

O reforço estrutural de vigas de madeira poderá ser efectuado através da introdução de barras de aço ou de fibra de vidro. Deverá executar-se a furação para introdução das barras, aspirar-se o pó da madeira existente no furo, introduzir-se as barras de aço ou de fibra de vidro, com injeção de resina epoxídica ou poliuretano.

Outra solução de reabilitação estrutural de vigas de madeira consiste na utilização de empalmes com peças de madeira pregada ou aparafusada, ou empalmes com peças metálicas aparafusadas.

6.4. Reabilitação de Materiais de Revestimento

Como já foi referido anteriormente, a quase totalidade das coberturas inclinadas dos tribunais têm um revestimento de telha cerâmica. Efectivamente, as telhas cerâmicas constituem um material de revestimento adequado para as coberturas, dadas as exigências funcionais e de qualidade requeridas:

- Resistência à flexão;
- Impermeabilidade;
- Isolamento térmico;
- Leveza;
- Fácil colocação em obra;
- Durabilidade;
- Função estética.

Dos tipos de telhas existentes nas coberturas dos tribunais, a mais utilizada é a telha lusa (aba e canudo), seguida da telha marselha. Em menor quantidade, existem também algumas coberturas revestidas com telha de canudo e outras com telha romana.

As telhas lusa e marselha têm um melhor comportamento à estanquidade, dada a forma de encaixe que dispõem. Por outro lado, as telhas de canudo e romana funcionam com alguma deficiência à estanquidade, designadamente em coberturas de baixa pendente, em especial nas vertentes mais expostas à acção do vento, com orientação S-W, devido à simples junção sem encaixe entre as telhas por sobreposição transversal, formando a capa e o canal.



Fig. 6.4.1.
Telha Lusa



Fig. 6.4.2.
Telha Marselha

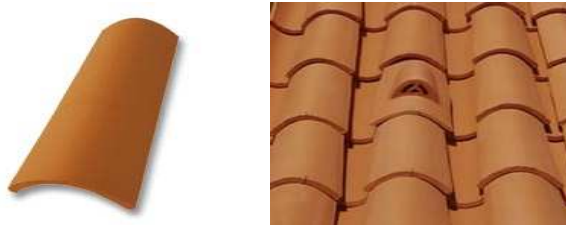


Fig. 6.4.3.
Telha de Canudo



Fig. 6.4.4.
Telha Romana

Acima de tudo, as telhas cerâmicas devem ser impermeáveis, resistentes à flexão e resistentes às variações de temperatura. Estas características dependem, essencialmente, da matéria-prima utilizada no seu fabrico, designadamente as argilas, e do processo de fabrico, onde a velocidade e temperatura de cozedura são factores primordiais para um produto final de qualidade

Garantida a impermeabilidade das telhas, a estanqueidade da cobertura depende da forma como é efectuada a colocação das telhas em obra.

Um dos aspectos a ter em conta é a inclinação da vertente ou pendente, afim de garantir o escoamento pleno das águas pluviais, evitando infiltrações causadas pela permanência de água nas juntas. De um modo geral, uma pendente de 30% garante para qualquer tipo de telha cerâmica a estanqueidade da cobertura.

Contudo, as pendentes dependem sempre das condições de exposição da cobertura, das dimensões dos vãos a cobrir e das características das telhas. O limite convencional da pendente mínima em coberturas inclinadas é de 8%.

Uma outra condição importante prende-se com o encaixe e sobreposição das telhas, de forma a garantir a estanqueidade das juntas longitudinais e transversais. Deverão ser sempre respeitados os encaixes e as sobreposições recomendadas, para os quais o revestimento da cobertura funcionará no seu conjunto de uma forma estanque.

Ainda que estejam asseguradas as condições atrás referidas, para a estanqueidade de uma cobertura com revestimento a telhas cerâmicas é conveniente prever a existência de um forro sob o ripado em que assentam as telhas. A sua função é proteger o interior da construção de eventuais infiltrações, devendo prever-se para o efeito o escoamento dessas águas. No caso da estrutura da cobertura ser constituída por laje contínua, deverá ser assegurado o escoamento de águas de penetração e condensação, por intermédio de rasgos no ripado ou colocando um contra-ripado.

