

CAPÍTULO IX

REVESTIMENTOS DE PAREDES EXTERIORES

INTRODUÇÃO

Cumprindo várias funções, os revestimentos de paredes exteriores, são sempre uma protecção adicional aos paramentos exteriores dos edificios e muito importantes para evitar determinadas patologias, nomeadamente as ligadas ao efeito nocivo das águas de infiltração e vaporização. A base ou paramento sobre que vai ser aplicado é dos mais variados (alvenarias de pedras naturais e artificiais, betão, madeira, metais...), podendo em certos casos, o revestimento exterior incluir todas as funções desde acabamento final exterior até ao interior.

Um revestimento diz-se de estanquidade por si só e capaz de garantir a estanquidade à água exigível em geral ao conjunto parede-revestimento.

Os revestimentos de impermeabilização conferem o complemento de impermeabilidade à água necessário para que o conjunto de parede-revestimento seja estanque. O revestimento deve, portanto, limitar a quantidade de água que atinge o suporte, mas será o conjunto parede-revestimento que globalmente assegurará a estanquidade requerida.

Os revestimentos de estanquidade mais correntes são os revestimentos por elementos descontínuos (de fixação directa ao suporte ou independentes), revestimentos de ligantes hidráulicos armados e independentes e revestimentos de ligantes sintéticos armados com rede de fibra de vidro

São considerados de impermeabilização os “revestimentos tradicionais de ligantes hidráulicos” (geralmente, mas nem sempre designados por rebocos) e os “revestimentos não tradicionais de ligantes hidráulicos para impermeabilização de paramentos exteriores de paredes”. Em geral estes revestimentos não reúnem condições (nem tal se lhes deve exigir) para conservarem a função impermeabilizante, quando ulteriormente ocorre degradação significativa do suporte, como por exemplo fissuração.

De seguida apresenta-se uma classificação para paramentos exteriores de paredes.

A – Revestimentos de estanquidade

A.1 – Revestimentos por elementos descontínuos

A.1.1 – Revestimentos em “escamas”

A.1.1.1 Ladrilhos de barro vermelho

A.1.1.2 Soletos de ardósia

A.1.1.3 Ladrilhos de fibrocimento

A.1.1.4 Ladrilhos de betão

A.1.2 – Revestimentos de pedra natural

A.1.2.1 Placas de granito

A.1.2.2 Placas de basalto

A.1.2.3 Placas de calcário

A.1.2.4 Placas de mármore

A.1.2.5 Placas de ardósia

A.1.3 – Revestimentos em formas de lâminas

A.1.3.1 Lâminas de madeira

A.1.3.2 Lâminas de plástico

- Termoendurecido

- Termoplástico

A.1.3.3 Lâminas metálicas

- Aço

- Alumínio

A.1.4 – Revestimentos em forma de placas

A.1.4.1 Placas de fibrocimento

- Autoclavado

- Normal

A.1.4.2 Placas de plástico

- Termoendurecido

- Termoplástico

A.1.4.3 Placas de chapa zincada

A.2- Revestimentos de ligantes hidráulicos armados e independentes

A.3 – Revestimentos com base em ligantes sintéticos armados com rede de fibra de vidro

B – Revestimentos de impermeabilizações

B.1 – Revestimentos de ligantes hidráulicos

B.1.1 – Revestimentos tradicionais

- Argamassas de cimento
 - Argamassas de cal apagada
 - Argamassas bastardas
- B.1.2 – Revestimentos não tradicionais
- Revestimentos em camada única
 - Revestimentos de produtos pré doseados suecos
 - Revestimentos de produtos pré doseados ingleses
- B.2 – Revestimentos de ligantes sintéticos
- B.3 – Revestimentos de ligantes mistos (hidráulicos e sintéticos)
- C – Revestimentos de isolamento térmico**
- C.1 – Revestimentos por elementos descontínuos independentes com isolante na caixa de ar
- C.2 – Revestimentos de ligantes hidráulicos armados e independentes com isolante na caixa de ar.
- C.3 – Revestimentos delgados sobre isolante
- C.4 – Revestimentos espessos sobre isolante
- C.5 – Revestimentos de argamassas de ligantes hidráulicos com inertes de material isolante
- C.6 – Revestimento por elementos descontínuos pré-fabricados.
- D – Revestimentos de acabamentos ou decorativos**
- D.1 – Camadas de acabamento dos revestimentos de impermeabilização com base em ligantes hidráulicos.
- D.1.1 – Camadas de acabamento tradicionais
- D.1.2 – Camadas de acabamento não tradicionais
- D.2 – Revestimentos delgados de massas plásticas
- D.2.1 – Revestimentos de classe granulométrica I
- D.2.2 – Revestimentos de classe granulométrica II
- D.2.3 – Revestimentos de classe granulométrica III
- D.2.4 – Revestimentos de classe granulométrica IV
- D.3 – Revestimentos delgados de ligantes mistos
- D.4 – Revestimentos por elementos descontínuos
- D.4.1 – Revestimentos colados
- D.4.1.1 Ladrilhos cerâmicos
- Barro vermelho
 - Azulejos
 - Grés
 - Semi-grés
- D.4.1.2 Ladrilhos hidráulicos
- De pasta
 - De granulado
- D.4.1.3 Ladrilhos de pedra natural
- Granito
 - Basalto
 - Calcário
 - Mármore
 - Ardósia
- D.4.1.4 Ladrilhos de pedra artificial
- D.4.1.5 Ladrilhos de vidro opaco
- D.4.2 – Revestimentos fixados mecanicamente (fixação directa)
- D.4.2.1 Ladrilhos hidráulicos
- De pasta
 - De granulado
- D.4.2.2 Ladrilhos de pedra natural
- Granito
 - Basalto
 - Calcário
 - Mármore
 - Ardósia
- D.4.2.3 Ladrilhos de pedra artificial
- D.4.2.4 Ladrilhos de fibrocimento
- D.5 - Tintas
- D.5.1 – Não-texturadas

