.** Características da cumeeira normal para telhas onduladas

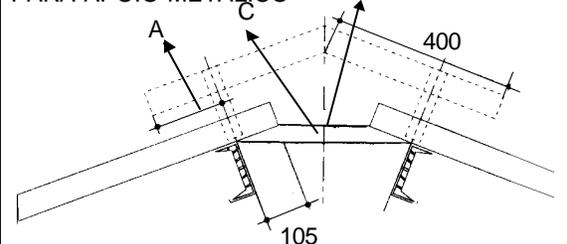
### Placa de Ventilação de Cumeeira



#### PARA APOIO DE MADEIRA



#### PARA APOIO METÁLICO



#### Dimensões Básicas

Largura total.....1040 mm  
Altura..... 105 mm

Obras Cíveis	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03

Montagem				
Será utilizada com cumeeira normal aba 400 mm, para inclinações de telhado entre 15° (27%) e 20° (36%). Possui simetria de posição, e seus lados podem ser identificados por uma face lisa (para montagem direta) e uma face reticulada (para montagem esquerda). Deverão ser observadas as distâncias "A" e "C", de acordo com o tipo de apoio:				
GRAUS	Apoio de Madeira		Apoio Metálico	
	A (mm)	C (mm)	A (mm)	C (mm)
15°	170	395	170	405
20°	155	390	155	395
Fixação				
Deverão ser utilizados parafusos com rosca soberba $\varnothing 8 \times 230$ mm ou gancho com rosca.				

**Tabela 28.** Características da placa de ventilação de cumeeira

Rufo de Fibrocimento	
Dimensões Básicas	
Largura total.....1100 mm	
Largura útil.....1050 mm	
Tipos	
Rufo esquerdo – para montagem de telhas da direita para a esquerda.	
Rufo direito – para montagem de telhas da esquerda para a direita	
Montagem	
A terça deverá ser posicionada de modo que o acessório de fixação fique no máximo à distância "D" da parede.	
GRAUS	Distância "D" (mm)

Obras Civas	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03

5°	271
10°	257
15°	242
20°	225
25°	207
30°	186
35°	164
40°	141
42,5°	129

#### Fixação

Deverá ser fixado em conjunto com a telha, usando parafusos com rosca soberba  $\varnothing$  8 x 110 mm em apoio de madeira ou ganchos com rosca em apoio metálico ou de concreto.

**Tabela 29.** Características do rufo de fibrocimento.

#### Montagem

Serão utilizados em coberturas com Inclinação mínima de 15° (27%).

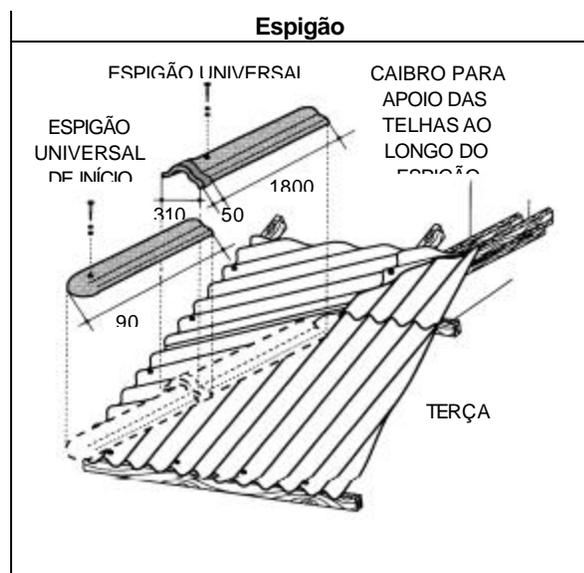
Ao longo da linha de espigões deverão ser previstos apoios suplementares para as telhas.

#### Fixação

Apoio de madeira: 1 parafuso com rosca soberba  $\varnothing$  8 x 200 mm por peça.

Apoio metálico ou concreto: 1 gancho com rosca por peça.

**Tabela 30.** Características do espigão.



#### Dimensões Básicas

##### Espigão Universal

##### Espigão Universal de Início

Comprimento total.....	1850 mm
Comprimento total.....	0900 mm
Comprimento útil.....	1800 mm
Comprimento útil.....	0900 mm
Aba.....	0310 mm
Aba.....	0310 mm
Peso nominal.....	8,1Kg
Peso nominal.....	3,9 Kg

Obras Civas	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03

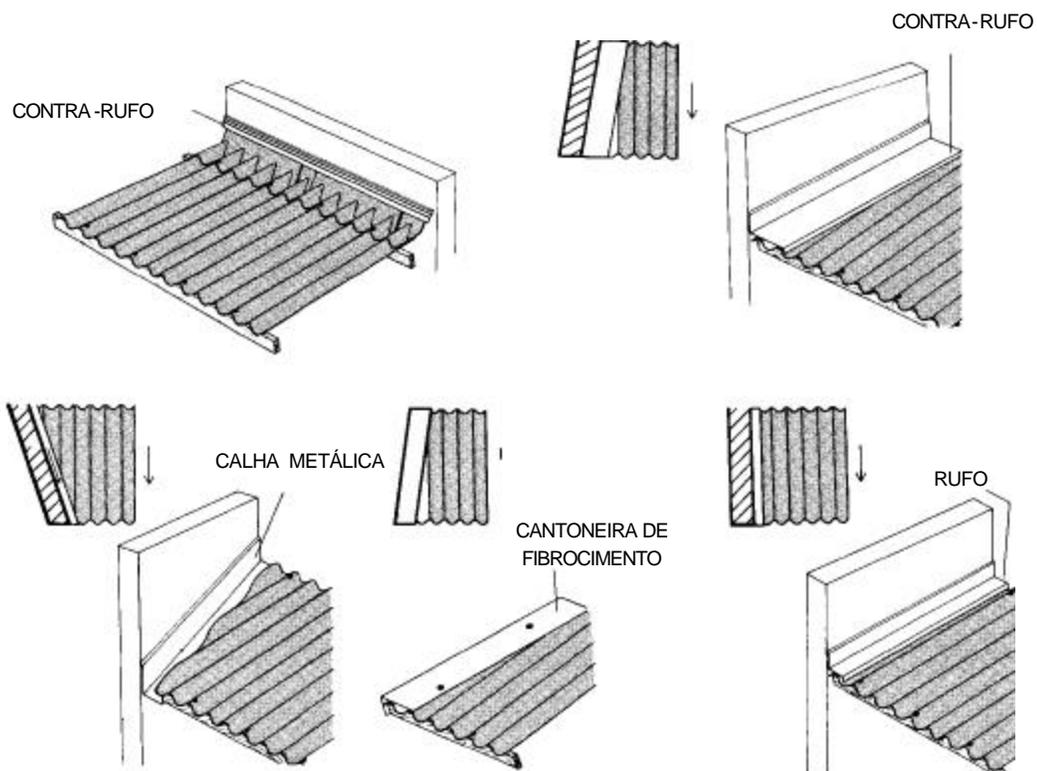


Figura 67. Detalhes construtivos de assentamento de alguns complementos.

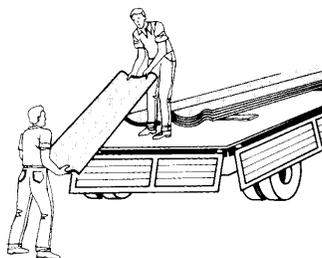
### Telhas de Fibrocimento Moduladas (8 mm) ou Similares

Manuseio e Armazenagem

Carga e Descarga

Para as telhas de 1,85 m e 2,30 m, um homem deverá ficar em cima do caminhão e um no chão.

Para as telhas de 3,20 m a 4,60 m, serão necessários dois homens no caminhão e dois no chão.

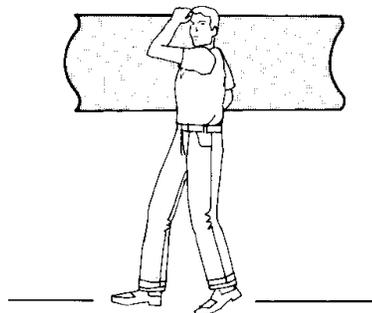


Transporte

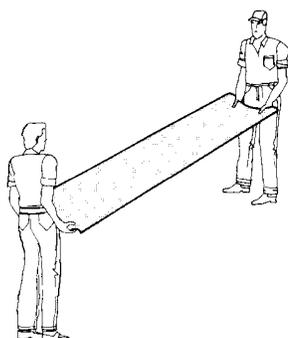
Figura 68. Carga manual.

As telhas de 1,85 m e 2,30 m poderão ser transportadas por um só homem.

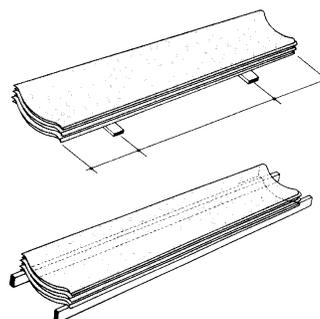
As telhas de 3,20 m a 4,69 m deverão ser transportadas por homens.



Obras Cíveis	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03



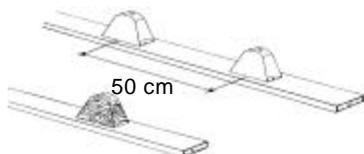
**Figura 69.** Transporte manual de telhas modulares.



**Figura 71.** Empilhamento horizontal

#### Empilhamento Horizontal

As telhas deverão ser empilhadas sobre calços de madeira ou plástico, conforme figura abaixo.



**Figura 70.** Calços de madeira ou plástico.

As telhas deverão ser empilhadas uma a uma, desencontrando suas extremidades em cerca de 5 cm.

Em uma pilha serão colocadas somente telhas do mesmo comprimento.

Não deverão ser colocados outros materiais sobre as pilhas.

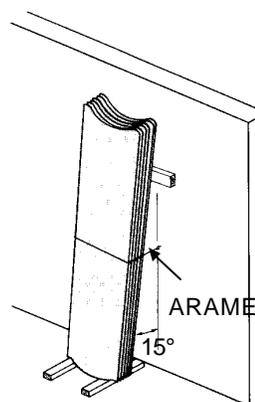
As telhas poderão ser empilhadas em posição invertida.

Deverá ser obedecida a seguinte tabela de empilhamento :

COMPRIMENTO DAS TELHAS	DISTÂNCIA A (m)	DISTÂNCIA B (m)	N.º DE TELHAS POR PILHA
1,85	0,85	0,50	30
2,30	1,30	0,50	30
3,20	1,20	1,00	20
3,70	1,70	1,00	20
4,10	2,10	1,00	20
4,60	2,60	1,00	20

**Tabela 30.** Empilhamento de telhas modulares

#### Empilhamento Vertical



**Figura 72.** Empilhamento vertical.

#### Transporte Vertical

Em construções baixas, as telhas serão suspensas diretamente; em construções altas, serão utilizadas roldanas, guinchos ou o elevador da obra.



**Figura 73.** Transporte vertical com roldana.

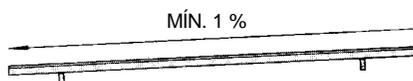
Obras Cíveis	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03

## Detalhes Construtivos

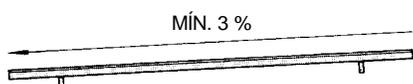
### Inclinação Recomendável

A inclinação mínima para coberturas sem recobrimento longitudinal será :

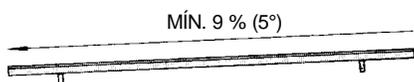
Sem uso de peças complementares



Com uso de cumeeira articulada



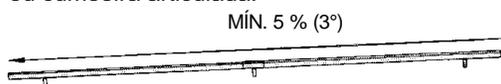
Com uso de cumeeira normal



**Figura 74.** Inclinação mínima - coberturas sem recobrimento longitudinal.

A inclinação mínima para coberturas com recobrimento longitudinal será :

Sem uso de peças complementares ou com uso de rufo ou cumeeira articulada.



Com uso de cumeeira



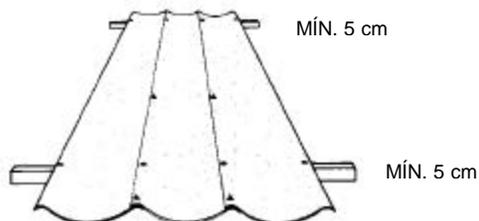
**Figura 75.** Inclinação mínima – coberturas com recobrimento longitudinal

### Montagem

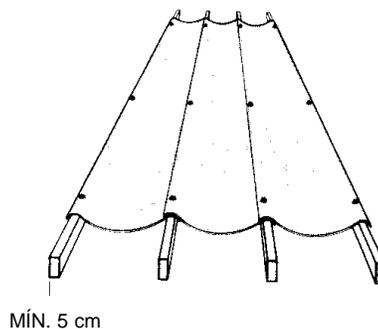
Deverão ser respeitadas as condições de apoio, os vãos livres máximos entre apoios, os recobrimentos

recomendados e os limites para beirais e balanços, conforme especificado a seguir:

O apoio das telhas moduladas poderá ser feito sobre terças ou sobre longarinas:

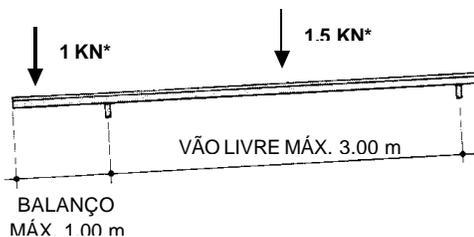


**Figura 76.** Apoio sobre terças.



**Figura 77.** Apoio sobre longarinas.

O vão livre máximo para apoio sobre terças será de 3.00 m. Não deverá ser utilizado apoio intermediário.

