



Prof. Engº Vasco Peixoto de Freitas, Lda

Rua do Amial, 495 - 3º Esq - 4200-061 PORTO

Telefone: 22 8347770 - Fax: 22 834 7779

Email: mail@vpfreitas.net

IMPERMEABILIZAÇÃO DE PAREDES ENTERRADAS
REVESTIMENTOS BETUMINOSOS PASTOSOS E EMULSÕES BETUMINOSAS

OPTIROC PORTUGAL – Cimentos e Argamassas, Lda

Relatório – HT 191B/03

Porto, Janeiro de 2003



IMPERMEABILIZAÇÃO DE PAREDES ENTERRADAS

REVESTIMENTOS BETUMINOSOS PASTOSOS E EMULSÕES BETUMINOSAS

OPTIROC PORTUGAL – Cimentos e Argamassas, Lda

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	1
2. O PROBLEMA	1
3. EXIGÊNCIAS A SATISFAZER PELAS PAREDES ENTERRADAS.....	2
4. DESCRIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE ALGUNS SISTEMAS DE IMPERMEABILIZAÇÃO	3
4.1 ASPECTOS GERAIS.....	3
4.2 REVESTIMENTOS BETUMINOSOS PASTOSOS.....	5
4.3 EMULSÕES BETUMINOSAS	6
5. CONCLUSÕES	8
6. BIBLIOGRAFIA.....	9



IMPERMEABILIZAÇÃO DE PAREDES ENTERRADAS

REVESTIMENTOS BETUMINOSOS PASTOSOS E EMULSÕES BETUMINOSAS

OPTIROC PORTUGAL – Cimentos e Argamassas, Lda

1. INTRODUÇÃO

Nos pisos enterrados são frequentes as anomalias associadas à infiltração de água pela envolvente vertical. A reparação deste tipo de patologia raramente é eficaz, apesar do custo envolvido ser geralmente elevado.

O presente estudo tem como objectivo apresentar as anomalias mais frequentes em paredes enterradas e definir as principais exigências a satisfazer pelos sistemas de impermeabilização dessas paredes, realizados com revestimentos betuminosos pastosos ou emulsões betuminosas.

2. O PROBLEMA

As paredes enterradas poderão, em certas situações, apresentar problemas provocados pela infiltração de água do solo, o que poderá ter como consequência:

- A degradação do revestimento interior da parede (descoloração, destacamento, etc.);
- A formação de eflorescências ou criptoflorescências ⁽¹⁾;
- Escorrências e acumulação de água;
- A corrosão de elementos metálicos;
- Desenvolvimento de fungos;
- Deterioração dos materiais armazenados.

⁽¹⁾ Os sais solúveis existentes no terreno ou nos materiais que constituem a parede, após terem sido dissolvidos pela água, são transportados através da parede. Quando a água atinge a superfície da parede e se evapora, os sais cristalizam. Formam-se assim eflorescências quando a deposição ocorre à superfície e criptoflorescências se a cristalização ocorrer sob o revestimento da parede.



O deficiente comportamento das paredes enterradas torna-se particularmente evidente quando se altera a função dos espaços enterrados, por exemplo, quando se pretende transformar uma cave num espaço de estudo ou lazer. A aplicação de novos revestimentos poderá inclusivamente reduzir a capacidade de secagem das paredes.

O contacto das paredes enterradas com a água do solo verifica-se quando:

- O nível freático é elevado;
- O terreno apresenta elevada capilaridade;
- As paredes estão implantadas em terrenos pouco permeáveis ou com pendentes voltadas para a construção, permitindo que as águas pluviais entrem em contacto com aqueles elementos construtivos.

A composição das paredes enterradas influencia consideravelmente os riscos de infiltração, sendo necessário equacionar a impermeabilização das paredes na sua face exterior e colocar um sistema drenante/filtrante.