REVESTIMENTOS DE IMPERMEABILIZAÇÃO:

9.1.1 Revestimentos tradicionais de ligantes hidráulicos

Os revestimentos tradicionais de ligantes hidráulicos são executados a partir de argamassas doseadas e preparadas em obra, utilizando em geral areia da própria região onde se situa a obra.

São constituídos por duas ou três camadas - crespido (se necessário), camada de base (uma ou eventualmente duas camadas) e camada de acabamento.

O número de camadas depende do tipo de suporte, das condições mais ou menos severas de exposição às intempéries, do tipo de acabamento pretendido e do grau de protecção requerido pelas paredes. O crespido existirá quando o suporte não proporcionar por si só boa aderência ao revestimento ou quando for necessário reduzir ou tornar uniforme a sucção do suporte.

A necessidade de realização destes revestimentos a partir de mais do que uma camada decorre da impossibilidade de serem integralmente conseguidas as características pretendidas destes revestimentos se aplicados em camada única. Assim, para se obter boa trabalhabilidade, boa aderência ao suporte e boa compacidade ser-se-ia levado a optar por uma argamassa fortemente doseada em ligante, o que contrapartida conduziria a elevada tendência para a fissuração de retracção; mas, por outro lado, se baixa o teor de ligante para reduzir a tendência para a fissuração, corre-se o risco de se obter um revestimento demasiado poroso (insuficientemente impermeável), pouco aderente ao suporte e dificilmente trabalhável. Para superar esta contradição, recorre-se então à execução de revestimentos constituídos por mais de uma camada, reservando-se para cada uma delas funções e composição distintas.

Em relação à retracção deve-se ter o cuidado que a camada adjacente seja sempre mais “fraca” do que a subjacente para que não a deteriore e para que seja cada vez menor a tendência para a fissuração - regra da degressividade do teor em ligante.

9.2.1.1 Características das camadas de revestimento:

- **crespido (chapisco)** - Esta camada destina-se a assegurar a aderência do revestimento ao suporte e deve ser realizada com um traço 1:2 e bastante fluido. Esta camada deve ser rugosa e não deve ter espessura uniforme, para tal deve ser lançada vigorosamente sobre o suporte; $3 < \text{esp} < 5\text{mm}$;
- **camada base** - a função é garantir a verticalidade e regularidade dos paramentos, e fornecer o principal contributo para a impermeabilização das paredes; cumprindo esta última função a compacidade, homogeneidade e fissuração devem ser controladas com traços executados em argamassas bastardas - cimento + cal apagada + areia (1:0.5:4 a 4.5 e 1:1:5 a 6); $10 < \text{esp} < 15\text{mm}$ em duas camadas nunca deve ultrapassar os 20mm;
- **camada de acabamento** - tem funções decorativas e é a primeira barreira à penetração da água e resistência ao choque da parede. Como esta camada não pode fissurar as quantidades de ligante devem ser reduzidas à base de cal apagada e (1:1:5 a 6 e 1:2:8 a 9); $5 < \text{esp} < 10\text{mm}$ projectados aproximadamente 3mm.

A camada de acabamento pode ser constituída por argamassas tradicionais produtos não tradicionais pré-doseados e pigmentados em fábrica ou ainda produtos de ligantes sintéticos. Os acabamentos lisos apresentam grandes inconvenientes, a dificuldade da obtenção de um acabamento final homogéneo e a formação de manchas devido à poluição e ao escorrimento de água.

O revestimento deve ser compatível com o suporte dos pontos de vista geométrico, mecânico e químico.

O acabamento determina o aspecto final do revestimento (cor e textura), não sendo contudo a escolha da textura superficial da camada de acabamento apenas uma questão de ordem estética, a camada de acabamento a adoptar para cada caso é também condicionada pela natureza do suporte, pela composição das camadas subjacentes, pelas condições de exposição às intempéries e à poluição atmosférica e pelos contributos que dela se espera para a protecção e impermeabilização da parede. De seguida apresentam-se imagens de vários tipos de acabamento:



