

REABILITAÇÃO DE ZONAS DE PONTE TÉRMICA DA ENVOLVENTE DOS EDIFÍCIOS

Solving thermal bridges problems with building rehabilitation actions



Isabel Abreu

Eng.^a Civil, Mestre em Construção de Edifícios
Instituto Politécnico de Bragança
isabreu@ipb.pt



Helena Corvacho

Eng.^a Civil, Prof.^a Auxiliar
FEUP - DEC - SCC
corvacho@fe.up.pt

Resumo

São bem conhecidas as implicações negativas da existência de pontes térmicas na envolvente dos edifícios, tais como a ocorrência de condensações superficiais e o desenvolvimento de bolores. Com a intenção de evitar essas implicações negativas, têm vindo a ser concebidas correcções, que introduzem uma muito reduzida ou nula melhoria do seu comportamento térmico e que, com frequência, dão origem a novas anomalias construtivas.

Com o objectivo de propor soluções que contribuam, simultaneamente, para minimizar o fenómeno de ponte térmica e resolvam eventuais anomalias de outra natureza, foi levado a cabo na FEUP um estudo [1] do qual se apresentam aqui alguns resultados. Foi dada uma particular atenção às situações de alvenaria não confinada, com tentativas de correcção com forras cerâmicas exteriores.

Palavras-chave: Pontes Térmicas, Reabilitação.

Abstract

The negative consequences of thermal bridges like surface condensation and mould are well known. In order to minimize these consequences, some measures are being adopted, in practise, which do not upgrade the thermal behaviour of thermal bridges and bring some other pathologic problems.

Aiming to propose solutions that, simultaneously, minimise thermal bridge effects and solve other building anomalies, a study has been carried out in FEUP [1]. This paper presents some results of that study. Some rehabilitation solutions are proposed for the most critical thermal bridges. A particular attention is given to the non-confined masonry with a ceramic covering of the concrete structure.

Keywords: Thermal Bridges, Rehabilitation.

1 Identificação das Zonas de Ponte Térmica Mais Problemáticas

Da caracterização térmica de pontes térmicas já realizada [2] identificaram-se as zonas mais problemáticas para a ocorrência de condensações em função da localização no edifício. Em cada uma destas zonas, a gravidade das situações depende, como é evidente, das características dos materiais utilizados, do tipo de disposição construtiva existente e da localização do isolamento térmico utilizado. Na generalidade dos casos, as situações onde se verificam reduções mais acentuadas da temperatura dos paramentos interiores da envolvente são aquelas em que existem maiores heterogeneidades de materiais (como por exemplo, no caso da interrupção do isolante térmico colocado na caixa de ar de paredes duplas, junto aos elementos estruturais) e grandes mudanças de geometria. As ligações

entre dois elementos exteriores (como por exemplo, entre duas paredes de fachada ou entre a cobertura e a parede de fachada) são as zonas mais críticas. O contorno dos vãos (incluindo as caixas de estore) é também uma zona problemática. Os valores da temperatura podem ser muito baixos, embora, normalmente, numa zona estreita, junto à caixilharia. Deverá proceder-se, assim, a uma pormenorização cuidada.

2 Avaliação do Desempenho Térmico e Construtivo das Tentativas de Correção Cerâmica pelo Exterior

Depois de alguns anos de aplicação do Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE), é necessário reflectir sobre a real eficácia térmica das soluções de correção cerâmica que constituíram, até à data, a tentativa mais frequente de corrigir o problema das pontes térmicas. De modo a ilustrar o desempenho térmico das soluções com forra cerâmica,

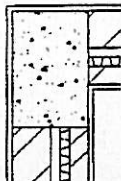
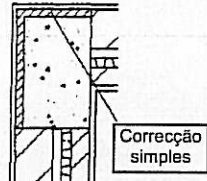
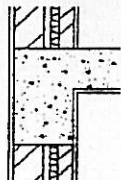
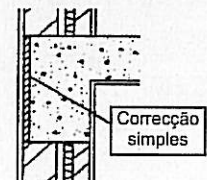
apresentam-se, no quadro 1, alguns resultados da simulação numérica do comportamento térmico de dois casos de ligação entre dois elementos construtivos.