Outro aspecto importante a considerar refere-se ao isolamento térmico e ventilação. As telhas cerâmicas têm pouca reflexão à radiação solar e não asseguram o necessário isolamento térmico. Esta insuficiência deverá ser corrigida utilizando materiais isolantes capazes de garantir um determinado nível de conforto térmico. A solução depende do desvão da cobertura estar, ou não, destinado a um tipo de ocupação permanente. No caso de desvão sem qualquer tipo de ocupação, o reforço do isolamento térmico deverá, preferencialmente, ser aplicado sobre a laje de esteira, ou ainda sob a esteira, com recurso a um tecto falso. Quando o desvão da cobertura for ocupado, os materiais de isolamento térmico deverão ser aplicados contra as madres da cobertura, pelo lado interior e recobertos com um forro de madeira ou placas de gesso cartonado.

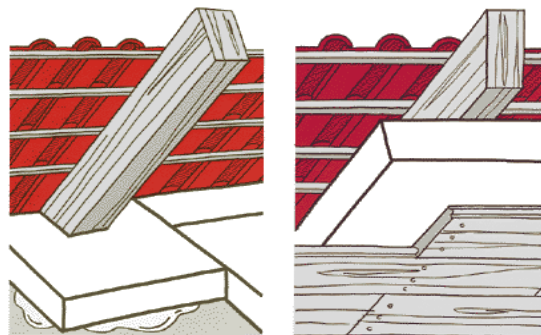


Fig. 6.4.5.

Isolamento térmico em coberturas

Por outro lado, as telhas necessitam de ser ventiladas pelo seu interior, para permitir a saída do vapor de água ascendente, resultante das condensações do interior do edifício. As entradas de ar deverão situar-se na linha mais baixa das vertentes e as saídas de ar deverão situar-se na linha mais alta das vertentes, junto das cumeeiras.



Fig. 6.4.6.

Telhas de ventilação



Fig. 6.4.7.

Telhas passadeiras e de ventilação

No que concerne aos pormenores de execução, as telhas deverão ser colocadas sobre as ripas, fixando-se pelos pernes salientes. No caso de maiores pendentes e exposição a ventos fortes, as telhas deverão ser aramadas com fio de cobre ou zinco que passa na orelha de aramar e se amarra no ripado. O assentamento das telhas deverá começar-se desde a beira da cobertura para a cumeeira e da direita para a esquerda, mantendo sempre as fiadas perpendiculares à linha de maior declive da vertente. O espaçamento entre ripado depende do comprimento útil das telhas utilizadas.

Os pontos singulares (beirado, cumeeira, rincões, larós e remates) deverão ser devidamente executados e dependem do tipo de telha utilizado, e do tipo de estrutura de suporte da cobertura. Estes pontos deverão ser executados de forma a utilizar-se a menor quantidade possível de argamassa. Os larós e outras vedações devem ser executados de forma a que o material de vedação (zinco) possa movimentar-se livremente quando sujeito a variações dimensionais.

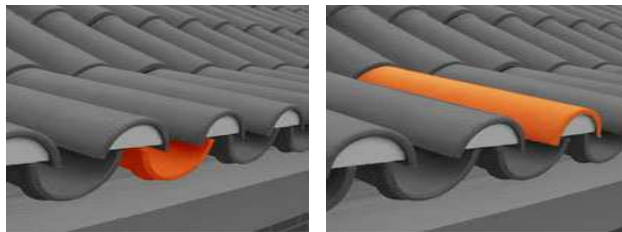


Fig. 6.4.8.

Telhas de beirado (bica e capa)



Fig. 6.4.9.

Telhão de rincão (telhão de início)

Como medida preventiva, é imprescindível proceder periodicamente, pelo menos uma vez por ano e antes do Inverno, à manutenção do revestimento da cobertura, designadamente proceder-se à limpeza de sujidades e detritos que se tenham acumulado nas telhas, nos algerozes e nas embocaduras dos tubos de queda.

6.5. Reabilitação de Sistemas de Drenagem de Águas Pluviais

Os sistemas de drenagem de águas pluviais nas coberturas têm por objectivo o encaminhamento da água da chuva para o exterior do edifício. Para que estes sistemas desempenhem bem a função a que se destinam, torna-se necessário avaliar e controlar correctamente os pontos críticos (pontos fáceis de entrada da água), a inclinação da cobertura e os respectivos materiais de revestimento.