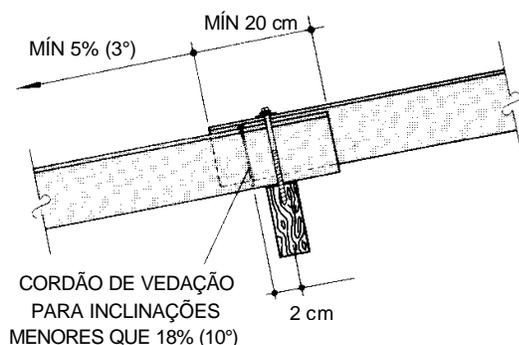


\*sobrecarga acidental

**Figura 78.** Vão livre máximo.

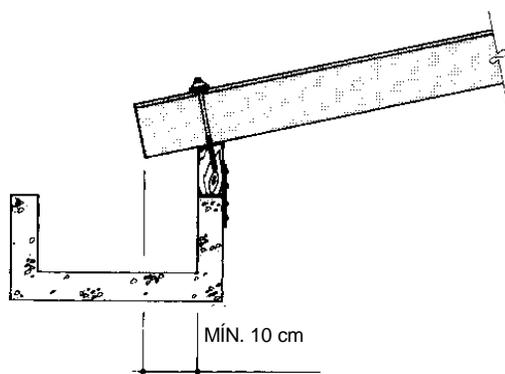
Obras Cíveis	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03

O recobrimento longitudinal deverá ocorrer somente em inclinações iguais ou superiores a 3° (5%), devendo ser feito sempre sobre o apoio.



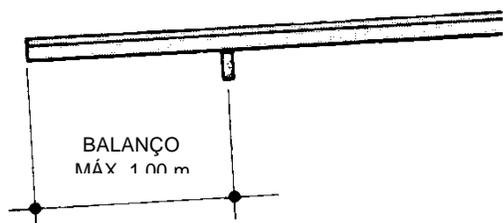
**Figura 79.** Recobrimento longitudinal.

A penetração mínima na calha de verá ser de 10cm.



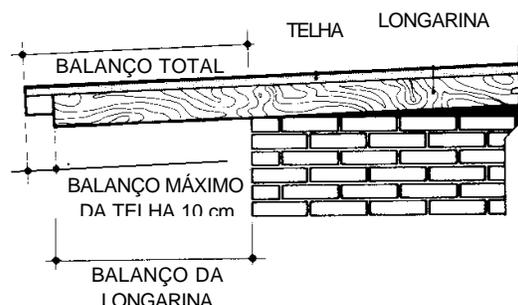
**Figura 80.** Penetração na calha.

Serão admitidas as seguintes condições de balanço:  
Para apoio sobre terças



**Figura 81.** Balanço máximo – Apoio sobre terça.

Para apoio sobre longarinas

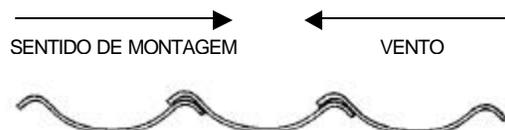


**Figura 82.** Balanço máximo – Apoio sobre longarina.

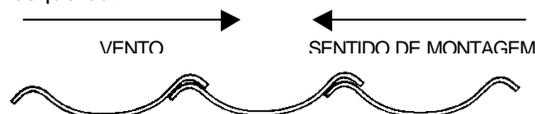
Neste caso, o comprimento do balanço variará acordo com a bitola da madeira. Para cálculo da bitola da longarina deverá ser considerado o balanço total

A montagem deverá se é iniciar do beiral para a parte alta do telhado ou para a cumeeira. Deverá ser feita, sempre que possível, no sentido contrário ao dos ventos predominantes na região, podendo ser executada para a esquerda para a direita (Montagem direita) ou ao contrário (Montagem Esquerda).

Montagem à direita - feita da esquerda para a direita.



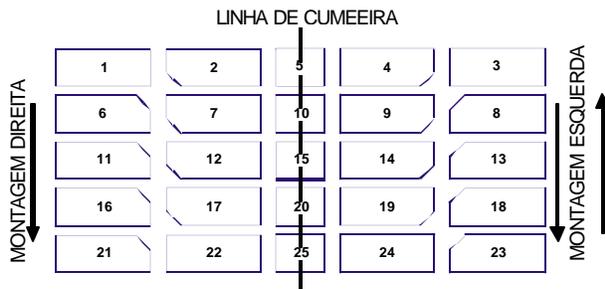
Montagem á esquerda - feita da direita para a esquerda.



**Figura 83.** Sentidos de montagem.

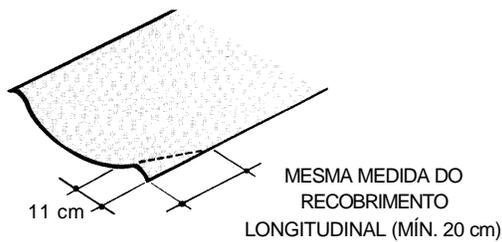
Águas opostas da cobertura deverão ser montadas simultaneamente, utilizando-se a cumeeira como gabarito de montagem, para manter o alinhamento das telhas. A numeração refere-se à ordem de colocação das telhas.

Obras Civas	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03



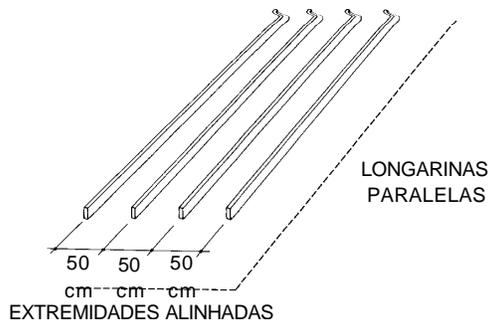
**Figura 84.** Montagem de cobertura de duas águas.

Nos recobrimentos longitudinais será indispensável o corte de cantos nas telhas, distribuídos conforme indicado na figura anterior.



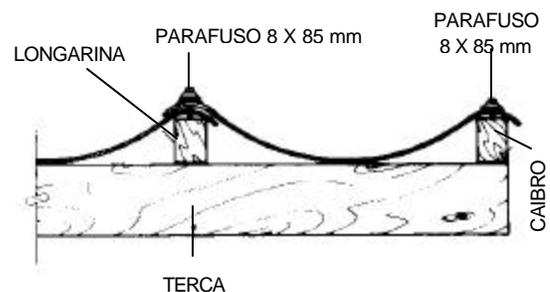
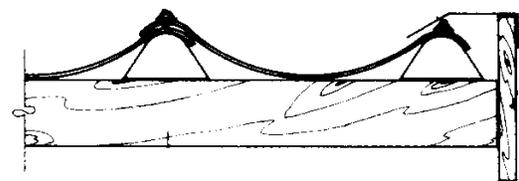
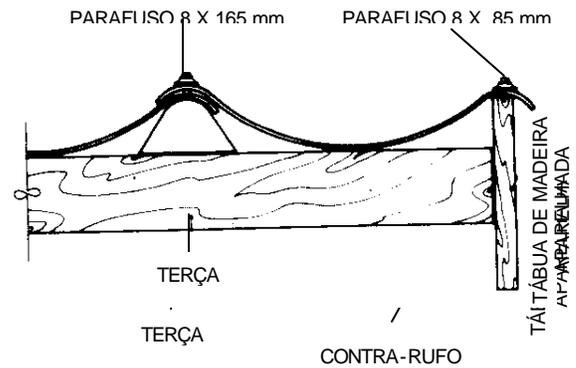
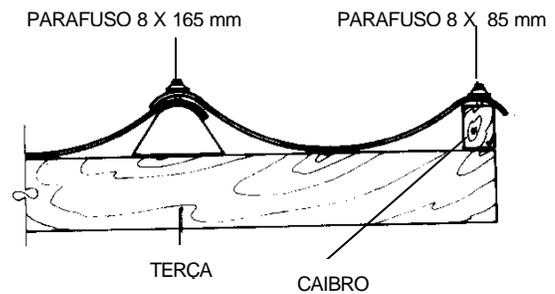
**Figura 85.** Corte dos cantos das telhas – detalhe.

As longarinas deverão ficar paralelas, equidistantes e com as extremidades alinhadas.



**Figura 86.** Posicionamento das longarinas.

É recomendável fazer o arremate de oitão com tábuas de madeira aparelhadas ou com caibros, acompanhando as telhas em todo seu comprimento.



**Figura 87.** Arremate do oitão.

As faces das terças e longarinas em contato com as telhas devem situar-se em um mesmo plano.

Obras Cíveis	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03

Não se deverá pisar sobre as cristas das telhas, somente sobre o canal.

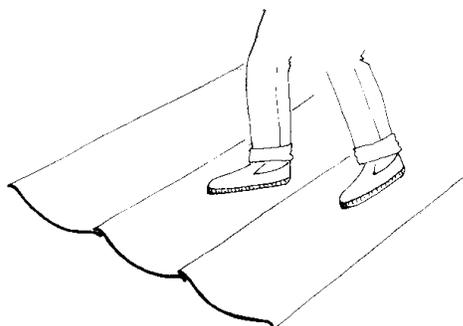


Figura 88. Movimentação sobre as telhas

#### Fixação

Para furação da telhas deverão ser utilizadas brocas de  $\varnothing$  13 mm (1/2"). Nos apoios de madeira os furos deverão ser feitos com broca  $\varnothing$  19/64" (7,5 mm). Nunca deverão ser feitos furos por percussão.

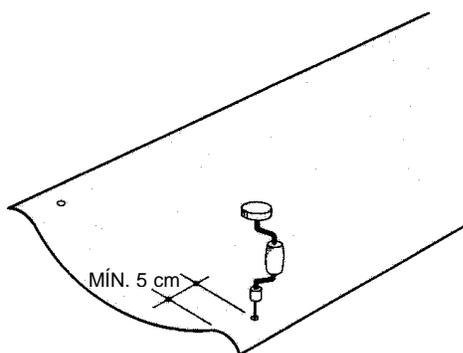


Figura 89. Furação das telhas.

Nos balanços das longarinas, os parafusos deverão ficar, no máximo, a 10 cm e, no mínimo, a 5 cm da sua extremidade.

As telhas serão fixadas pôr parafusos com rosca soberba, fixadores de abas simples ou fixadores de abas autotravantes :

Parafuso com Rosca Soberba	
Fabricado em ferro galvanizado a fogo, com $\varnothing$ 8 mm (5/16") e cabeça com estampa especial. São imprescindíveis em coberturas sujeitas a forte sucção de vento e nas telhas do beiral, bem como nas coberturas com inclinação abaixo de 10° (18%).	
Diâmetro : 8 mm	
Comprimento "A"	Utilização
85 mm	Fixação de telhas
165 mm	Fixação dos recobrimientos laterais de telhas e nas fixações laterais da cobertura
180 mm	Fixação dos recobrimientos longitudinais e peças complementares
230 mm	Fixação do espigão
Tipo de apoio recomendável : madeira	

Tabela 31. Características do parafuso com rosca soberba.

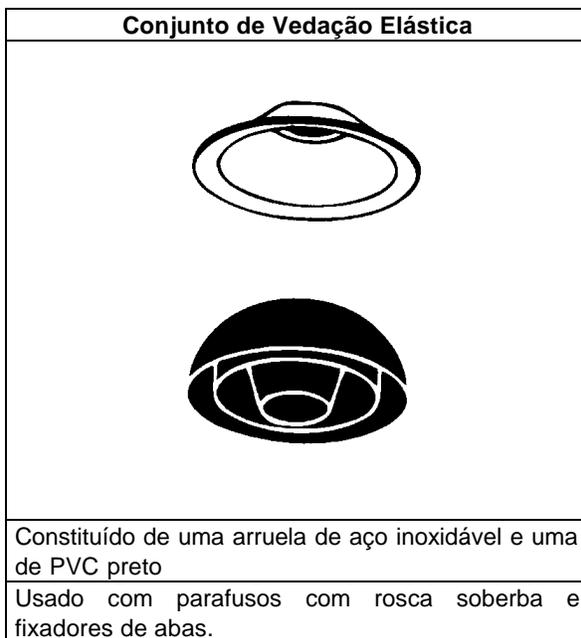
Fixador de Abas Simples
Para fixação de peças complementares diretamente nas telhas quando há acesso por baixo da cobertura. Utilizado em vãos livres e balanços.

Tabela 32. Características do fixador de abas simples.

