



# DOCUMENTO DE HOMOLOGAÇÃO

Homologação de novos materiais e processos de construção

METROTILE EUROPE, N. V.  
Heersterveldweg 15, I.Z.Oost  
B-3700 TONGEREN  
info@metrotile.be  
Representante em Portugal:  
METROTILE IBERICA  
Rua do Calvário, 123 – Apartado 48  
4905-909 BARROSELAS  
tel.: + 25 877 03 60  
fax: + 25 877 03 69

## TELHAS METÁLICAS DE COBERTURA

DH 853

CI/SfB

(27.2)

Nh

(Ajs)

CDU

692.415-5

ISSN

0870-2063

REVESTIMENTOS DESCONTÍNUOS  
DE COBERTURAS

COUVERTURES

PITCHED ROOF COVERINGS

NOVEMBRO DE 2006

A situação de validade do DH pode ser verificada no portal do LNEC ([www.lnec.pt](http://www.lnec.pt)).  
Homologação integrada num processo de "Euro-agrément" que envolveu como Instituto Iniciador a Union Belge pour l'Agrément Technique dans la Construction (UBAtc), da Bélgica.

## DECISÃO DE HOMOLOGAÇÃO

O presente Documento de Homologação, elaborado em cumprimento do artigo 17º do Regulamento Geral das Edificações Urbanas (RGEU) – Decreto-Lei nº 38 382, de 7 de Agosto de 1951, e posteriores alterações –, define as características e estabelece as condições de execução e de utilização das telhas metálicas METROBOND, METROMAN, METROSHAKE e METROSHINGLE – produzidas pela firma METROTILE EUROPE, N.V. e comercializadas em Portugal pela firma METROTILE IBERICA.

Este Documento de Homologação é emitido no âmbito de um processo de "Euro-agrément" definido na Regra R05 da UEAtc – Union Européenne pour l'Agrément Technique dans la Construction, no qual a UBAtc actuou como "instituto iniciador".

A utilização destas telhas metálicas fica ainda condicionada pelas disposições aplicáveis da regulamentação em vigor.

A homologação é concedida sob condição de que:

- as características das telhas metálicas e as especificações de desempenho do sistema não sejam alteradas;
- o fabricante mantenha um controlo interno da produção e se submeta ao controlo externo de certificação de conformidade pelo instituto homologador belga UBAtc;
- a responsabilidade directa da aplicação do sistema em Portugal seja assumida pela firma METROTILE IBERICA.

Desde que o actual "Euro-agrément" seja renovado nas mesmas condições – nomeadamente com certificação –, a presente homologação considera-se válida até Novembro de 2009, devendo antes desta data ser solicitada a sua revisão e renovação.

Lisboa e Laboratório Nacional de Engenharia Civil, em Novembro de 2006.

A DIRECÇÃO

Carlos Matias Ramos  
Presidente do LNEC



## 1 DESCRIÇÃO GERAL DOS REVESTIMENTOS

### 1.1 Descrição geral

Os revestimentos METROBOND, METROROMAN, METROSHAKE e METROSHINGLE, designados por telhas metálicas, são fabricados na Bélgica pela firma METROTILE EUROPA N.V. com sede e fábrica em Tongeren, e destinam-se a revestimentos descontínuos de coberturas inclinadas.

Estas telhas metálicas são compostas por uma chapa metálica acabada superiormente com um granulado mineral.

### 1.2 Natureza e constituintes

#### 1.2.1 Telhas metálicas METROBOND, METROROMAN, METROSHAKE e METROSHINGLE

As telhas metálicas METROBOND, METROROMAN, METROSHAKE e METROSHINGLE são formadas por uma chapa de aço galvanizada recoberta de ambos os lados por um primário e, do lado superior (aquele que é sujeito aos agentes atmosféricos), por um revestimento acrílico pigmentado, onde é incorporado granulado mineral colorido, e um acabamento igualmente de base acrílica.

A espessura nominal corrente da chapa de aço das telhas metálicas METROBOND, METROROMAN, METROSHAKE e METROSHINGLE é de 0,45 mm, existindo também telhas metálicas METROBOND e METROSHAKE com chapas de aço de 0,90 mm de espessura; estas últimas telhas metálicas são designadas por METROBOND 900 e METROSHAKE 900.