Como se pode verificar pelo quadro 1, as alterações introduzidas pela forra cerâmica na temperatura mínima do paramento interior da envolvente e, conseqüentemente, no risco de ocorrência de condensações superficiais são, extremamente, reduzidas. Conclui-se, assim, que praticamente não existem vantagens reais, em termos térmicos ou higrotérmicos, na colocação de forras cerâmicas, pelo exterior da estrutura de betão armado.

Para além do decepcionante desempenho térmico, as correções pelo exterior com forras cerâmicas têm:

- Originado insuficiência de apoio dos panos de parede;
- Agravado o efeito das deformações das alvenarias (fissuração, destacamentos de revestimentos, etc.);
- Criado instabilidade e até mesmo o colapso de panos exteriores de alvenaria e de forras cerâmicas (figura 1).

Quadro 1 – Comparação de valores da temperatura superficial interior mínima atingida, sem e com correção cerâmica, para uma temperatura exterior de 8 °C e interior de 18 °C [2].

Geometria		Temperatura superficial interior mínima	
Sem correção	Com correção	Sem correção	Com correção
		12,5 °C	12,7 °C
		13,7 °C (1)	14 °C (1)

(1) Estes valores correspondem ao compartimento mais crítico, o inferior.



Fig. 1 – Colapso de um pano de parede exterior não confinado

3 Estratégias de Reabilitação Térmica

Entende-se, aqui, por reabilitação térmica as intervenções de reabilitação que visem prevenir ou minimizar a ocorrência de anomalias decorrentes do fenómeno de ponte térmica (excesso de perdas térmicas, condensações superficiais, bolores), melhorando o desempenho térmico destas zonas da envolvente.

Parte-se do princípio que as intervenções são localizadas, ficando, assim, excluída a hipótese de tratamento integral da envolvente que permitiria, por exemplo, a adopção de um sistema global de isolamento térmico pelo exterior, obviamente preferível às intervenções pontuais.

No caso da correcção específica das zonas de ponte térmica, interessa identificar,

previamente, em que casos o efeito é realmente negativo e em função disso actuar, até porque existem muitas situações em que a adopção de certas medidas fora do âmbito construtivo (como por exemplo, o reforço da ventilação e do aquecimento do ambiente interior) é suficiente para desagravar o problema. Como se trata de reabilitação, é forçoso ter em conta a solução construtiva já existente, o que põe em evidência duas formas de actuação diferentes, ambas baseadas em três princípios fundamentais, a utilizar separadamente ou em simultâneo (figura 2).

A substituição de elementos implica, como é evidente, uma intervenção mais profunda, com demolição e posterior reconstrução. A segunda estratégia implica uma reabilitação mais simples, mais pacífica e possivelmente mais económica que a anterior. Ambas podem alterar o aspecto e modificar a geometria dos paramentos, o que em certas situações pode ser resolvido com soluções arquitectónicas e estéticas engenhosas.

A reabilitação térmica pode ser realizada pelo exterior ou pelo interior. Pelo exterior, poderá implicar a modificação do aspecto da fachada, a utilização de andaimes e, eventualmente, um custo elevado. A reabilitação pelo interior pode ser levada a cabo individualmente pelo proprietário do espaço interior onde se verificam as anomalias mas pode diminuir o espaço útil interior e condicionar o aspecto do paramento interior. A espessura do isolante