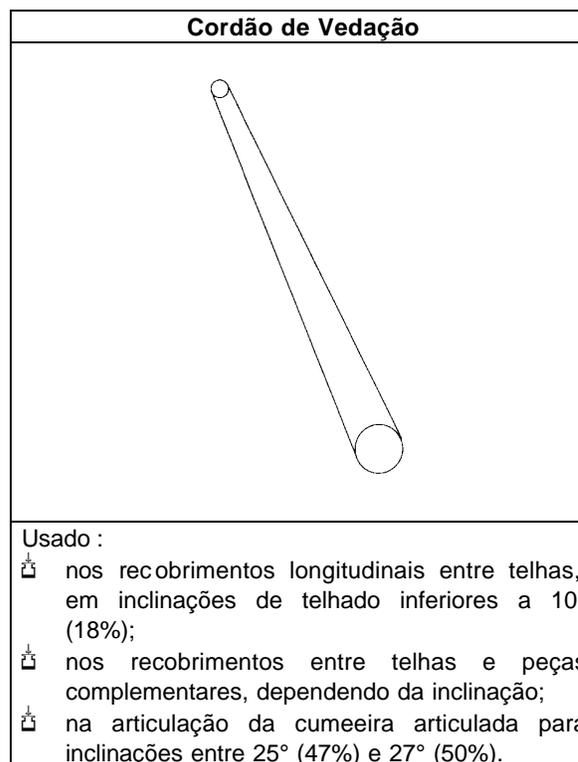
Obras Civas	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03



**Tabela 33.** Características do fixador de abas autotravante.

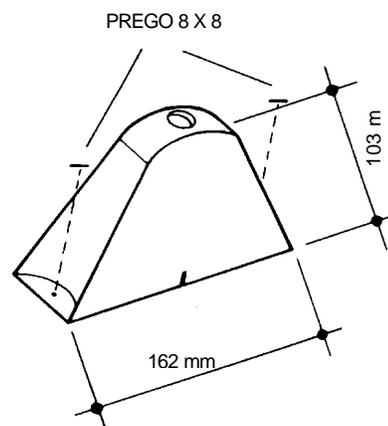


**Tabela 34.** Características do conjunto de vedação elástica.



**Tabela 35.** Características do cordão de vedação.

A fixação das telhas em terças será feita pelas laterais, com parafusos com rosca soberba e o auxílio de calços plásticos, que proporcionam um conjunto estrutural uniforme.



**Figura 90.** Fixação em terças com calço plástico

Poderão ser utilizados calços plásticos com ventilação, em substituição aos calços normais, na terça do beiral. Estes elementos evitam a entrada de

Obras Civas	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03

insetos, aves e pequenos animais, permitindo a ventilação sob a cobertura.

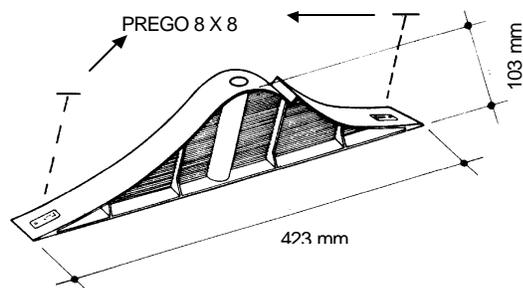


Figura 91. Calço plástico com ventilação – detalhe.

Na montagem dos calços plásticos com ventilação, o chanfro existente no calço deverá ficar: a esquerda na cobertura com montagem a esquerda; e a direita, em cobertura com montagem a direita. Para colocar os calços a distâncias precisas uns dos outros sobre as terças, economizando tempo, basta fazer um gabarito como o sugerido na figura a seguir:

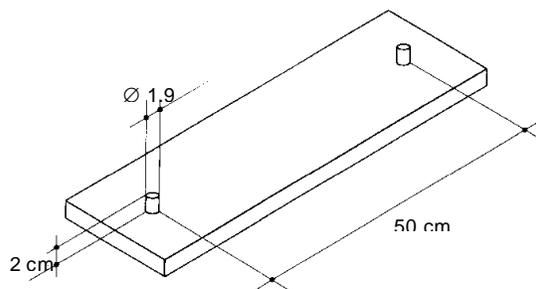
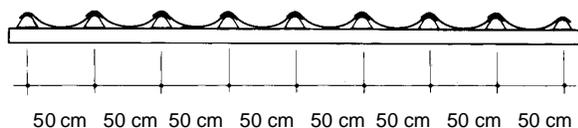
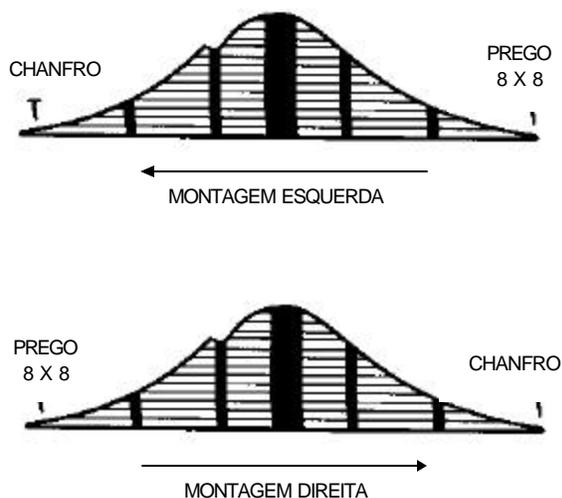


Figura 92. Montagem do calço com ventilação.

Recomenda-se o uso de fixadores de abas autotravantes no meio dos vãos livres iguais ou maiores que 2,10 m. Nos balanços iguais ou maiores que 0,50 m, os fixadores de abas deverão ser colocados a 0,10 m da extremidade da telha. Os furos deverão ser feitos com broca de  $\varnothing 31$  mm (1/2").

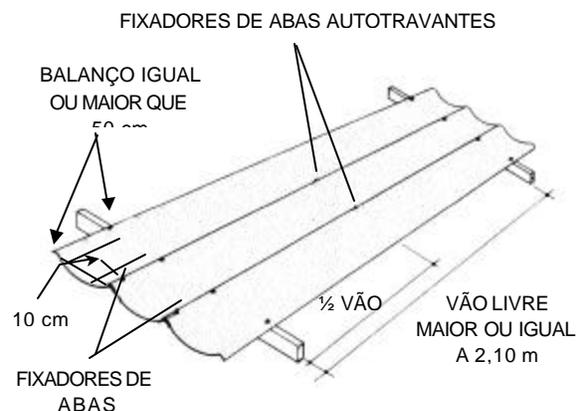


Figura 93. Fixação das telhas em vãos livres.

A fixação em longarinas se fará pelas laterais da telhas, com parafusos com roca soberba.

Nas telhas de 3,20 m a 4,60 recomenda-se também a fixação central feita na lateral das telhas.



Figura 94. Fixação em longarinas.

Obras Civas	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03

## Complementos

A telha modulada possui várias peças complementares com funções técnicas e estéticas.

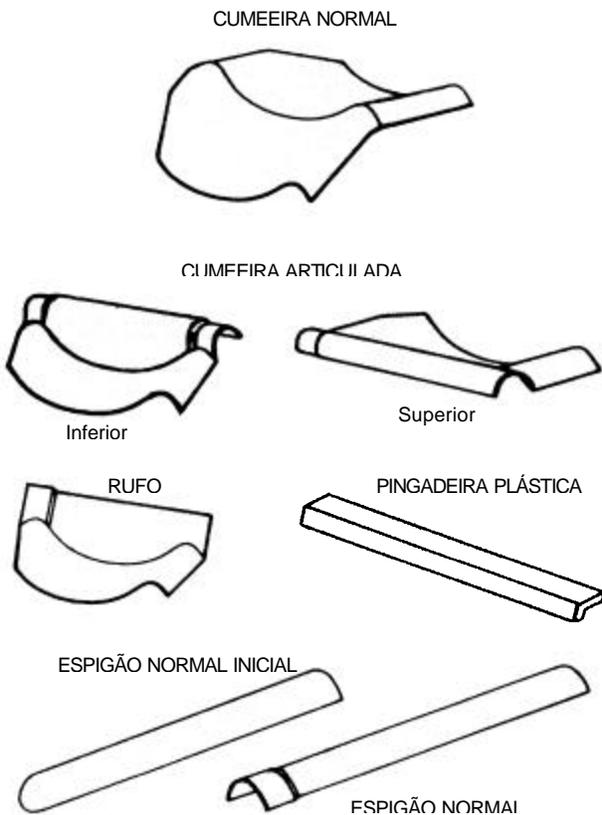
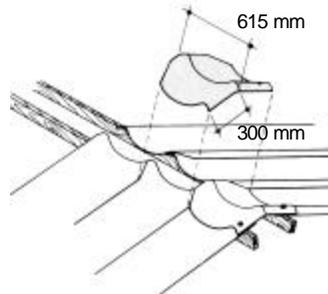


Figura 95. Complementos para telhas moduladas.

## Cumeeira Normal para Telhas Moduladas



### Aplicação

Utilizada para recobrir o encontro de duas águas de telhados com inclinações entre 5° (9%) e 20° (36%).

### Montagem

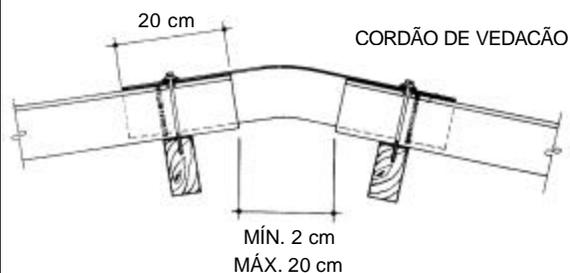
A cumeeira normal é fornecida com um corte de 11 cm x 20 cm nos cantos. Pôr essa razão, o recobrimento da cumeeira sobre a telha deverá ser de 20 cm. As eventuais diferenças deverão ser compensadas nos recobrimentos longitudinais entre telhas. O sentido de montagem das cumeeiras normais será o mesmo das telhas.

Inclinação a		Pesos Nominais
GRAUS	%	(Kg)
5°	9	4,3
10°	18	4,5
15°	27	4,6
20°	36	4,8

### Fixação

#### Sobre o apoio

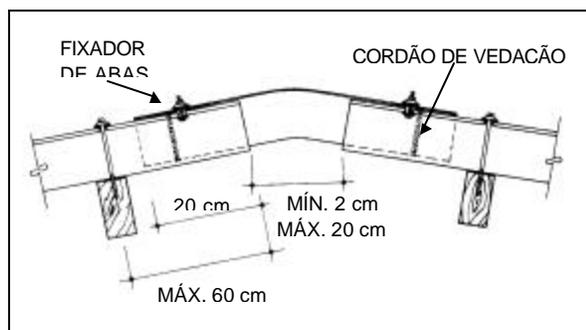
Será feita junto com as telhas



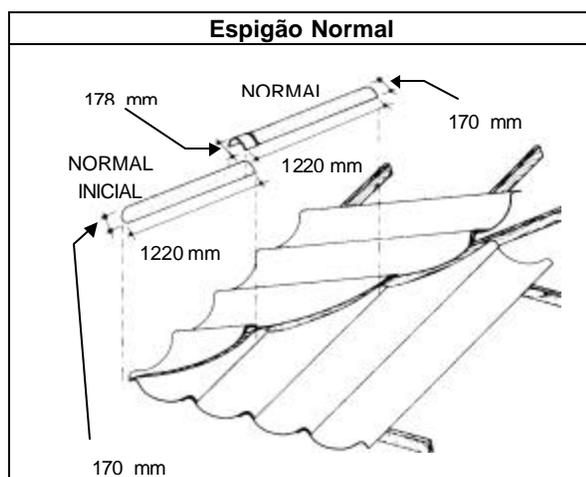
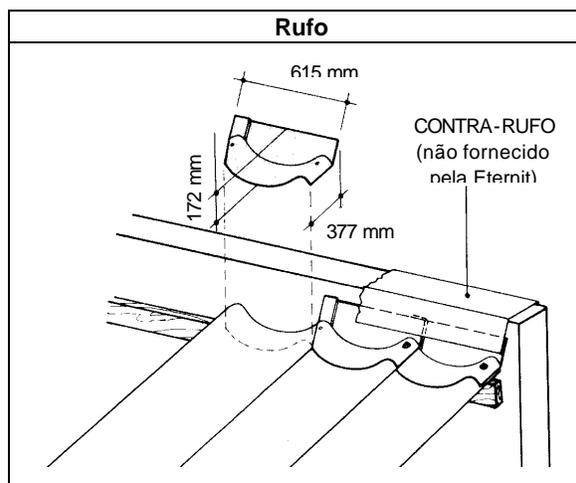
#### Afastada do Apoio (apenas sobre terça)

Deverá ser usado fixador de abas. Somente na cumeeira de 5° (9%) deverá ser usado o cordão de vedação, colocado a 2 cm abaixo da fixação.

Obras Cíveis	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03



**Tabela 36.** Características da cumeeira normal para telhas modulares.



#### Aplicação

Usado para o recobrimento do encontro de telhas na linha de espigão, para inclinações entre 5° (9%) e 25° (47%).

#### Montagem

Para um assentamento perfeito, os espigões deverão ser recortados de acordo com a ondulação das telhas.