No caso das coberturas inclinadas com telha cerâmica, os pontos críticos são as juntas de sobreposição das telhas, as juntas de contorno de peças emergentes na cobertura, os beirados, os rincões, os larós, as ligações do revestimento às platibandas, os algerozes ou caleiras e os tubos de queda.

Como é sabido, o sistema de drenagem das coberturas funciona por gravidade e faz-se por dois tipos de drenagem, uma horizontal e outra vertical.

A drenagem horizontal é efectuada por intermédio de algerozes ou caleiras que recebem as águas que escorrem da cobertura, e que pela sua inclinação conduzem as águas para o sistema de drenagem vertical. No âmbito da drenagem horizontal poder-se-á considerar ainda o laró, intersecção de duas vertentes que formam um ângulo reentrante, normalmente constituído por um rufo metálico (chapa de zinco), cuja missão é conduzir a água que escorre nessas duas vertentes até ao algeroz ou caleira.



Fig. 6.5.1.

Laró

A drenagem vertical é efectuada por intermédio de tubos de queda, que podem ser embutidos nas paredes do edifício, ou exteriores ao edifício. Os tubos de queda devem ser colocados preferencialmente no exterior do edifício afim de facilitar a localização de eventual rotura e consequente substituição. A grande maioria dos tribunais, nomeadamente os mais antigos, possui algerozes e tubos de queda embutidos nas paredes.

No que concerne aos materiais utilizados, os algerozes podem ser materializados com chapa de zinco ou membranas betuminosas. O zinco deverá ser fixo com presilhas aparafusadas ou pregadas.

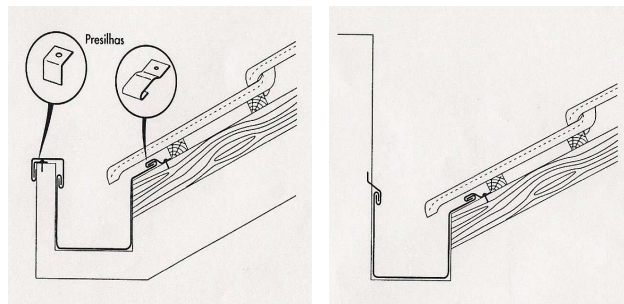


Fig. 6.5.2.
Algeroz revestido a zinco

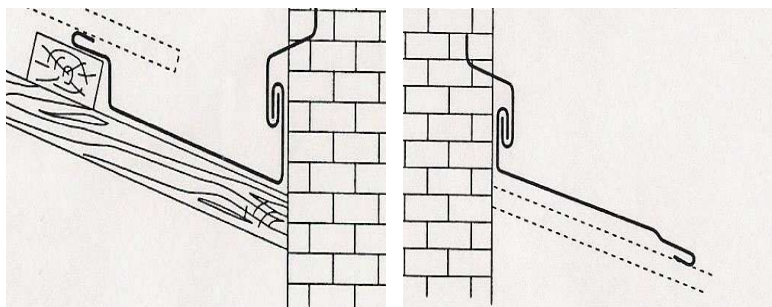


Fig. 6.5.3.
Remates em chaminé

As caleiras podem ser materializadas em chapa de PVC, zinco, ferro fundido ou galvanizado e as suas secções podem ser semicirculares, quadradas, rectangulares ou trapezoidais.

Os tubos de queda podem ser igualmente materializados em chapa de PVC, zinco, ferro fundido ou galvanizado e as suas secções podem ser circulares, quadradas ou rectangulares. Existem alguns casos, nos tribunais mais antigos, em que os tubos de queda são embutidos e constituídos por grés cerâmico.

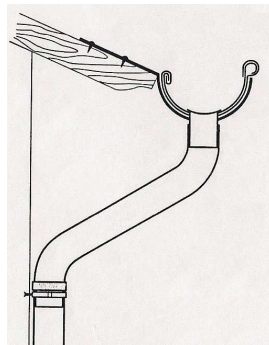


Fig. 6.5.4.

Caleira e tubo de queda

No que respeita às soluções de reabilitação e começando pelos algerozes revestidos a chapa de zinco, que apresentem uma degradação generalizada, a solução mais eficaz passa pela substituição integral do revestimento, até porque na maioria dos casos detectados a aplicação deste revestimento foi efectuada de forma deficiente.

O zinco, que é muito resistente à corrosão, tem uma vida útil entre os 40 e 50 anos, deve ser aplicado com liberdade para as dilatações e contracções a que está sujeito, recorrendo-se à utilização de presilhas.