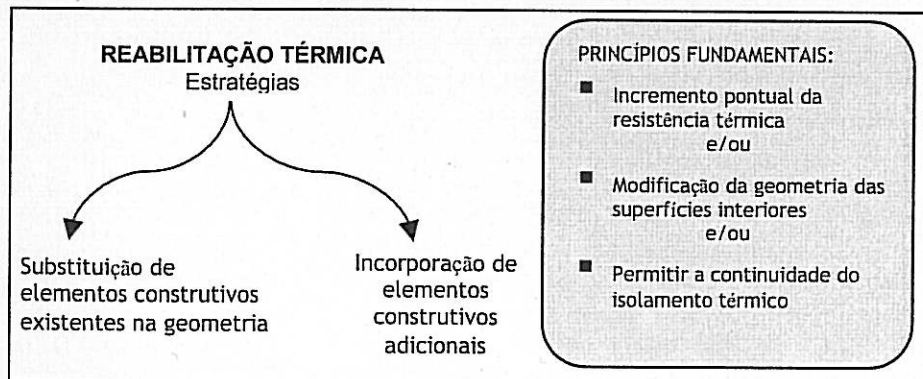


Fig. 2 - Estratégias de reabilitação térmica

térmico que venha a ser aplicado. não deve ser muito grande para que não introduza maiores heterogeneidades mas também não deve ser muito pequena para que garanta alguma eficácia [2]. Considera-se como mínima uma espessura de 2 cm. De uma maneira geral, para uma determinada melhoria do desempenho térmico, as intervenções de correcção realizadas com isolante térmico pelo exterior necessitam de espessuras mais elevadas do que as intervenções pelo interior.

Outra questão importante relaciona-se com a extensão da área a reabilitar. Deverá proceder-se à reabilitação térmica numa área adicional para além da ponte térmica que cubra a zona de influência desta. A extensão necessária depende do tipo de ponte térmica e da solução de isolamento original. Uma intervenção que não tenha em conta este aspecto poderá resultar numa mera transferência do problema, para a zona imediatamente após a finalização brusca da correcção térmica.

4 Estratégias Conjuntas de Reabilitação Térmica e Construtiva

Como vimos, as pontes térmicas localizam-se, sobretudo, nas ligações entre diferentes elementos construtivos da envolvente. Ora estas zonas são, com frequência, pontos onde se concentram tensões e onde é necessário compatibilizar comportamentos mecânicos (e não só) distintos colocando, assim, uma exigência particular à capacidade do projectista. Se este problema não tiver sido bem resolvido à

partida, poderá revelar-se necessária uma intervenção de reabilitação que garanta o comportamento mecânico adequado da solução final.

Assim, poderemos ter de conceber actuações que ofereçam uma resposta ao problema térmico e, em simultâneo, ao problema mecânico ou construtivo.

Em paredes confinadas pela estrutura reticulada em betão armado, onde não é habitual observarem-se condições de instabilidade mecânica, poderemos, também, combinar soluções de reabilitação de outras anomalias construtivas (como a fissuração, a falta de estanquidade, a degradação de revestimentos, etc.) com soluções de reabilitação térmica, pelo exterior ou pelo interior.

Em paredes não confinadas, com tentativa de correcção com forra cerâmica pelo exterior, a retoma da estabilidade da parede é o primeiro objectivo, caso esta esteja em condições de instabilidade o que, como vimos atrás, se vai tornando frequente. A retoma da estabilidade, caso não se opte pela demolição e reconstrução, poderá passar pela criação de ligações mecânicas entre os dois panos de parede procedendo ao seu grampeamento e pela criação de um apoio adicional (por exemplo, uma cantoneira metálica) ao nível dos topos das lajes.

As forras cerâmicas poderão ser mantidas (por exemplo, em paredes de tijolo de face à vista) ou substituídas por outros materiais ou elementos (figura 3).

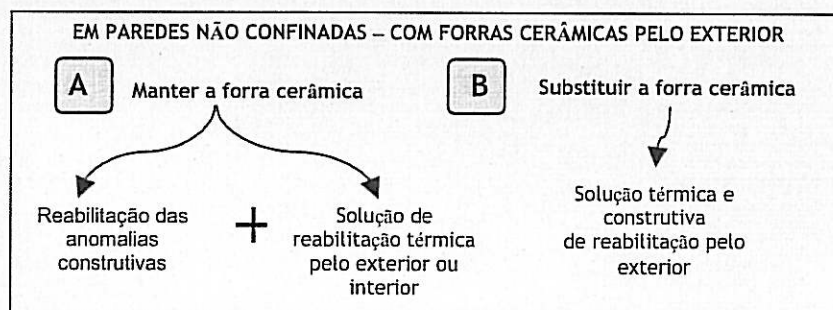


Fig. 3 – Estratégias de reabilitação térmica e construtiva em paredes não confinadas

