



ISEL

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA
Área Departamental de Engenharia Civil



Levantamento de anomalias nos sistemas impermeabilizantes de coberturas planas

JOÃO PEDRO CAPÍTULO FIGUEIREDO
Licenciatura em Engenharia Civil

Relatório de Estágio para obtenção do grau de Mestre em Engenharia na Área de
Especialização em Edificações

Orientador (es):

Licenciado Jorge Manuel Grandão Lopes, Equip. Prof. Adjunto (ISEL)
Licenciado João Paulo Silva Caldas (Isolfrei).

Júri:

Presidente: Doutor João Alfredo Ferreira dos Santos, Prof. Coordenador (ISEL)

Vogais:

Mestre Maria Manuela da Silva Eliseu Ilharco Gonçalves, Prof. Adjunto (ISEL)
Licenciado Jorge Manuel Grandão Lopes, Equip. Prof. Adjunto (ISEL)
Licenciado João Paulo Silva Caldas (Isolfrei)

Dezembro 2012



ISEL

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA
Área Departamental de Engenharia Civil



**Levantamento de anomalias nos sistemas
impermeabilizantes de coberturas planas**

JOÃO PEDRO CAPÍTULO FIGUEIREDO
Licenciatura em Engenharia Civil

Relatório de Estágio para obtenção do grau de Mestre em Engenharia na Área de
Especialização em Edificações

Orientador (es):

Licenciado Jorge Manuel Grandão Lopes, Equip. Prof. Adjunto (ISEL)
Licenciado João Paulo Silva Caldas (Isolfrei).

Júri:

Presidente: Doutor João Alfredo Ferreira dos Santos, Prof. Coordenador (ISEL)

Vogais:

Mestre Maria Manuela da Silva Eliseu Ilharco Gonçalves, Prof. Adjunto (ISEL)
Licenciado Jorge Manuel Grandão Lopes, Equip. Prof. Adjunto (ISEL)
Licenciado João Paulo Silva Caldas (Isolfrei)

Dezembro 2012

RESUMO

As coberturas planas são um dos principais elementos construtivos de uma edificação, necessitando por isso de materiais com qualidade e certificados por organismos competentes, bem como de uma conceção e execução minuciosas.

Em Portugal, os estudos sobre as anomalias realmente observadas em coberturas planas são ainda bastante reduzidos. Nesse âmbito, o presente trabalho teve como objetivo, efetuar o levantamento e a análise estatística das principais anomalias e causas identificadas em coberturas planas de 75 edifícios, permitindo assim a elaboração de um estudo que possa contribuir para a prevenção dessas anomalias e que indique também as medidas necessárias à reparação e os respetivos custos associados.

As anomalias foram analisadas através da observação "in situ" das coberturas o que conduziu ao preenchimento de fichas de obra com os dados recolhidos.

Da análise estatística efetuada aos edifícios, verificou-se que as principais anomalias detetadas estão relacionadas com perfurações e fissurações do sistema impermeabilizante, resultantes da falta de conhecimento dos utilizadores. Foi possível verificar erros de execução de remates em pontos singulares da cobertura, por falta de pormenores construtivos desses pontos ou erros de execução por parte do aplicador.

Em muitos dos casos estudados, não foi detetada nenhuma anomalia, porque se considerou razoável considerar que o sistema impermeabilizante tenha atingido o fim de vida útil.

O custo médio por metro quadrado associado à reabilitação de uma cobertura plana é influenciado principalmente por dois fatores: área e acessibilidade da cobertura. O tipo de anomalia e/ou a sua causa não determinaram o custo por metro quadrado da reparação efetuada, pois esta foi sempre de carácter integral e nunca pontual.

Palavras-chave: Sistemas de impermeabilização, coberturas planas, anomalias, causas, infiltrações.

ABSTRAT

The flat roofs are one of the main constructive elements of a building, requiring therefore the materials with quality and certified by competent authorities, as well as a detailed conception and execution.

In Portugal, studies on anomalies in flat roofs are practically inexistent. In this context, the present study aimed to carry out the survey and statistical analysis of the main causes and anomalies identified in the flat roofs of 75 buildings, allowing the preparation of a study that may help to prevent these anomalies and also indicate what measures are necessary to repair and their respective costs.

The anomalies were analyzed by observation "in situ" of the flat roofs that led to the filling of work sheets with the data collected.

Statistical analysis performed on buildings, allowed to verify that the major anomalies detected are related with perforations and cracking of the waterproofing system, resulting from lack of knowledge of users. It was possible to verify errors of execution of trim on singular points of the roof, due to lack of construction details of these points or errors of execution by the applicator.

In many of the cases studied, no anomaly was found, because the waterproofing system was considered to have reached the end of its useful life.

The average cost per square meter associated with the rehabilitation of a flat roof is mainly influenced by two factors: coverage area and accessibility. The type of anomaly and / or its cause have no influence on the cost per square meter of repair performed, because this is always integral and never of punctual character.

Keywords: Waterproofing systems, flat roofs, anomalies, causes, infiltrations.

AGRADECIMENTOS

A realização do presente relatório de estágio e do próprio estágio só foi possível com a colaboração e apoio de diversas pessoas. Sinto-me no dever de expressar aqui o meu sincero agradecimento.

Ao Sr. Engenheiro Grandão Lopes, professor do ISEL, agradeço a total disponibilidade pela orientação científica, por todos meios disponibilizados e o apoio na realização dos diversos passos que conduziram este trabalho.

Ao Sr. Engenheiro João Caldas, Diretor Comercial da Isolfrei (Casa dos Asfaltos), meu co-orientador neste trabalho, pela disponibilidade demonstrada, pelo aconselhamento e pelo conhecimento técnico disponibilizado e transmitido, para a realização do trabalho e para o meu crescimento profissional.

Ao Sr. Gonçalo Castro Nunes, Administrador da Isolfrei (Casa dos Asfaltos), pelos meios técnicos disponibilizados, pelas experiências e conhecimentos transmitidos, pela sinceridade na crítica e por ter acreditado nas minhas capacidades e apostado em mim como seu colaborador, permitindo o meu crescimento como profissional.

A todos os colaboradores da Isolfrei (Casa dos Asfaltos), pelo apoio e força transmitidos diariamente.

À Telma, pelo Amor, Amizade, por toda a ajuda e aconselhamento na realização do presente trabalho, pelo apoio constante e incondicional, nos bons e maus momentos, por toda a força transmitida neste longo caminho percorrido.

Ao meu Irmão, à minha Cunhada e à minha sobrinha/afilhada, por estarem sempre presentes nos momentos importantes, pela força transmitida, incentivo e pelos bons momentos de descontração passados.

A todos os meus amigos e colegas da vida académica, pela amizade e pelo companheirismo demonstrado.

Aos meus Pais, que me ensinaram a ser humilde nas vitórias e estão sempre comigo nas derrotas.

A todos, muito obrigado!

ÍNDICE DE TEXTO

1.	INTRODUÇÃO.....	1
1.1.	Objetivos do TFM.....	1
1.2.	Enquadramento do tema.....	1
1.3.	Metodologia.....	2
2.	CARACTERÍSTICAS GERAIS DE COBERTURAS PLANAS.....	3
2.1.	Exigências Funcionais.....	3
2.2.	Classificação de Coberturas Planas.....	7
2.2.1.	<i>Acessibilidade</i>	7
2.2.2.	<i>Camada de proteção da Impermeabilização</i>	7
2.2.3.	<i>Localização da camada de isolamento térmico</i>	8
2.2.4.	<i>Pendente</i>	8
2.2.5.	<i>Estrutura Resistente</i>	8
2.2.6.	<i>Sistema de Fixação</i>	9
2.3.	Camadas constituintes de coberturas planas.....	9
2.4.	Soluções Construtivas de Coberturas Planas.....	11
3.	MEMBRANAS DE IMPERMEABILIZAÇÃO OBJETO DE ESTUDO.....	17
3.1.	Membranas de betume-polímero APP.....	18
3.2.	Membranas de betume-polímero SBS.....	19
4.	ANOMALIAS EM IMPERMEABILIZAÇÕES.....	20
4.1.	Pontos singulares.....	20
4.1.1.	<i>Soleiras</i>	20
4.1.2.	<i>Saídas de escoamento de águas pluviais</i>	22
4.1.3.	<i>Elementos emergentes</i>	26
4.1.4.	<i>Juntas de dilatação</i>	30
5.	DESCRIÇÃO DOS EDIFÍCIOS OBSERVADOS.....	32
5.1.	ANOMALIAS VERIFICADAS.....	35
5.2.	CAUSAS DE ANOMALIAS.....	38
5.3.	GRUPOS DE CAUSAS DE ANOMALIAS.....	47
6.	REABILITAÇÃO DAS COBERTURAS.....	49
6.1.	Reparações.....	49
6.2.	Custos associados.....	52
6.2.1.	<i>Custo em função da acessibilidade</i>	53

6.2.2.	<i>Custo em função da utilização ou não de isolamento térmico</i>	54
6.2.3.	<i>Custo em função da área da cobertura</i>	55
6.2.4.	<i>Custo em função dos restantes parâmetros estudados</i>	55
7.	CONCLUSÕES.....	57
8.	PERSPETIVAS DE DESENVOLVIMENTOS FUTUROS	58
9.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	59
ANEXOS A		A-1
	Tabela Global da estatística efetuada sobre a amostra.....	1
ANEXOS B		B-1
	Fichas de Obra.....	1

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 2.1 - ESQUEMA REPRESENTATIVO DE UMA COBERTURA DE ACESSIBILIDADE LIMITADA (TRADICIONAL) [4].....	13
FIGURA 2.2 - ESQUEMA REPRESENTATIVO DE UMA COBERTURA DE ACESSIBILIDADE LIMITADA (INVERTIDA) [4].....	13
FIGURA 2.3 - ESQUEMA REPRESENTATIVO DE UMA COBERTURA ACESSÍVEL À CIRCULAÇÃO E PERMANÊNCIA DE PESSOAS (TRADICIONAL) [4]	14
FIGURA 2.4 - ESQUEMA REPRESENTATIVO DE UMA COBERTURA ACESSÍVEL À CIRCULAÇÃO E PERMANÊNCIA DE PESSOAS (INVERTIDA) [4]	14
FIGURA 2.5 - ESQUEMA REPRESENTATIVO DE UMA COBERTURA ACESSÍVEL À CIRCULAÇÃO E PERMANÊNCIA DE VEÍCULOS (TRADICIONAL) [4]	15
FIGURA 2.6 - ESQUEMA REPRESENTATIVO DE UMA COBERTURA ACESSÍVEL À CIRCULAÇÃO E PERMANÊNCIA DE VEÍCULOS (INVERTIDA) [4]	15
FIGURA 2.7 - ESQUEMA REPRESENTATIVO DE UMA COBERTURA AJARDINADA[4].....	16
FIGURA 2.8 - EXEMPLO DE ERRO DE PROJETO - ALTURA INSUFICIENTE PARA A EXECUÇÃO DO CORRETO REMATE DA SOLEIRA.	21
FIGURA 2.9 - PORMENOR CONSTRUTIVO DO CORRETO REMATE DE UMA SOLEIRA.[4].....	21
FIGURA 2.10 - EXEMPLO DA CORRETA APLICAÇÃO DA SOLEIRA SOBRE O NOVO SISTEMA IMPERMEABILIZANTE.....	21
FIGURA 2.11 - EXEMPLO DE REBAIXAMENTO DA CAMADA DE FORMA NA ZONA DA EMBOCADURA.	23
FIGURA 2.12 - PORMENOR CONSTRUTIVO DA CORRETA EXECUÇÃO DE REMATE A SAÍDA DE ESCOAMENTO.[4].....	23
FIGURA 2.13 - EXEMPLO DA CORRETA EXECUÇÃO DE UM REMATE DE SAÍDA DE ESCOAMENTO.	24
FIGURA 2.14 - PORMENOR CONSTRUTIVO DA CORRETA EXECUÇÃO DE REMATE COM AS GÁRGULAS. [4].....	25
FIGURA 2.15 - EXEMPLO DA CORRETA EXECUÇÃO DE UM REMATE COM GÁRGULAS.....	25

FIGURA 2.16 - EXEMPLO DE DESCOLAMENTO DO SISTEMA IMPERMEABILIZANTE NUM PARAMENTO VERTICAL.....	26
FIGURA 2.17 - EXEMPLO DA OCORRÊNCIA DE DESLIZAMENTO DO SISTEMA IMPERMEABILIZANTE NUM PARAMENTO VERTICAL.....	27
FIGURA 2.18 - EXEMPLO ONDE O SISTEMA IMPERMEABILIZANTE NÃO FOI REMATADO A PELO MENOS 15CM DO PAVIMENTO.....	27
FIGURA 2.19 - EXEMPLO DE RECOBRIMENTO DO SISTEMA IMPERMEABILIZANTE SOBRE O PARAMENTO HORIZONTAL DE MURETE PERIFÉRICO.....	28
FIGURA 2.20 - PORMENOR CONSTRUTIVO DA CORRETA EXECUÇÃO DE REMATE COM ELEMENTO EMERGENTE PELO EXTERIOR. [4].....	29
FIGURA 2.21 - EXEMPLO DE CORRETO REMATE DO SISTEMA IMPERMEABILIZANTE COM ELEMENTOS EMERGENTES (CHAMINÉS) COM APLICAÇÃO DE PERFIL METÁLICO.....	29
FIGURA 2.22 - PORMENOR CONSTRUTIVO DA CORRETA EXECUÇÃO DE REMATE COM ELEMENTO EMERGENTE PELO INTERIOR. [4].....	30
FIGURA 2.23 - EXEMPLO DE CORRETA EXECUÇÃO DE REMATE DO SISTEMA IMPERMEABILIZANTE COM O PARAMENTO VERTICAL.....	30
FIGURA 2.24- PORMENOR CONSTRUTIVO DE REMATE DE JUNTA DE DILATAÇÃO EM SUPERFÍCIE CORRENTE. [4].....	31
FIGURA 2.25 - PORMENOR CONSTRUTIVO DE REMATE DE JUNTA DE DILATAÇÃO SOBREVAVADA. [4].....	31
FIGURA 5.1.1 - EXEMPLO DE UM SISTEMA IMPERMEABILIZANTE QUE ATINGIU O SEU TEMPO DE VIDA ÚTIL.....	37
FIGURA 5.1.2 - COBERTURA "ACIMA INDICADA" APÓS REABILITAÇÃO.....	38
FIGURA 6.1 - EXEMPLO DE EXECUÇÃO DE UM TESTE DE ESTANQUIDADE NUMA COBERTURA.....	52

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 2.1 - EXIGÊNCIAS DE SEGURANÇA.....	4
TABELA 2.2 - EXIGÊNCIAS DE HABITABILIDADE	5
TABELA 2.3 - EXIGÊNCIAS DE DURABILIDADE	6
TABELA 2.4 - EXIGÊNCIAS DE ECONOMIA	6
TABELA 5.1 - SISTEMA IMPERMEABILIZANTES UTILIZADOS EM PORTUGAL.....	32
TABELA 5.2 - CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA SEGUNDO A NATUREZA DO EDIFÍCIO.....	33
TABELA 5.3 - CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA SEGUNDO O ANO DE CONSTRUÇÃO.....	33
TABELA 5.4 - CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA SEGUNDO O TIPO DE SISTEMA IMPERMEABILIZANTE.....	34
TABELA 5.5 - CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA SEGUNDO O TIPO DE ACESSIBILIDADE.....	34
TABELA 5.6 - CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA SEGUNDO O TIPO DE PROTEÇÃO DO SISTEMA IMPERMEABILIZANTE.....	35
TABELA 5.7 - CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA SEGUNDO A UTILIZAÇÃO OU NÃO DE ISOLAMENTO TÉRMICO.....	35