#### Fixação

No madeiramento deverá ser previsto um caibro ao longo do espigão para apoio das telhas. Usar parafusos com rosca soberba  $\varnothing 8 \times 230$  mm.

**Tabela 37.** Características do espigão normal para telhas modulares.

#### Montagem

O rufo direito será usado para montagem de telhas da esquerda para a direita.

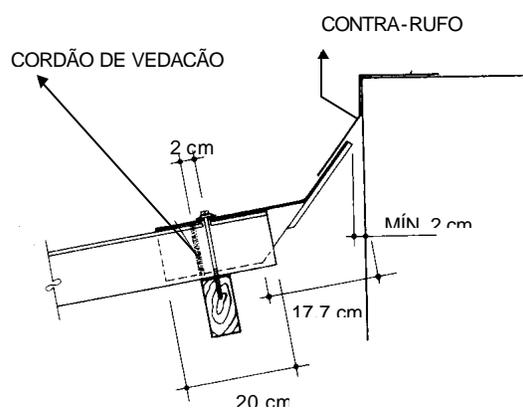
O rufo esquerdo será usado para montagem da direita para a esquerda.

São fornecidos com os cantos cortados na medida de 11 cm x 20 cm. Por essa razão, o recobrimento na telha deverá ser de 20 cm.

As eventuais diferenças deverão ser compensadas nos recobrimentos longitudinais entre telhas.

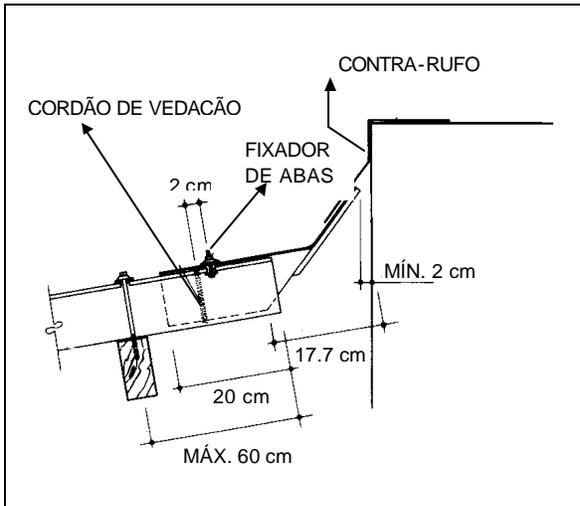
#### Fixação

##### O rufo fixado sobre o apoio, junto com as telhas



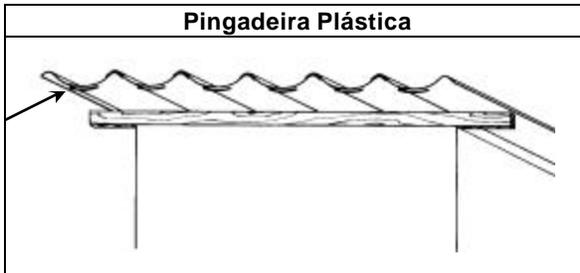
##### Rufo afastado do apoio ( apenas sobre terças)

Obras Cíveis	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03



Neste caso, deverá ser utilizado fixador de abas. Usar cordão de vedação nas inclinações inferiores a 9° (17%), colocado a 2 cm abaixo da fixação.

**Tabela 38.** Características do rufo para telhas modulares.



#### Fixação

Será utilizada cola específica para este fim, com um consumo de 85g. de cola para 80 peças instaladas.

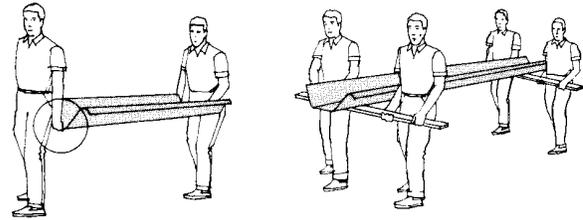
**Tabela 39.** Características da pingadeira plástica para telhas modulares.

### Telhas de Fibrocimento Canaleta 49 ou similares

#### Manuseio e Armazenagem

#### Transporte Manual

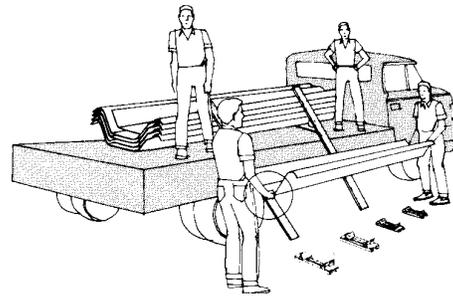
Um Canaleta de até 5,00 m poderá ser carregado por apenas 2 homens. Telhas maiores que 5,00 m deverão ser carregadas por 4 homens, com auxílio de caibros. Deverá ser evitada a torção da peça.



**Figura 96.** Transporte manual de telhas Canaleta 49.

#### Carga e Descarga

Serão feitas por 2 homens em cima do caminhão e 2 no chão. As telhas deverão ser erguidas, sempre, pelo fundo, e não pelas abas laterais. Duas vigas de madeira encostadas na pilha facilitam o carregamento ou descarregamento.



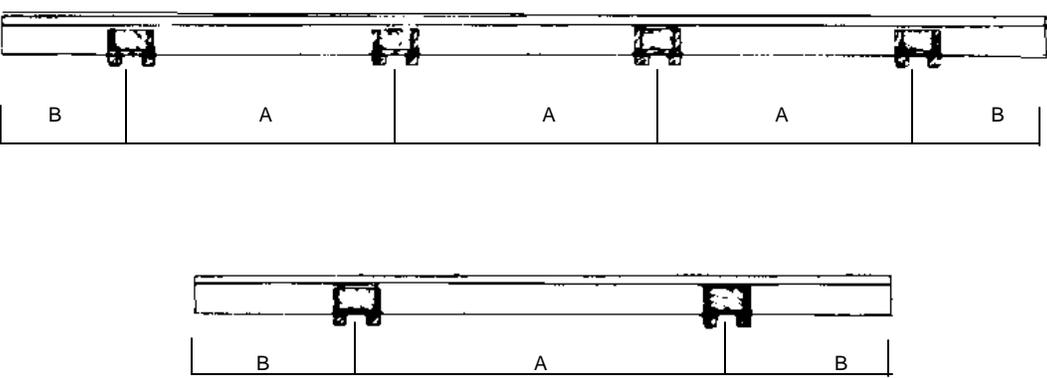
**Figura 97.** Descarga de telhas Canaleta 49.

#### Empilhamento Horizontal

Deverá ser escolhido um local plano e firme, que facilite a descarga e próximo do local de içamento.

As pilhas deverão ser feitas sobre calços de madeira fornecidos pelo fabricante, colocados sobre tábua. As distâncias entre os calços e as suas quantidades variam de acordo com o comprimento dos canaletes.

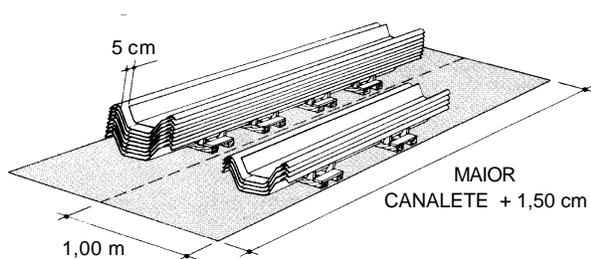
Obras Civas	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03



Comprimento do Canaleta (m)	Número de Calços pôr Pilha	Distância "A" (m)	Distância "B" (m)	Número de Peças pôr Pilha
7.20	4	1.80	0.90	40
6.50	4	1.60	0.85	40
6.00	4	1.50	0.75	40
5.50	2	2.70	1.40	40
5.00	2	2.60	1.20	50
4.50	2	2.30	1.10	50
4.00	2	2.00	1.00	50
3.60	2	1.80	0.90	50
3.00	2	1.60	0.70	50
2.50	2	1.30	0.60	50
2.00	2	1.00	0.50	50

**Tabela 39.** Distâncias dos calços para empilhamento horizontal de telhas Canaleta 49.

As telhas serão empilhadas, uma a uma, desencontrando-os alternadamente as abas, cerca de 5 cm.



**Figura 98.** Empilhamento horizontal.

Na mesma pilha deverão ser colocadas somente canaletes de mesmo comprimento.

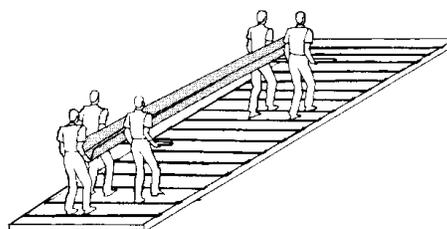
Não deverão ser colocados outros materiais sobre a pilha

O remanejamento de pilhas deverá ser evitado.

Transporte Vertical

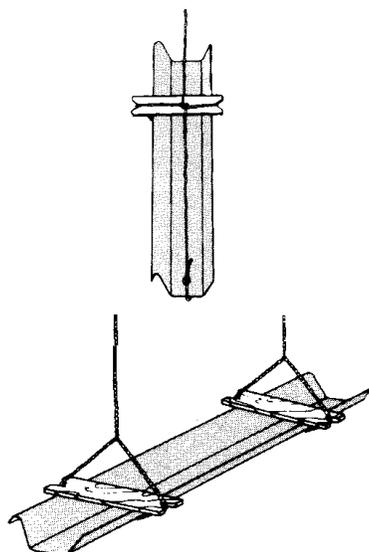
Em construções baixas poderão ser utilizadas rampas. Já em construções altas, deverão ser utilizadas roldanas, guinchos ou o elevador da obra. Nestes casos, deverão ser utilizados sarrafos, para evitar o fechamento das abas.

Construções Baixas



Obras Civas	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03

## Construções Altas



**Figura 99.** Transporte vertical.

## Detalhes Construtivos

### Inclinação Recomendável

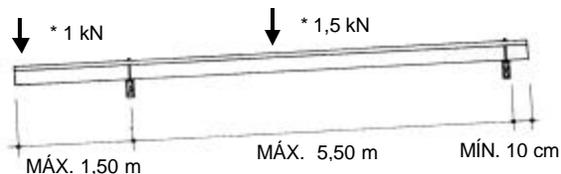
Sem recobrimento longitudinal : 2° (3%).

Com recobrimento longitudinal : 3° (5%).

### Montagem

Deverão ser respeitadas as condições de apoio, os vãos livres máximos entre apoios, os recobrimentos recomendados e os limites para beirais e balanços, conforme especificado a seguir:

O vão livre e o balanço máximos admissíveis serão:



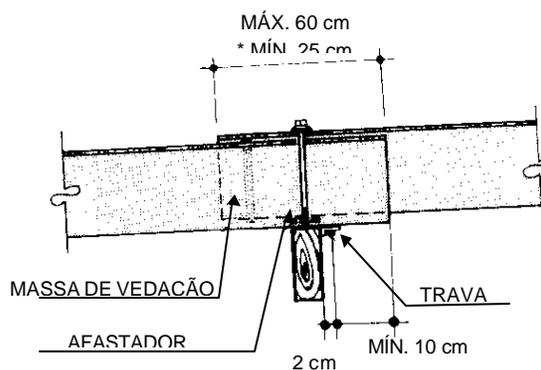
\*Sobrecarga acidental máxima (NBR 56 39).

**Figura 100.** Vão livre e balanço máximos.

**Obs.:** O balanço máximo com peças complementares será de 0,75 m.

O recobrimento longitudinal deverá ser feito, sempre, sobre o apoio. Neste recobrimento será indispensável o uso de :

- ☐ Afastador;
- ☐ Massa de vedação;
- ☐ Trava (esta somente em inclinações iguais ou superiores a 9%);
- ☐ Corte de canto.

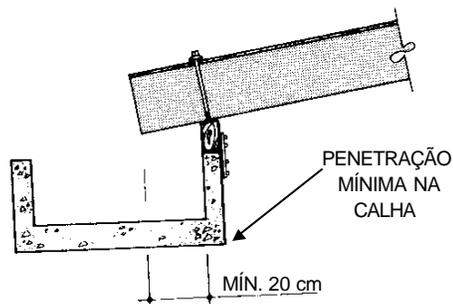


\* Para inclinações inferiores a 9 % o recobrimento longitudinal pode ser 20 cm, sem o uso de Trava.

**Figura 101.** Recobrimento longitudinal - detalhe.

**Nota:** Para inclinações inferiores a 9% o recobrimento longitudinal poderá ser de 20 cm, sem o uso de trava.

A penetração mínima na calha deverá ser de 10 cm.



**Figura 102.** Penetração mínima da calha.

A montagem será iniciada do beiral para a parte alta do telhado.

Obras Civas	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03

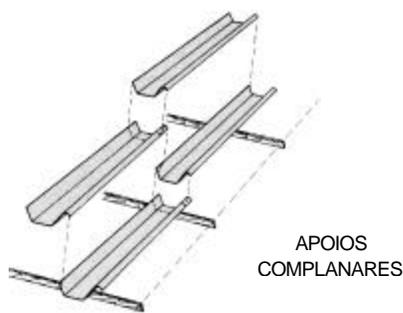


Figura 103. Montagem das Canaletas

Águas opostas da cobertura deverão ser montadas simultaneamente, usando a cumeeira como gabarito, mantendo o alinhamento das cristas dos canaletes na linha de cumeeira. Os números do esquema abaixo, referem-se à ordem de colocação.