Para algerozes com desenvolvimento inferior ou igual a 60 cm deverá utilizar-se chapa de zinco com 0,65 mm de espessura (zinco n.º 12), para desenvolvimentos superiores deverá utilizar chapa com 0,80 mm de espessura (zinco n.º 14).

Nas situações em que é necessário recorrer à soldadura, esta deverá ser efectuada com a ajuda de um metal de adição, constituído por uma liga chumbo-estanho, dado que o estanho confere à liga fluidez e baixa o ponto de fusão. Assim, recomenda-se uma liga com 40% de estanho, o que permite obter um enchimento óptimo da junta de ligação com alta resistência.

A qualidade destas soldaduras não depende da quantidade de metal de adição utilizada, mas da penetração capilar deste entre as partes em contacto e da sua aderência sobre estas. É necessário então que as zonas a soldar estejam desengorduradas e limpas. O ácido clorídrico diluído em água é o decapante mais utilizado para este fim.

Nos algerozes revestidos com membranas betuminosas, as quais se degradam com mais facilidade e muito mais rapidamente que o zinco, a solução de reabilitação passa normalmente pela execução de nova impermeabilização.

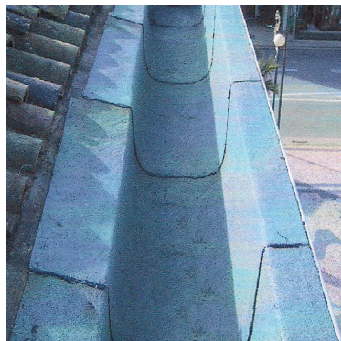


Fig. 6.5.5.

Algeroz revestido a membranas betuminosas

A impermeabilização dos algerozes deverá ser efectuada com duas camadas de membranas, cuja ligação entre elas poderá ser realizada através de soldadura por meio de chama, colagem a frio com colas especiais, ou ainda, colagem a quente utilizando betume oxidado.

Para o remate das membranas poderão ser executados roços no murete do algeroz para colocação da membrana e posterior remate com mastique plástico para preenchimento da junta. Em alternativa, poderão também utilizar-se rufos de zinco. Todas as arestas vivas deverão ser boleadas de forma a evitar danos na impermeabilização causados pela vincagem das membranas.

No que respeita ao dimensionamento das secções dos algerozes e caleiras é necessário atender às regras estabelecidas no Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais (Decreto Regulamentar n.º 23/95 de 23 de Agosto). Assim, deverá considerar-se que a altura da lâmina líquida no interior do algeroz ou caleira não deverá exceder 70% da altura da sua secção transversal e que a inclinação do algeroz ou caleira deverá estar compreendida entre 2 e 15 mm/m, recomendando-se uma inclinação entre 5 e 10 mm/m.

Quanto à condução das águas para a embocadura dos tubos de queda, deverá existir uma ligação estanque que garanta a continuidade da vedação à penetração da água entre a impermeabilização e os tubos.

Na embocadura dos tubos de queda é indispensável a existência de uma protecção contra a entrada de detritos. A solução mais usual passa pela colocação de ralos de pinha, peças em forma de cesto, de arame de cobre, latão ou ferro zincado, que têm a função de proteger a entrada dos tubos de queda na ligação com o algeroz, de elementos que possam obstruir essa ligação, dificultando ou impedindo o escoamento das águas.



Fig. 6.5.6.
Ralo de pinha

Contudo e em especial nos casos em que não é efectuada uma limpeza periódica dos algerozes, os detritos vão-se acumulando junto aos ralos de pinha, impedindo o escoamento das águas para o tubo de queda, podendo provocar o enchimento do algeroz e o consequente transbordo da água para o interior do edifício.

Nestes casos, é importante a existência de um tubo ladrão no algeroz, para escoamento das águas que nele se acumulam devido ao seu entupimento.



Fig. 6.5.7.
Tubo ladrão

Quanto aos tubos de queda e no que respeita ao seu entupimento, a solução passa pelo desentupimento com recurso a jacto de água com pressão. No caso de existir uma degradação generalizada dos tubos de queda embutidos nas paredes, a solução mais económica passa, sempre que possível, pela alteração do sistema de drenagem, colocando novos tubos de queda pelo exterior das paredes.