TABELA 5.1.1 - TIPOS DE ANOMALIAS IDENTIFICADAS NA AMOSTRA.....	36
TABELA 5.2.1 - ANOMALIAS E RESPECTIVAS CAUSAS IDENTIFICADAS NA AMOSTRA.....	39
TABELA 5.2.2 - DESCRIÇÃO DOS VÁRIOS DE TIPOS DE CAUSAS ASSOCIADAS A ANOMALIAS RELACIONADAS COM PONTOS SINGULARES.	40
TABELA 5.2.3 - DESCRIÇÃO DOS VÁRIOS DE TIPOS DE CAUSAS ASSOCIADAS A ANOMALIAS RELACIONADAS COM PERFURAÇÕES E FISSURAS.	41
TABELA 5.2.4 - DESCRIÇÃO DOS VÁRIOS DE TIPOS DE CAUSAS ASSOCIADAS A ANOMALIAS RELACIONADAS COM DESCOLAMENTOS.....	43
TABELA 5.2.5 - DESCRIÇÃO DOS VÁRIOS DE TIPOS DE CAUSAS ASSOCIADAS A ANOMALIAS RELACIONADAS COM PENDENTES.	44
TABELA 5.2.6 - DESCRIÇÃO DA ANOMALIA TIPO E.	45
TABELA 5.2.7- DESCRIÇÃO DOS VÁRIOS DE TIPOS DE CAUSAS ASSOCIADAS A "OUTRAS" ANOMALIAS.....	45
TABELA 6.1 - RELAÇÃO ENTRE O TIPO DE ACESSIBILIDADE DA COBERTURA E O CUSTO POR METRO QUADRADO.	53
TABELA 6.2 - RELAÇÃO ENTRE O TIPO DE PROTEÇÃO DO SISTEMA IMPERMEABILIZANTE E O CUSTO POR METRO QUADRADO.....	54
TABELA 6.3- RELAÇÃO ENTRE ÁREA DA COBERTURA E O CUSTO POR METRO QUADRADO.....	55

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 5.1.1 - CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA SEGUNDO O TIPO DE ANOMALIA OBSERVADA.	36
GRÁFICO 5.2.1 - IDENTIFICAÇÃO DAS DIFERENTES CAUSAS ASSOCIADAS À ANOMALIA A (PONTOS SINGULARES) NA AMOSTRA.	41
GRÁFICO 5.2.2 - IDENTIFICAÇÃO DAS DIFERENTES CAUSAS ASSOCIADAS À ANOMALIA B NA AMOSTRA.	42
GRÁFICO 5.2.3 - IDENTIFICAÇÃO DAS DIFERENTES CAUSAS ASSOCIADAS À ANOMALIA C NA AMOSTRA.	43
GRÁFICO 5.2.4 - IDENTIFICAÇÃO DAS DIFERENTES CAUSAS ASSOCIADAS À ANOMALIA D NA AMOSTRA.	44
GRÁFICO 5.2.5 - IDENTIFICAÇÃO DAS DIFERENTES CAUSAS ASSOCIADAS À ANOMALIA F NA AMOSTRA.....	46

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

Eng.º: Engenheiro

ISEL: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

LNEC: Laboratório Nacional de Engenharia Civil

PVC: Policloreto de vinilo

RSA: Regulamento de Segurança e Ações

RCCTE: Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios.

RGEU - Regulamento Geral das Edificações Urbanas

UEAtc - Union Européenne pour l'Agrément Technique dans la Construction

APP - polímero de polipropileno atáctico (*APP*, do inglês *Atactic Polypropylene*)

SBS - polímero de estireno-butadieno-estireno (*SBS*, do inglês *Styrene-Butadiene-Styrene*)

LER – Lista Europeia de Resíduos

RIB – Resíduos Industriais Banais.

1. INTRODUÇÃO

1.1. Objetivos do TFM

O presente trabalho teve como principal objetivo contribuir para a adoção de medidas necessárias à prevenção de anomalias nos sistemas de impermeabilização de coberturas planas.

Para tal, foi feita a análise estatística das principais anomalias, e suas causas, observadas num número significativo de edifícios.

Na sequência das observações são também indicadas as medidas consideradas adequadas à reabilitação das coberturas e os respetivos custos.

1.2. Enquadramento do tema

Em Portugal, os estudos sobre as anomalias que mais frequentemente ocorrem nos sistemas impermeabilizantes em coberturas planas, também designadas coberturas em terraço, e das respetivas causas são praticamente inexistentes.

Mas, um melhor conhecimento das causas destas anomalias conduzirá seguramente à sua diminuição. Por isso, este trabalho tem vertente multidirecional pois será útil para Projetistas, Empreiteiros e Donos-de-Obra/Utilizadores, na medida em que se pretende que todos sejam sensibilizados para esta temática. Os Projetistas na conceção da obra, escolhendo os materiais e sistemas construtivos mais apropriados, os Empreiteiros na correta colocação desses materiais e sistemas e os Donos-de-Obra/Utilizadores nos cuidados a ter na utilização da cobertura.

Acresce indicar que o trabalho foi desenvolvido numa ótica de estudo de causa/reparação de anomalias de coberturas planas com os seus custos inerentes.

1.3. Metodologia

O trabalho realizado a partir de casos reais, foi possível no âmbito do trabalho desenvolvido numa empresa líder de mercado no setor das impermeabilizações. Os casos foram analisados através da observação visual "in situ" das coberturas e preenchimento de fichas de obra, elaboradas no âmbito deste trabalho, tendo em conta os seguintes parâmetros: ano de construção, ano de deteção da anomalia, natureza do edifício, tipo de sistema impermeabilizante, tipo de proteção do sistema de impermeabilização, do tipo de isolamento térmico, quando existe, e área da cobertura.

As fichas de obra, constam no anexo B, sendo, o anexo A um quadro global com os dados de todas as fichas.

Algumas das coberturas planas analisadas foram alvo de intervenção, tendo sido assim possível, durante a reabilitação da impermeabilização, identificar as camadas constituintes do sistema e confirmar a causa subjacente à anomalia encontrada no diagnóstico inicial.

As conclusões do estudo incidem sobre a causa da anomalia, a reparação a realizar e os custos associados à mesma.

2. CARACTERÍSTICAS GERAIS DE COBERTURAS PLANAS

A cobertura plana, também designada por cobertura em terraço, é definida como o conjunto de todos os elementos estruturais e intermédios desde o teto à superfície exposta às intempéries sendo constituída por um conjunto de camadas dispostas quase que horizontalmente (pois devem apresentar inclinação de 1-2% até 8-15% consoante os países e a sua legislação), camadas estas que pela sua constituição permitem satisfazer as suas principais exigências funcionais. Sendo as coberturas planas um dos principais elementos construtivos de um edifício, a sua conceção e construção deve ter em consideração a elevada exposição à intempérie, as amplitudes térmicas registadas e outros agentes agressivos.

Este tipo de cobertura tem vindo a ganhar o seu espaço ao longo do tempo em Portugal, da mesma forma que os sistemas impermeabilizantes se têm desenvolvido, diversificado e melhorado significativamente as suas características em termos de durabilidade.

Contudo, o comportamento deficiente de algumas das coberturas planas deriva em grande parte de falhas de conceção do sistema e/ou de descuidos na sua aplicação em obra, o que tem levado ao seu indevido desprestígio.

2.1. Exigências Funcionais

Sendo a parte superior de uma edificação, compete à cobertura a função de proteger o ambiente interior dos agentes externos. É neste elemento que se fazem sentir com maior intensidade as incidências do sol, chuva, neve e granizo que, aliados à ação do vento, tentam infiltrar-se no interior do edifício.

A manutenção de níveis adequados de desempenho das camadas que constituem a cobertura será garantida através da satisfação de exigências funcionais, que de modo geral podem ser divididas em quatro grupos: Segurança, Habitabilidade, Durabilidade e Economia.

As tabelas que se indicam de seguida, apresentam, para as exigências funcionais, as regras de qualidade e as Normas e Regulamentos aplicáveis.

Tabela 2.1 - Exigências de Segurança

Exigências de Segurança	Descrição	Normas e Regulamentos
Segurança Estrutural	Dimensionamento para combinações de ações envolvendo o peso próprio e ações de cargas variáveis (punçamento, choques acidentais, agentes atmosféricos, etc.)	RSA NP EN 12310-1 NP EN 12311-1 NP EN 12691 NP EN 12730 NP EN 13583
Segurança contra incêndios	Projetar com o intuito de evitar propagação de incêndios e garantir tempos para o combate aos mesmos e evacuação de ocupantes	RSCIED ENV 1187-1 NT ANPC
Segurança contra intrusões	Projetar de modo a evitar o acesso às coberturas e, através delas, ao interior do espaço coberto por pessoas e animais indesejados, assim como garantir o uso de materiais suficientemente resistentes a atos de vandalismo e intrusão.	

Tabela 2.2 - Exigências de Habitabilidade

Exigências de Habitabilidade	Descrição	Normas e Regulamentos
Estanquidade	Tem como premissa evitar a transposição de água do ambiente exterior para o interior. Deve ser analisado segundo duas vertentes: a de funcionamento global da cobertura e a de funcionamento individual dos elementos constituintes da cobertura.	NP EN 1928
Conforto Higrotérmico	Consoante as exigências do espaço coberto, deve-se atender as questões de isolamento térmico, proteção solar e controlo de condensações para os períodos mais desfavoráveis do ano.	RCCTE RSECE NP EN 1931 NP EN 13970
Conforto Acústico	Consoante as exigências do espaço coberto, deve-se atender as questões de isolamento sonoro contra ruídos aéreos e de percussão.	RGR NP ISO 1996
Conforto Visual	Dimensionamento de modo a tirar partido da iluminação natural e a reduzir a refletividade da camada de proteção.	
Aspeto	De cariz puramente estético, deve-se garantir que os elementos constituintes conservem a uniformidade de cor e textura assim como a conservação dessas características ao longo do tempo	NP EN 12039
Geométricas e de estabilidade dimensional	Estabelecem-se limites de variação de coeficientes de planeza, retilinearidade e homogeneidade assim como as variações de comprimento e largura admitidas para cada elemento constituinte da cobertura com o intuito de melhorar a trabalhabilidade e o comportamento.	NP EN 1107-1 NP EN 1848-1 NP EN 1849-1

Tabela 2.3 - Exigências de Durabilidade

Exigências de Durabilidade	Descrição	Normas e Regulamentos
Conservação das características dos materiais	Escolha de materiais com máximo de tempo de vida útil e que se adequam ao ambiente de forma a resistir a comportamentos de gelo-degelo, ataques químicos e suscetibilidade a radiação solar e aos raios ultravioletas.	NP EN 1108 NP EN 1297
Limpeza, manutenção e reparação (LMR)	Projetar com o sentido de facilitar as operações de LMR em especial nos pontos singulares, nos dispositivos de drenagem e nos caminhos de circulação.	

Tabela 2.4 - Exigências de Economia

Exigências de Economia	Descrição	Normas e Regulamentos
Processo construtivo	Procurar soluções de coberturas satisfatórias para o dono de obra, que sejam pouco onerosas e de fácil implementação para as partes envolvidas no processo construtivo.	
Ambiental	Seleção de soluções de cobertura minimizadoras da produção de gases de efeito estufa associados a produção, construção e funcionamento do edifício e que conduzam ao aproveitamento das potencialidades solares e eólicas, minimizem os custos de demolição e maximizem a reutilização e reciclagem.	RSECE RCCTE
Limitação do Custo Global	Procurar os mínimos custos de construção, conservação, manutenção e reparação cumprindo as exigências atrás referidas.	

2.2. Classificação de Coberturas Planas

A classificação de coberturas planas pode ser efetuada segundo diversas características, e pretende contemplar os principais parâmetros a ter em conta na sua conceção e execução.

2.2.1. Acessibilidade

Coberturas de Acessibilidade Limitada - apenas admitem a circulação pontual de pessoas para execução de tarefas de manutenção na cobertura.

Coberturas Acessíveis à Circulação e Permanência de Pessoas - permitem a circulação de pessoas sem qualquer restrição.

Coberturas Acessíveis à Circulação e Permanência de Veículos - além de permitirem a circulação de pessoas admitem ainda grandes cargas pontuais e a circulação de veículos ligeiros e pesados.

Coberturas Especiais - aqui inserem-se as coberturas ajardinadas e coberturas que albergam grandes equipamentos industriais.

2.2.2. Camada de proteção da Impermeabilização

Sem proteção - constituem as coberturas em que a impermeabilização fica aparente, sem qualquer camada aplicada sobre esta.

Com proteção leve - são subdivididas em dois grupos: *autoproteção de fábrica*, constituída por materiais de natureza mineral ou metálica e *proteção "in situ"* constituída por pintura ou materiais granulares.

Com proteção pesada - também subdivididas em dois grupos: *de camada rígida*, onde se incluem as betonilhas armadas ou não, placas pré-fabricadas e material cerâmico, e *de materiais soltos*, onde estão incluídos materiais como o godo, o calhau e o seixo rolado. Todos os materiais que formam a proteção pesada são aplicados em obra.

2.2.3. Localização da camada de isolamento térmico

Com isolamento térmico sob o sistema impermeabilizante (cobertura tradicional);

Com isolamento térmico sobre o sistema impermeabilizante (cobertura invertida).

2.2.4. Pendente

Em Portugal, para as coberturas planas, o RGEU (artigo 43.2) estabelece em 1% o limite inferior das suas pendentes, em superfície corrente.

Contudo o sistema de classificação adotado por Diretivas da União Europeia para Avaliação Técnica da Construção (UEAtc) (*cit. in* Lopes, 1994) especificam quatro classes de coberturas, descritas da seguinte forma:

Classe I - a pendente origina estagnação de água e permite aplicação de proteção pesada;

Classe II - a pendente permite o escoamento de água e a aplicação de proteção pesada;

Classe III - a pendente permite o fácil escoamento da água mas não aceita a aplicação de proteção pesada;

Classe IV - a pendente impõe medidas especiais na aplicação das suas camadas.

2.2.5. Estrutura Resistente

Estrutura resistente rígida - aquelas cuja deformabilidade não é significativa para o vão e solução corrente dessa mesma estrutura.

As estruturas rígidas podem ainda ser subdivididas em contínuas (lajes maciças ou aligeiradas) e descontínuas (pranchas vazadas), conforme sejam executadas sem juntas ou com juntas distribuídas de forma regular e com espaçamento reduzido.

Estrutura resistente flexível - são aquelas que relativamente à sua deformabilidade apresentam deformações significativas para o vão e soluções

que apresentam. As estruturas flexíveis são, geralmente, descontínuas (chapas metálicas nervuradas ou pranchas de madeira).

2.2.6. Sistema de Fixação

Relativamente ao tipo de fixação ao suporte, os sistemas impermeabilizantes podem ser agrupados em quatro tipos diferentes,

Aderente - a membrana é soldada através de fusão de material ao suporte (chama de maçarico), que deverá estar previamente impregnado com um primário betuminoso nas zonas de colagem, podendo também ser usado betume vertido a quente, especialmente quando o suporte for aglomerado de cortiça expandida.