3. EXIGÊNCIAS A SATISFAZER PELAS PAREDES ENTERRADAS

As exigências a satisfazer pelas paredes enterradas, relativas à presença de humidade, dependem da utilização prevista para os espaços:

- As paredes de um espaço destinado a habitação ou serviços devem apresentar um teor de humidade idêntico ao das paredes dos pisos não enterrados;
- Para os locais destinados ao armazenamento de produtos sensíveis à água (por exemplo, arquivos), as exigências são semelhantes às impostas aos locais de habitação;
- Só se admitem exigências menos severas para os locais não considerados nos parágrafos anteriores.

A selecção do tipo de acabamento interior das paredes deverá também ser condicionada pelo teor de humidade que se considere aceitável. Não deverão ser utilizados revestimentos sensíveis à água ou pouco permeáveis ao vapor de água, se for admissível um elevado teor de humidade ou se existir humidade na parede.



4. DESCRIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE ALGUNS SISTEMAS DE IMPERMEABILIZAÇÃO

4.1 ASPECTOS GERAIS

Para proteger as paredes enterradas da humidade do solo existem duas soluções-tipo que poderão ser combinadas: a realização de uma barreira estanque e de um sistema de drenante/filtrante (Figura 1).

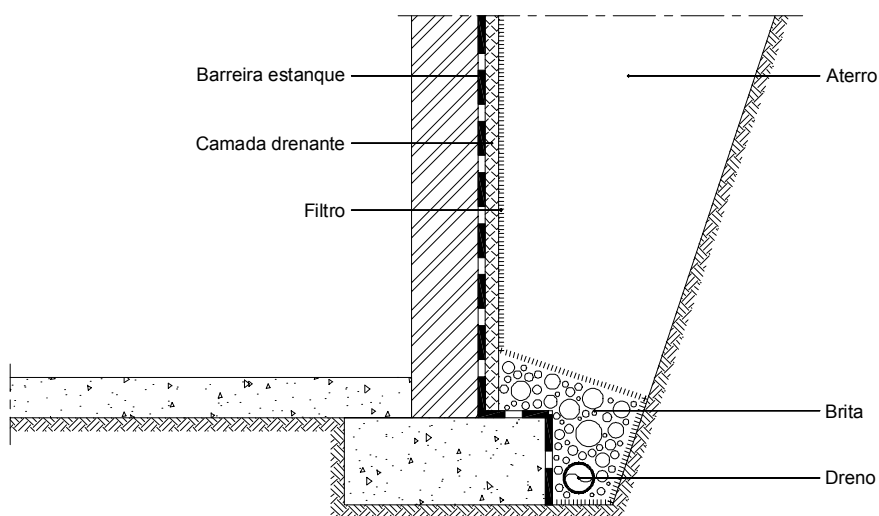


Figura 1 – Exemplo esquemático de uma barreira estanque associada a um sistema drenante/filtrante

Uma barreira estanque permite evitar que a água entre em contacto com os elementos construtivos. Os principais problemas que poderão estar associados a este tipo de solução são relativos à pressão exercida pela água no paramento exterior da parede e à continuidade da barreira (juntas, passagem de tubagens, etc.).

A realização de um sistema drenante/filtrante destina-se a recolher a água que atinge o paramento exterior da parede, reduzindo a pressão hidrostática sobre este. A água deverá ser drenada no ponto mais baixo do sistema, por meio de tubagem adequada. O sistema é composto por um filtro, uma camada drenante e um tubo de drenagem.

O filtro tem como função reter as partículas finas. Deverá ser convenientemente dimensionado para que o sistema drenante/filtrante seja eficaz. A colmatação do filtro e a “erosão interna” dos solos não coerentes são fenómenos que poderão conduzir à redução dos caudais drenados.

A drenagem é assegurada por uma camada adjacente aos sistemas de impermeabilização e pela tubagem de recolha, que deverão ser tão permeáveis quanto possível para permitir o escoamento de um elevado caudal e evitar o risco de colmatação. A tubagem deverá ter uma



inclinação mínima de forma a limitar a sedimentação no seu interior das partículas em suspensão na água.