A galvanização da chapa de aço, obtida por um processo térmico, corresponde à classe AZ 185, de acordo com a EN 10215.

A espessura do primário, designado por SPT, pode variar entre 1 µm e 5 µm.

O revestimento acrílico pigmentado é constituído por uma emulsão acrílica contendo 100% de polímeros desta natureza, de cor castanha ou preta, consoante a cor do granulado mineral, e 0,5% de produtos fungicidas e herbicidas. A espessura deste

revestimento pode variar entre 185 e 325 µm, consoante o tipo de perfil e a granulometria do granulado mineral, resultando as seguintes massas do revestimento por telha metálica:

- telhas metálicas METROBOND e METROSHAKE ..... 155 a 215 g
- telha metálica METROROMAN ..... 220 a 235 g
- telha metálica METROSHINGLE ..... 95 a 215 g.

O granulado mineral é disponibilizado em várias colorações com a granulometria e a massa por telha metálica apresentadas no quadro 1.

### QUADRO 1

Granulometria e massa do granulado mineral

Granulometria	Massa do granulado mineral por telha			
	Metrobond	Metrroman	Metroshake	Metroshingle
8 – 1,0 mm	450 – 850	–	450 – 580	330 – 370
1,0 – 1,2 mm	690 – 790	700 – 780	690 – 790	420 – 480
1,2 – 1,7 mm	750 – 850	750 – 850	750 – 850	–

O acabamento de base acrílica tem como funções principais contribuir para promover a adesão do granulado mineral à emulsão acrílica e para facilitar a lavagem da superfície das telhas metálicas por ação da água da chuva; a quantidade deste produto utilizado por cada telha METROBOND, METROROMAN e METROSHAKE é de 35 a 44 g e por cada telha METROSHINGLE é de 16 a 30 g.

No quadro 2 apresentam-se as características dimensionais e mássicas das telhas metálicas em questão.

#### 1.2.2 Outros produtos

##### 1.2.2.1 Produtos de reparação da superfície das telhas metálicas

Para reparação da superfície superior das telhas metálicas é usado um produto que consiste numa emulsão acrílica, com a mesma composição do acabamento de base acrílica, sobra a qual é projectado um granulado mineral colorido.

### QUADRO 2

Características dimensionais e mássicas das telhas metálicas

		Telhas metálicas					
		Metrobond	Metrobond 900	Metrroman	Metroshake	Metroshake 900	Metroshingle
Dimensões das telhas (mm)	Comprimento	1330	1330	1280	1330	1330	1330
	Largura	415	415	415	415	415	265
Nº de telhas de um elemento		8	8	5	6	6	(1)
Massa das telhas (kg)		3,00	5,10	2,70	2,85	4,64	1,70
Massa das telhas/m <sup>2</sup> (kg/m <sup>2</sup> )		6,50	10,90	6,30	6,20	9,98	5,90
Nº de telhas/m <sup>2</sup>		2,15	2,15	2,35	2,15	2,15	3,45

(1) – Existem vários tipos de perfis

#### 1.2.2.2 Peças de fixação

As telhas metálicas são fixas com pregos galvanizados roscados de cabeça plana fornecidos pela firma METROTILE EUROPE N.V.. As suas características são as seguintes:

- comprimento ..... 50 mm
- diâmetro do prego ..... 2,8 mm
- diâmetro da cabeça ..... 5,7 a 7,2 mm.

#### 1.2.2.3 Acessórios

Os principais acessórios fornecidos pela firma METROTILE EUROPE N.V. são os seguintes:

- remates de cornija;
- perfis de beiral;
- caleiras.

Todos estes acessórios têm a mesma composição das telhas metálicas.

Podem ser utilizados acessórios adicionais em chapa de zinco ou de chumbo, nomeadamente rufos para caleiras periféricas ou para larós executados de forma tradicional.