Semiaderente - a ligação da primeira camada do sistema ao suporte é executada por pontos ou bandas regularmente espaçadas através de fusão de material ou de betume vertido a quente. Se o sistema for de dupla camada, a segunda camada tem de ser totalmente soldada com a primeira através de fusão do material.

Independente - as membranas são soldadas entre si através de fusão de material e ligadas ao suporte nas zonas de concordância entre planos horizontais e verticais e nos pontos singulares, sendo aplicado primário apenas nas zonas de colagem.

Fixos mecanicamente - são utilizados parafusos, afastados entre si da ordem dos 0,20m a 0,40 m, apertados contra uma anilha (fixações pontuais) ou contra um elemento linear rígido (geralmente uma barra metálica) colocado sobre o sistema de impermeabilização (fixações lineares).

2.3. Camadas constituintes de coberturas planas

As coberturas planas apresentam na sua constituição diversas camadas que permitem garantir as exigências funcionais requeridas.

A influência que cada camada apresenta num sistema construtivo, concebido para uma cobertura plana, é de tal ordem importante, que uma falha

numa das camadas constituintes pode comprometer todo o sistema preconizado.

Estrutura Resistente: O sistema construtivo das coberturas planas apoia-se num elemento estrutural, designado por laje de cobertura, que tem como função suportar os diversos tipos de cargas que ocorrem nestas.

Camada de forma: Camada que confere as penderes da cobertura, de modo a garantir o encaminhamento da água para as saídas de escoamento. O sistema impermeabilizante pode ser aplicado diretamente sobre a camada de forma, no caso desta se encontrar devidamente regularizada.

Camada de regularização: Esta camada, de pequena espessura, só tem razão de existir se a camada de forma apresentar rugosidades e necessidade de a regularizar, de modo a garantir a perfeita aderência do sistema impermeabilizante.

Barreira pára-vapor: Camada que impede a passagem de vapor de água ascendente, prevenindo a ocorrência de condensações. Localiza-se entre a camada de forma e o isolamento térmico.

Sistema de Impermeabilização: Sistema que tem como principal função a proteção da construção contra a passagem de fluidos, o assegurar da salubridade dos ambientes, com vista a segurança e conforto do utilizador por forma a ser garantida a estanquidade dos elementos construtivos subsequentes.

Isolamento Térmico: Têm como principal função contribuir para a satisfação das exigências de conforto térmico dos espaços subjacentes, através da redução das trocas de calor entre o ambiente exterior e o interior.

Camada de dessolidarização: Esta camada garante a independência entre o sistema de impermeabilização e a camada de proteção, evitando assim a transmissão de movimentos diferenciais.

Camada de proteção: Garante a proteção do sistema impermeabilizante da exposição a condições climáticas adversas que aceleram a sua deterioração. Esta camada concede o acabamento final da cobertura.

O número de camadas e a sua disposição podem sofrer alterações de acordo com o tipo de utilização da cobertura.

2.4. Soluções Construtivas de Coberturas Planas

Na execução de uma cobertura plana, podem ser definidos diferentes tipos de solução construtiva, de acordo com o tipo de utilização pretendida.

De acordo com a localização do isolamento térmico, que pode ser colocado sob o sistema impermeabilizante, denominando a cobertura como "tradicional" (Figura 2.1, 2.3 e 2.5) ou sobre o sistema impermeabilizante, sendo considerada a cobertura como "invertida" (Figura 2.2, 2.4 e 2.6).

Em coberturas planas tradicionais, o desgaste do sistema impermeabilizante é mais acentuado, pois da sua aplicação sobre o isolamento térmico resulta em choques térmicos diários e sazonais, danos mecânicos, degradação por radiação ultravioleta (se não for protegida) e a deterioração das membranas por humidade proveniente de precipitação que ocorre durante a fase de execução, da condensação intersticial e da humidade dos materiais.

Com a execução de coberturas invertidas, os efeitos prejudiciais atrás descritos, são em grande parte reduzidos, pois com a aplicação de isolamento térmico sobre o sistema impermeabilizante as variações de temperatura são inferiores às verificadas em coberturas tradicionais.

A utilização de revestimentos assentes em betonilhas ou argamassas como proteção pesada rígida das placas isolamento térmico exige um importante conjunto de cuidados (Figura 2.4). Efetivamente, a utilização de camadas contínuas sobre as placas de isolamento térmico não é recomendável, sem a utilização de uma camada de dispersão de vapor entre as placas de isolamento térmico e a argamassa de assentamento do revestimento. Esta

camada poderá ser constituída por uma camada de seixo ou brita, com 20 mm de espessura; ou por uma manta drenante, que não constitua barreira pára-vapor, tenha resistência à compressão suficiente para suportar a camada de argamassa ou betonilha e que constitua zona preferencial de dispersão de vapor de água.

A indevida aplicação de um sistema de proteção pesada rígida, agrava esta tendência de fissuração, dadas as ações a que estará sujeito por via dos diferenciais de temperatura.

De acordo com o DH 779 do LNEC, a aplicação de proteção pesada solta (seixo rolado, lajetas) sobre as placas de isolamento térmico é a solução mais aconselhável. As lajetas deverão ser colocadas sobre os suportes formando juntas abertas entre si, de modo a permitir qualquer dilatação e facilitar a drenagem da água, assim como permitir também a ventilação do espaço de ar sob as referidas lajetas.

Em alternativa, poderão ser consideradas lajetas assentes numa camada de 20 mm de gravilha aplicada sobre um feltro sintético não-tecido com 100 a 150 g/m², ou lajetas de betão providas de rasgos na face inferior que permitam o fácil escoamento das águas pluviais.

A proteção a efetuar ao sistema impermeabilizante e o tipo de acessibilidade, também condicionam as camadas do sistema construtivo a executar.

Cobertura de acessibilidade limitada (Tradicional)

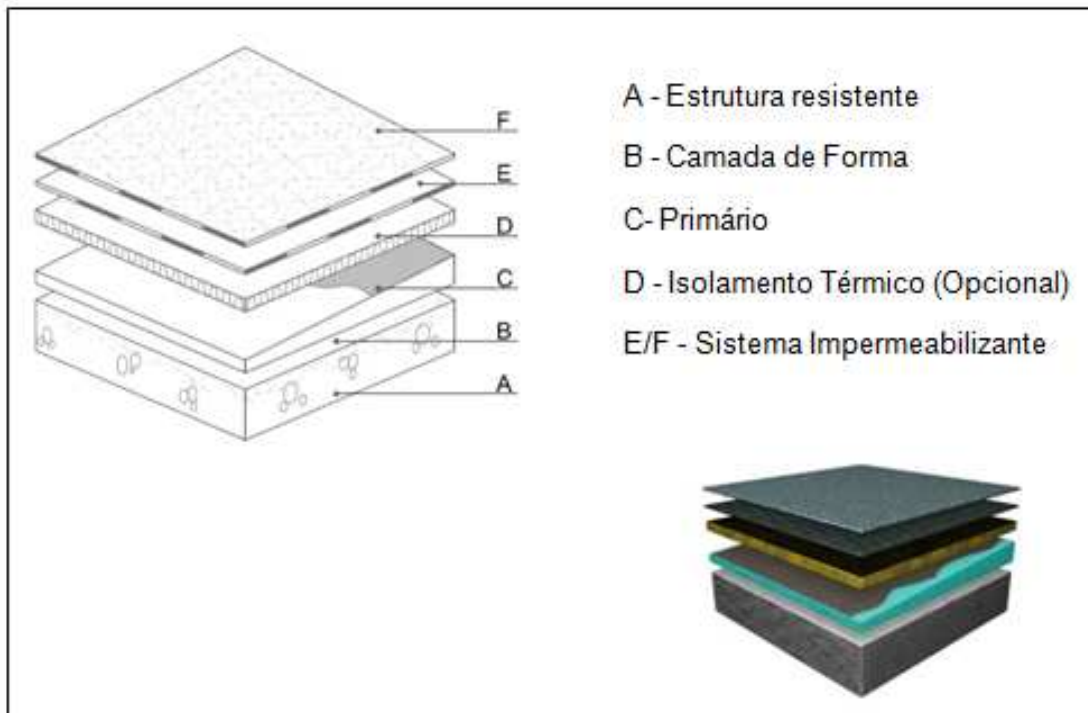


Figura 2.1 - Esquema representativo de uma cobertura de acessibilidade limitada (Tradicional) [4]

Cobertura de acessibilidade limitada (Invertida)

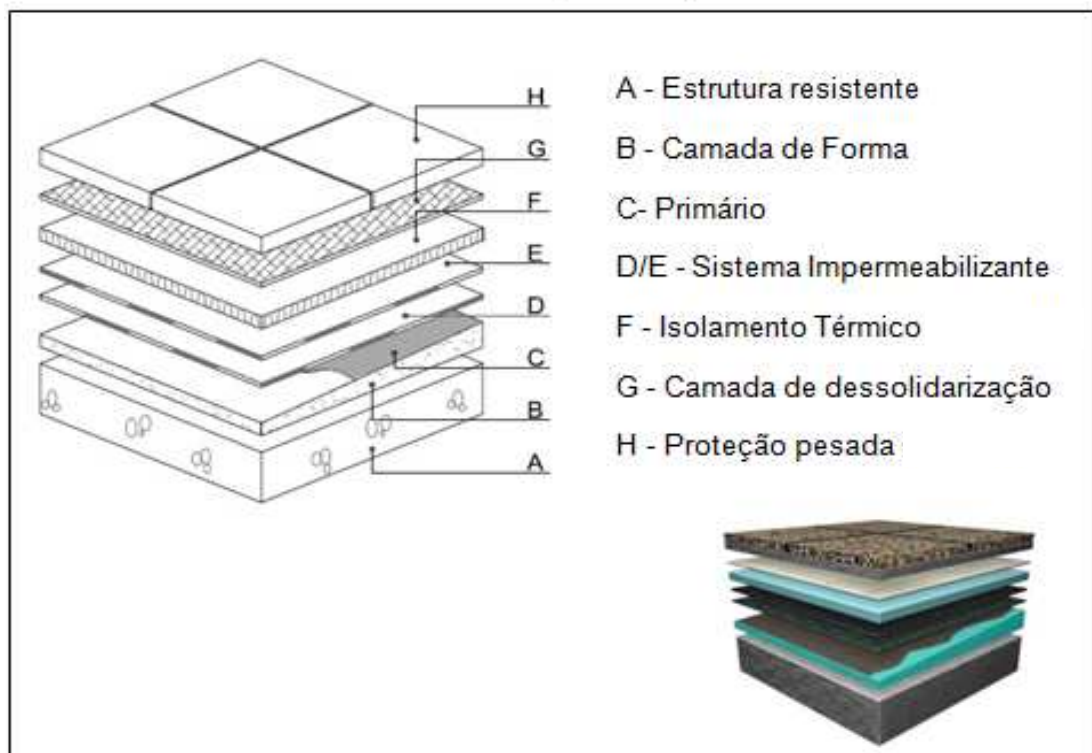


Figura 2.2 - Esquema representativo de uma cobertura de acessibilidade limitada (Invertida) [4]

Coberturas Acessíveis à Circulação e Permanência de Pessoas (Tradicional)

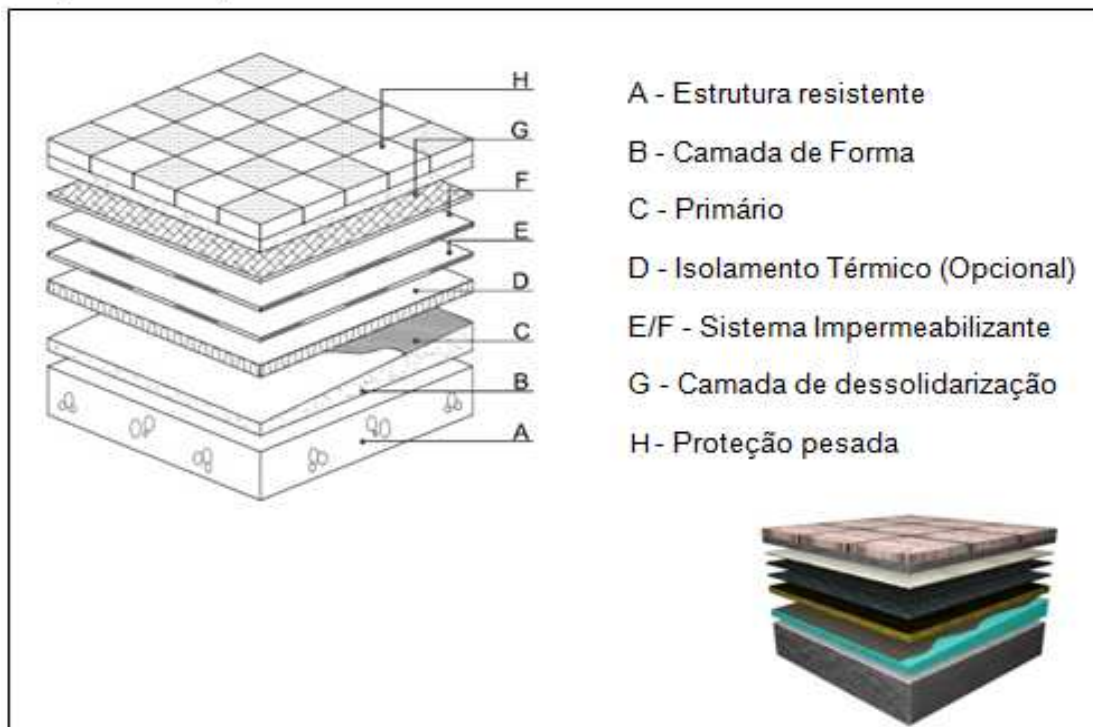


Figura 2.3 - Esquema representativo de uma cobertura acessível à circulação e permanência de pessoas (Tradicional) [4]

Coberturas Acessíveis à Circulação e Permanência de Pessoas (Invertida)