No documento “*Protection des constructions enterrées contre l’infiltration des eaux de surface. Note d’Information Technique 190*” [1], é proposta a classificação dos sistemas de protecção de paredes enterradas em cinco classes em função do grau de protecção conferido (Quadro 1). A Classe I identifica os sistemas que permitem obter uma melhor protecção.

Quadro 1 – Classificação de sistemas de protecção de paredes enterradas [1]

Classificação	Barreira estanque	Sistema drenante/filtrante
Classe I	Revestimento estanque	Dreno sintético com transmissividade superior a 1,0 l/(s·m) em condições reais de pressão do solo + filtro adaptado à natureza do solo.
Classe II	Revestimento estanque ou Revestimento betuminoso pastoso armado	Dreno sintético com transmissividade superior a 0,5 l/(s·m) em condições reais de pressão do solo + filtro adaptado à natureza do solo.
Classe III	Reboco à base de resinas sintéticas ou Reboco de argamassa de cimento com adjuvante hidrófugo ou Reboco de argamassa de cimento + emulsão betuminosa	Dreno sintético com transmissividade superior a 0,1 l/(s·m) em condições reais de pressão do solo + filtro adaptado à natureza do solo.
Classe IV	Revestimento betuminoso pastoso armado , protegido com placas de poliestireno ou Reboco à base de resinas sintéticas ou Reboco de argamassa de cimento com adjuvante hidrófugo ou Reboco de argamassa de cimento + emulsão betuminosa ⁽²⁾	Nenhum
Classe V	Nenhum	Dreno sintético com transmissividade superior a 0,1 l/(s·m) em condições reais de pressão do solo + filtro adaptado à natureza do solo.

⁽²⁾ As soluções da Classe IV são apresentadas por ordem decrescente de protecção, com excepção dos dois últimos sistemas que são equivalentes.



As soluções apresentadas destinam-se a paredes de edifícios com apenas um piso enterrado, e situadas acima do nível freático.

O Quadro 2 permite seleccionar a classe do sistema de protecção apropriada em função dos riscos e das consequências da infiltração.

Quadro 2 – Selecção da classe do sistema de protecção [1]

Humidade nas paredes	Permeabilidade do solo	Inclinação e natureza da superfície do terreno no contorno do edifício		
		Superfície impermeável e inclinada para a construção	Superfície plana, impermeável ou não	Declive do terreno a partir da construção
Não admissível	Muito elevada (p. ex., areia)	II	III	IV
	Média	I	II	III
	Muito reduzida (p. ex., argila)	I	I	II - III
Admissível	Muito elevada (p. ex., areia)	III	IV	IV - V
	Média	II	III	IV - V
	Muito reduzida (p. ex., argila)	II	III	III

4.2 REVESTIMENTOS BETUMINOSOS PASTOSOS

Estes produtos são constituídos por pastas betuminosas às quais são adicionadas resinas sintéticas que contêm ligantes hidráulicos.

A aplicação de revestimentos betuminosos pastosos sobre a superfície exterior de paredes verticais enterradas permite obter uma membrana impermeável, relativamente flexível e sem discontinuidades. A espessura da camada varia entre 4 e 6 mm. Nas situações em que seja necessário que o sistema resista a pressões hidrostáticas, o revestimento deverá ser armado (rede de fibra de vidro). Devem ser também colocadas armaduras em superfícies fissuradas, nas discontinuidades e nas arestas reentrantes ou salientes.

Estes produtos podem ser aplicados sobre superfícies não rebocadas. No entanto, o suporte deverá ser regular, devendo-se proceder ao preenchimento de todos os vazios e das juntas da alvenaria. As superfícies deverão estar secas ou ligeiramente húmidas, mas não molhadas, e



isentas de poeiras, pinturas, etc. Quando o estado do suporte não for satisfatório deverá ser aplicado de um reboco à base de cimento.