Figura IX.1 - Execução de acabamento Escocês



Figura IX.2 - Execução de acabamento seixo à vista

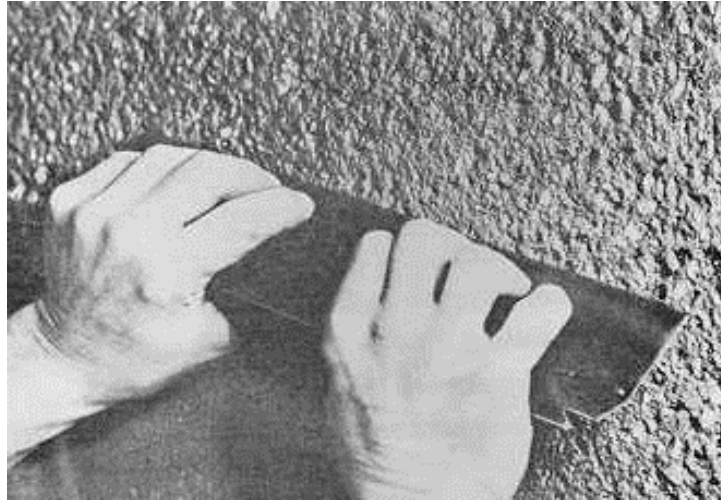


Figura IX.3 - Execução de acabamento raspado (raspagem do paramento com lâmina dentada)

9.2.1.2 Características dos revestimentos

A aderência do revestimento ao suporte (ou a aderência de cada uma das camadas à subjacente) é devida essencialmente à penetração da água carregada de ligante ou da própria argamassa nos poros ou entre as rugosidades do suporte. É influenciada pela natureza e estado de conservação e limpeza do suporte, por características do próprio revestimento e também pelas condições atmosféricas que vigorem durante a aplicação.

É facilitada quando aumenta a rugosidade do suporte e exige suportes coesos e isentos de gordura ou outras sujidades. A aderência melhora quando aumenta a dosagem em ligante e quando a cura decorre em boas condições.

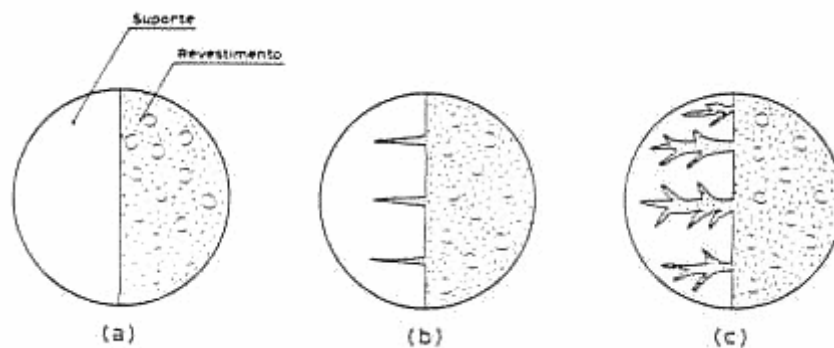


Figura IX.4 - Esquema do mecanismo de aderência por penetração de argamassa dos revestimentos de ligantes hidráulicos nos poros ou rugosidades do suporte

- a) Suporte muito liso e compacto (más condições de aderência);
- b) Suporte rugoso e não demasiadamente absorvente (boas condições de aderência);
- c) Suporte demasiado absorvente (risco de dessecação prematura);

9.2.1.3 Aplicação em obra

Os revestimentos não devem ser aplicados quando estiver a chover, quando houver risco de congelação, quando a temperatura ambiente for muito elevada, quando houver vento forte e seco, quando a temperatura dos suportes for excessiva ou quando, em tempo quente, os paramentos tiverem expostos à acção directa dos raios solares. A temperatura ambiente não deve ser inferior a 5°C e superior a 30°C.

REVESTIMENTOS DE ESTANQUIDADE

São os seguintes os revestimentos mais correntes deste tipo: revestimentos por elementos descontínuos (de fixação directa/indirecta ao suporte ou independentes), revestimentos de ligantes hidráulicos armados e independentes e revestimentos de ligantes sintéticos armados com rede de fibra de vidro.

9.1.2 Revestimentos por elementos descontínuos de fixação directa/indirecta

São executados a partir de elementos pré-fabricados de fibrocimento, betão, metal, plástico, madeira, pedra natural ou artificial, materiais cerâmicos, etc., apresentam pequena espessura e têm forma e dimensões faciais diversas.

Estes elementos de revestimento são fixados mecanicamente à parede, ou directamente - caso em que teremos revestimentos por elementos descontínuos de fixação directa ao suporte - ou, muito mais frequentemente, por intermédio de uma estrutura de madeira ou metálica, que se estende ao longo de toda a parede, ou de peças metálicas de reduzidas dimensões para a fixação pontual - e teremos, então, os revestimentos por elementos descontínuos “independentes” do suporte. Estes dois processos de fixação indirecta dão origem à formação de uma caixa de ar entre o revestimento e a parede.