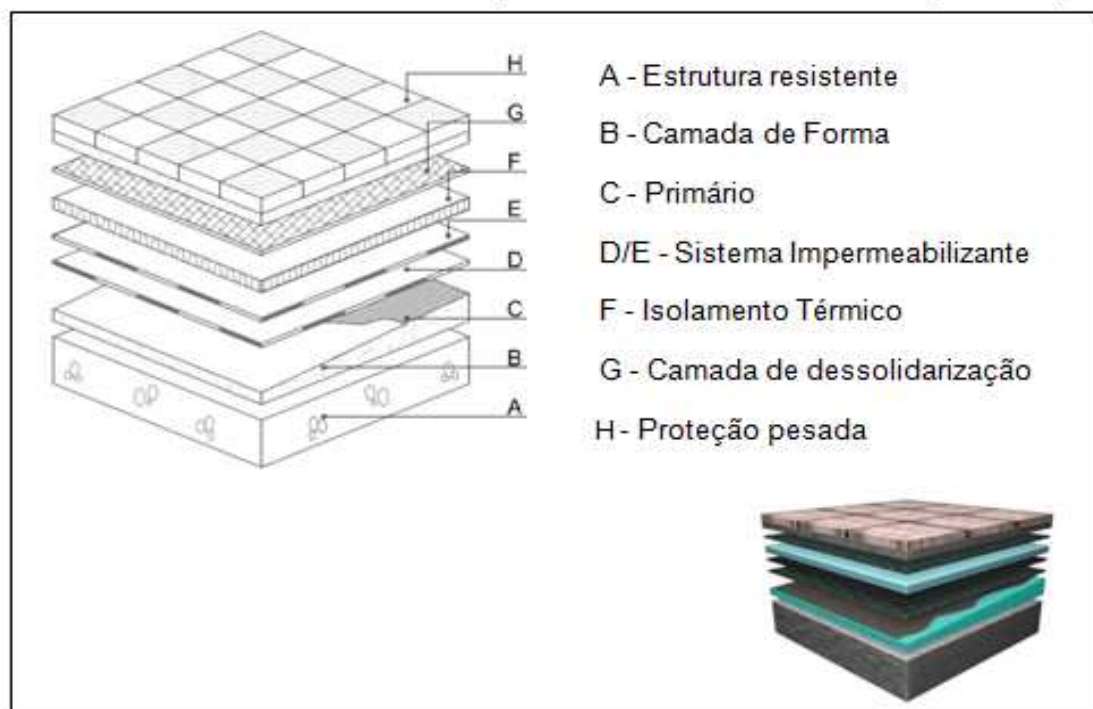


Figura 2.4 - Esquema representativo de uma cobertura acessível à circulação e permanência de pessoas (Invertida) [4]

Coberturas Acessíveis à Circulação e Permanência de Veículos (Tradicional)

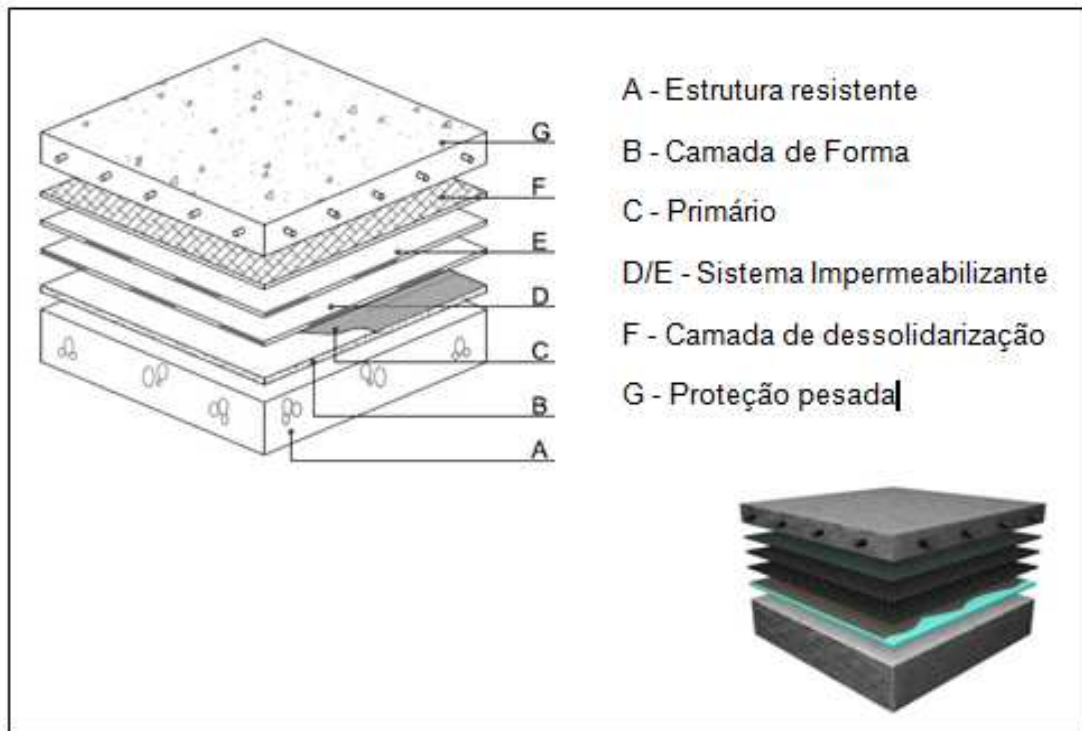


Figura 2.5 - Esquema representativo de uma cobertura acessível à circulação e permanência de veículos (Tradicional) [4]

Coberturas Acessíveis à Circulação e Permanência de Veículos (Invertida)

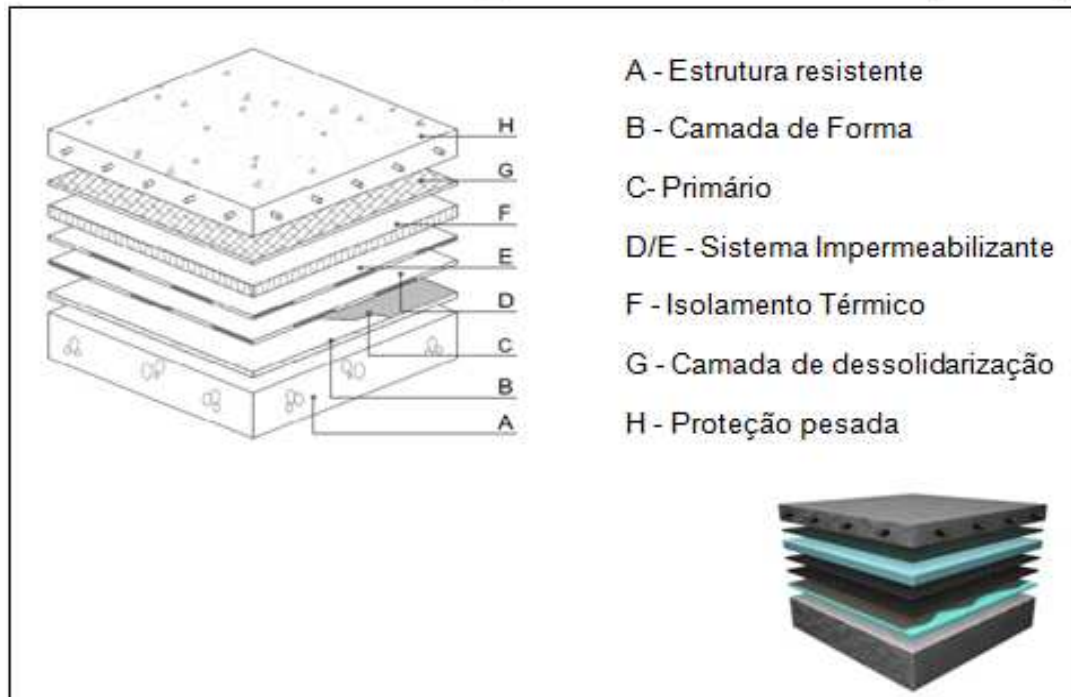


Figura 2.6 - Esquema representativo de uma cobertura acessível à circulação e permanência de veículos (Invertida) [4]

Coberturas Ajardinadas

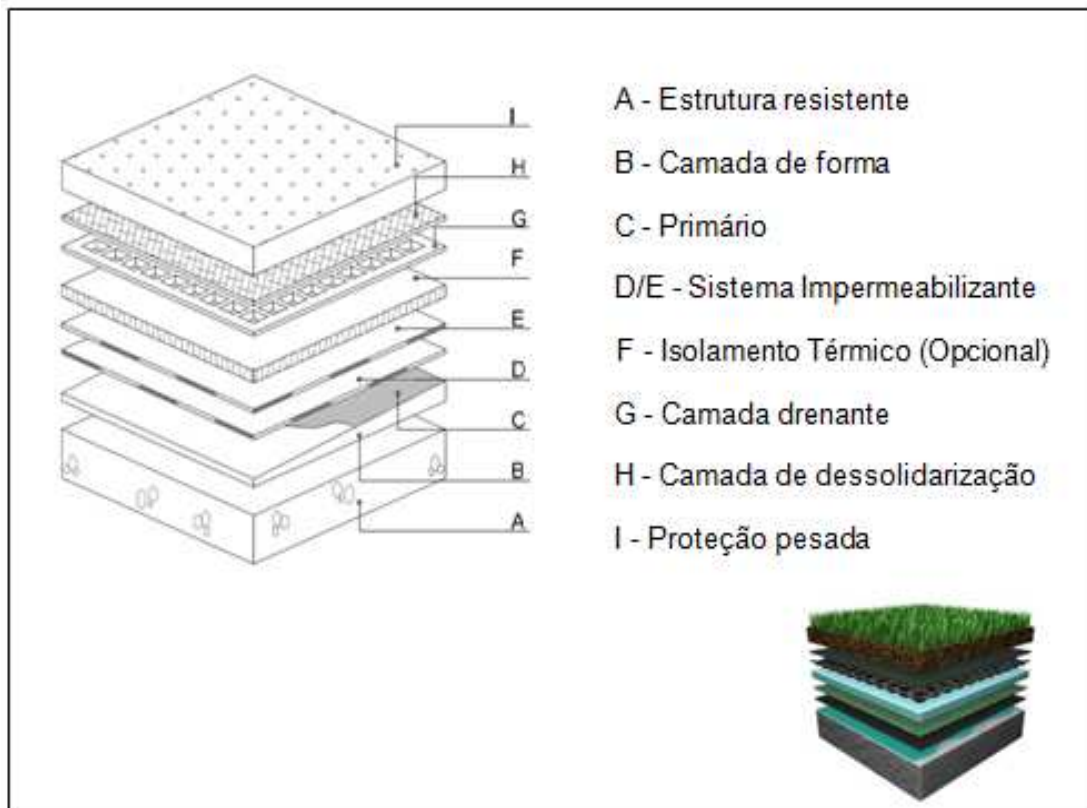


Figura 2.7 - Esquema representativo de uma cobertura ajardinada[4]

3. MEMBRANAS DE IMPERMEABILIZAÇÃO OBJETO DE ESTUDO

Este capítulo tem como objetivo dar a conhecer as principais características das membranas de impermeabilização, consideradas na reabilitação das coberturas planas estudadas.

As membranas de betume-polímero APP e SBS, assumem um papel importante no mercado nacional. Contudo Portugal é um país maioritariamente consumidor de membranas APP em detrimento de membranas SBS. Esta situação dever-se-á, em muito, ao facto dos fabricantes nacionais produzirem fundamentalmente membranas APP.

As membranas de betume-polímero são constituídas por uma mistura betuminosa modificada por uma resina, plastomérica ou elastomérica. Nestas membranas, a mistura betuminosa, de recobrimento de uma ou de ambas as faces da armadura, é modificada por um polímero de polipropileno atáctico (APP, do inglês *Atactic Polypropylene*) ou por um polímero de estireno-butadieno-estireno (SBS, do inglês *Styrene-Butadiene-Styrene*).

As membranas de betumes-polímeros APP e SBS podem ser integradas em sistemas aderentes, semiaderentes ou independentes do suporte. Relativamente ao suporte, este deverá ser escolhido mediante a acessibilidade prevista para a cobertura e atendendo ao método preconizado para a sua ligação.

A obtenção de um betume modificado por polímeros resulta da interação entre um betume e um agente modificante – o polímero. Da mistura entre o betume e os polímeros resultam trocas no sistema coloidal, ocorrendo modificação de propriedades. Na escolha do polímero deverá atender-se a aspetos económicos e aos resultados finais pretendidos. A modificação depende do tipo de polímero, composição da estrutura do betume tradicional, rácio betume/polímero e processo de fabrico.

A utilização de polímeros permite melhorar o desempenho dos betumes relativamente a produtos tradicionais como o betume oxidado, pois, com o surgimento da tecnologia da modificação, as principais características (penetração, ponto de amolecimento e viscosidade) do betume oxidado são

assim francamente diferentes. Deste modo, evita-se um envelhecimento mais acentuado. Como resultado, obtém-se uma maior longevidade dos produtos modificados, quando comparados com os tradicionais. O processo de modificação assenta na dispersão de polímeros no betume ocorrendo, entre estes, ligações de natureza química ou apenas ligações electrostáticas intermoleculares.

Sob os efeitos da temperatura, constata-se que em geral as membranas SBS têm um melhor comportamento mecânico a baixas temperaturas e um pior comportamento ao calor, relativamente às membranas APP.

3.1. Membranas de betume-polímero APP

Nas membranas de betume-polímero APP, os constituintes principais, betume e polímero APP, estão aproximadamente na proporção de um para dois, respetivamente. Usualmente, as cargas são de origem mineral, com granulometria reduzida, ou de tipo fibroso. Dos aditivos salientam-se os produtos repelentes de raízes de plantas, utilizados no caso de coberturas em terraço-jardim, e os copolímeros de etileno-propileno. Correntemente, as armaduras utilizadas na constituição das membranas APP são feltros de poliéster ou de fibra de vidro.

Os acabamentos possíveis para as faces das membranas de betume-polímero APP poderão ser em granulado mineral aplicado na face superior, folha de alumínio aplicada na face superior ou folhas de polietileno ou de polipropileno aplicadas em ambas as faces.

Quanto às principais características dimensionais e ponderais, a espessura nominal corrente é de 4 mm, com uma variação de 1 mm, a que corresponde uma massa por unidade de superfície compreendida entre 3 e 5 kg/m². A comercialização destas membranas é feita em rolos, tipicamente com 1 m de largura e 10 m de comprimento, cuja massa varia entre 30 e 50 kg. No que concerne a membranas autoprotegidas com granulado mineral ou folhas de alumínio, esta proteção deverá, preferivelmente, ser interrompida nas zonas de ligação entre membranas.

Quanto às características mecânicas, a resistência à tração na direção longitudinal de fabrico é geralmente superior à verificada na direção transversal,

havendo similaridade dos valores da extensão de rotura registados em ambas as direções. Verifica-se ainda que o tipo de armadura condiciona a resistência ao rasgamento da membrana. Estas armaduras podem ser de polietileno ou constituídas por feltros de fibra de vidro ou de poliéster e, a resistência à tração é usualmente superior para armaduras em poliéster do que para armaduras em fibra de vidro.

3.2. Membranas de betume-polímero SBS

As membranas de betume-polímero SBS são constituídas por um betume, um polímero elastomérico de estireno-butadieno-estireno, cargas minerais e aditivos. Entre os aditivos incluem-se plastificantes, antioxidantes e repelentes de raízes de plantas em membranas utilizadas em terraços jardins. Tal como nas membranas APP, correntemente as armaduras utilizadas na constituição das membranas SBS são feltros de poliéster ou de fibra de vidro.

Quanto às características dimensionais, a espessura nominal corrente é de 4 mm, existindo membranas com espessuras entre 2 e 5 mm.

Quanto às características mecânicas, a resistência à tração na direção longitudinal é também em geral superior à da direção transversal, sendo a extensão de rotura equivalente para ambas as direções. Por sua vez, a resistência ao rasgamento é nitidamente influenciada pelo tipo de armadura.

No que respeita a questões ambientais, as membranas betuminosas são consideradas resíduos industriais banais e não contêm alcatrão:

Código 170 302 – "Mistura Betuminosa não contendo Alcatrão.

Este código faz parte da LER – Lista Europeia de Resíduos – e classifica os materiais como RIB – Resíduos Industriais Banais.

4. ANOMALIAS EM IMPERMEABILIZAÇÕES

Uma cobertura com um revestimento de impermeabilização deve compreender todos os materiais componentes e acessórios essenciais para criar uma barreira estanque à água, não só em superfície corrente como também nos seus pontos singulares, devendo nestes últimos, serem colocados os detalhes necessários para proteger os elementos emergentes e imergentes.