## 2 CAMPO DE APLICAÇÃO

As telhas metálicas METROBOND, METROROMAN, METROSHAKE e METROSHINGLE são vocacionadas para serem utilizadas em coberturas inclinadas de edifícios com pendentes não inferiores a 10° e 15°, consoante se trate respectivamente das primeiras três telhas ou da última.

Dado o carácter não utilizável destas coberturas, a circulação de pessoas sobre as mesmas deve ser restringida aos casos de trabalhos de conservação periódica ou de reparação. Para tal, devem criar-se caminhos de circulação temporários dispondo sobre as telhas metálicas elementos resistentes, tais como pranchas de madeira, que realizem uma adequada distribuição das cargas.

## 3 FABRICO

As instalações de fabrico da firma METROTILE EUROPE N.V. situam-se em Tongeren, na Bélgica.

Para o fabrico das telhas metálicas a firma dispõe de um sistema de controlo da qualidade que incide sobre as matérias-primas e sobre os produtos acabados.

Esse controlo da qualidade, assegurado pela firma, inclui a manutenção dos registos dos resultados dos ensaios efectuados e dos certificados disponibilizados pelos fornecedores das matérias-primas.

O fabrico das telhas metálicas processa-se mediante as seguintes operações fundamentais:

- corte, com guilhotina apropriada, das chapas de aço galvanizadas planas da bobine;
- aplicação de um primário designado por SPT;
- perfilagem das chapas anteriores com a configuração correspondente a cada tipo de telha metálica (METROBOND, METROROMAN, METROSHAKE ou METROSHINGLE);
- aplicação de uma camada de base formada por um revestimento acrílico pigmentado;
- colocação sobre a camada anterior de granulado mineral colorido;

- aplicação de uma camada de acabamento com base em resinas acrílicas;
- secagem das telhas metálicas numa estufa com oito compartimentos durante cerca de 70 minutos a temperaturas que variam entre os 35°C e os 110°C.

## 4 APRESENTAÇÃO COMERCIAL

As telhas metálicas são comercializadas em paletes, envolvidas por uma folha de plástico.

No armazenamento em obra, as telhas metálicas devem ser empilhadas sobre uma superfície plana e horizontal em espaços cobertos e bem ventilados.

Durante o transporte e o armazenamento das telhas metálicas devem ser tomadas precauções especiais para evitar danificar os respectivos elementos.

## 5 APLICAÇÃO EM OBRA

### 5.1 Generalidades

As telhas metálicas devem ser aplicadas por pessoal treinado para tal. Os aplicadores podem adquirir da firma METROTILE EUROPE N.V., ou do seu representante, o equipamento de corte e dobragem apropriado para os respectivos trabalhos.

As telhas metálicas são em geral fixas a ripas de madeira, podendo nalguns casos ser directamente apoiadas e fixas a painéis de madeira. Assim, os elementos estruturais que constituem as coberturas com este tipo de revestimento são os tradicionalmente usados em coberturas inclinadas com revestimentos descontínuos: ripas, contra-ripas, madres (eventualmente), asnas ou outras estruturas resistentes de suporte dos elementos sobrejacentes.

### 5.2 Condições a satisfazer pelos elementos resistentes

O afastamento entre os elementos resistentes de suporte de ripas de madeira é indicado no quadro 3, em função da secção dessas ripas.

#### QUADRO 3

Afastamento máximo dos elementos resistentes de suporte das ripas de madeira

Secção mínima das ripas (mm x mm)	Afastamento dos suportes (m)
27 x 27	0,60
38 x 38	0,90
50 x 32	1,00

Na zona corrente da cobertura, o afastamento das ripas entre si, medido entre as faces das ripas do lado inferior da vertente, é, no máximo, de 368 mm, para o caso das telhas metálicas METROBOND, METROROMAN e METROSHAKE, e de 235 mm, para as telhas metálicas METROSHINGLE.

Com excepção das coberturas de edifícios industriais não isoladas termicamente, as coberturas devem dispor sob as telhas metálicas, e por cima da camada de isolamento térmico, de uma

camada complementar de estanquidade à água. Sob o isolante térmico é conveniente no entanto aplicar uma barreira contínua estanque ao ar que pode também funcionar como barreira páravapor. As características desta barreira dependem da solução da camada complementar de estanquidade à água e das condições higrométricas dos espaços interiores. No quadro 4 apresentam-se as soluções recomendadas para esta barreira estanque ao ar. No quadro 5 indicam-se, a título de exemplo, edifícios correspondentes às classes I a IV relativas às referidas condições higrométricas.