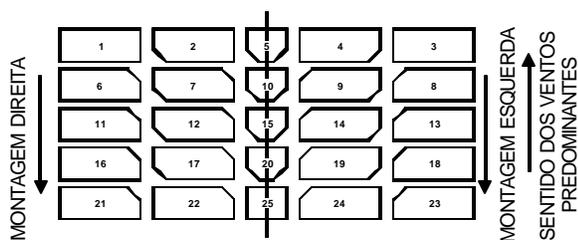


Figura 104. Ordem de colocação.

Onde se sobrepuerem 4 cantos de canaletes, os 2 intermediários deverão ser cortados. Os cortes deverão ser feitos antes do içamento dos canaletes. Um pedaço de canaleta já cortado poderá ser usado como gabarito. Deverá ser utilizado um serrote manual ou torquês.

Aba Curva



Aba Reta

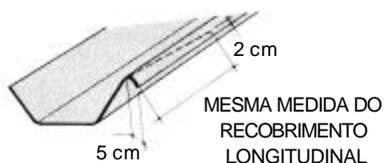


Figura 105. Cortes dos cantos.

As faces das terças em contato com os canaletes deverão situar-se em um mesmo plano.

Nunca se deverá pisar nas abas da telha

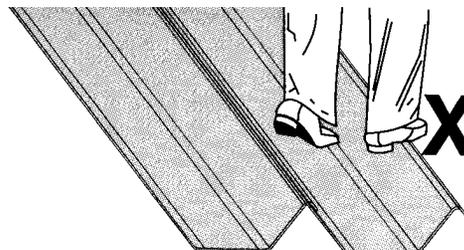


Figura 106. As abas das telhas não resistem a cargas concentradas.

Fixação

A furação dos Canaletes deverá ser feita, no mínimo, 10 cm da borda da telha ou da peça complementar. Deverá ser utilizada broca de  $\varnothing$  13 mm (1/2").

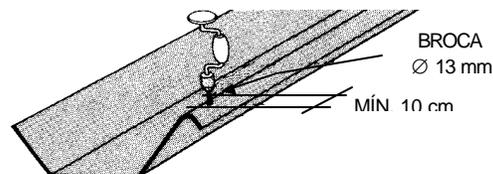


Figura 107. Furo de canaleta

Poderão ser adotados os seguintes tipos de fixação, conforme o tipo de apoio :

Tipo de Apoio	Detalhe da Fixação
Apoio de Madeira	<p>PARAFUSO COM ROSCA SOBERBA</p> <p>MÍN. 5 cm</p> <p>Obs. : O furo deverá ser feito com broca de <math>\varnothing</math> 7,5 mm (19/64")</p>

Obras Civas	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03

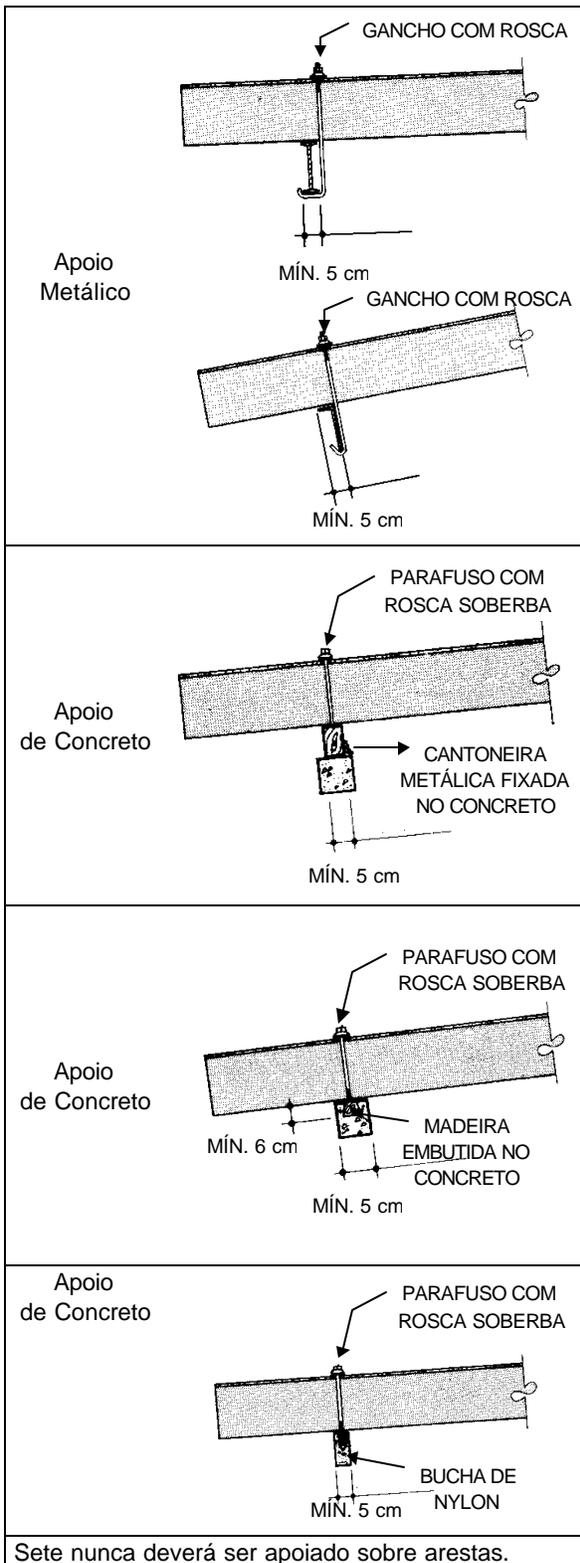


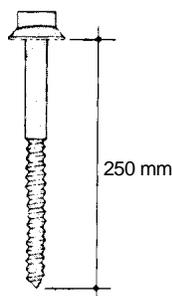
Tabela 40. Tipos de apoio e fixações.

As telhas serão fixadas pôr parafusos com rosca soberba, ganchos com rosca retos simples e porca, com ganchos com rosca retos L e porcas, com fixadores de abas simples ou com fixadores de abas autotravantes :

Parafusos com Rosca Soberba
<p>60 mm</p>
<p>Fabricado em ferro galvanizado a fogo e cabeça com estampa especial. São imprescindíveis em coberturas sujeitas a forte sucção de vento e nas telhas do beiral, bem como nas coberturas com inclinação abaixo de 10° (18%).</p> <p><b>Parafuso com rosca soberba</b> <b>Æ 8 x 85 mm</b></p>
<p>85 mm</p>
Utilização
<p>Canaltes de extremidade lateral de cobertura, sem recobrimento longitudinal, fixados pela base.</p> <p>Tipo de apoio recomendado : Madeira</p>
Parafuso com rosca soberba Æ 8 x 230 mm
<p>230 mm</p>
Utilização
<p>Canaltes sem recobrimento longitudinal.</p> <p>Tipo de apoio recomendado : Madeira</p>

Obras Cívicas	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03

#### Parafuso com rosca soberba $\text{Æ} 8 \times 250 \text{ mm}$



#### Utilização

Canaletes com recobrimento longitudinal  
Canaletes, cumeeiras e rufos sobre o apoio, fixadas em conjunto

Tipo de apoio recomendado : Madeira

**Tabela 41.** Características dos parafusos com rosca soberba.

#### Gancho com Rosca Reto Simples



Fabricado em ferro, com  $\text{Ø} 8 \text{ mm}$  (5/16), com porca sextavada, galvanizada a fogo.

Fabricados sob encomenda.

Comprimento desenvolvido :  $A + 42 \text{ mm}$

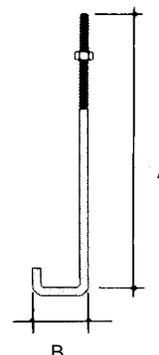
#### Utilização

. Canaletes com ou sem recobrimento longitudinal  
. Canaletes, cumeeiras e rufos sobre o apoio, fixados em conjunto.

Tipo de apoio recomendado : metálico

**Tabela 42.** Características do gancho com rosca reto simples.

#### Gancho com Rosca Reto L



Fabricado em ferro, com  $\text{Ø} 8 \text{ mm}$  (5/16), com porca sextavada, galvanizada a fogo.

Fabricados sob encomenda.

Comprimento desenvolvido :  $A + B + 40 \text{ mm}$

#### Utilização

Canaletes com ou sem recobrimento longitudinal.  
Canaletes, cumeeiras e rufos sobre o apoio, fixados em conjunto.

Tipo de apoio recomendado : metálico

**Tabela 43.** Características do gancho com rosca L reto.

#### Fixador de Abas Simples



Para fixação de peças complementares diretamente nas telhas quando há acesso por baixo da cobertura.

Utilizado em vãos livres e balanços.

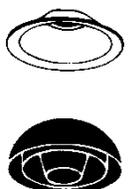
**Tabela 44.** Características do fixador de abas simples.

Obras Civas	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03

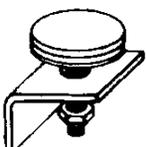
Fixador de Abas Autotravante

<p>Para fixação de peças complementares quando não há acesso por baixo da cobertura. Utilizado em vãos livres e balanços.</p>

**Tabela 45.** Características do fixador de abas autotravante.

Conjunto de Vedação Elástica

<p>Constituído de uma arruela de aço inoxidável e uma de PVC preto</p> <p>Usado com parafusos com rosca soberba e fixadores de abas.</p>

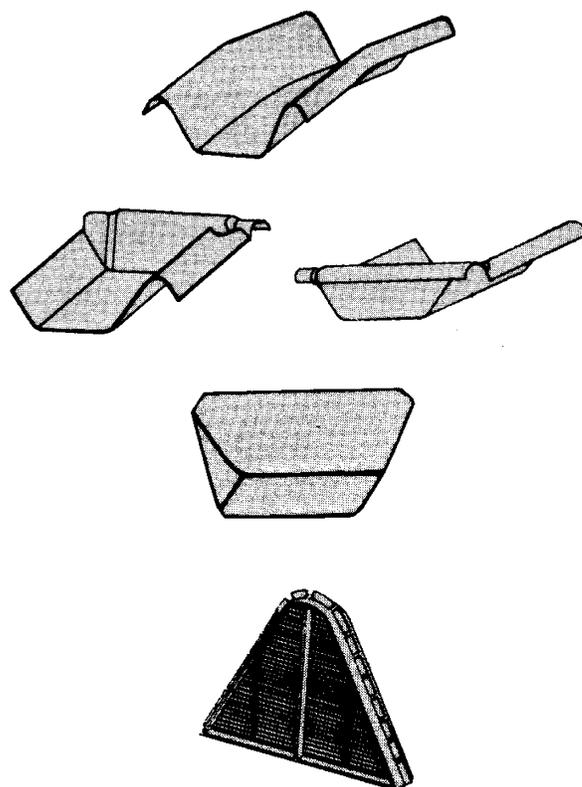
**Tabela 46.** Características do conjunto de vedação elástica .

Trava

<p>Usada em inclinações iguais ou superiores a 9 %, para impedir o deslizamento do canaleta. é fixada sempre no apoio superior de cada telha.</p>

**Tabela 47.** Características da trava

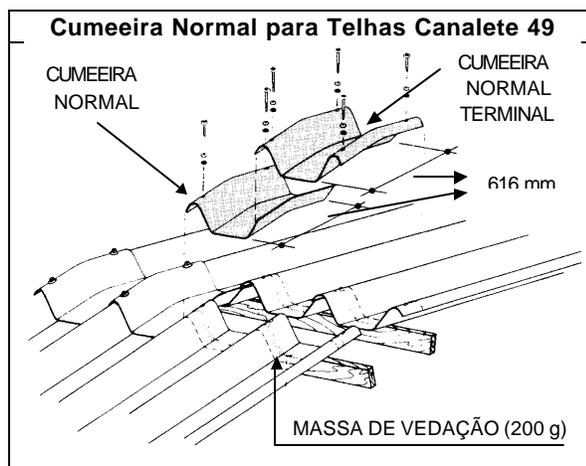
#### Complementos

A telha Canaleta 49 possui várias peças complementares com funções técnicas e estéticas.



**Figura 108.** Complementos para telhas Canaleta 49.

Obras Civas	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03



#### Aplicação

Utilizada para recobrir o encontro de duas águas, com inclinação entre 3 % e 9 %.

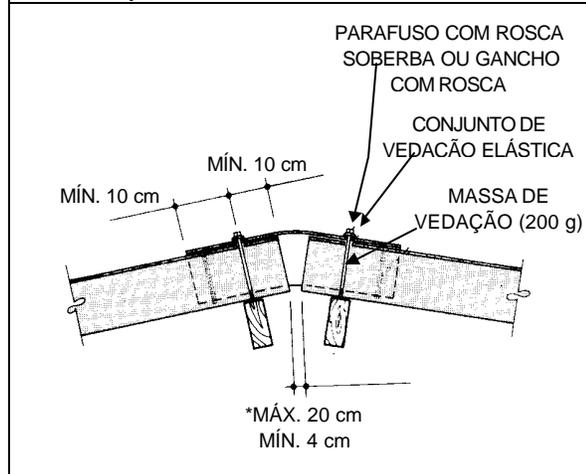
#### Montagem

As cumeiras deverão ser utilizadas como gabarito de alinhamento dos canaletes das duas águas. Não serão necessários cortes de cantos nas cumeiras.