Verifica-se, na realidade, muitas anomalias nos pontos singulares.

4.1. Pontos singulares

Os pontos singulares, vulgarmente identificados, são soleiras, zonas de escoamento de águas pluviais, elementos emergentes e juntas de dilatação.

Apresenta-se, de seguida, uma descrição dos pontos singulares e das anomalias a eles associados. Indica-se também, e a título de exemplo, algumas das fichas de obra onde estão identificados.

4.1.1. Soleiras

O remate do sistema impermeabilizante sob soleiras são pontos críticos das coberturas planas, quer ao nível de projeto, quer de execução. É tendência corrente não sobre-elevar demasiado a soleira das portas relativamente à superfície da cobertura, resultando necessariamente o remate do sistema impermeabilizante ser executado com altura inferior à cota da soleira. Assim, torna-se indispensável prolongar o remate da impermeabilização sob a soleira, onde posteriormente será efetuado o meio fio em argamassa, sobre a qual será assente a soleira (Figura 2.9). **(Fichas de Obra 13 e 46)**



Figura 4.1 - Exemplo de erro de projeto - altura insuficiente para a execução do correto remate da soleira.

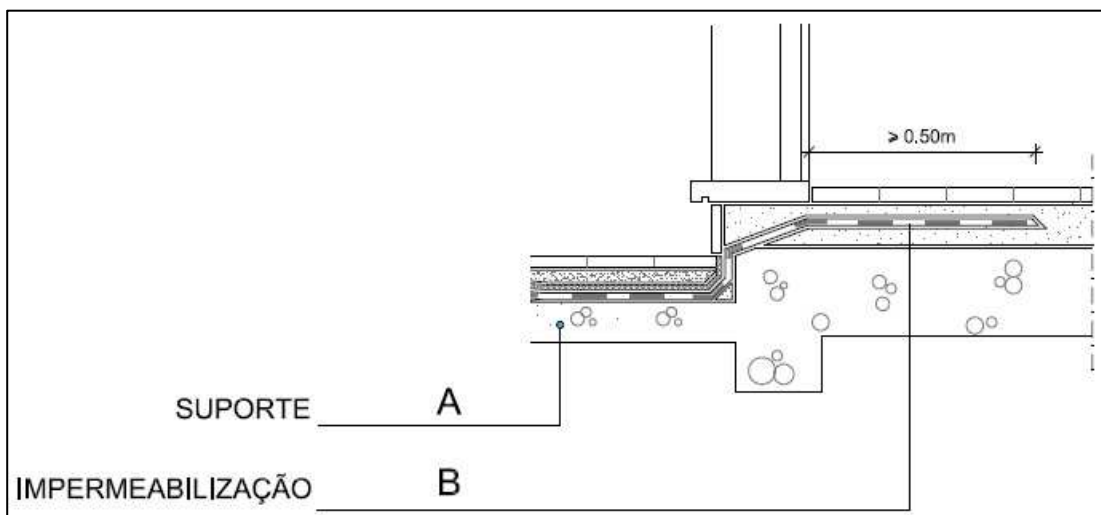


Figura 4.2 - Pormenor construtivo do correto remate de uma soleira.[4]

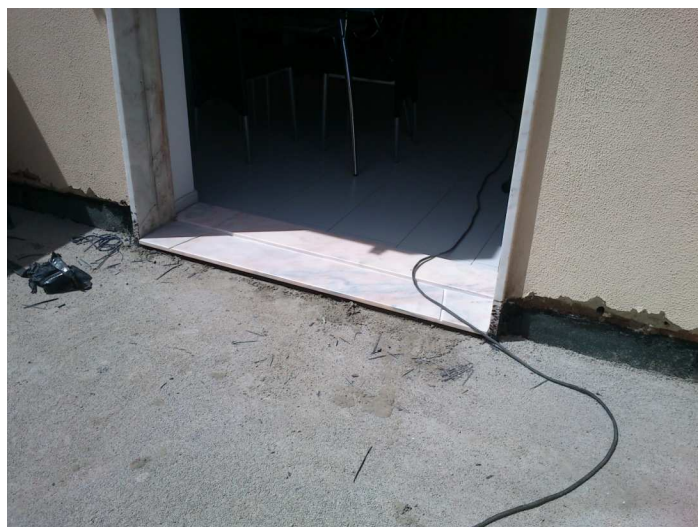


Figura 4.3 - Exemplo da correta aplicação da soleira sobre o novo sistema impermeabilizante.

4.1.2. Saídas de escoamento de águas pluviais

○ **Tubos de Queda**

Os principais casos de anomalias observadas nestas zonas singulares da cobertura resultam:

- obstruções criadas ao escoamento da água;
- defeitos de ligação da impermeabilização em superfície corrente com os dispositivos de escoamento de água. **(Ficha de Obra 52)**

São fatores que condicionam o correto escoamento das águas pluviais da cobertura, originando a estagnação das águas sobre o sistema impermeabilizante, são:

- a acumulação de detritos diversos junto às embocaduras dos tubos de queda;
- a inadequada conformação de pendentes nas zonas circundantes das embocaduras;
- a obstrução das próprias embocaduras.

A inexistência de ralos sinfonados nas embocaduras dos tubos de queda contribui para a fácil obstrução dos mesmos, situação que se agrava quando a secção do tubo de escoamento das águas pluviais é insuficiente tendo em conta a área da cobertura e o volume de água a escoar.

A conformação das pendentes na zona das embocaduras tem a ver com a necessidade de ser efetuado um rebaixamento da camada de forma nessa zona, de modo a evitar a sobrelevação do sistema impermeabilizante, que condiciona o correto escoamento das águas pluviais.



Figura 4.4 - Exemplo de rebaixamento da camada de forma na zona da embocadura.

As infiltrações de água através da ligação do sistema impermeabilizante com as embocaduras do tubo de queda são, em grande parte, devidas a falhas na conceção ou à incorreta execução do remate do sistema impermeabilizante com esse elemento.

Os remates das embocaduras em saídas de água pluviais, deverão ser executados sempre que possível com acessórios pré-fabricados, que deverão ficar intercalados entre as duas membranas (Figura 2.12).

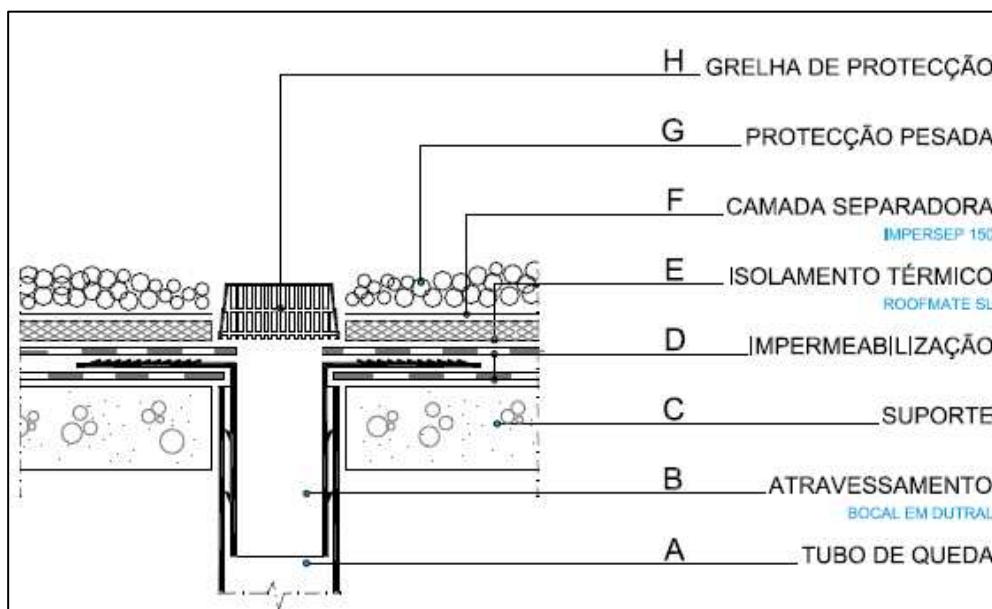


Figura 4.5 - Pormenor construtivo da correta execução de remate a saída de escoamento.[4]



Figura 4.6 - Exemplo da correta execução de um remate de saída de escoamento.

o **Caleiras**

As principais anomalias identificadas nestes pontos singulares da cobertura foram:

- Descolamento de juntas de sobreposição. **(Ficha de Obra 44)**
- Fissurações do sistema impermeabilizante. **(Ficha de Obra 45)**

Para a primeira situação mencionada contribuem fatores como, a reduzida largura de juntas de sobreposição, o sentido segundo o qual foi aplicado o sistema impermeabilizante, a reduzida pendente da cobertura e a deficiente execução da colagem.

Em caleiras, o sentido de aplicação das membranas é ainda mais importante que na superfície corrente, visto que é nestas, que se concentram e deslocam as maiores quantidades de água. As membranas devem ser aplicadas da saída de escoamento para o ponto de cota mais elevada da caleira, de modo a que as juntas de sobreposição não fiquem diretamente sujeitas ao contacto com a lâmina de água.

No caso das fissurações, estas ocorrem fundamentalmente por envelhecimento precoce, devido a ações mecânicas de desgaste de maior intensidade do que na restante área da cobertura. O aparecimento de fissurações no sistema impermeabilizante em caleiras, é de comum ocorrência, na zona de ligação entre a caleira e a superfície corrente em coberturas

acessíveis à circulação e permanência de pessoas. Esta situação resulta de movimentos de corte originados na interrupção da proteção pesada da superfície corrente com o bordo superior da caleira.

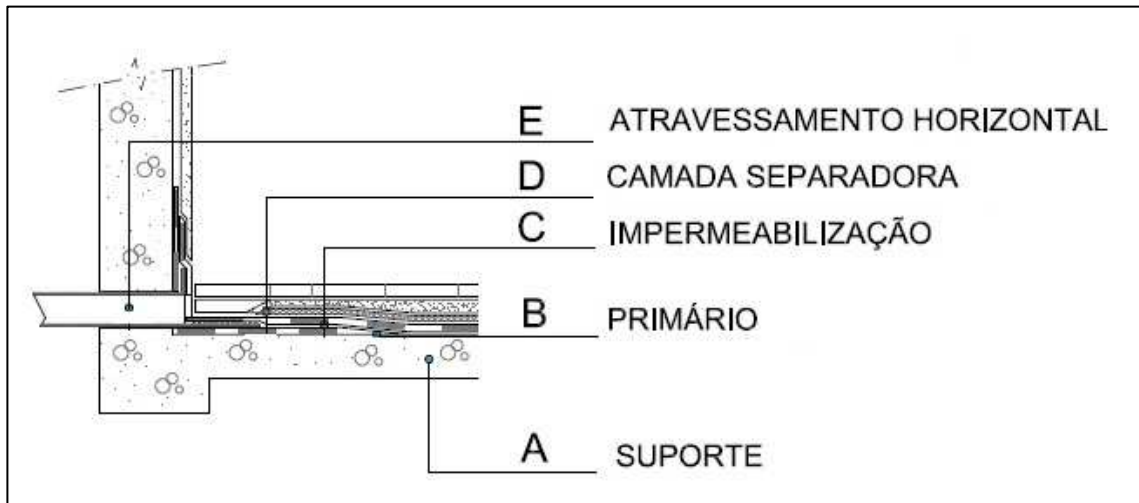


Figura 4.7 - Pormenor construtivo da correta execução de remate com as gárgulas. [4]



Figura 4.8 - Exemplo da correta execução de um remate com gárgulas.

4.1.3. Elementos emergentes

São exemplos de elementos emergentes de uma cobertura plana: chaminés, platibandas, vigas invertidas, tubagem de ventilação, paredes de caixa de escada.

Os tipos de anomalia mais recorrentes nestes elementos são:

- Descolamento de remates em paramentos verticais. **(Ficha de Obra 59)**

Esta situação pode ser relacionada com diversos fatores, entre eles a falta de qualidade da superfície do reboco/suporte onde foi aplicado o sistema impermeabilizante, a configuração do elemento ou o difícil acesso que impossibilita a correta execução dos remates.

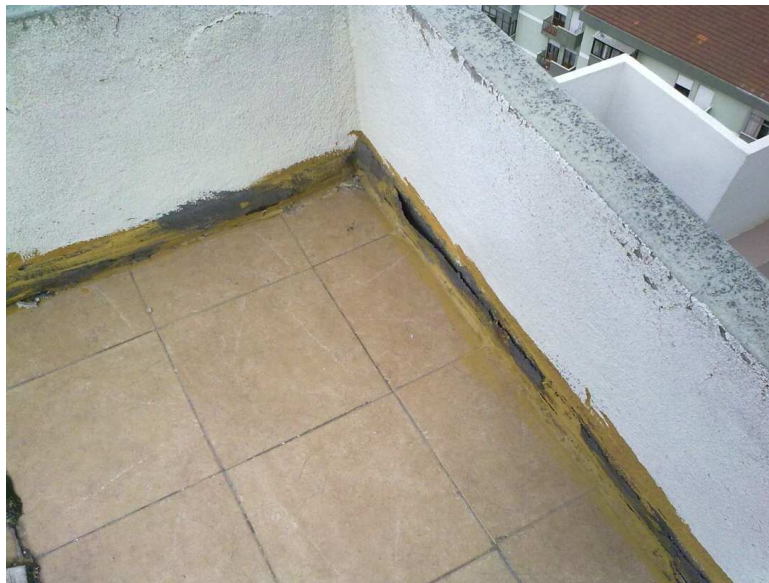


Figura 4.9 - Exemplo de descolamento do sistema impermeabilizante num paramento vertical.

- Fluência ou deslizamento dos remates. **(Ficha de Obra 16)**

Relacionada com a inexistência de uma fixação mecânica complementar do remate do sistema impermeabilizante, cujo desenvolvimento em altura é demasiado elevado.



Figura 4.10 - Exemplo da ocorrência de deslizamento do sistema impermeabilizante num paramento vertical.

- Insuficiente altura dos remates. **(Ficha de Obra 20)**

De forma a não comprometer a eficácia do sistema, o remate do sistema impermeabilizante deve ser efetuado com altura mínima de 15cm acima da última camada da superfície da cobertura.



Figura 4.11 - Exemplo onde o sistema impermeabilizante não foi rematado a pelo menos 15cm do pavimento.

- Fissuração dos remates

A ocorrência desta patologia, tem como principais causas, a não execução de meia-cana entre pavimento e paramento vertical; a inexistência ou insuficiente número de juntas de dilatação na proteção pesada rígida; e movimentos diferenciais acentuados entre a estrutura resistente e o elemento emergente.

- Ausência de capeamento. **(Ficha de Obra 33)**

A entrada de água pelo tardo do sistema de impermeabilização, ocorre devido à inexistente proteção do topo da platibanda, especialmente quando são executadas em alvenaria de tijolo vazado ou por blocos de betão.