7. Custos de Reabilitação

7.1. Generalidades

Em qualquer obra de reabilitação de uma cobertura existem características específicas distintas da construção de uma cobertura nova, dado que compreende trabalhos de reparação e de beneficiação, com recurso a técnicas e materiais sofisticados, de onde advém um incremento substancial nos respectivos custos. Por vezes, para além dos trabalhos próprios de reabilitação, existe ainda a necessidade de efectuar trabalhos preliminares, como sejam os de demolição ou de consolidação prévia, traduzindo-se estes em encargos adicionais originando sobrecustos.

Em reabilitação de coberturas recorre-se, igualmente, a técnicas e materiais correntes utilizados nas obras novas, o que não implica que os custos de reabilitação sejam idênticos aos de uma obra nova. Esta diferença resulta das condições de execução em geral mais difíceis verificáveis nos edifícios a reabilitar o que afecta negativamente os rendimentos desses trabalhos.

Uma outra característica associada aos custos de reabilitação consiste na maior dispersão dos valores unitários médios dos trabalhos, relativamente aos mesmos trabalhos numa cobertura nova, pois variam com a experiência e conhecimento de quem os executa.

7.2. Factores que Afectam os Custos de Reabilitação

De uma forma mais discriminada, apresentam-se alguns dos factores que poderão afectar os custos de reabilitação de uma cobertura:

- O desconhecimento das causas e da extensão das patologias, o que geralmente implica um deficiente diagnóstico;
- A necessidade de manter o edifício em pleno funcionamento, implicando por vezes a execução de trabalhos em determinados períodos, designadamente em horário pós-laboral ou em dias de descanso, com os correspondentes sobrecustos em remunerações e encargos sociais;
- O recurso a equipamento especial de estaleiro adequado às condições físicas da obra, designadamente a equipamentos de protecção colectiva e individual contra quedas em altura;
- A dificuldade com a implantação do estaleiro, nomeadamente quando o espaço disponível é reduzido ou não é o mais adequado;
- Os trabalhos preliminares que devem ser executados antes dos trabalhos de reabilitação propriamente dita, por exemplo, trabalhos de demolições, consolidações prévias, limpezas, etc.;
- A escassez de empresas dedicadas à reabilitação, o que origina pouca concorrência e conseqüente aumento de preços do mercado;
- A inadequação do tipo de promoção da empreitada às condições específicas da reabilitação. Uma empreitada por preço global, pode não ser favorável em termos de custos quer para o dono da obra quer para o empreiteiro;
- A falta de acompanhamento da obra, assim como o não controlo dos custos durante a execução da mesma;

- A localização geográfica poderá também afectar os custos de reabilitação, dado que nas áreas centrais existe mais capacidade técnica especializada e empresas de maior dimensão, enquanto que nas áreas periféricas a mão-de-obra é mais artesanal e as empresas são de menor dimensão e recursos;
- A menor quantidade de trabalhos, pois o custo por unidade aumenta com a diminuição da quantidade de trabalhos;
- A especialização da mão-de-obra é outro factor que contribui para o agravamento dos custos de reabilitação, pois quanto maior for o conhecimento do trabalhador em técnicas de reabilitação, maior será o custo unitário desse trabalho.

7.3. Estimativas de Custos de Reabilitação

Para avaliar as implicações económicas de uma dada reabilitação, dever-se-á elaborar uma estimativa de custos que pode atingir diferentes graus de rigor. O rigor e a fiabilidade das estimativas dependem do correcto conhecimento e avaliação das patologias e das respectivas causas, ou seja, da qualidade do diagnóstico efectuado. Em geral, deverá iniciar-se por uma estimativa preliminar e só depois de sedimentado o conhecimento das patologias e definidas as soluções de reabilitação, é que se deverá elaborar uma estimativa mais pormenorizada e mais rigorosa.

De seguida, apresenta-se uma estimativa preliminar de custos para as várias tipologias de coberturas inclinadas revestidas a telha cerâmica, existentes nos tribunais, com indicação dos trabalhos de reabilitação essenciais e dos valores médios dos custos sem IVA por unidade de medida, apurados com base no conhecimento adquirido em obras anteriores e em valores médios praticados no mercado.