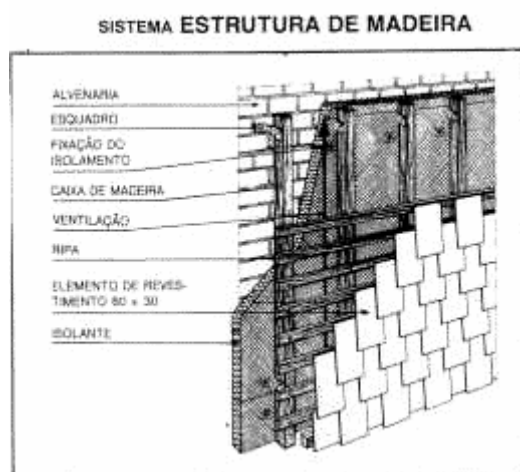


Figura IX.5 – Revestimentos com elementos descontínuos

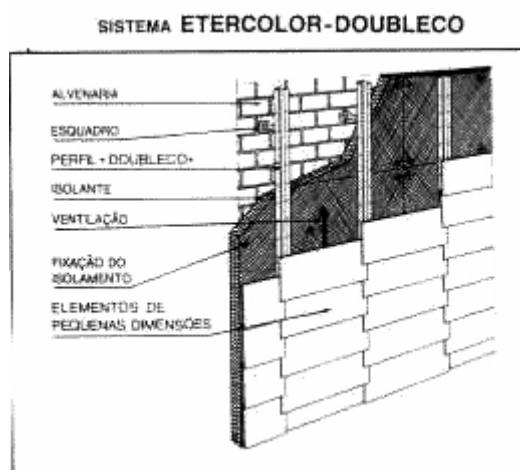


Figura IX.6 - Revestimentos com elementos descontínuos

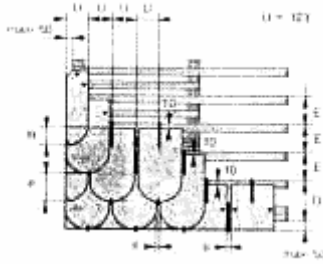


Figura IX.7 - Elementos descontínuos com dimensões reduzidas.

Os revestimentos por elementos de fixação directa ao suporte só poderão ser considerados de estanquidade se houver a garantia inequívoca de que eles próprios são estanques à água e de que as juntas entre os elementos serão também estanques.

A caixa de ar existente entre o revestimento e o suporte (ou entre o revestimento e o isolante) deve dispor na sua base de dispositivos que garantam a evacuação da água nela eventualmente infiltrada e ser ventilada pelo exterior para evitar condensações prolongadas.

Os processos de fixação indirecta - por ripado ou por fixações pontuais - tornam possível a execução destes revestimentos em suporte pouco rigorosos do ponto de vista de planura ou de regularidade superficial, porque a estrutura ou as peças de fixação podem ser mais ou menos afastadas do suporte para que as deficiências daqueles tipos possam ser vencidas.

No que se refere às dimensões faciais, existem as seguintes tipologias: elementos de reduzidas dimensões faciais (soletos ou escamas), elementos em forma de régua ou lâminas e elementos de grandes dimensões faciais (placas).

Quanto à durabilidade dos revestimentos por elementos descontínuos, esta deve ser comparável à da própria parede; essa durabilidade deve ser atingida não só pelos elementos do revestimento, mas também pelas fixações, que devem ser bem tratadas contra a corrosão ou qualquer outro processo de deterioração pois, por não serem acessíveis, não podem ser submetidas a manutenção periódica.

9.1.3 Revestimentos independentes por elementos descontínuos de pedra natural

Os elementos para este tipo de revestimento provêm de pedras naturais, de origem eruptiva (granito, basalto), sedimentar (calcários) ou metamórfica (mármore, ardósia, xistos, quartzitos) sendo as mais correntes os granitos e os calcários.

Neste tipo de revestimentos, as juntas entre placas são quase sempre de topo e não tornadas estanques. Estes revestimentos só poderão então ser revestimentos de estanquidade se os dispositivos de fixação os tornarem independentes da parede e se a caixa de ar assim constituída entre o revestimento e o suporte for ventilada e estiver munida dos necessários dispositivos de evacuação para o exterior da água que se infiltre através do revestimento.

Quase todos os processos de fixação das placas de pedra ao suporte, a excepção reside no processo de fixação por agrafos e pontos de argamassa, tornam possível a inserção dum isolante térmico entre o revestimento e a parede, o que conferirá a estes revestimentos características de isolamento térmico sendo que neste caso haverá que deixar uma caixa de ar entre o revestimento e o isolante.

Conceptualmente existem dois tipos de placas: as placas resistentes que possuem capacidade para se apoiarem umas nas outras e as placas não resistentes que são mantidas suspensas ou apoiadas por agrafos ou gatos.

Eis alguns dos processos de fixação para placas não resistentes:

- fixação por agrafos e pontos de argamassa
- agrafos chumbados (com argamassa no suporte)
- agrafos fixados mecanicamente ao suporte
- fixação por gatos resistentes
- gatos chumbados (com argamassa) no suporte
- gatos fixados mecanicamente ao suporte
- fixação sobre estrutura (ripado) intermédia



Agrafos de inserção nos topos das placas



Agrafos de inserção pelo tardo das placas



Agrato de ligação de placas contíguas ("cavaleiro")