### 5.3 Colocação das telhas metálicas na zona corrente da cobertura

#### 5.3.1 Telhas metálicas METROBOND, METROROMAN e METROSHAKE

A colocação destas telhas metálicas faz-se das zonas de cotas mais elevadas das vertentes para as mais baixas; as primeiras telhas a serem colocadas corresponderão à segunda fiada. Os elementos desta fiada são convenientemente ajustados entre si, prestando particular atenção às sobreposições laterais (segundo

### QUADRO 4

Tipos de barreira estanque ao ar

Camada complementar de estanquidade à água	Condições higrométricas interiores (classes)	Tipo de barreira estanque ao ar
Soluções utilizando materiais hidrófilos	I II III IV	$E_0'$ , $E_1'$ , $E_2$ $E_0'$ , $E_1'$ , $E_2$ $E_0'$ , $E_1'$ , $E_2$ $E_0'$ , $E_1'$ , $E_2$ (*)
Soluções utilizando materiais não-hidrófilos aplicados em faixas (com juntas não-vedadas)	I II III IV	$E_0'$ , $E_1'$ , $E_2$ $E_0'$ , $E_2$ $E_1'$ , $E_2$ $E_1'$ , $E_2$ (*)
Soluções utilizando materiais não-hidrófilos aplicados de modo contínuo (com juntas vedadas)	I II III IV	$E_0'$ , $E_1'$ , $E_2$ $E_2$ $E_2$ $E_2$ (*)
Elementos da camada de isolamento térmico da cobertura	I II III IV	$E_0'$ , $E_1'$ , $E_2$ $E_1'$ , $E_2$ $E_1'$ , $E_2$ $E_1'$ , $E_2$ (*)

(\*) A escolha do tipo de barreira estanque ao ar para a classe IV exige um estudo particular

$E_0'$  – barreira estanque ao ar

$E_1'$  – papel *kraft* impregnado de betume ou placas de gesso cartonado com folha de alumínio

$E_2$  – folha de polietileno com espessura superior a 0,1 mm

### QUADRO 5

Tipos de edifícios correspondentes às classes de higrometria de I a IV

Classe	Valores anuais médios da pressão de vapor interior (Pa)	Tipo de edifício
I	$1100 \leq p_i < 1165$	Edifícios com produção de humidade nula ou reduzida: locais de armazenamento de mercadorias secas; igrejas; salas de desporto de utilização moderada.
II	$1165 \leq p_i < 1370$	Edifícios bem ventilados com produção de humidade limitada: habitações de grandes dimensões; escolas; lojas; escritórios não-climatizados; unidades de tratamento hospitalares.
III	$1370 \leq p_i < 1500$	Edifícios de utilização intensa: habitações correntes, edifícios com $HR < 60\%$ .
IV	$p_i \geq 1500$	Edifícios com produção de humidade elevada: piscinas, espaços industriais, edifícios com $HR > 60\%$ .

a vertente da cobertura) das telhas metálicas; a sua fixação às ripas é feita na aba vertical superior. Seguidamente são colocadas as restantes fiadas, assegurando-se também que todas as juntas de sobreposição ficam devidamente ajustadas. A largura das juntas de sobreposição transversais é de 47 mm e a das juntas de sobreposição laterais é de 60 mm. Por último é realizada a fixação mecânica às ripas utilizando os pregos galvanizados referidos em 1.2.2.2. Essa fixação é feita com 4 pregos por telha metálica aplicados contra as abas verticais das telhas (figs. 1 a 3).