Tabela 7.3.1.
Estimativa preliminar de custos

Trabalhos de Reabilitação	Custo por unidade de medição
Substituição de elementos de suporte em madeira, em mau estado de conservação, por madeira idêntica.	50,00 €/m ²
Reparação de elementos de suporte em betão, com tratamento de fissuras e corrosão das armaduras.	45,00 €/m ²
Limpeza geral do telhado, incluindo substituição de telhas em mau estado de conservação.	25,00 €/m ²
Substituição do telhado, por telha cerâmica idêntica, incluindo ripado.	45,00 €/m ²
Limpeza de caleiras, incluindo reparação de elementos degradados.	10,00 €/m
Substituição das caleiras de PVC, por outras idênticas, incluindo elementos de fixação e acessórios.	20,00 €/m

Substituição das caleiras de zinco, por outras idênticas, incluindo elementos de fixação e acessórios.	30,00 €/m
Limpeza de algerozes, incluindo reparação de zonas degradadas.	15,00 €/m
Substituição do revestimento degradado dos algerozes, por duas camadas de membranas betuminosas.	25,00 €/m
Substituição do revestimento degradado dos algerozes e larós, por chapa de zinco.	35,00 €/m
Limpeza de tubos de queda e respectivas caixas de visita.	25,00 €/un
Substituição de tubos de queda exteriores de zinco, por outros idênticos, incluindo elementos de fixação.	35,00 €/m
Substituição de tubos de queda exteriores de PVC, por outros idênticos, incluindo elementos de fixação.	30,00 €/m

Substituição de tubos de queda interiores, por tubos de queda exteriores de zinco, incluindo elementos de fixação.	40,00 €/m
Substituição de tubos de queda interiores, por tubos de queda exteriores de PVC, incluindo elementos de fixação.	35,00 €/m

8. Estudo de Caso

8.1. Generalidades

O estudo de caso que se apresenta corresponde à reabilitação da cobertura do Tribunal Judicial de Vagos, cujo projecto e empreitada remontam ao ano de 2002. Esta reabilitação é bastante representativa da grande maioria das obras de reabilitação desta natureza que têm sido feitas em coberturas de outros tribunais, dada a tipologia da cobertura e os tipos de patologias verificadas.

8.2. Tipologia da Cobertura

O tribunal em referência está instalado num edifício construído de raiz, cuja construção teve início em 1971 e terminou dois anos depois, sendo o projecto de construção da autoria do Arquitecto António Madeira Portugal. O tribunal foi inaugurado em 23 de Junho de 1973.



Fig. 8.2.1.

TJ de Vagos (Alçado Norte / Principal)

O tribunal está localizado no centro histórico da vila, em edifício isolado. Tem dois pisos acima da soleira e a cobertura é do tipo inclinada revestida a telha cerâmica. A cobertura tem três níveis de desenvolvimento em altura, contendo várias águas com pendentes reduzidas.



Fig. 8.2.2.

TJ de Vagos (Alçado Poente e Sul)



Fig. 8.2.3.

TJ de Vagos (Alçado Sul e Nascente)

Em termos estruturais, a vertente inclinada da cobertura é constituída por uma estrutura contínua de betão armado do tipo aligeirado, com vigotas e abobadilhas, não se fazendo qualquer utilização do desvão existente.

O revestimento da cobertura é composto por telha cerâmica do tipo lusa, vidrada, de duas cores, três verdes alternadas com uma preta, aplicada sobre ripado de betão.

O sistema de drenagem das águas pluviais é constituído por algerozes revestidos com membranas betuminosas e por tubos de queda embutidos nas paredes de fachada, que descarregam em caixas de visita, ao nível do piso térreo.

8.3. Patologias Verificadas

As telhas já apresentavam um elevado estado de degradação, desde a sua superfície descascada à excessiva acumulação de musgos e vegetação parasitária. Várias telhas encontravam-se partidas e outras deslocadas da sua posição correcta. Os larós e os remates entre a cobertura e as paredes emergentes, executados com chapa zincada, apresentavam um avançado estado de corrosão.



Fig. 8.3.1.

Telhado degradado pela vegetação



Fig. 8.3.2.

Remate degradado pela corrosão

Os algerozes revestidos apenas por uma única membrana betuminosa, apresentavam-se muito fissurados e também, com muita acumulação de musgos e vegetação.

Os ralos de escoamento para os tubos de queda encontravam-se parcialmente obstruídos devido ao crescimento da vegetação. Os tubos de queda embutidos apresentavam-se parcialmente entupidos com a acumulação de detritos.