Em alguns casos, o sistema impermeabilizante não recobre o paramento horizontal da platibanda, comprometendo a eficácia do sistema. **(Ficha de Obra 64)**

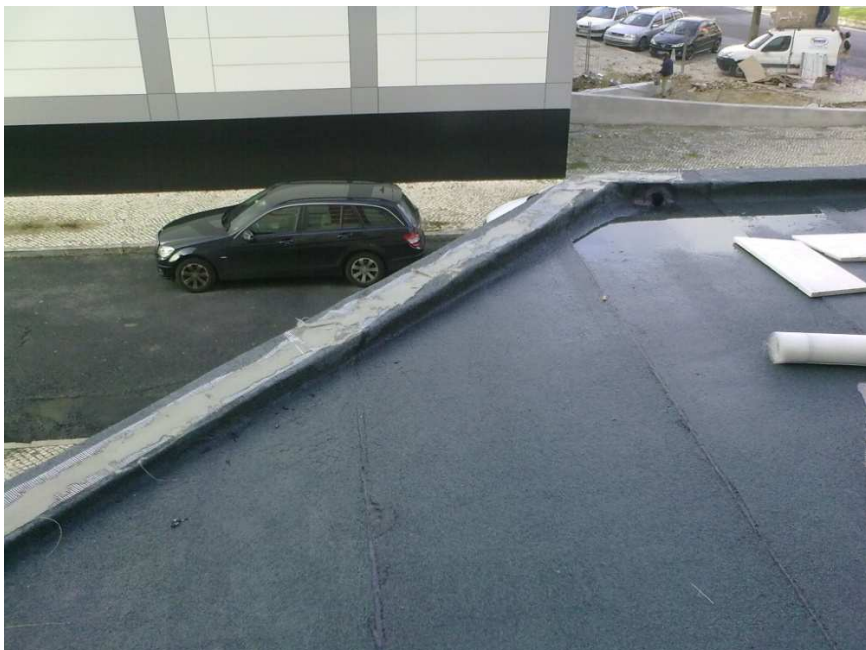


Figura 4.12 - Exemplo de recobrimento do sistema impermeabilizante sobre o paramento horizontal de murete periférico

De modo a prevenir estas situações, deve ser executado o remate do sistema impermeabilizante a terminar no topo da platibanda e efetuado capeamento apropriado, com recurso a rufos metálicos ou peças em cantaria.

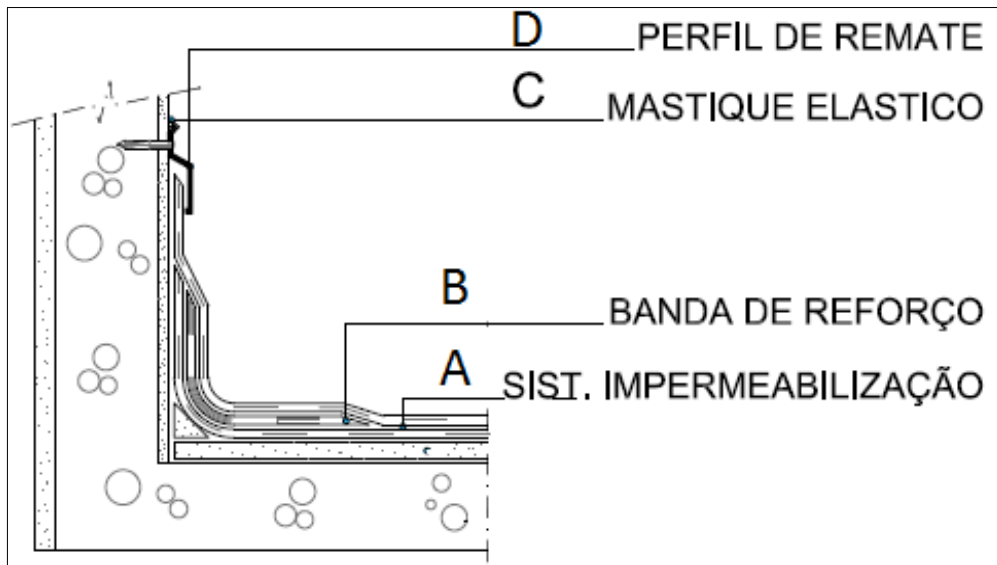


Figura 4.13 - Pormenor construtivo da correta execução de remate com elemento emergente pelo exterior. [4]



Figura 4.14 - Exemplo de correto remate do sistema impermeabilizante com elementos emergentes (chaminés) com aplicação de perfil metálico.



Figura 4.15 - Pormenor construtivo da correta execução de remate com elemento emergente pelo interior. [4]



Figura 4.16 - Exemplo de correta execução de remate do sistema impermeabilizante com o paramento vertical.

4.1.4. Juntas de dilatação

As principais anomalias que ocorrem em juntas de dilatação revelam-se, geralmente, em deslocamentos das juntas de sobreposição dos remates ou em fissuração e enrugamento desses remates. As suas causas estão fundamentalmente relacionadas com defeitos de concepção.

A realização dos remates das juntas de dilatação sobrelevados relativamente à superfície corrente da cobertura (Figura 2.25) apresenta vantagens relativamente aos executados ao nível da superfície (Figura 2.24) por ficarem sujeitos a ações mecânicas de menor intensidade.

Em coberturas acessíveis, a execução da camada de proteção pesada rígida sem interrupção sobre a junta de dilatação (através da execução dum a junta de largura idêntica àquela), é motivo para a eventual ocorrência de fissuração nos remates em questão, resultante de movimentos diferenciais dos dois corpos do edifício, ou dos dois edifícios que definem essa junta. Esses movimentos, podem ser transmitidos aos remates de impermeabilização através da camada de proteção, conduzindo à fissuração dos mesmos quando a sua capacidade de deformação é excedida. **(Ficha de Obra 14)**

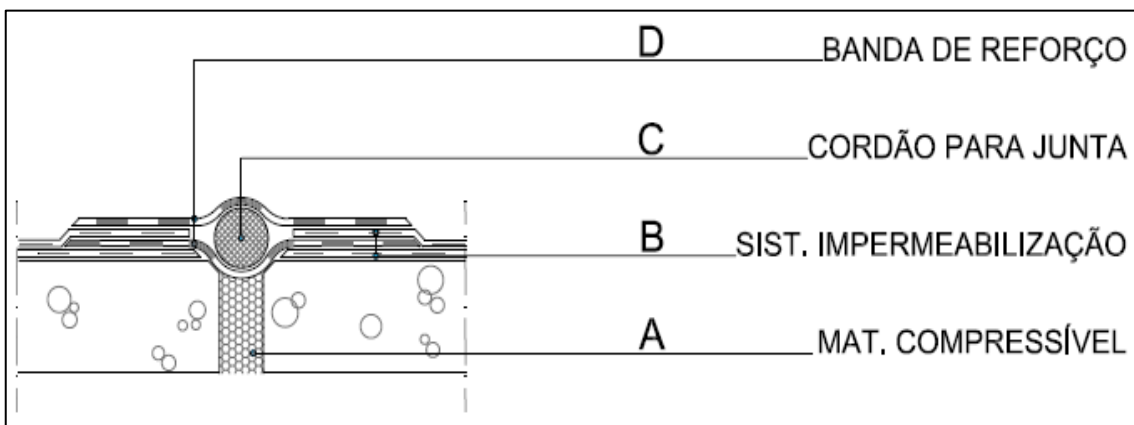


Figura 4.17- Pormenor construtivo de remate de junta de dilatação em superfície corrente. [4]

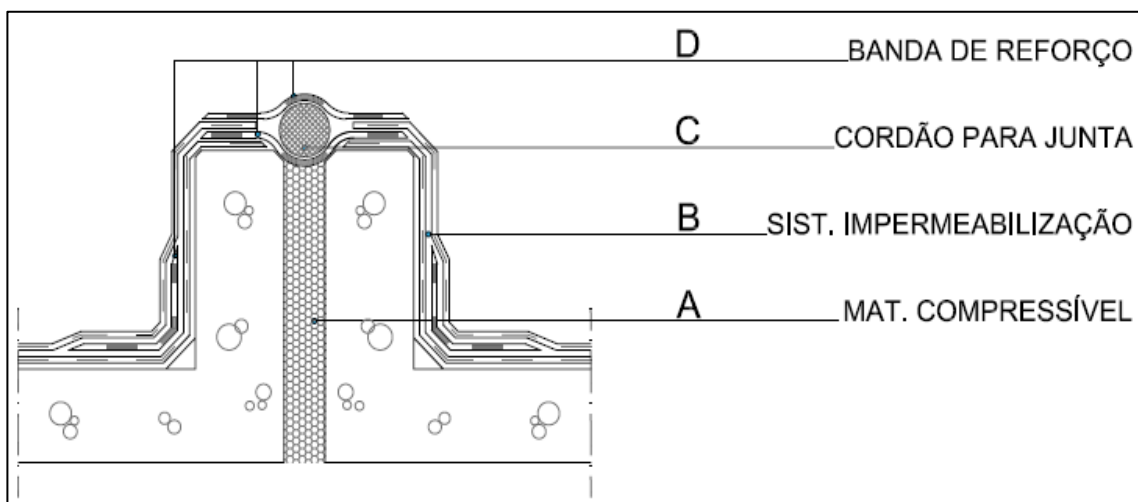


Figura 4.18 - Pormenor construtivo de remate de junta de dilatação sobrelevada. [4]

5. DESCRIÇÃO DOS EDIFÍCIOS OBSERVADOS

Os 75 edifícios analisados neste estudo correspondem a solicitações de reparação de coberturas planas, efetuadas a uma empresa líder do sector de reabilitação e impermeabilização em Portugal.

Com o intuito de mostrar a diversidade da amostra estudada, os edifícios foram agrupados segundo as características apresentadas: natureza da construção, ano de construção, tipo de sistema impermeabilizante, acessibilidade, tipo de proteção do sistema de impermeabilização e existência ou não de isolamento térmico.

Na amostra estudada de 75 edifícios, nem todas as coberturas tinham sido intervencionadas à data da realização do presente estudo, por isso a referencia ao sistema construtivo e sistema impermeabilizante resulta de dados fornecidos pelo Dono-de-Obra e/ou Projetistas.

Em situações onde não foi possível recolher qualquer informação acerca do sistema impermeabilizante existente nas coberturas, foi considerado o mais vulgarmente utilizado em Portugal à data da construção do edifício de acordo com a tabela 5.1.

Tabela 5.1 - Sistema impermeabilizantes utilizados em Portugal.

Sistema de Impermeabilização			
Até anos 70	Anos 80/início 90	Anos 90	Ano 2000 até hoje
Betumes vazados a quente	Membranas betuminosas oxidadas	Membranas modificadas polimerizadas	Membranas de betumes modificados APP/SBS

Após análise dos dados recolhidos, verifica-se que 81,33% dos Edifícios analisados são de habitação coletiva, sendo 10,67% a percentagem correspondente a habitações unifamiliares. Estes dois tipos de habitação correspondem a mais de 91% dos edifícios analisados, restando 4,00% para Centros Comerciais, 2,67% para Armazéns Industriais e 1,33% para escritórios.

Tabela 5.2 - Caracterização da amostra segundo a natureza do edifício.

	Natureza do Edifício				
	Coletiva	Unifamiliar	Armazém Industrial	Escritórios	C.Comercial
Valor Absoluto (N)	61	8	2	1	3
Percentagem (%)	81,33	10,67	2,67	1,33	4,00

A maioria dos casos estudados corresponde a edifícios da década de oitenta e noventa (34,67%), seguindo-se os edifícios da década de setenta (18,67%). A percentagem de edifícios da primeira década do Século XXI situa-se nos 9,33% e apenas 2,67% têm como ano de construção a década de sessenta.

Tabela 5.3 - Caracterização da amostra segundo o ano de construção.

	Ano Construção				
	1960-1969	1970-1979	1980-1989	1990-1999	2000-2009
Valor Absoluto (N)	2	14	26	26	7
Percentagem (%)	2,67	18,67	34,67	34,67	9,33

Relativamente ao tipo de sistema impermeabilizante existente nas coberturas observadas, 52% das coberturas estudadas possui dupla camada de membranas betuminosas, 28% dupla camada de membranas betuminosas oxidadas, 4% correspondem a betumes vazados a quente e pinturas impermeabilizantes, sendo apenas de 1,33 a percentagem de coberturas com membrana de PVC. Coberturas sem sistema impermeabilizante representam 2,67% e a aplicação de mais de um tipo de sistema impermeabilizante após intervenção de reabilitação (mistos) 8%.

Tabela 5.4 - Caracterização da amostra segundo o tipo de sistema impermeabilizante.

		Tipo de Sistema Impermeabilizante						
		Dupla camada membranas betuminosas	Dupla camada membranas betuminosas oxidadas	Betume vazado a quente	Pintura Imper.	Membrana de PVC	Inexistente	Mistos
Valor Absoluto (N)		39	21	3	3	1	2	6
Percentagem (%)		52,00	28,00	4,00	4,00	1,33	2,67	8,00

Quanto ao tipo de acessibilidade, 33,33% das coberturas planas são de acessibilidade limitada, 54,67% de Acessíveis à Circulação e Permanência de pessoas, 9,33% Acessíveis à Circulação e Permanência de Veículos e 2,67% de Coberturas Ajardinadas.

Tabela 5.5 - Caracterização da amostra segundo o tipo de acessibilidade.

		Acessibilidade			
		Limitada	Acessíveis à Circulação e Permanência de Pessoas	Acessíveis à Circulação e Permanência de Veículos	Coberturas ajardinadas
Valor Absoluto (N)		25	41	7	2
Percentagem (%)		33,33	54,67	9,33	2,67

A maioria das coberturas apresenta proteção pesada sobre o sistema impermeabilizante, correspondendo a um total de 65,33%. À utilização de proteção leve corresponde uma percentagem de 32% e apenas 2,67% de sistemas impermeabilizantes não possui qualquer tipo de proteção.

Tabela 5.6 - Caracterização da amostra segundo o tipo de proteção do sistema impermeabilizante.

	Proteção do Sistema Impermeabilizante		
	Pesada	Leve	s/ Proteção
Valor Absoluto (N)	49	24	2
Percentagem (%)	65,33	32,00	2,67

Quanto à existência de isolamento térmico constatou-se que apenas 12,00% dos edifícios continha isolamento térmico nas camadas constituintes do sistema impermeabilizante, contra os 88% inexistentes.

Tabela 5.7 - Caracterização da amostra segundo a utilização ou não de isolamento térmico.

	Isolamento Térmico	
	Sim	Não
Valor Absoluto (N)	9	66
Percentagem (%)	12,00	88,00

5.1. ANOMALIAS VERIFICADAS

A aplicação dos sistemas impermeabilizantes deve cumprir determinados critérios de exigência para garantir a sua estanquidade e durabilidade, devendo apenas ser realizada por técnicos especializados.

Além da correta aplicação, a maior ou menor durabilidade do sistema impermeabilizante, depende também da periodicidade com que é realizada a manutenção do mesmo, de modo a evitar desgastes desnecessários.

As anomalias em coberturas planas podem não ser apenas resultado de um erro específico, mas de um conjunto de diversos fatores que originam, em grande parte, infiltrações de água nas camadas subjacentes.

O levantamento rigoroso das principais anomalias verificadas na amostra permitiu agrupá-las em seis grandes grupos, de modo a possibilitar o tratamento de dados e a análise estatística (Tabela 5.1.1).

Tabela 5.1.1 - Tipos de anomalias identificadas na amostra

Anomalias relacionadas com		Quantidade, N
A	Pontos Singulares	25
B	Perfurações e fissurações	28
C	Descolamentos	7
D	Pendentes	4
E	Não consideradas (Fim de vida útil da impermeabilização)	21
F	Outros	11

No seguimento da análise estatística realizada à amostra, verifica-se que as principais anomalias identificadas ocorrem maioritariamente através de perfurações e fissurações do sistema impermeabilizante - Anomalias tipo B.