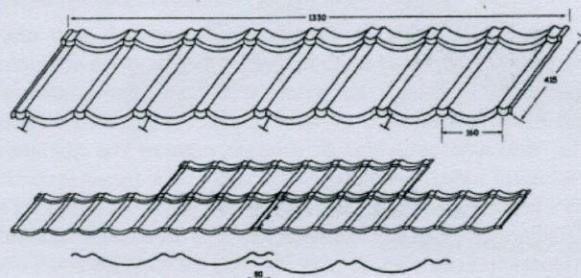


Fig. 1 – Telha metálica METROBOND

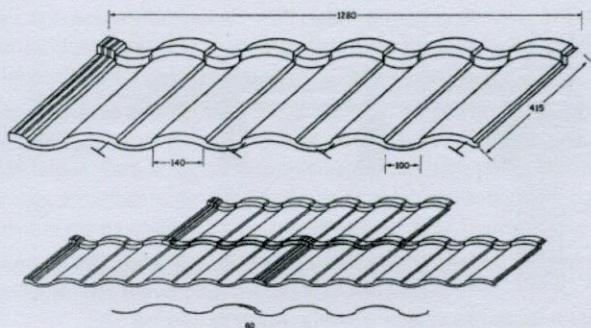


Fig. 2 – Telha metálica METROSHAKE

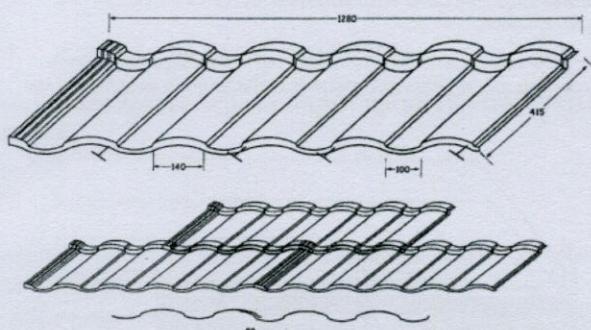
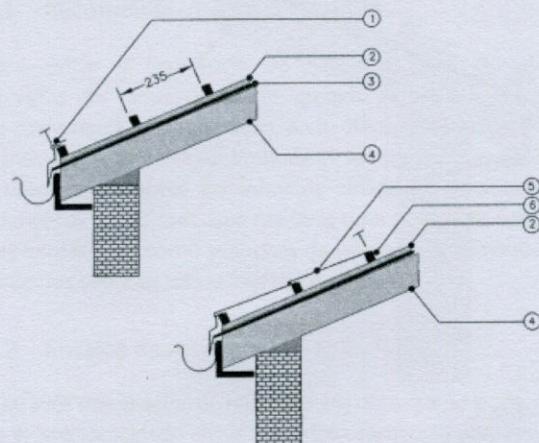


Fig. 3 – Telha metálica METROROMAN

### 5.3.2 Telhas metálicas METROSHINGLE

A colocação destas telhas metálicas faz-se das zonas de cotas mais baixas das vertentes para as mais elevadas e da direita para a esquerda. Antes da colocação da primeira fiada de telhas é aplicado um perfil de beiral fixo mecanicamente à primeira ripa. Sobre este perfil, e nele encaixada, é aplicada a primeira fiada de telhas fixando-as à ripa pela aba horizontal superior (fig. 4). Os elementos desta primeira fiada são convenientemente ajustados entre si, prestando particular atenção às sobreposições entre as telhas. A largura das juntas de sobreposição transversais é de 30 mm e a das juntas de sobreposição laterais é de 75 mm. Seguidamente é colocada a segunda fiada de telhas metálicas,

encaixando-as sobre as da primeira, ajustando-as devidamente também nas juntas de sobreposição e fixando-as às ripas na mesma aba horizontal atrás referida. As restantes fiadas de telhas metálicas aplicam-se da mesma forma que a referida para esta segunda fiada. A fixação mecânica às ripas faz-se utilizando os pregos galvanizados referidos em 1.2.2.2. Essa fixação é feita com 4 pregos por telha metálica aplicados na mencionada aba horizontal da telha (fig. 5).