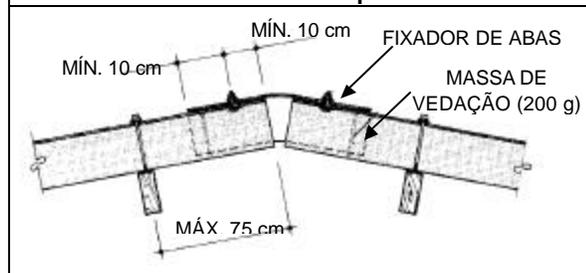
#### Fixação

#### Sobre o apoio

Será feita junto com os Canaletes

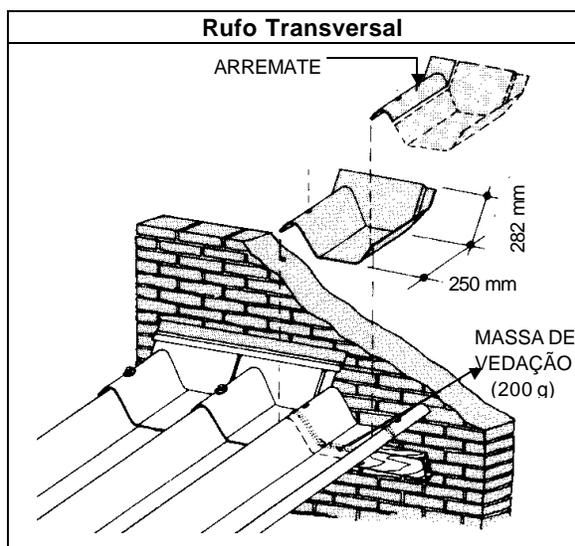


#### Afastada do Apoio



Deverá ser fixado nos canaletes com fixadores de abas. Para inclinações iguais ou superiores a 9% será usada ar trava. A distância, nestes casos, será de 12 cm, para permitir o recobrimento mínimo de 25 cm da cumeira sobre o canalete.

**Tabela 48.** Características da cumeira normal para telhas Canalete 49



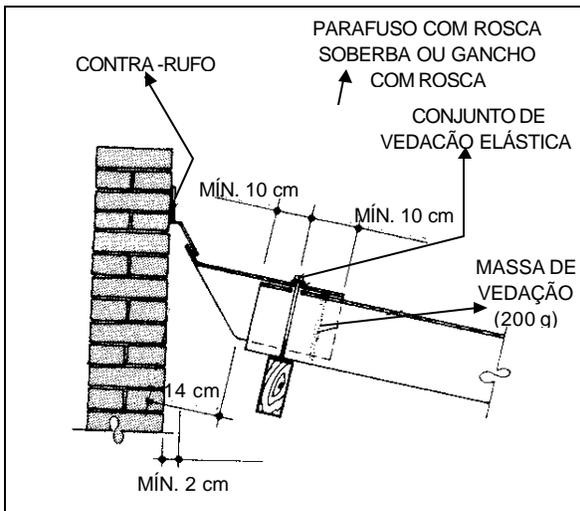
#### Montagem

Para um encaixe perfeito os canaletes deverão ser colocados de maneira que a largura útil seja exatamente 490 mm. O sentido de montagem deverá ser o mesmo do canalete (direto ou esquerdo). Não serão necessários cortes de cantos nos rufos.

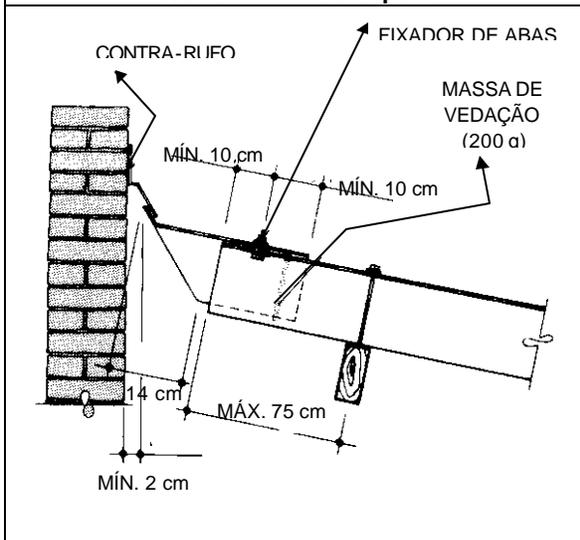
#### Fixação

O rufo é fixado sobre o apoio, junto com os Canaletes

Obras Civas	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03



**Rufo afastado do apoio**



Neste caso, deverá ser utilizado fixador de abas.

**Tabela 49.** Características do rufo transversal para Canaletes 49.

Rufo Longitudinal
<b>Montagem</b>
Será executado em concreto armado, monolítico ou em placas pré-moldadas, com largura mínima igual à largura da platibanda, acrescida de 30 cm. Após executada receberá duas demãos à base de impermeabilizante Denvercil ou similar. Conforme o projeto, ou a critério da Fiscalização poderá ser usado rufo longitudinal de alumínio ou aço tratado.

**Tabela 50.** Características do rufo longitudinal para Canaleta 49.

Pingadeira
<b>Montagem</b>
Todas as telhas receberão em suas extremidades pingadeiras plásticas com 230 mm comprimento, fixadas com cola especial para este fim, com consumo de 85g. de cola para 80 peças colocadas

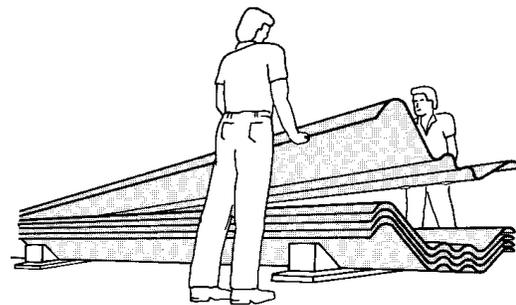
**Tabela 51.** Características da pingadeira para Canaleta 49.

### Telhas de Fibrocimento Etercalha ou similares

Manuseio e Armazenagem

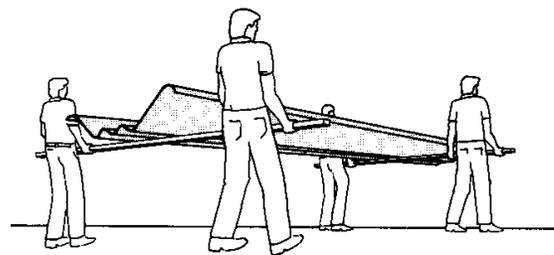
Transporte Manual

Para evitar esforços, as telhas deverão ser levantadas, segurando-as a pelo menos 30 cm da extremidade.



**Figura 109.** Movimentação das telhas.

Telhas de até 4,60 m de comprimento deverão ser transportadas por 4 homens; telhas de comprimentos maiores, por 6 homens.

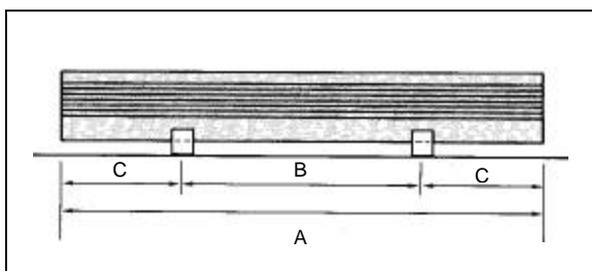


**Figura 110.** Transporte das telhas.

Empilhamento Horizontal

Deverá ser escolhida uma área plana, firme e livre de entulho. No local, deverão ser colocadas tábuas para apoiar calços de madeira, conforme a tabela 50 a seguir.

Obras Civas	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03



COMPRIMENTO "A" (m)	DISTÂNCIA ENTRE APOIOS "B" (m)	EXTREMIDADES EM BALANÇO "C" (m)
3,00	1,60	0,70
3,70	2,00	0,85
4,60	2,40	1,10
6,00	3,20	1,40
6,70	3,50	1,60
7,40	3,90	1,75
8,20	4,30	1,95
9,20	4,90	2,15

Tabela 52. Empilhamento horizontal.

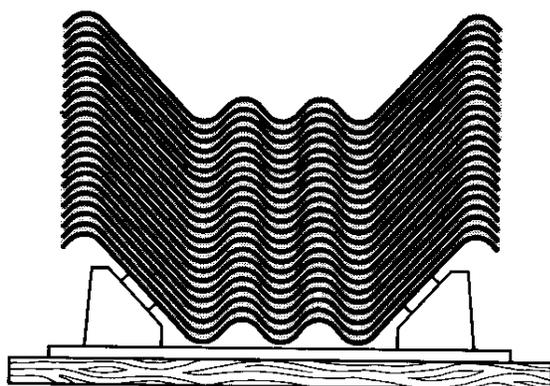


Figura 111. Empilhamento horizontal.

Deverão ser empilhadas, no máximo, 30 telhas.

Não deverão ser feitas pilhas com telhas de comprimentos diferentes.

O comprimento da área de estocagem deverá ser igual ou superior ao comprimento da maior telha a ser estocada, acrescido de 1 m em cada extremidade.

A largura variará conforme o número de pilhas, acrescida de 0,50 m de cada lado para circulação

#### Transporte Vertical

As telhas deverão ser içadas utilizando-se cordas e distanciadores de madeira, conforme mostra a figura, para evitar esforço nas abas.

As distâncias do vão e dos balanços a serem mantidas deverão ser as mesmas do empilhamento.

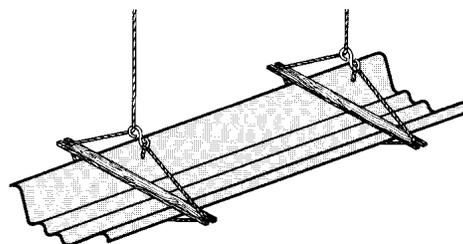


Figura 112. Transporte Vertical.

**Obs.:** Recomenda-se utilizar, sempre eu possível, um sistema de rampa de acesso, para facilitar a elevação das telhas ao telhado.

#### Detalhes Construtivos

##### Inclinação Recomendável

Sem recobrimento Longitudinal : 2° (3%)

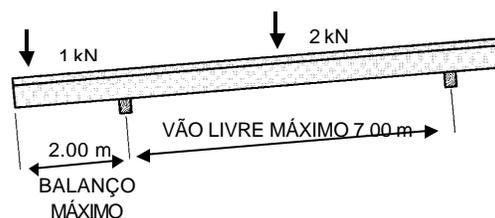
**Obs.:** As peças de comprimentos de 3,00 m e 3,70 m poderão ser utilizadas com inclinação mínima de 1%.

Com recobrimento longitudinal: 5° (9%)

#### Montagem

Deverão ser respeitadas as condições de vãos livres, balanços e recobrimentos recomendados, conforme especificado a seguir:

O vão livre e o balanço livre admissíveis serão :

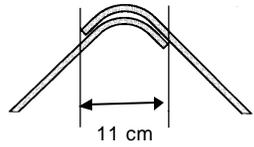
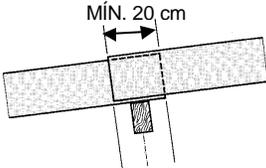


\* sobrecarga acidental máxima (NBR 5639)

Figura 113. Vão livre e balanço livre.

Obras Civas	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03

Os recobrimentos mínimos serão :

<b>Recobrimento Lateral</b>	
<b>Recobrimento Longitudinal</b>	

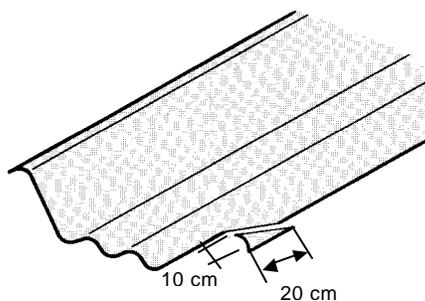
**Tabela 53.** Recobrimentos

Onde se sobrepuserem 4 cantos de Etercalhas, os 2 intermediários deverão ser cortados.

No sentido transversal: 10 cm

Nos sentido longitudinal:20 cm

Os cortes deverão ser feitos antes do içamento das peças. Um pedaço de telha já cortado poderá ser usado como gabarito. Deverá ser utilizado um serrote manual ou torquês.