As anomalias em pontos singulares - Anomalia tipo A, juntamente com as anomalias não consideradas - Anomalias tipo E, onde o sistema impermeabilizante atingiu o fim de vida útil, são identificadas como as duas anomalias com maior grau de ocorrência.

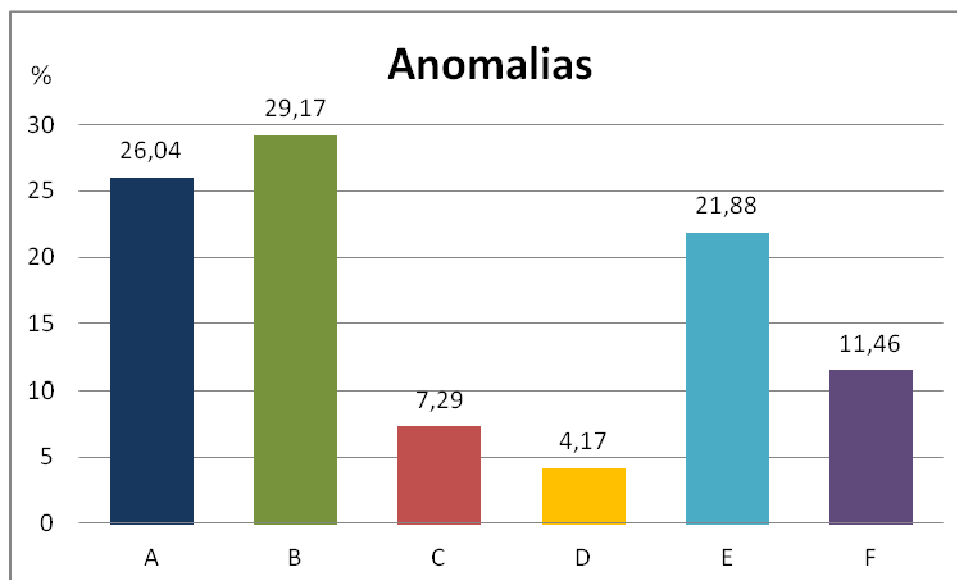


Gráfico 5.1.1 - Caracterização da amostra segundo o tipo de anomalia observada.

A elevada prevalência de anomalias relacionadas com perfurações e fissurações é devida à incorreta utilização por parte dos utilizadores. A falta de conhecimento sobre os cuidados a ter com o sistema impermeabilizante pode em parte justificar esta situação.

Os pontos singulares, como já referido, são zonas críticas das coberturas onde se refletem perdas de estanquidade do sistema impermeabilizante. Com presença obrigatória em todas as coberturas, estes pontos nem sempre são tratados com a importância devida, refletindo pormenorizações omissas ou deficientes remates nas singularidades e a falta de conhecimento técnico, por parte de quem os executa.

Em grande percentagem dos edifícios analisados não foi verificada nenhuma anomalia específica que comprometesse a estanquidade do sistema, observando-se apenas que o sistema impermeabilizante chegou ao fim do seu tempo de vida útil. Este facto é justificável com a idade dos edifícios observados e a falta de manutenção dos mesmos, ultrapassando muitas vezes em larga escala o limite da durabilidade do sistema impermeabilizante.

Dos diferentes tipos de anomalias verificadas, 26% correspondem a anomalias em pontos singulares - Tipo A - e 74% correspondem a anomalias em superfície corrente - Tipo B, C, D, E, F.



Figura 5.1.1 - Exemplo de um sistema impermeabilizante que atingiu o seu tempo de vida útil.



Figura 5.1.2 - Cobertura "acima indicada" após reabilitação.

A menor ocorrência das anomalias relacionadas com descolamentos e pendentes, deve-se ao facto de estarem diretamente ligadas ao trabalho dos aplicadores. O conhecimento e a experiência destes técnicos justificam a menor frequência destas anomalias.

No ponto seguinte serão verificadas e analisadas as principais causas das anomalias agora identificadas.

5.2. CAUSAS DE ANOMALIAS

As causas que contribuem para o aparecimento de anomalias em coberturas planas, apresentam uma enorme diversidade, podendo o mesmo tipo de anomalia ter como origem diferentes causas. Estas podem ocorrer subdivididas em três fases distintas, a fase de conceção/projeto, fase de execução e fase de utilização.

Apesar de serem fases distintas que ocorrem em espaços de tempo diferentes, são indissociáveis, pois uma falha na primeira fase pode ter graves consequências nas fases subsequentes.

É fundamental para garantir o sucesso de uma reparação, a correta análise das anomalias "in situ", de modo a determinar com maior certeza a sua respetiva causa e permitir assim a sua eliminação definitiva.

A análise efetuada à amostra, possibilitou a elaboração do quadro seguinte (Tabela 5.2.1), onde a cada anomalia identificada no capítulo anterior foram associadas diversas causas.

Tabela 5.2.1 - Anomalias e respectivas causas identificadas na amostra.

Anomalia	N	%	Causa	N	%
A	25 ⁽¹⁾	26,04	A.1	1	3,45
			A.2	3	10,34
			A.3	9	31,03
			A.4	3	10,34
			A.5	6	20,69
			A.6	1	3,45
			A.7	2	6,90
			A.8	3	10,34
			A.9	1	3,45
B	28	29,17	B.1	5	17,86
			B.2	1	3,57
			B.3	16	57,14
			B.4	2	7,14
			B.5	3	10,71
			B.6	1	3,57
C	7	7,29	C.1	2	28,57
			C.2	1	14,29
			C.3	1	14,29
			C.4	2	28,57
			C.5	1	14,29
D	4	4,17	D.1	2	50,00
			D.2	2	50,00
E	21	21,88	E.1	21	100,00
F	11	11,46	F.1	2	18,18
			F.2	3	27,27
			F.3	2	18,18
			F.4	3	27,27
			F.5	1	9,09

(1) - Das 25 anomalias, duas, tinham duas causas e uma, três causas.

Tabela 5.2.2 - Descrição dos vários de tipos de causas associadas a anomalias relacionadas com pontos singulares.

Causas das anomalias do tipo A - Pontos Singulares	
A.1	O suporte onde foi aderido o sistema impermeabilizante não estava devidamente regularizado, originando descolamentos pontuais do sistema impermeabilizante.
A.2	O sistema impermeabilizante aplicado não dobrou para dentro do tubo de queda interior.
A.3	O sistema impermeabilizante aplicado não apresentava o desenvolvimento suficiente para o interior do tubo.
A.4	Devido à aplicação de novo sistema impermeabilizante sobre o existente sem a remoção das respetivas camadas, não ficou garantida a altura necessária entre o revestimento impermeabilizante e a soleira da porta de acesso ao terraço, para ser executado o seu correto remate, originando infiltrações.
A.5	O sistema impermeabilizante foi soldado na base da soleira, não existindo nem altura nem desenvolvimento suficiente para um correto remate da impermeabilização na soleira.
A.6	Uma das vertentes do terraço encaminhava a água para uma saída de escoamento, que por negligência, foi anulada, originando águas estagnadas que aceleraram a degradação do sistema impermeabilizante naquela zona do terraço.
A.7	Movimentos próprios do Edifício que os tubos de queda não conseguiram acompanhar, originando fissuras nos mesmos.
A.8	Desenvolvimento insuficiente do sistema impermeabilizante no paramento vertical, de platibandas e/ou paredes emergentes.
A.9	O sistema impermeabilizante foi soldado por debaixo das gárgulas, não sendo executado remate por dentro do canal de escoamento, o que originou passagem de água entre o sistema impermeabilizante e o corpo da gárgula.

Conforme se observa no gráfico 5.2.1, a principal causa da anomalia relacionada com os pontos singulares é o insuficiente desenvolvimento do sistema impermeabilizante para o interior do tubo. A ocorrência desta falha, deve-se a falhas do aplicador.

Segue-se o deficiente remate do sistema impermeabilizante com a soleira, onde não é garantido nem a altura nem o desenvolvimento suficiente do sistema impermeabilizante sob a soleira. Esta situação deve-se a erros de projeto, por falta de pormenorização construtiva do remate a executar e também por serem insuficientes as diferenças de cotas entre o pavimento interior e o exterior, que não permitem garantir o correto remate do sistema

impermeabilizante com este ponto singular da cobertura. Em alguns casos podem estar relacionados com falha do aplicador.

Com frequência intermédia neste tipo de anomalia, surgem as causas A.2, A.4, A.8 (10,34%) e A.7 (6,9%).

Com menor frequência são identificadas as causas A.1, A.6 e A.9 (3,45%) relacionadas, respetivamente, com deficiências na realização de trabalhos acessórios de construção civil, negligência por parte do utilizador e falhas do aplicador.

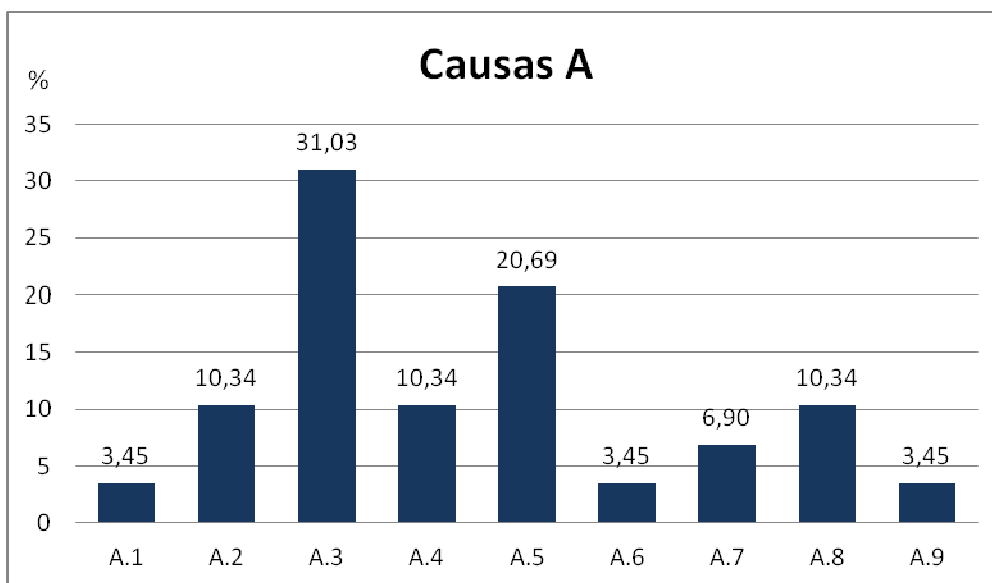


Gráfico 5.2.1 - Identificação das diferentes causas associadas à anomalia A (Pontos singulares) na amostra.

Tabela 5.2.3 - Descrição dos vários de tipos de causas associadas a anomalias relacionadas com perfurações e fissurações.

Causas das anomalias do tipo B - Perfurações e fissurações	
B.1	Deficiente utilização da cobertura, utilizada como cobertura acessível.
B.2	Fixação de poleias de suporte de unidade exterior de AC em paramentos verticais.
B.3	Fixação de estruturas metálicas ao pavimento.
B.4	Incapacidade do Sistema Impermeabilizante em acompanhar deslocamentos do suporte.
B.5	Movimentos de corte originados na interrupção da proteção pesada da superfície corrente com o bordo superior da calreira
B.6	As raízes das plantas existentes perfuraram o sistema impermeabilizante.

No estudo da anomalia referente a perfurações e fissurações, denominada anomalia B, destaca-se como principal causa, a fixação de estruturas metálicas no pavimento. Esta causa está relacionada com erro humano, em muitas situações derivadas por falta de conhecimento do utilizador, originando perfurações do sistema impermeabilizante.

A deficiente utilização da cobertura, é a segunda causa de maior ocorrência desta anomalia, contribuindo para este resultado o indevido uso da cobertura por parte dos seus utilizadores.

As restantes causas identificadas, apresentam um grau de ocorrência muito inferior às duas causas já identificadas, por estarem relacionadas com as características dos materiais em resistir a agentes externos.

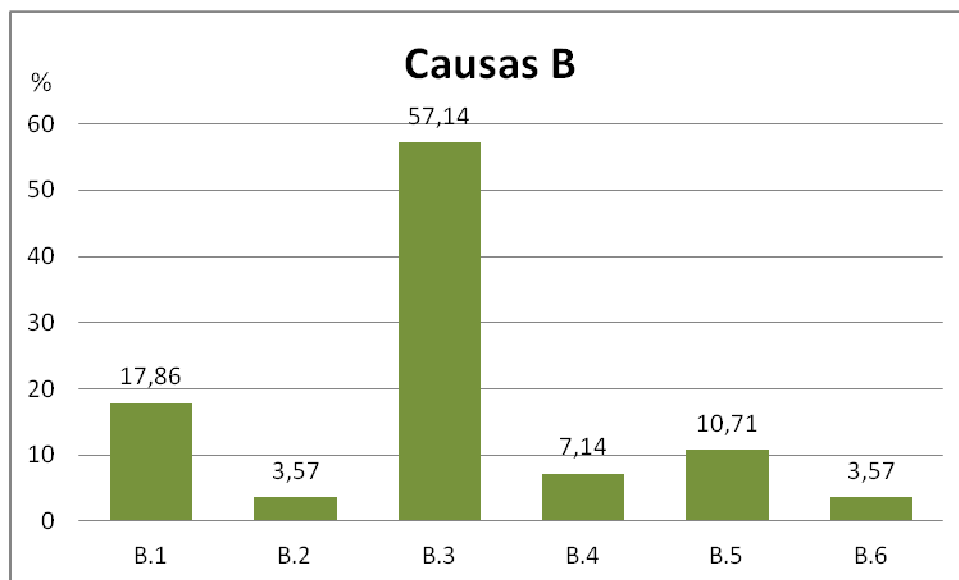


Gráfico 5.2.2 - Identificação das diferentes causas associadas à anomalia B na amostra.

Tabela 5.2.4 - Descrição dos vários de tipos de causas associadas a anomalias relacionadas com descolamentos.

Causas das anomalias do tipo C - Descolamentos	
C.1	A temperatura de aplicação das membranas betuminosas não foi suficiente de modo a garantir a perfeita aderência ao suporte. Com a ação do vento as membranas acabaram por descolar do suporte.
C.2	Inexistente perfil de remate sobre o sistema impermeabilizante no bordo exterior do murete periférico e a fachada.
C.3	Deficiente execução do remate na zona do capeamento da platibanda. Esta situação pode ter como causa o difícil acesso à zona de remate.
C.4	A temperatura de aplicação das membranas betuminosas não foi suficiente de modo a garantir a perfeita aderência ao paramento vertical.
C.5	Não foi efetuada a abertura de roço no paramento vertical para o sistema impermeabilizante ser encastrado no seu interior.

No seguimento de estudo efetuado às causas da anomalia C, pode-se observar através do gráfico 5.2.3, que as de maior frequência, têm como origem falhas ao nível da aplicação do sistema impermeabilizante, como o insuficiente aquecimento das membranas com chama de maçarico por não ter sido efetuado durante o tempo necessário para garantir a correta aderência do sistema impermeabilizante ao suporte.

As causas C.2, C.3 e C.5, com 14,29% de ocorrência, devem-se a falhas de projeto e trabalhos acessórios de construção civil.