Figura IX.8 - Tipos de agrafos

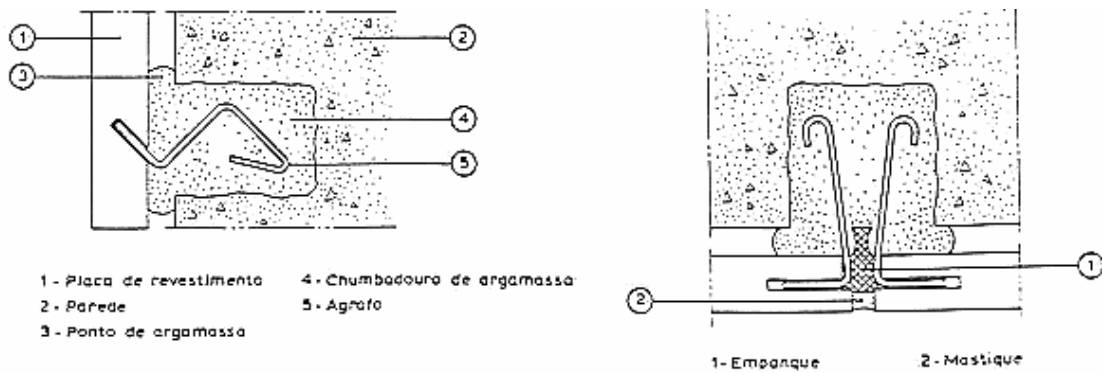


Figura IX.9 - Processos de aplicação de agrafos

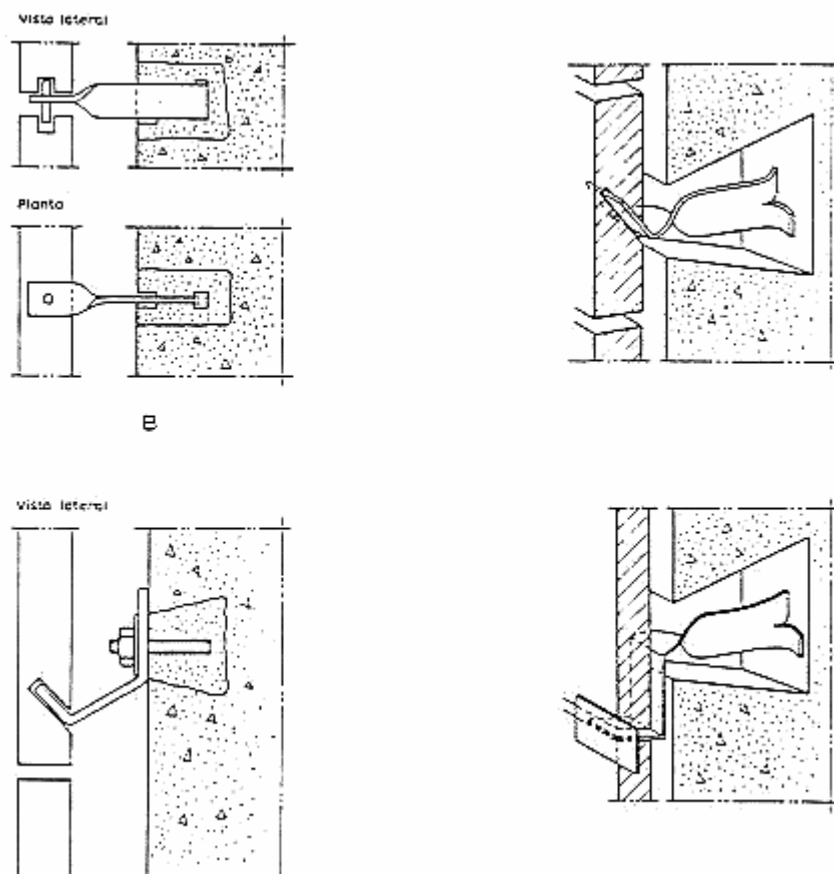


Figura IX.10 - Aplicação de gatos.

Suporte	Processo de fixação					
	Placas não-resistentes					Placas resistentes
	Agrafos com pontos de argamassa		Gatos		Estrutura intermediária	
	Chumbados	Fixados mec.	Chumbados	Fixados mec.		
Betão corrente	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	
Betão de inertes leves	Sim	*	Sim	*	Sim	Sim
Tijolos	*	Não	*	Não	Sim	*
Blocos de betão de inertes correntes ou leves	Não	Não	*	Não	Sim	Sim
Blocos de betão celular autoclavado	Não	Não	*	Não	Sim	Sim
Pedra natural	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Sim

Quadro IX.1 - Compatibilidade entre suportes e processos de fixação.

REVESTIMENTOS DE ISOLAMENTO TÉRMICO PELO EXTERIOR

A melhoria do isolamento térmico da envolvente dos edifícios – paredes, vãos envidraçados, pontes térmicas, etc.. – é um dos campos de actuação indispensável para redução do consumo de energia, a par da actuação aos níveis das exigências e mecanismos de renovação do ar dos espaços, da utilização de energias gratuitas e da regulação dos equipamentos de aquecimento.

Com vista à melhoria do isolamento térmico das partes cegas das paredes, foram desenvolvidas as seguintes soluções :

- reforço do isolamento térmico das paredes pelo interior ;
- utilização de elementos de construção - painéis ou blocos- constituídos por materiais de menor condutibilidade térmica do que os materiais tradicionais;
- reforço do isolamento térmico das paredes pelo exterior.