A cimalha da cobertura apresentava-se com grande desenvolvimento de líquenes e musgos.



Fig. 8.3.3.

Algeroz entupido com musgos e vegetação



Fig. 8.3.4.

Cimalha com líquenes e musgos

Estas patologias verificadas no local, resultaram essencialmente da ausência de manutenção e limpeza regular. Por outro lado, a inclinação reduzida da cobertura prejudica o escoamento das águas pluviais e facilita a sua infiltração, designadamente nas zonas tocadas ao vento, assim como, facilita a acumulação musgos e vegetação.

Outra causa provável destas patologias prende-se com a insuficiente circulação de ar nas faces inferiores das telhas, o que pode provocar o descasque por acção do gelo-degelo e o desenvolvimento prematuro de líquenes e musgos.

8.4. Reabilitação Efectuada

De acordo com o projecto de execução, procedeu-se à remoção da totalidade dos materiais de revestimento e de impermeabilização existentes na cobertura, designadamente, telhas cerâmicas, ripado de betão, rufos metálicos em remates de cobertura e membranas betuminosas em algerozes.

De seguida, procedeu-se à impermeabilização da laje de cobertura e dos algerozes com uma membrana de betume polímero APP de 4,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro de 50g/m², incluindo primário betuminoso. Esta impermeabilização foi considerada necessária atendendo à inclinação reduzida das pendentes e uma vez que não se optou pela alteração dessas pendentes por questões económicas. Assim, afim de melhorar as condições de estanquidade, aplicou-se este sistema de impermeabilização sobre a laje de cobertura.

Após a impermeabilização da laje de cobertura foi colocada nova telha cerâmica do tipo lusa, vidrada, de duas cores, três verdes alternadas com uma preta, assente em ripado de betão, interrompido 2cm em cada 3m, para facilitar a circulação de ar.

Os algerozes, larós, remates em paredes emergentes e remates de capeamento na platibanda, foram executados com chapa de zinco. A cimalha da cobertura foi limpa a jacto de água, com posterior aplicação de hidrorrepelente incolor.

Por fim, foi feita uma limpeza e revisão geral dos tubos de queda de águas pluviais, e respectivas caixas de vista.



Fig. 8.4.1.
Assentamento de telha



Fig. 8.4.2.
Execução de cumeeira

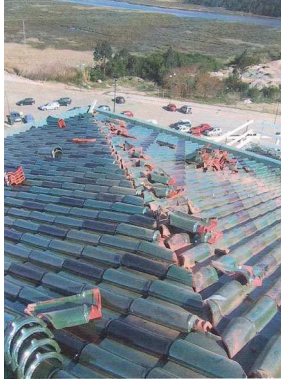


Fig. 8.4.3.
Execução de rincão



Fig. 8.4.4.
Execução de laró

8.5. Custos Envolvidos

Esta reabilitação, que foi objecto de um concurso limitado, foi adjudicada a um empreiteiro da região, no ano de 2002, pelo valor total dos trabalhos de 99.555,69 € e pelo prazo de execução de 90 dias. O valor total dos trabalhos por m² de cobertura fixou-se em 73,31 €/m², para uma área total da cobertura em planta de 1.358 m².

Apresentam-se na tabela seguinte os custos dos trabalhos de reabilitação efectuados por unidade de medição, o valor total de cada trabalho e a percentagem de cada trabalho relativamente ao valor total da obra:

Tabela 8.5.1.
Custos de trabalhos de Reabilitação

Trabalhos de Reabilitação	Custo por unidade de medição	Valor total dos trabalhos	% relativa ao valor total da obra
Remoção de materiais de revestimento e de impermeabilização existentes na cobertura.	5,27 €/m ²	7.155,73 €	7,2%
Impermeabilização da laje de cobertura e dos algerozes.	9,62 €/m ²	13.063,49 €	13,1%
Colocação de telha cerâmica do tipo lusa, vidrada, incluindo ripado de betão.	49,84 €/m ²	67.709,28 €	68,0%
Revestimento de algerozes, larós e execução de remates, com chapa de zinco.	27,43 €/m	5.560,03 €	5,6%
Limpeza da cimalha, tubos de queda e caixas de visita.	-	860,25 €	0,9%
Estaleiro.	-	5.206,91 €	5,2%

9. Conclusão

Na reabilitação de uma cobertura é importante ter sempre presente as exigências funcionais das coberturas, quer ao nível dos materiais constituintes, quer ao nível do funcionamento global da cobertura, designadamente no que concerne à segurança estrutural, estanquidade, conforto térmico e acústico, segurança contra riscos de incêndio e de utilização, conforto visual e de aspecto, e ainda exigências de economia. O cumprimento destas exigências contribui para que o projecto de reabilitação seja bem elaborado e contemple todos os pormenores necessários à sua execução, assim como reduz a existência de erros na execução da obra.