Os trabalhos de aplicação do revestimento não deverão realizar-se com temperaturas inferiores a + 5 °C, nem durante períodos de chuva intensa. Após a aplicação, o revestimento poderá deteriorar-se se não for convenientemente protegido, por exemplo, com placas de poliestireno (Figura 2). Estes produtos de impermeabilização não devem ser utilizados em conjunto com membranas plásticas alveolares pelo facto dos alvéolos poderem provocar a degradação do revestimento.

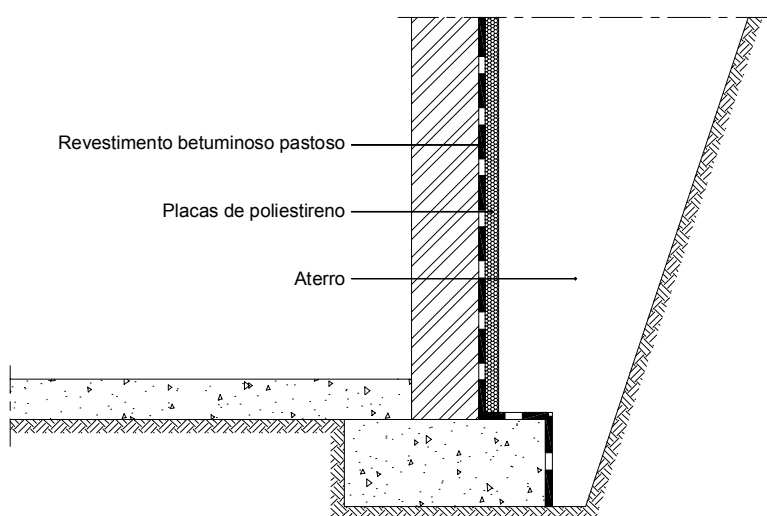


Figura 2 – Impermeabilização de paredes enterradas com revestimentos betuminosos pastosos

4.3 EMULSÕES BETUMINOSAS

A protecção conferida pelas emulsões betuminosas às paredes enterradas é limitada. Embora permitam colmatar os poros do suporte, não constituem uma membrana impermeável. Só são capazes de impedir a passagem da humidade se o terreno não se apresentar saturado. Se a água existente no solo envolvente estiver sob pressão, esta não terá dificuldade em atravessar a barreira através das discontinuidades da superfície (poros mal colmatados, fissuras de retracção, interrupção da película, etc.).

As emulsões betuminosas devem ser aplicadas sobre suportes em bom estado, ou seja, superfícies sem discontinuidades, fissuras, juntas insuficiente preenchidas, irregularidades devidas à cofragem, partículas desagregadas, resíduos de óleo de descofragem, etc.



Antes de se proceder à aplicação em paredes de betão é indispensável limpar a sua superfície e eliminar eventuais irregularidades. As paredes de alvenaria deverão ser rebocadas com, pelo menos, duas camadas de argamassa à base de cimento, se possível, hidrofugada (Figura 3).

Em geral, são aplicadas duas ou três camadas de emulsão betuminosa, a frio, sobre a superfície exterior da parede. Esta operação não deverá ser realizada se a temperatura for inferior a 5 °C, nem durante períodos de grande precipitação. O consumo deve ser definido pelo fabricante do produto (aproximadamente 1 k/m² por camada). Cada camada só deverá ser aplicada após a secagem da anterior.