- 1 – Perfil de beiral
- 2 – Contra-ripa
- 3 – Camada complementar de estanquidade à água
- 4 – “Perna” da asna
- 5 – Telha metálica
- 6 – Ripa

Fig. 4 – Pormenor de remate de beiral das telhas metálicas METROSHINGLE

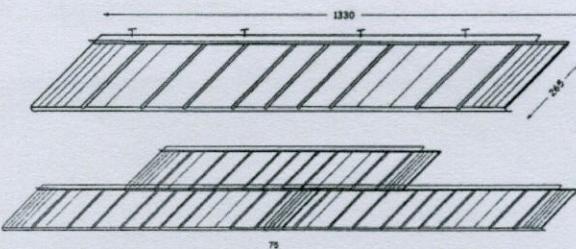


Fig. 5 – Telha metálica METROSHINGLE

### 5.3.3 Elementos de beiral

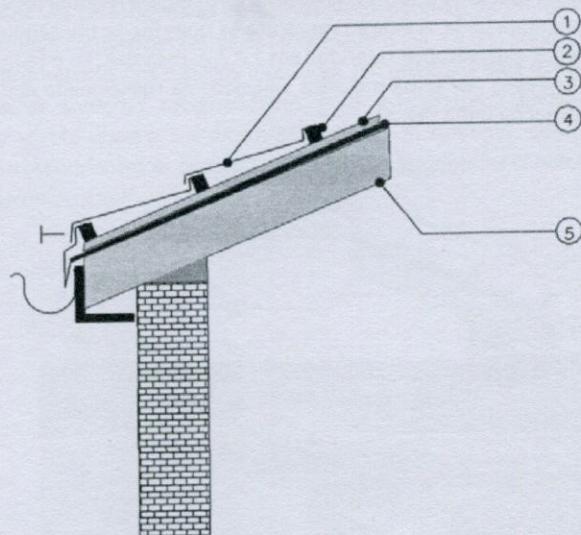
Tal como as telhas metálicas, o perfil de beiral é fixo mecanicamente às ripas com 4 pregos galvanizados (vd. 1.2.2.2) aplicados contra a aba vertical da primeira fiada das telhas metálicas METROBOND, METROROMAN ou METROSHAKE (fig. 6). No caso das telhas metálicas METROSHINGLE aplica-se o referido em 5.3.2 (fig. 5).

As dimensões da primeira ripa devem assegurar o correcto alinhamento do plano da respectiva vertente da cobertura, sendo para tal necessário ter uma altura ligeiramente superior às restantes. Esta condição não se aplica às ripas utilizadas com as telhas metálicas METROSHINGLE.

### 5.3.4 Remates de cumeeira

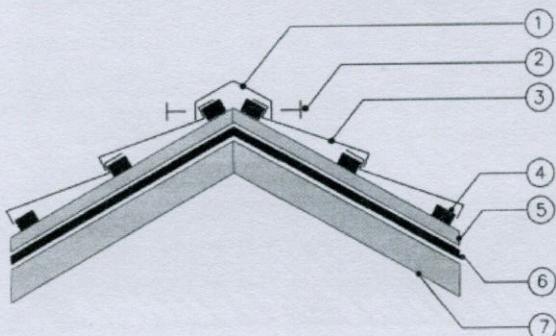
Quando o comprimento da vertente da cobertura não é múltiplo da largura útil da telha metálica, as telhas metálicas das fiadas de cumeeira devem ser cortadas na dimensão apropriada. O bordo da telha metálica cortada deve ser dobrado para cima de modo

a formar uma aba vertical com pelo menos 60 mm de altura. Esta aba é pregada, conjuntamente com a peça de remate da cumeeira, à ripa subjacente (fig.7).



1 – Telha metálica  
2 – Ripa  
3 – Contra-ripa  
4 – Camada complementar de estanquidade à água  
5 – "Perna" da asna

Fig. 6 – Pormenor de remate de beiral das telhas metálicas METROBOND, METROROMAN ou METROSHAKE



1 – Remate de cumeeira anguloso  
2 – Peça de fixação  
3 – Telha metálica  
4 – Ripa  
5 – Contra-ripa  
6 – Camada complementar de estanquidade à água  
7 – "Perna" da asna