**Figura 114.** Cortes de cantos.

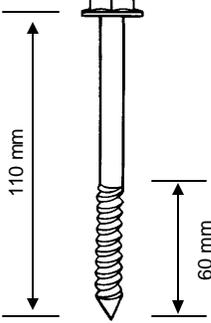
Nunca se deverá pisar nas abas da telha



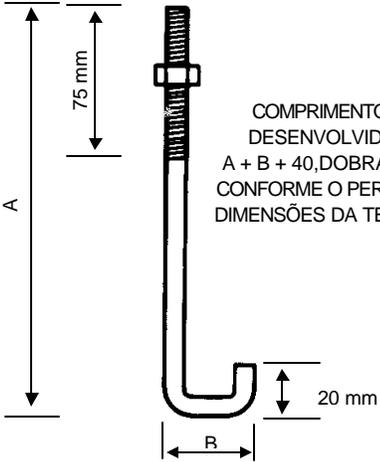
**Figura 115.** As abas das telhas não resistem a cargas concentradas

Fixação

As telhas serão fixadas pôr parafusos com rosca soberba  $\varnothing$  8 x 110 mm, ganchos com rosca L retos, parafusos auto-atarraxantes e fixadores de abas autotravantes :

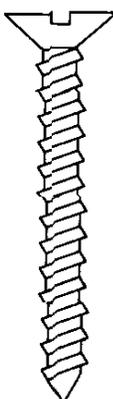
<b>Parafuso com Rosca Soberba</b>	
	
Fabricado em ferro galvanizado a fogo, com $\varnothing$ 8 mm (5/16") e cabeça com estampa especial. São imprescindíveis em coberturas sujeitas a forte sucção de vento e nas telhas do beiral, bem como nas coberturas com inclinação abaixo de 10° (18%).	
Diâmetro : 8 mm	
Tipo de apoio recomendável : madeira	

**Tabela 54.** Características do parafuso com rosca soberba.

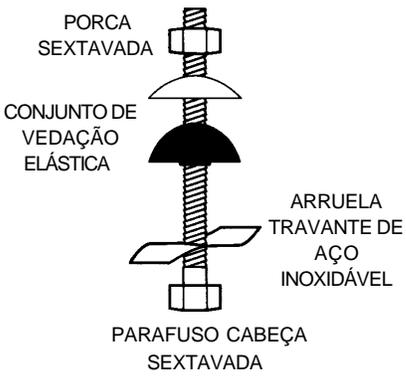
<b>Gancho com Rosca Reto L</b>	
	
COMPRIMENTO DESENVOLVIDO A + B + 40, DOBRADO CONFORME O PERFIL E DIMENSÕES DA TERÇA	
Fabricado em ferro, com $\varnothing$ 8 mm (5/16), com porca sextavada, galvanizada a fogo. Fabricados sob encomenda.	

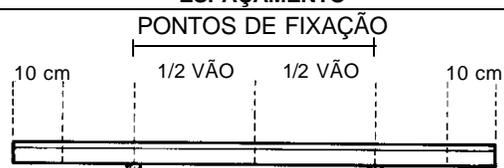
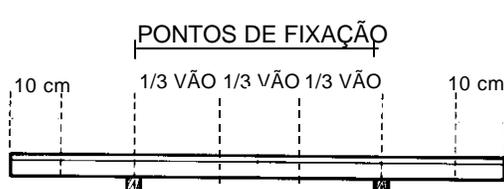
Obras Civas	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03

Comprimento desenvolvido : A + B + 40mm
<b>Utilização</b>
<b>Todas as fixações</b>
<b>Obs.:</b> poderão ser utilizados pinos com rosca para dobragem na obra.
Tipo de apoio recomendado : metálico ou concreto
<b>Tabela 55.</b> Características do gancho com rosca reto L.

<b>Parafuso Auto-atarraxante</b>


Fabricado nas dimensões : 14 x 40 mm
<b>Utilização</b>
Para fixação do tampão e da placa pingadeira
São necessários 2 parafusos auto-atarraxantes 14 x 40 mm para fixação do tampão nas abas da Etercalha e da placa pingadeira.
<b>Tabela 56.</b> Características do parafuso auto-atarraxante.

<b>Fixador de Abas Auto-atarraxante</b>

<b>Utilização</b>
Utilizado para unir as abas das Etercalhas no recobrimento lateral

Número de fixadores e espaçamentos entre os pontos de fixação	
<b>COMPRIIMENTO DA PEÇA (m)</b>	<b>QUANTIDADE DE FIXADORES</b>
3,00	3
3,70	
4,60	
<b>ESPAÇAMENTO</b>	
	
<b>COMPRIIMENTO DA PEÇA (m)</b>	<b>QUANTIDADE DE FIXADORES</b>
6,00	4
6,70	
7,40	
8,20	
9,20	
<b>ESPAÇAMENTO</b>	
	

**Tabela 57.** Características do fixador de abas auto-atarraxante.

<b>Conjunto de Vedação Elástica</b>	
ARRUELA METÁLICA	
ARRUELA DE BORRACHA	
Constituído de uma arruela de aço inoxidável e uma de PVC preto	
Usado com parafusos com rosca soberba e fixadores de abas.	

**Tabela 58.** Características do conjunto de vedação elástica.

Obras Civas	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03

Tirante	
Utilização	
Utilizado para fixar as abas da primeira e da última Etercalha.	
Número de tirantes e espaçamentos entre os pontos de fixação	
COMPRIENTO DA PEÇA (m)	QUANTIDADE DE FIXADORES
3,00 3,70 4,60	2
ESPAÇAMENTO	
COMPRIENTO DA PEÇA (m)	QUANTIDADE DE FIXADORES
6,00 6,70 7,40 8,20 9,20	3
ESPAÇAMENTO	
PONTOS DE FIXAÇÃO	

Tabela 59. Características do tirante.

As telhas Etercalha serão fixadas nas cristas da 1ª e 2ª ondas. Os apoios deverão ter largura mínima de 50 mm.

#### Complementos

A telha Etercalha possui várias peças complementares com funções técnicas e estéticas.

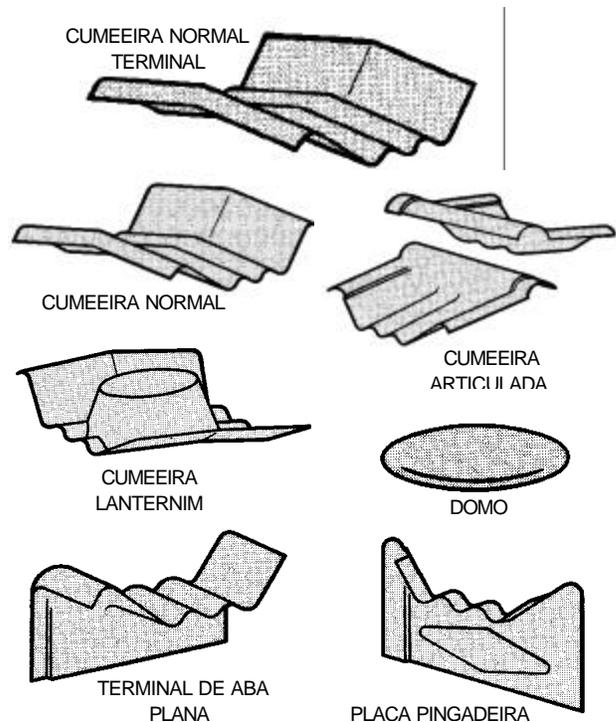


Figura 116. Complementos para telhas tercalha.

#### Telhados Rústicos de Piaçava

As estruturas de sustentação dos quiosques onde é utilizada a piaçaba serão constituídas de pilares de eucalipto ou piquí, com diâmetro de 15 20 cm, possuindo uma fundação em sapata de concreto armado devidamente dimensionada para resistir aos esforços devidos ao vento.

O madeiramento obedecerá o projeto, podendo ser constituído de ripões ou caibros roliços, linheiros e sem emendas, e de ripas de madeira serrada em maçaranduba.

Todo o madeiramento receberá selador e verniz.

Obras Cíveis	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03

### Telhas asfálticas Onduline ou Similares

Para se tirar o máximo aproveitamento das telhas Onduline é essencial que a instalação seja feita de acordo com as recomendações descritas a seguir :

#### Colocação

Os ripões devem estar no espaçamento e tamanho corretos para dar suporte suficiente entre os caibros e telhas. Para a colocação dos ripões no espaçamento correto, usa-se um gabarito de madeira.

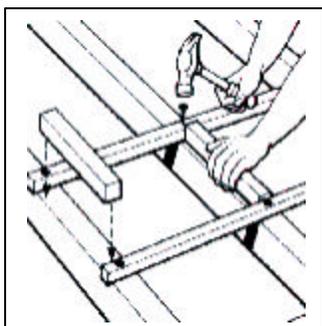


Figura 117. Colocação

#### Cortando

Use lápis colorido para marcar a telha corretamente. Corte a telha com serrote ou serra elétrica com as lâminas lubrificadas com querosene.

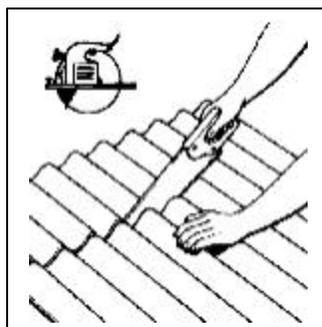


Figura 118. Cortando

#### Sentido do Vento

Inicie a colocação das telhas no sentido oposto ao dos ventos predominantes. Use a metade de uma telha para iniciar a segunda fiada, como forma de se evitar quatro sobreposições.

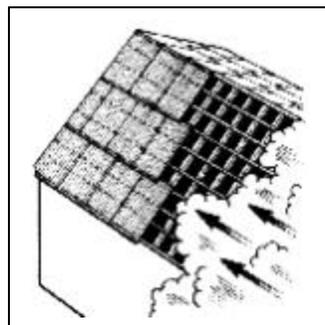


Figura 119. Sentido do Vento

#### Alinhando

Certifique-se do perfeito alinhamento das telhas e inicie a colocação dos pregos, tomando cuidado de usar uma linha para manter o melhor alinhamento dos pregos sobre o madeiramento (ripões e sarrafos).

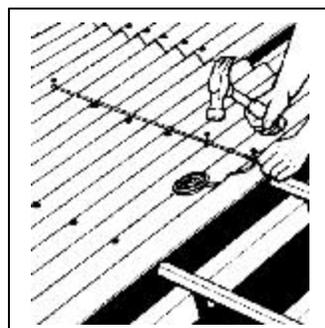


Figura 120. Alinhamento

#### Pregando

Pregar em todas as ondas (cristas) das primeiras fiadas e nas sobreposições. Importante: Para os apoios intermediários pregar a cada duas ondas (alternadas) formando uma diagonal.

Obras Civas	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03

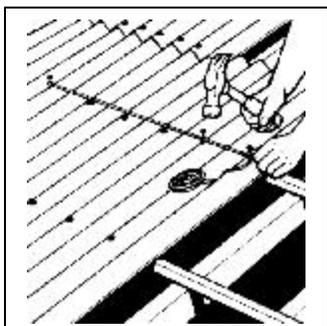


Figura 121. Pregando

#### Aparafusando

Instale Onduline usando os parafusos autobrocantes Stelfix\* ou ganchos retos para dobrar 1/4" de diâmetro \* Patente Onduline

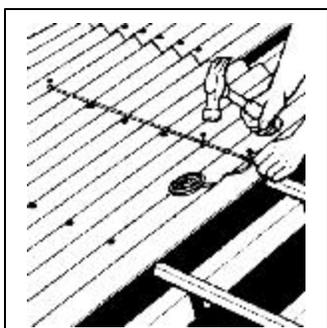


Figura 122. Aparafusando

#### Detalhe do Beiral

O beiral máximo permitido para a telha Onduline é de 7 cm da face do ripão ou tabeira.

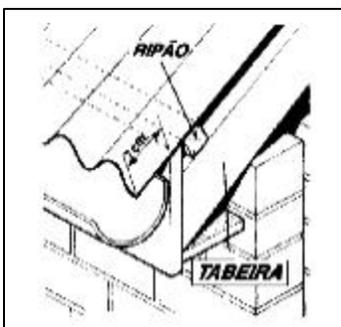


Figura 123. Detalhe do Beiral

#### Instalação Típica

Instalação típica para melhor aproveitamento das dimensões da telha Onduline. Medidas em cm.

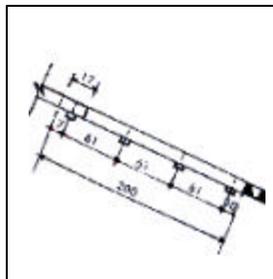


Figura 124. Instalação Típica

#### Pente de Ventilação

O pente de ventilação Onduline é fixado ao ripão, junto ao beiral, evitando a entrada de pássaros e insetos sem interferir na ventilação do telhado.

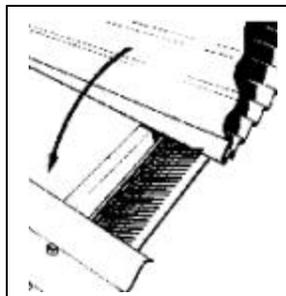


Figura 125. Pente de Ventilação

#### Veda-Onda

O Veda-Onda Onduline permite um perfeito isolamento para beirais e cumeeiras retendo a poeira e areia trazidos pelos ventos.