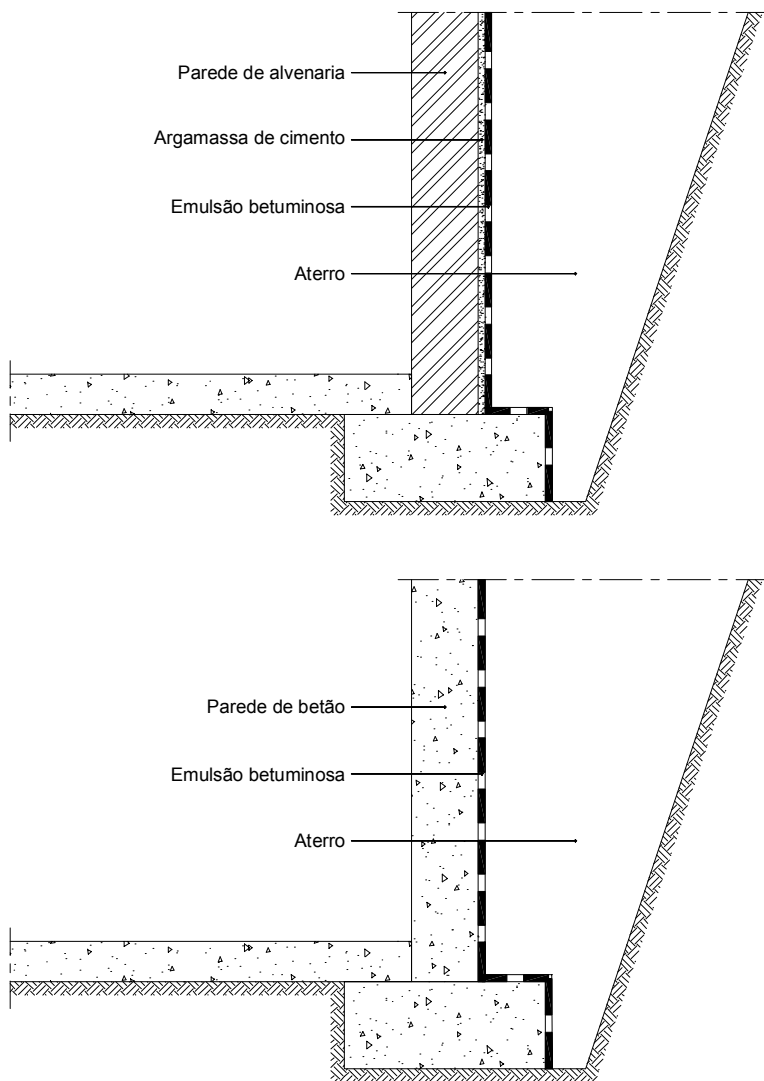


Figura 3 – Impermeabilização de paredes enterradas com emulsões betuminosas



5. CONCLUSÕES

As principais conclusões do presente estudo são as seguintes:

- As infiltrações através de paredes enterradas estão na origem de diversas anomalias, tais como, a degradação dos revestimentos interiores, desenvolvimento de microorganismos, etc;
- Para a protecção das paredes deverá ser previsto, preferencialmente, uma barreira associada a um sistema drenante/filtrante;
- A selecção do sistema de protecção deverá depender do risco de infiltração e do teor de humidade admissível nas paredes;
- Os revestimentos betuminosos pastosos constituem uma membrana impermeável, relativamente flexível;
- A utilização de emulsões betuminosas só é satisfatória se existir uma conveniente drenagem.

Porto, Janeiro de 2003

Este trabalho teve a colaboração do Eng.º Pedro Filipe Gonçalves.



Prof. Engº Vasco Peixoto de Freitas, Lda

Rua do Amial, 495 - 3º Esq - 4200-061 PORTO

Telefone: 22 8347770 - Fax: 22 834 7779

Email: mail@vpfreitas.net

6. BIBLIOGRAFIA

- [1] CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DE LA CONSTRUCTION (CSTC) – *Protection des constructions enterrées contre l'infiltration des eaux de surface*. Note d'Information Technique 190. Bruxelles. CSTC. 1990.
- [2] HENRIQUES, F. – *Humidade em Paredes*. Coleção Edifícios. Lisboa. LNEC. 1994.