Fig. 7 – Remate corrente de cumeeira

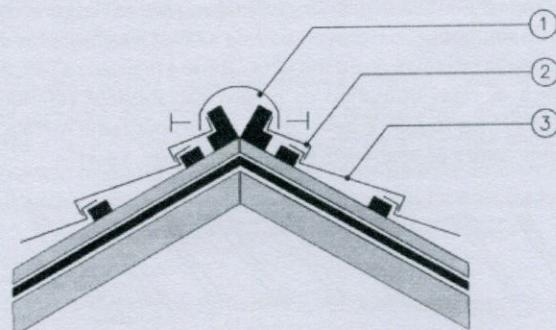
Quando a distância entre a fiada de telhas metálicas mais próxima da cumeeira e o remate de cumeeira é menor que 120 mm, em vez de se cortar a telha metálica devem ser utilizados remates metálicos apropriados, cortados e dobrados no local de modo a formar-se também uma aba vertical de 60 mm de altura (fig. 8).

Posteriormente é colocado o remate de cumeeira, de secção curva ou angulosa, formado por chapas com a mesma constituição das telhas metálicas (figs. 7 e 8).

### 5.3.5 Remates com paredes

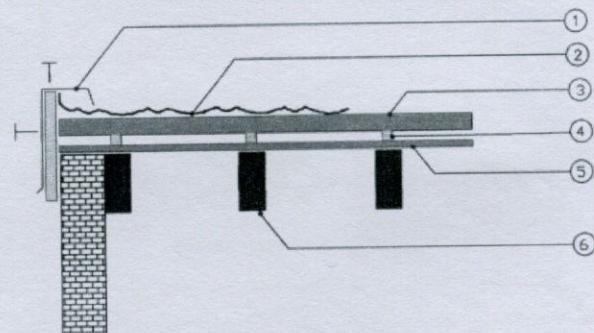
Segundo a vertente da cobertura, os remates com as paredes podem ser realizados com peças do tipo das apresentadas nas

figuras 9 e 10, igualmente com a mesma constituição das telhas metálicas.



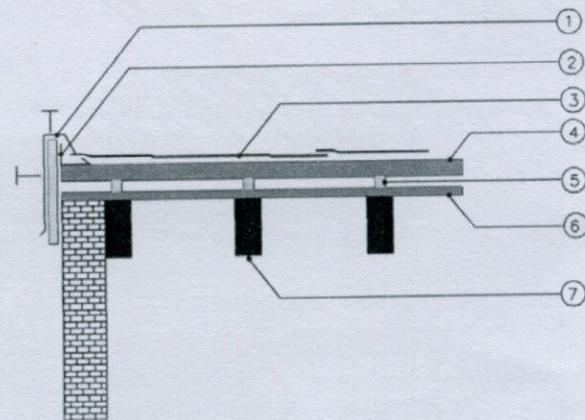
1 – Remate de cumeeira curvo  
2 – Rufo  
3 – Telha metálica METROBOND

Fig. 8 – Remate de cumeeira com bandas metálicas adicionais adjacentes



1 – Rufo de remate com a parede segundo a vertente da cobertura  
2 – Telha metálica  
3 – Ripa  
4 – Contra-ripa  
5 – Camada complementar de estanquidade à água  
6 – Vigas resistentes

Fig. 9 – Pormenor de remate com paredes de fachada segundo a vertente da cobertura com as telhas METROBOND, METROROMAN ou METROSHAKE



1 – Rufo de remate com a parede segundo a vertente da cobertura  
2 – Caleira  
3 – Telha metálica  
4 – Ripa  
5 – Contra-ripa  
6 – Camada complementar de estanquidade à água  
7 – Vigas resistentes

Fig. 10 – Pormenor de remate com paredes de fachada segundo a vertente da cobertura com as telhas METROSHINGLE

## 6 MANUTENÇÃO DO REVESTIMENTO

Devem ser realizadas inspecções periódicas às coberturas, nomeadamente antes de cada Inverno, para proceder fundamentalmente à eventual desobstrução de caleiras ou algerozes e das embocaduras dos tubos de queda.

Essas inspecções permitirão ainda verificar o estado de conservação as telhas metálicas e dos respectivos acessórios de fixação, procedendo-se, quando for caso disso, à substituição dos elementos deteriorados.