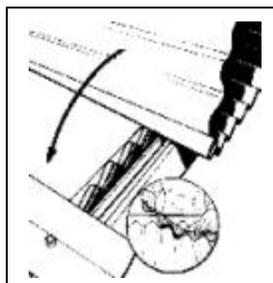


Figura 126. Veda-Onda

Obras Cíveis	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03

### Cumeeira Onduline

Colocar o ripão ou sarrafo obedecendo o eixo da aba lisa da cumeeira. Em seguida fixar ao mesmo tempo a cumeeira e a telha com prego galvanizado do tipo ardox (17x27) e anilhas Onduline.

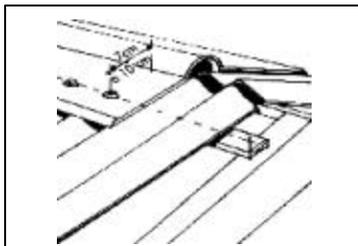


Figura 127. Cumeeira Onduline

### Fixação da Cumeeira

Aplique as cumeeiras Onduline sempre no sentido oposto aos ventos predominantes. A sobreposição será 12,5 cm. Use uma linha paara alinhar os pregos. Pregue todas as ondas.

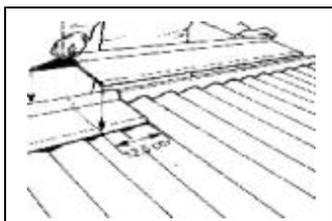


Figura 128. Fixação da Cumeeira

### Detalhes de Espigão

Para arremate de espigões utilize a cumeeira lisa de espigão. Para fixar a cumeeira coloca-se uma tabeira de madeira (1" x 4"), no eixo da aba lisa da mesma. Em seguida fixar com pregos e anilhas Onduline (04 pregos em cada aba).

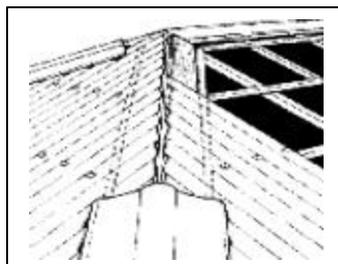


Figura 129. Detalhe de Espigão

### Arremate Lateral

Faça uma tabeira de madeira e fixe as cumeeiras lisa de espigão Onduline ou cumeeiras Onduline, pregando no alinhamento correto.

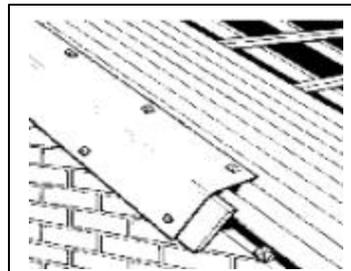


Figura 130. Arremate Lateral

### Arremate Lateral

Como alternativa pode-se fixar a primeira onda, junto à uma tabeira, pregando no alinhamento correto.

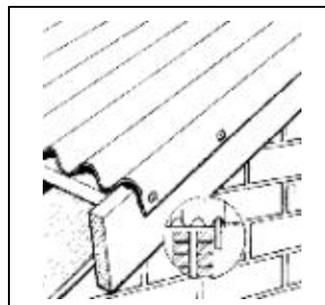


Figura 131. Arremate Lateral

### Acabamento Lateral

Nos arremates junto à empenas, faça o acabamento com um rufo e contra-rufo em chapa metálica ou apenas um rufo do concreto.

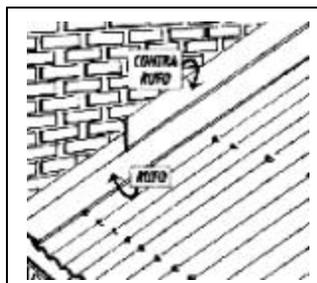


Figura 132. Acabamento Lateral

Obras Civas	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03

### Rufo

Use o rufo plástico Onduline e faça o contra-rufo em chapa metálica. Pregue o rufo em todas as ondas.

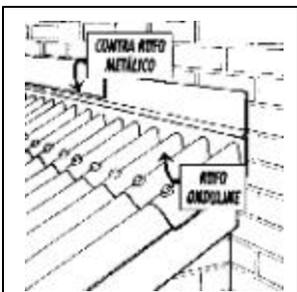


Figura 133. Rufo

### Telhas Translúcidas

Fure as telhas translúcidas com furadeira antes de pregar. Utilize nos apoios veda-onda Onduline como calços.



Figura 134. Telhas Translúcidas

### Clarabóia

Permite iluminação e ventilação de sótão (Não reduz calor de telhado). Corte a telha e pregue na posição adequada. Peça vendida sob encomenda.

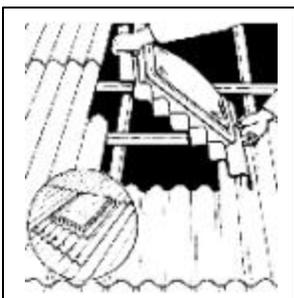


Figura 135. Clarabóia

### Telha de Ventilação

Este acessório proporciona uma retirada de ar quente do telhado. Simplesmente corte a telha e pregue na posição adequada. Norma para aplicação: A cada 3 telhas Onduline, utilizar telha de ventilação.

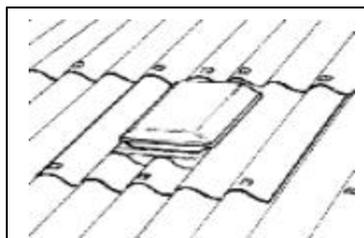


Figura 136. Telhas de Ventilação

### Água Furtada(Rinção)

Pode-se utilizar a cumeeira Onduline invertida (lado preto para cima) ou chapa metálica. Obs.: A cumeeira Onduline não serve para uso com o calha.

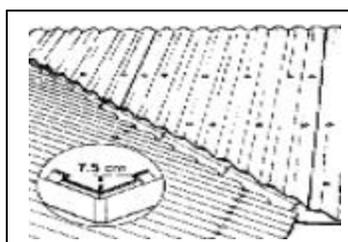


Figura 137. Água Furtada (Rinção)

### Telhados em Curva

Cubra o domus com uma telha Onduline. O remonte lateral será de duas ondas e a transversal de 30 cm. O espaçamento entre apoios será de 42,5 cm. Na parte lateral (abaixo), utiliza-se o espaçamento de 61 cm entre apoios.

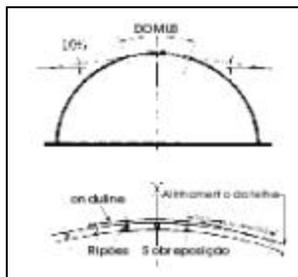


Figura 138. Telhados em Curva

Obras Civas	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03

### Efeito de Cerâmica

Corte as telhas Onduline em pedaços de 50 cm de comprimento e fixe as ondas com sobreposições de 20 cm. O telhado ficará com um belo efeito de luz e sombra.

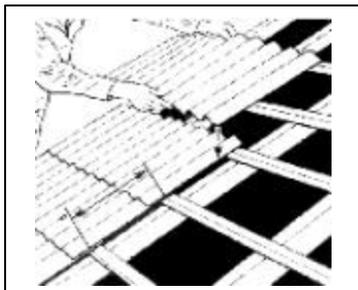


Figura 139. Efeito de Cerâmica

## 03. CRITÉRIOS DE CONTROLE

### Considerações Gerais

O telhamento das coberturas será executado em obediência aos detalhes constantes no projeto. Caso os desenhos omitam algum detalhe de interesse para a execução, este será providenciado pela Contratada às suas expensas.

Todo o material objeto desta especificação deverá ser de 1ª qualidade e novo.

Na obra, deverá haver uniformidade quanto à procedência de um mesmo material, evitando tonalidades ou características distintas por mudança de fornecedor.

A movimentação de pessoal sobre o telhado somente deverá ser realizada sobre tábuas com apoios correspondentes às terças, de maneira a evitar quebras e/ou deformações nas telhas.

### Telhas Cerâmicas

As telhas cerâmicas deverão possuir, na sua face interna, a gravação do seu fabricante em baixo relevo com o nome e a cidade de origem.

As telhas deverão ter sonoridade firmemente aguda, quando submetidas ao toque e possuirão aspecto visual uniforme, quanto a queima. Não poderão

apresentar defeitos de fabricação como fissuras ou arestas imperfeitas.

Não serão aceitas telhas cerâmicas com arestas desalinhadas, quebradiças ou quebradas, salvo em pequenas quantidades que não sejam representativas nem comprometam o lote objeto do fornecimento.

Deverão ser impermeáveis não podendo apresentar gotejamentos ou vazamentos quando umedecidas.

Antes da aquisição de telhas cerâmicas, a Contratada providenciará os seguintes testes a serem realizados em amostras nos laboratórios considerados capacitados para a emissão de certificado de qualidade, a saber:

- ☐ Determinação da absorção de água - NBR 8947;
- ☐ Ensaio de impermeabilidade - NBR 8948;
- ☐ Determinação da carga de ruptura à flexão - NBR 6462 e NBR 9602.

### Telhas Metálicas

Obedecerão rigorosamente as especificações do fabricante, inclusive quanto à execução de soldas complementares para fixação de suportes de eletrodutos e luminárias.

### Telhas de Fibrocimento

As telhas de fibrocimento obedecerão às especificações constantes dos seus respectivos catálogos. Não serão aceitas telhas com fissuras, fendilamentos ou cantos quebrados, sendo automaticamente retiradas para fora do canteiro e providenciada a sua reposição.

Para o manuseio com telhas de fibrocimento será obrigatório o uso de máscara, óculos e luvas para a proteção do trabalhador.

### Telhados rústicos de Piaçava

A piaçaba a ser utilizada será de fibra longa, seca, totalmente desembaraçada e aparada por igual nas franjas dos beirais.

### Telhas asfálticas Onduline ou Similares

Obras Cíveis	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03

Madeiramento: verifique se os ripões ou sarrafos foram bem fixados e distribuídos sobre caibros, com o espaçamento correto para o assentamento e fixação das telhas Onduline.

Sobreposição das telhas: verifique se as sobreposições laterais e longitudinais estão seguindo as especificações deste documento.

Fixação das telhas Onduline: certifique-se de usar os pregos e anilhas Onduline, instalando-os de maneira correta. Os pregos e anilhas podem ser encontrados no mesmo revendedor que você adquiriu suas telhas Onduline.

Ventilação e isolamento térmico do telhado: Onduline oferece uma taxa de transmissão térmica menor que a de outros tipos de cobertura. Dependendo do local, condição climática, ventos predominantes e altura do telhado, deve-se observar, já no projeto, os seguintes aspectos:

1. É necessário que o telhado tenha uma boa ventilação para a retirada do ar quente (o ar quente tende a se concentrar na parte mais alta de qualquer cômodo). Ventilar o telhado pela cumeeira e bordas.
2. Um isolamento térmico poderá ser utilizado quando a edificação a ser coberta se localizar em local muito quente e com pouca incidência de ventos.

Estas são dicas de fácil compreensão para profissionais especializados.

## 04. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Os serviços serão medidos pelas áreas desenvolvidas, efetivamente executadas, em metros quadrados, conforme dimensões do projeto.

O pagamento será efetuado por preço unitário contratual e conforme medição aprovada pela Fiscalização.

## 05. DOCUMENTOS DE REFÊNCIA

FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
ABNT	NBR 5640	Telha estrutural de fibrocimento
ABNT	NBR 5642	Telha de fibrocimento – verificação da impermeabilidade
ABNT	NBR 5643	Telha de fibrocimento – verificação da resistência a cargas uniformemente distribuídas
ABNT	NBR 6462	Telha cerâmica tipo francesa – Determinação da carga de ruptura à flexão
ABNT	NBR 6468	Telha de fibrocimento – determinação da resistência a flexão
ABNT	NBR 6470	Telha de fibrocimento – determinação da absorção da água
ABNT	NBR 75 81	Telha ondulada de fibrocimento
ABNT	NBR 8038	Telha cerâmica francesa – forma e dimensões
ABNT	NBR 8039	Projeto e execução de telhados com telhas cerâmicas tipo francesa
ABNT	NBR 8947	Telha cerâmica – determinação de massa e absorção de água

Obras Civas	1
Coberturas	1.03
Telhamento	1.05.03

ABNT	NBR 8948	Telha cerâmica – verificação da impermeabilidade
ABNT	NBR 9066	Peças complementares para telhas onduladas de fibrocimento – funções, tipos e dimensões
ABNT	NBR 9598	Telha cerâmica capa e canal tipo paulista – dimensões
ABNT	NBR 9599	Telha cerâmica de capa e canal tipo plan – dimensões
ABNT	NBR 9600	Telha cerâmica de capa e canal tipo colonial - dimensões
ABNT	NBR 9601	Parafusos, ganchos e pinos usados para a fixação de telhas de fibrocimento – dimensões e tipos
ABNT	NBR 9602	Telha cerâmica de capa e canal – Determinação da carga de ruptura à flexão
ABNT	NBR 12800	Telha de fibrocimento, tipo pequenas ondas
ABNT	NBR 13582	Telha cerâmica tipo romana
ETERNIT		Catálogo Geral de Produtos

FONTE	AUTOR	EDITORA
Caderno de Encargos	Milber Fernandes Guedes	Editores PINI
ETERNIT	Catálogo Geral de Produtos	