Optando por manter a forra cerâmica (garantindo, sempre, a estabilidade dos panos de parede), esta deverá ser objecto de tratamento, passando por:

- Fixá-la à estrutura através de grampeamento e da utilização de argamassas de alta aderência (à base de resinas epoxi ou resinas de poliéster);
- Dessolidarizá-la da alvenaria confinante, realizando juntas flexíveis.

5 Exemplos de Soluções Conjuntas de Reabilitação Térmica e Construtiva

Consideremos, por exemplo, a zona de ligação de uma parede exterior à laje de cobertura onde os princípios de reabilitação conjunta podem funcionar com perspectivas de sucesso (figuras 4 e 5). Admitiremos que existe uma forra cerâmica no paramento exterior da platibanda. A figura 4 ilustra a hipótese dessa forra ser mantida, enquanto a figura 5 prevê a hipótese de se proceder à sua demolição.

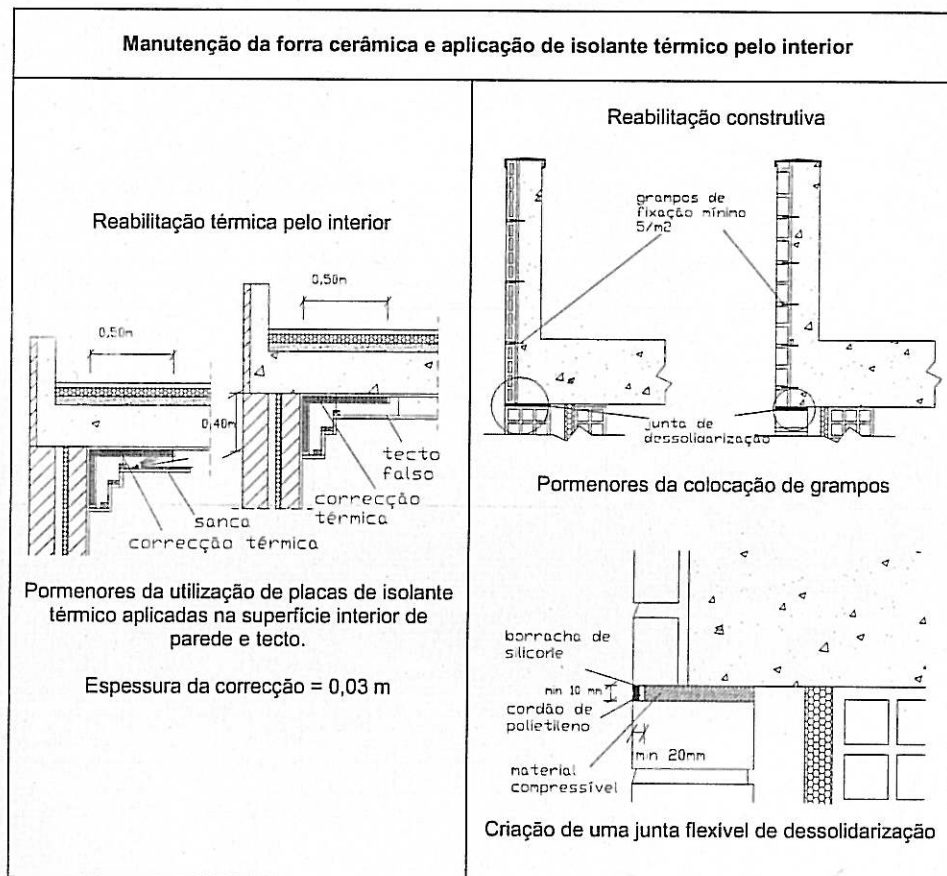


Fig. 4 – Reabilitação térmica e construtiva com manutenção da forra cerâmica

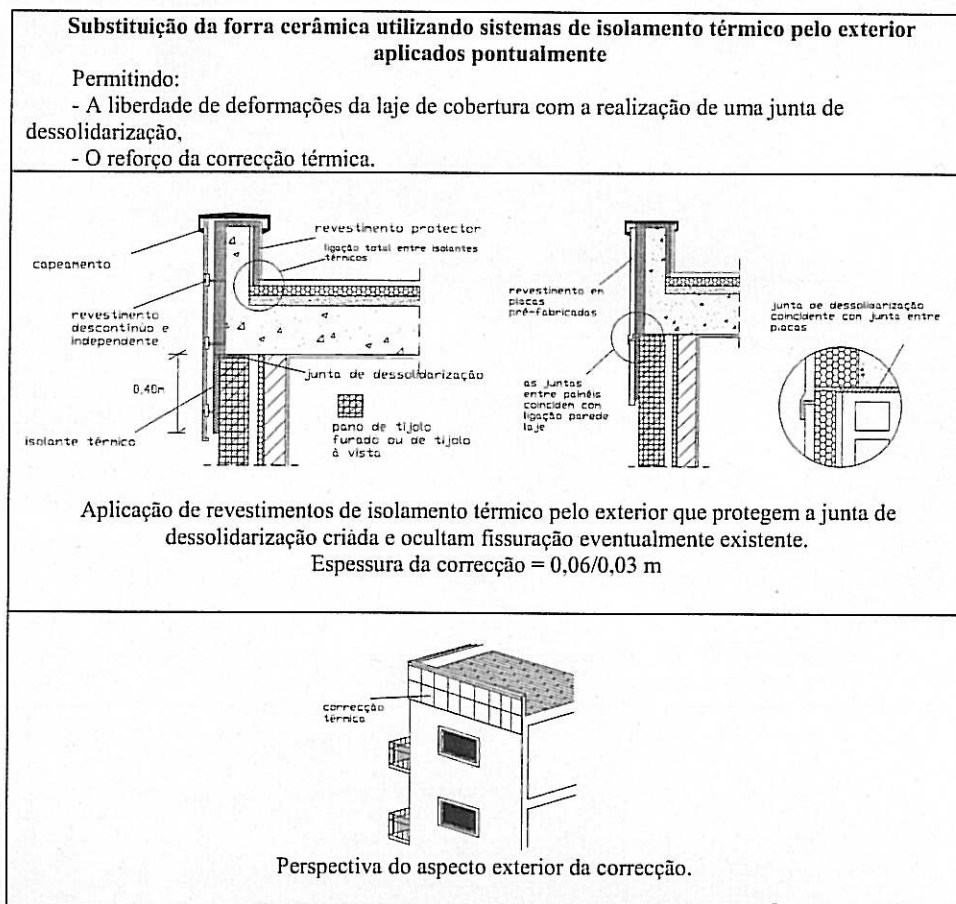


Fig. 5 – Reabilitação térmica e construtiva com substituição da forra cerâmica

6 Conclusão

No presente documento apresentou-se, de forma muito sumária, um trabalho levado a cabo na FEUP, sobre reabilitação térmica e construtiva de zonas de ponte térmica da envolvente exterior dos edifícios. Provou-se ser possível e desejável proceder à reabilitação destas zonas sensíveis, mesmo que de uma forma localizada, podendo encontrar-se soluções de reabilitação térmica e construtiva com um bom enquadramento na envolvente existente.

A reabilitação construtiva pode ser complexa e o seu sucesso depende, largamente, por um

lado, da identificação precisa das causas das anomalias e por outro, do domínio das tecnologias de reabilitação disponíveis.

Referências

- [1] Abreu, M. I. *Reabilitação de Pontes térmicas em Intervenções de Reabilitação*, Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2003;
- [2] Corvacho, M. H., *Pontes Térmicas, Análise do Fenómeno e Proposta de Soluções*, Dissertação de Doutoramento, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 1996.