O conhecimento das causas das patologias mais frequentes nas coberturas, nomeadamente as causas com origem humana e as causas com origem em acções naturais, facilita a elaboração do diagnóstico e do respectivo projecto de reabilitação, assim como contribui para uma solução de reabilitação mais adequada.

As patologias mais frequentes nas coberturas inclinadas revestidas com telha cerâmica verificam-se essencialmente nos materiais de revestimento e nos sistemas de drenagem das águas pluviais. As telhas cerâmicas colocadas incorrectamente, em mau estado de conservação ou partidas, assim como a degradação ou deficiente execução dos algerozes, caleiras e tubos de queda, constituem as patologias mais nocivas nas coberturas, dado que originam zonas por onde se registam as infiltrações.

As soluções de reabilitação das patologias em coberturas podem ser de natureza preventiva ou correctiva. As soluções de natureza preventiva dizem respeito à adopção de adequadas disposições construtivas e de projecto que evitem o aparecimento de patologias. As soluções de natureza correctiva dependem do tipo de anomalia detectada, dos materiais constituintes da cobertura e da natureza das obras a realizar, podendo estas ser de simples conservação ou implicar trabalhos de reabilitação de maior envergadura.

Ao longo de todo este trabalho constatou-se que a maioria das patologias detectadas nas coberturas poderiam ter sido evitadas com recurso a adequadas acções de limpeza e manutenção periódica dos seus diversos elementos. Assim sendo, é importante que os responsáveis pelos processos de reabilitação se preocupem com esta questão, desenvolvendo planos de manutenção cíclica. Importa realçar que a manutenção periódica das coberturas só tem benefícios, pois evita o custo imprevisto de grandes reparações e prolonga o tempo de vida útil dos materiais constituintes.

A tomada de decisão de efectuar a reabilitação de uma cobertura, em toda a sua profundidade e extensão, é normalmente condicionada por razões económicas. Assim, para avaliar as implicações económicas de uma dada reabilitação, deverá ser elaborada uma estimativa de custos com o maior rigor possível, sendo certo que este rigor dependerá da avaliação feita às patologias existentes e do conhecimento das respectivas soluções de reabilitação.

Em conclusão, espera-se que de algum modo este trabalho possa trazer um contributo útil para os responsáveis pela reabilitação de coberturas e que apesar das suas limitações, este trabalho encontre alguma adesão e sirva para suscitar interesses de novas pesquisas que venham a aprofundar e enriquecer este domínio.

Bibliografia

Farinha, Brazão. *Apontamentos da Disciplina: Reabilitação de Edifícios e Monumentos. Ano lectivo 2007/08*. ISEL.

Aguiar, José; Cabrita, António; Appleton, João (1993). *Guião de Apoio à Reabilitação de Edifícios Habitacionais*. LNEC.

2.º Simpósio Internacional sobre Patologia, Durabilidade e Reabilitação dos Edifícios (2003). *Aprendendo com os Erros e Defeitos da Construção*. LNEC.

Paulo, Pedro; Branco, Fernando; Brito, Jorge de (2004). *Sistema Integrado de Apoio à Manutenção de Coberturas Inclinadas*. Actas do 2.º Congresso Nacional da Construção. FEUP.

Machatine, Osvaldo; Bragança, Luís (2004). *Reabilitação de Coberturas de Edifícios - Abordagem Técnico-Económica*. Actas do 2.º Congresso Nacional da Construção. FEUP.

ICT, Especialização e Aperfeiçoamento, Edifícios, CCP 516 (1976). *Coberturas de Edifícios*. LNEC.

Nunes, António (2003). *Espaços e Imagens da Justiça no Estado Novo - Templos da Justiça e Arte Judiciária*. MINERVA COIMBRA.

Arquivo Técnico da Direcção Geral da Administração da Justiça. *Processos de Obras de Reabilitação de Coberturas em Tribunais*. DGAJ.