Dado que durante o processo de fabrico a quantidade de granulado mineral aplicada é superior à necessária para garantir satisfatoriamente o recobrimento da superfície superior das telhas metálicas, é normal notar-se o desprendimento desse granulado em excesso durante as primeiras chuvas ou os primeiros meses após a aplicação das telhas em obra. No entanto, se for removido granulado em excesso, é possível reparar a zona afectada aplicando um acabamento especial disponibilizado pela firma METROTILE EUROPE N.V. ou pelo seu representante. Este acabamento consiste numa pasta acrílica sobre a qual é distribuído à mão granulado mineral, se a superfície deteriorada for a superior.

Em condições normais de utilização, o tempo de vida útil dos fungicidas e herbicidas incorporados no revestimento acrílico pigmentado varia de 3 a 5 anos.

No caso de se desenvolver musgo sobre as telhas metálicas, pode ser aplicada uma solução especial pulverizada sobre a superfície das telhas. Esta solução, disponibilizada também pelas mesmas firmas anteriormente referidas, não contém produtos com base em sulfato de cobre.

Dum modo geral é conveniente evitar o contacto directo do metal nu das telhas com metais não-ferrosos.

## 7 MODALIDADES DE COMERCIALIZAÇÃO E DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA

### 7.1 Modalidades de comercialização

A comercialização é efectuada em Portugal pela firma METROTILE IBERICA.

### 7.2 Assistência técnica

A firma METROTILE IBERICA deve oferecer assistência técnica aos projectistas e aplicadores dos revestimentos.

A firma belga METROTILE EUROPE N.V. poderá também prestar aos utilizadores dos revestimentos a assistência requerida.

## 8 ANÁLISE EXPERIMENTAL

No âmbito do estudo conduzido pela UBAtc com vista à homologação das telhas metálicas na Bélgica foram efectuados os seguintes ensaios e verificações de acordo com metodologias de ensaio específicas:

- resistência à flexão;
- choque térmico;
- alteração de aspecto após condicionamento a temperaturas elevadas;

- resistência ao nevoeiro salino;
- resistência ao  $SO_2$ ;
- estanquidade à água.

Os resultados foram globalmente satisfatórios.

## 9 CONDIÇÕES DE EMPREGO

### 9.1 Recomendações de segurança

Para evitar a ocorrência de deformações localizadas das nervuras das telhas metálicas, quando se proceda a trabalhos de manutenção ou reparação, a circulação de pessoal sobre as telhas metálicas deve ser limitada ao estritamente indispensável e processar-se sobre caminhos de circulação constituídos por elementos resistentes, que realizem uma adequada distribuição das cargas, tais como pranchas de madeira convenientemente dispostas sobre as telhas metálicas.

### 9.2 Ensaios de recepção

É através dos ensaios de recepção em obra que se pode verificar se existe identidade entre o produto fornecido para uma dada obra e o que se encontra homologado, cabendo às fiscalizações decidir da necessidade da sua realização.

Os ensaios em causa devem permitir verificar que as características das telhas metálicas referidas no quadro 6 se enquadram dentro dos intervalos de tolerância que se especificam nesse mesmo quadro.

### QUADRO 6

Tolerâncias admissíveis para os valores médios de características das telhas metálicas

Ensaios	Intervalos de tolerância
<i>Massa das telhas metálicas (kg)</i>	
METROBOND	$3,00 \pm 0,30$
METROBOND 900	$5,10 \pm 0,50$
METROROMAN	$2,70 \pm 0,27$
METROSHAKE	$2,85 \pm 0,29$
METROSHAKE 900	$4,64 \pm 0,46$
METROSHINGLE	$1,70 \pm 0,17$
<i>Comprimento das telhas metálicas (mm)</i>	
METROBOND, METROBOND 900, METROSHAKE, METROSHAKE 900, METROSHINGLE	$1330 \pm 7$
METROROMAN	$1280 \pm 6$
<i>Largura das telhas metálicas (mm)</i>	
METROBOND, METROBOND 900, METROSHAKE, METROSHAKE 900, METROROMAN	$415 \pm 2$
METROSHINGLE	$265 \pm 1$