Destas três soluções a solução do reforço do isolamento térmico pelo exterior é a que tem vindo a conhecer a maior taxa de desenvolvimento, pois para além de possibilitar a manutenção de esquemas estruturais consagrados dos edifícios – estrutura reticulada com paredes de enchimento de alvenaria, paredes resistentes de betão moldado “ in situ “, etc. – reúne ainda as seguintes vantagens:

- elimina a maior parte das pontes térmicas;
- aumenta a durabilidade das fachadas, porquanto lhes proporciona protecção contra as acções dos dois principais agentes de deterioração - variações de temperatura (choques térmicos ou variações sazonais ¹ e água;
- aumenta o conforto de verão no interior dos edifícios porque torna possível que as paredes pesadas participem na inércia térmica dos espaços;
- proporciona aos edifícios antigos simultaneamente melhoria do aspecto, de impermeabilidade e de isolamento térmico;
- pode ser executado em edifícios ocupados sem obrigar a grandes restrições de ocupação ²
- não reduz o espaço habitável dos edifícios antigos.

9.1.4 Principais sistemas de isolamento térmico pelo exterior

- 1) sistemas de isolamento térmico por revestimento delgado sobre o isolante, em que o revestimento é executado com produtos com base em ligantes sintéticos ou mistos
- 2) sistemas de isolamento térmico por revestimento espesso sobre o isolante, em que o revestimento é executado com argamassas de ligantes hidráulicos
- 3) sistemas de isolamento térmico por revestimento de elementos descontínuos de fixação mecânica (revestimento estanque) com isolante na caixa de ar
- 4) sistemas de isolamento térmico por revestimentos de ligantes hidráulicos armado e independente com isolante na caixa de ar
- 5) revestimentos de argamassas de ligantes hidráulicos com inertes de material isolante
- 6) sistemas de isolamento térmico por elementos descontínuos pré-fabricados

¹ O isolamento térmico das paredes pelo exterior permite que elas apresentem permanentemente temperaturas próximas da temperatura ambiente exterior dos respectivos espaços, sendo portanto submetidas a pequenas amplitudes térmicas sazonais. Pelo contrário, quando o isolamento térmico é aplicado pelo interior, as paredes são submetidas a grandes variações térmicas, visto a sua temperatura ser, nesse caso, sempre próxima da temperatura do ambiente exterior.

² A aplicação de isolamento térmico pelo exterior em fachadas de edifícios já em uso (trabalhos de beneficiação) não é, obviamente, isenta de incómodo para os ocupantes desses edifícios, pois pode nomeadamente implicar a necessidade de substituição ou alteração de peitoris de janelas e de extracção para posterior recolocação, de caixas de estores, tubos de queda de água pluvial, etc.

Estes trabalhos são, no entanto, muito menos constrangedores para os utentes do que os inerentes à aplicação de um sistema de isolamento pelo interior : desocupação de espaços, protecção dos móveis, extracção e posterior recolocação de canalizações ou de equipamento de cozinha, refazer a instalação eléctrica, substituição ou alteração de peitoris, etc.

7) sistemas de isolamento térmico obtido por projecção “in situ” de isolante

Estas diversas técnicas de isolamento térmico pelo exterior podem classificar-se em dois grandes grupos, conforme comportem ou não lâmina de ar ventilada entre o revestimento e o isolante.

O interesse desta classificação advém-lhe do facto de serem diferentes as funções do isolante em cada um dos grupos; e sendo diferentes as funções sê-lo-ão também as características exigíveis. Assim, ao isolante dum sistema com lâmina de ar em geral apenas se exige que desempenhe a função de isolamento térmico, enquanto num sistema sem lâmina de ar ao isolante competirá suplementarmente servir de suporte ao revestimento e participar na estanquidade do conjunto; neste último caso, o isolante terá que possuir as necessárias características mecânicas e de comportamento sob a acção da água.

Todos os sistemas atrás referenciados são sistemas com/sem lâmina de ar com excepção do sistema 6 (sistemas de isolamento térmico por elementos descontínuos pré-fabricados) que é um sistema intermédio visto que não contém lâmina de ar contínua e o revestimento pode não ser totalmente aderente ao isolante

Os sistemas de isolamento térmico com lâmina de ar (alínea 3 e 4) são os que se obtêm dos revestimentos de estanquidade inserindo um isolante entre esses revestimentos e o suporte. A lâmina de ar deve ter espessura de 20 mm a 50 mm e possuir na sua base dispositivos de evacuação para o exterior da água que eventualmente penetre através do revestimento, para além de ter garantida a ventilação atrás referida.

Apenas os sistemas sem lâmina de ar serão objecto de tratamento individualizado em itens seguintes por serem eles os que funcional e até tipologicamente mais se podem considerar como revestimentos de paredes. De, facto nestes, o isolante está suplementarmente vinculado ao desempenho de funções inerentes a um revestimento de paredes, para além da sua função específica de isolamento térmico.

Características a comparar	Tipo de sistema de isolamento térmico	
	Com lâmina de ar ventilada	Sem lâmina de ar ventilada
Funções do isolante	Isolamento térmico	- Isolamento térmico - Suporte do revestimento - Impermeabilização à água
Processo de fixação ao suporte	Fixação mecânica	Colagem
Elementos responsáveis pela impermeabilização	- Revestimento - Lâmina de ar	- Revestimento - Isolante
Resolução do problema das variações dimensionais diferenciais	Variações absorvidas pela geometria da ligação revestimento-estrutura de fixação	Necessidade de escolha de revestimento e isolantes compatíveis
Dificuldades de aplicação	- Fachadas com vãos numerosos - Paredes inadequadas à fixação mecânica	- Deficiências de planeza ou de regularidade superficial do suporte - Existência de revestimento antigo não aderente ao suporte
Possibilidade de eliminação de riscos de condensação do isolante	Ventilação da lâmina de ar	Compatibilidade das permeabilidades ao vapor de água do revestimento e do isolante

Quadro IX.2 - Comparação de características dos sistemas de isolamento térmico pelo exterior com ou sem lâmina de ar

9.4.1.1 Sistemas de isolamento térmico por revestimento espesso sobre isolante

Estes sistemas são constituídos por:

- um isolante em placas (quase sempre de poliestireno expandido) colado ao suporte;
- um revestimento (em geral do tipo não tradicional) de ligantes hidráulicos armado com uma rede metálica.

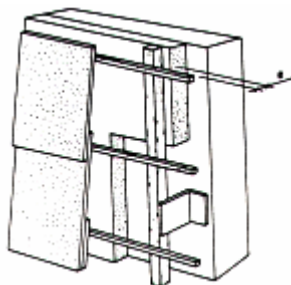


Figura IX.11 - Sistema de isolante térmico por inserção de isolante térmico na caixa de ar dum revestimento por elementos descontínuos de fixação mecânica

Se o revestimento de ligantes hidráulicos não proporcionar acabamento será sobre ele aplicado um revestimento delgado de massas plásticas ou uma tinta

Estes sistemas destinam-se a ser aplicados em paredes de betão ou de alvenaria, novas ou já em uso, nomeadamente :

- paredes de betão de inertes correntes moldado “in situ”
- paredes de betão de inertes leves
- paredes de alvenaria de tijolo, de blocos de betão de inertes correntes ou de blocos de betões leves, revestidas ou não com revestimentos de ligantes hidráulicos.

Podem também ser aplicados horizontalmente em sub-face, por exemplo, varandas, lintéis ou pavimentos sobre passagem aberta.

9.4.1.2 Sistemas de isolamento térmico por revestimento delgado sobre isolante

São semelhantes ao caso anterior descrito

9.4.1.3 Sistemas de isolamento térmico obtidos por projecção “in situ” de isolante

Esta técnica de execução de revestimentos isolantes consiste na projecção sobre as paredes de produtos que expandindo-se adquirem características significativas de isolamento térmico.

O material expansível mais utilizado é o poliuretano.

9.4.1.4 Sistemas de isolamento térmico por elementos descontínuos pré-fabricados

Estes sistemas são obtidos a partir de elementos previamente produzidos em fábrica, constituídos por um material isolante em placa revestido exteriormente por uma película de natureza metálica, mineral ou orgânica. Esses elementos chegam à obra prontos a aplicar sendo a sua fixação aos suportes feita por meios mecânicos.

O isolante é quase sempre poliestireno expandido de qualidade inatacável pela água e de reduzida absorção da água.

Em virtude de o isolante e o revestimento serem prefabricados, a aplicação em obra destes sistemas é feita numa única operação dispensando as fases seguintes inerentes às outras técnicas de isolamento térmico pelo exterior das fachadas.

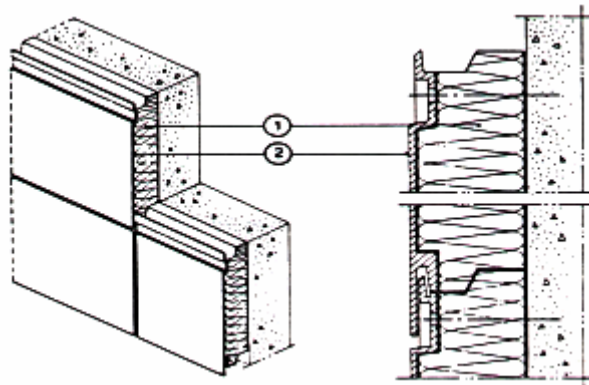


Figura IX.12 - “Vêture” de reduzidas dimensões faciais

No que se refere à forma existem duas tipologias de elementos: elementos de reduzidas dimensões faciais ou elementos com uma dimensão facial muito superior à outra.

9.4.1.5 Revestimentos de argamassas de ligantes hidráulicos com inertes de material isolante

São obtidos a partir de ligantes hidráulicos que incorporam inertes de material isolante.

Estes revestimentos são aplicáveis em edifícios com um máximo de cinco pisos elevados e só podem ser aplicados em superfícies verticais.

Este tipo de revestimento prevê em geral três camadas diferentes executadas com produtos de ligantes hidráulicos, mas em que uma delas (camada de base) possui características isolantes:

- crespido, realizado com produto não-tradicional patenteado ou com produto tradicional adjuvado com emulsões aquosas de resinas sintéticas (poderá existir sempre ou ser apenas necessário para alguns tipos de suporte)
- camada de base realizado com produto não tradicional de inertes de material isolante (quase sempre esferas de poliestireno expandido)
- camada de protecção e de acabamento realizada com produto não tradicional do género dos utilizados para impermeabilização de paramentos exteriores de paredes.

REVESTIMENTOS DE ACABAMENTO OU DECORATIVOS

A função principal de um revestimento de acabamento ou decorativo, é essencialmente conferir às paredes um aspecto agradável cumprindo determinadas funções adicionais:

- O relevo tem uma influência relativamente importante na conservação do aspecto e na durabilidade do revestimento (acumulação de detritos hidrotransportados e de poluição nos rugosos e formação de manchas nos lisos devido aos escorrimentos)
- Alguns contribuem de modo significativo para completar as funções das camadas inferiores nomeadamente quando já se verificam patologias nessas camadas. É esta a função pretendida das camadas de acabamentos dos ligantes hidráulicos e das camadas delgadas (armadas ou não) de ligantes plásticos.
- A nível mecânico (choques) e químico (poluição atmosférica) os revestimentos de acabamento ou decorativos cumprem uma função auxiliar a todo o revestimento.

Nestes acabamentos, podemos distinguir resumidamente:

- Camadas de acabamentos de ligantes hidráulicos; referidos atrás.
- Revestimentos delgados de massas plásticas; são constituídos por resinas (copolímeros) em dispersão aquosa (ligante), por carga mineral (classe 1 - mármore, classes 2 e 3 - quartzo ou calcite) e, eventualmente, por pigmentos. Permitem dispensar a pintura pois são coloradas e melhoram o comportamento em relação aos agentes mecânicos, atmosféricos e impermeabilização.
- Vendidos, normalmente na forma de pastas prontas a aplicar, com aplicação manual (talocha, escova ou rolo) ou mecânica (projectada)

- $1 < \text{esp} < 3 \text{mm}$
- São empregues por vezes adjuvantes: bactericidas, fungicidas, espessantes, molhantes e anti-espumas. Normas: Directivas UEAtc (94), NF T 30-700 (1976),

- Revestimentos delgados de ligantes mistos; composto por ligantes hidráulicos e sintéticos. Três modalidades em obra: 1: cimento + areia + (em obra amassados com) resinas sintéticas; 2: ligantes sintéticos + cargas + (em obra adiciona-se) cimento; 3- Produto completo + (em obra apenas se adiciona) água - $2 < \text{esp} < 5 \text{mm}$

- Revestimentos por elementos descontínuos; são diferentes dos revestimentos de estanquidade uma vez que não é constituída uma caixa de ar entre o revestimento e o suporte. As normas portuguesas que regem este tipo de materiais NP n.ºs 51, 52 e 305 a 301, de 1962 (22, 107 e 108 a 113); existem ainda normas de outro países, França, Inglaterra e RFA. Neste momento o responsável pelo ensaio e homologação destes materiais em Portugal é o Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro.

São elementos (ladrilhos, mosaicos e placas) de dimensões inferiores aos utilizados nos revestimentos de estanquidade e podem ser aplicados por:

- Colagem; elementos referidos no quadro de resumo, por meio de ligantes hidráulicos, argamassas-colas não tradicionais ou ainda colas de ligantes sintéticos
- Por fixação mecânica directa, isto é sem caixa de ar intermédia normalmente de pedras naturais ou artificiais e placas de argamassa de betão ou fibrocimento

- Tintas; películas de compostos aquosos (solúveis em água) e sintéticos (solventes derivados do petróleo) a ser aplicadas sobre rebocos, pedras naturais e artificiais, madeiras e metais.

Estão divididas em várias classes: Tintas plásticas, membranas, isolantes, primários, esmaltes e vernizes. As condições e campos de aplicação vêm especificados normalmente pelo fabricante. A homologação destes produtos é feita pelo LNEC com base na norma DIN 53778 (resistência à lavagem, esfrega e fissuração a altas espessuras).

MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

- Elementos de reduzidas dimensões faciais (a maior dimensão facial não ultrapassa 1m, e a relação entre as duas dimensões faciais é inferior a 3):

- Barro vermelho (ladrilhos $100 < \text{dim} < 200 \text{mm}$, $8 < \text{esp} < 17 \text{mm}$)
- Grés (ladrilhos $20 < \text{dim} < 150 \text{mm}$, $3 < \text{esp} < 15 \text{mm}$)
- Madeira
- Fibrocimento
- Betão
- Pedra natural e artificial
- Vidro opaco (ladrilhos $10 < \text{dim} < 30 \text{mm}$, $\text{esp} \geq 5 \text{mm}$)

- Elementos em forma de réguas ou lâminas (a menor dimensão facial é quase sempre inferior a 0,3m)

- Madeira
- Aço
- Alumínio
- Plástico

- Elementos considerados de grandes dimensões (a menor dimensão é superior a 1m)

- Fibrocimento
- Plástico
- Chapa zincada