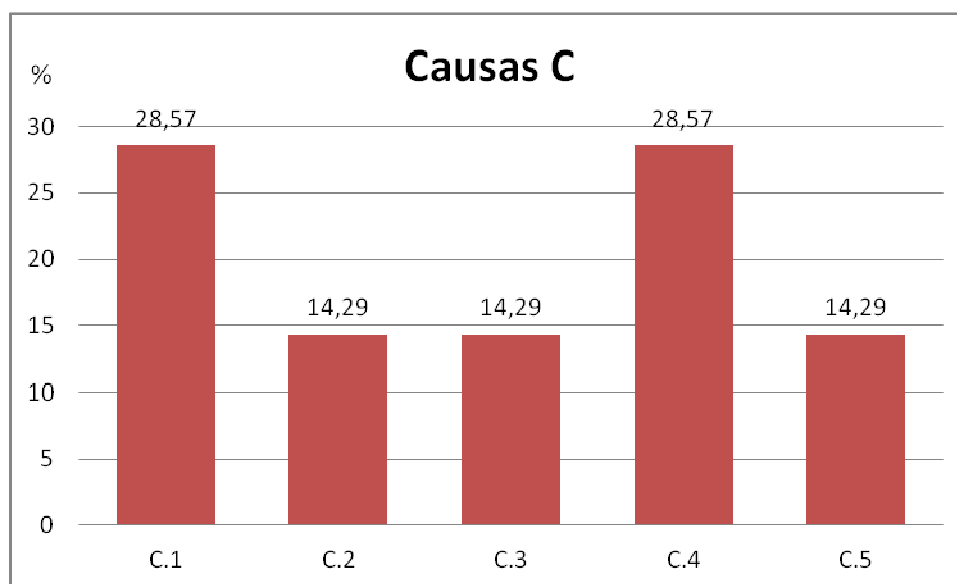


Gráfico 5.2.3 - Identificação das diferentes causas associadas à anomalia C na amostra.

Tabela 5.2.5 - Descrição dos vários de tipos de causas associadas a anomalias relacionadas com pendentes.

Causas das anomalias do tipo D - Pendentes	
D.1	A betonilha de regularização sobre a qual foi aplicado o sistema impermeabilizante encontrava-se de nível, não existiam declives para encaminhar a água para as saídas de escoamento.
D.2	A betonilha de regularização sobre a qual foi aplicado o sistema impermeabilizante encontrava-se com declives incorretos, que não encaminhavam a água para as saídas de escoamento.

As causas da anomalia D, relacionada com a camada de forma sobre a qual foi aplicado o sistema impermeabilizante, são em todos os casos relacionadas com falhas de execução por parte da equipa de construção civil. É da responsabilidade destas a garantia de que as pendentes executadas na camada de forma se encontram devidamente direcionadas para as saídas de escoamento de águas.

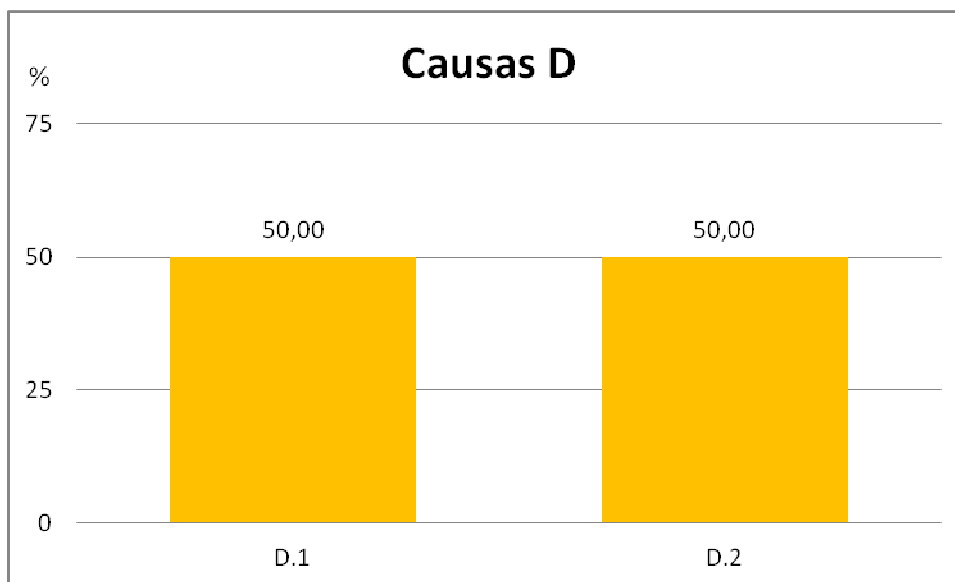


Gráfico 5.2.4 - Identificação das diferentes causas associadas à anomalia D na amostra

Tabela 5.2.6 - Descrição da anomalia tipo E.

Causas das anomalias do tipo E - Não consideradas	
E.1	Fim de vida útil do sistema impermeabilizante existente.

Esta causa encontra-se destacada das restantes e não foi englobada na categoria F (Outros), pois deve ser-lhe dada a devida importância.

Em muitos dos casos estudados, onde posteriormente foi efetuada a reabilitação da cobertura, foi possível observar que todos os pontos críticos, onde a ocorrência de perdas de estanquidade é de maior frequência, se encontravam executados de acordo com as boas normas da arte.

A perda de estanquidade observada só será justificável com a chegada do sistema impermeabilizante aplicado ao seu fim de vida útil.

Tabela 5.2.7- Descrição dos vários de tipos de causas associadas a "outras" anomalias.

Causas das anomalias do tipo F - Outros	
F.1	Aplicação direta da pintura impermeabilizante sobre as membranas betuminosas oxidadas, sem efetuar a sua remoção.
F.2	A inexistência de camada de dessolidarização.
F.3	Ausência de qualquer tipo de sistema impermeabilizante.
F.4	Ausência de sistema de impermeabilização nos muretes periféricos.
F.5	A membrana betuminosa não foi soldada até ao bordo inferior da laje de cobertura.

As causas consideradas na anomalia F, denominada por "Outros", devem-se a casos pontuais detetados no estudo da amostra, não existindo ligação com as restantes anomalias.

A ausência de impermeabilização de muretes periféricos foi uma das causas com maior frequência de observação neste grupo de anomalias. Esta situação deve-se principalmente a erros de projeto, que não contemplam a sua impermeabilização.

Com igual número de ocorrências surge também a inexistência aplicação de camada de dessolidarização, que pode ser um geotêxtil ou um filme de polietileno. A ausência desta camada acelerou a degradação do sistema impermeabilizante aplicado, através da transmissão dos movimentos da camada de proteção pesada. Deve-se essencialmente a falha humana, durante a execução da impermeabilização da cobertura.

As restantes causas apresentam um grau de ocorrência menor do que as restantes, e só poderão ser justificadas com a falta de conhecimentos acerca das características de aplicação dos materiais e das boas normas da arte, por parte dos aplicadores e Donos de Obra.

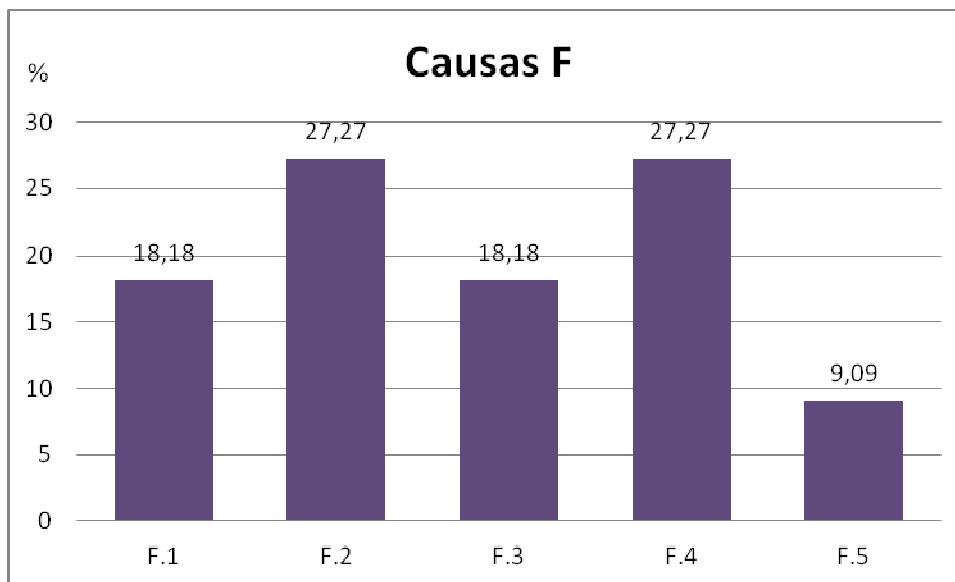


Gráfico 5.2.5 - Identificação das diferentes causas associadas à anomalia F na amostra.

5.3. GRUPOS DE CAUSAS DE ANOMALIAS

O estudo efetuado nos capítulos anteriores permitiu a criação de quatro grupos de causas das anomalias ligadas aos seguintes casos:

- **Erro de Projeto**

Neste ponto consideram-se que os erros encontrados provêm de falhas na escolha do sistema construtivo mais adequado a cada situações e/ou na falta de pormenores construtivos em pontos singulares da cobertura.

A responsabilidade recai sobre o Projetista.

- **Erros de Execução**

Os erros de execução considerados estão diretamente ligados a dois tipos de equipas,

- *Equipa de aplicadores do sistema impermeabilizante*, onde foram observadas falhas ao nível da deficiente aderência do sistema impermeabilizante ao suporte e na execução deficiente dos remates em pontos singulares.
- *Equipa de construção civil*, onde foram detetadas erros na execução das pendentes das camadas de forma, por estas se encontrarem sem declives ou com declives incorretos e a deficiente regularização do suporte em paramentos verticais.

Esta situação é da responsabilidade do Empreiteiro.

- **Erros de utilização**

Nos casos analisados foi possível verificar como anomalia recorrente, a perfuração do sistema impermeabilizante pelos utilizadores das coberturas.

Na origem desta situação está a falta de conhecimento dos utilizadores sobre o funcionamento do sistema impermeabilizante numa cobertura plana. Foi usual verificar a fixação de estruturas no pavimento e nos paramentos

verticais, através da perfuração do sistema, que desde logo compromete a estanquidade da cobertura.

Foram detetadas situações nas quais existiu modificação do tipo de utilização da cobertura, provocando um desgaste superior ao esperado. Exemplo: uma cobertura de acessibilidade limitada, com proteção leve, não está preparada para uma utilização frequente, como a circulação diária de pessoas.

- **Erros não considerados**

Neste ponto estão incluídos, não só as situações em que o sistema impermeabilizante chegou ao fim de vida útil e situações onde não existia qualquer tipo de sistema impermeabilizante aplicado.

Para além destes pontos, o presente relatório não incide sobre erros de fabrico dos materiais aplicados, pois não foi perceptível que tivessem verificado nas coberturas analisadas.

6. REABILITAÇÃO DAS COBERTURAS

6.1. Reparações

Nos edifícios analisados existiram vários tipos de anomalias com diferentes causas que comprometeram a eficácia do sistema impermeabilizante. Independentemente do tipo e da causa da anomalia, a reparação executada foi sempre de carácter integral, nunca tratando apenas a zona identificada como responsável pela infiltração detetada.

Existem diversos fatores que contra indicam a realização de reparações pontuais:

- Existência de outras causas para a anomalia identificada.
- Causas impossíveis de identificar "in situ".
- Impossível garantir a longo prazo a estanquidade do "remendo" efetuado, especialmente quando o sistema existente tem já um tempo de vida prolongado.

Assim, a reparação aconselhada a efetuar é sempre de carácter integral, pois só com a aplicação de um novo sistema impermeabilizante, devidamente testado depois de aplicado, é possível garantir a estanquidade da cobertura intervencionada.

O tipo de intervenção a executar em coberturas de acessibilidade limitada, consiste nos seguintes passos:

- a)** Remoção e transporte a vazadouro do sistema impermeabilizante existente.
- b)** Abertura de roços em paramentos verticais para encastramento do sistema de impermeabilização.
- c)** Execução de meias canas na ligação da laje com paramentos verticais necessários à correta execução dos trabalhos.
- d)** Eventual retificação de pendentes com uma inclinação média de 1,5%.
- e)** Aplicação de sistema de impermeabilização constituído por duas membranas sendo a primeira com armadura de fibra de vidro de 3,0 kg/m²

revestida por betume polímero e acabamento a polietileno numa das faces e a segunda de 4,0 kg/m² auto-protegida na face superior por granulado de xisto, com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colados a chama de maçarico sobre demão de emulsão betuminosa.

f) Refechamento de roços com argamassa não retráctil.

g) Fornecimento e assentamento de isolamento térmico em poliestireno extrudido com 40 mm de espessura.

h) Fornecimento e aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil.

i) Fornecimento e assentamento de camada de godo com 5cm de espessura.

j) Pintura impermeabilizante de muros e paramentos verticais, com o fornecimento e aplicação de duas demãos de membrana elástica sobre demão de primário selante.

ou em alternativa à alínea j) poderá ser efetuada a impermeabilização dos muretes/platibandas com,

j.1) Fornecimento e aplicação de uma impermeabilização constituída por uma membrana betuminosa de 4,0 kg/m² auto-protegida na face superior por granulado de xisto, com armadura de poliéster revestida por betume polímero e acabamento a polietileno na face inferior, colado a calor de maçarico sobre demão de emulsão asfáltica, em muretes periféricos/platibandas.

Na intervenção a executar em coberturas acessíveis à circulação e permanência de pessoas/veículos, consideram-se os seguintes passos:

a) Remoção e transporte a vazadouro do revestimento existente.

b) Abertura de roços em paramentos verticais para encastramento do sistema de impermeabilização.

c) Remoção e despejo a vazadouro dos sifões existentes, incluindo a execução de bacia na camada de forma que circunda o tubo de queda.

- d)** Execução de meias canas na ligação da laje com paramentos verticais necessários à correta execução dos trabalhos.
- e)** Corte e afinação da caixilharia da porta de acesso ao terraço, incluindo o fornecimento e aplicação de nova soleira, colada com argamassa apropriada.
- f)** Eventual retificação de pendentes com uma inclinação média de 1,5%.
- g)** Aplicação de sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polímero, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numa das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico
- h)** Fornecimento e aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil.
- i)** Refechamento de roços com argamassa não retráctil de ligação.
- j)** Fornecimento e assentamento de isolamento térmico em poliestireno extrudido com 40 mm de espessura.
- k)** Fornecimento e assentamento de lajetas de betão simples, apoiadas sobre apoios plásticos.

ou alternativa ao ponto k:

- k.1)** Fornecimento e assentamento de mosaico cerâmico sobre argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, incluindo esquartelamento e posterior betumagem.(Tal como se apresenta na Figura 2.4)
- l)** Pintura impermeabilizante de muros e paramentos verticais, com fornecimento e aplicação de duas demãos de membrana elástica sobre demão de primário selante.

Estes passos podem sofrer alterações, por indicação do Dono-de-Obra, como por exemplo, a aplicação de isolamento térmico na cobertura, ou pela existência de cota suficiente de modo a garantir a correta soldadura do sistema impermeabilizante em soleiras não se verificando a necessidade de efetuar cortes de caixilharias e aplicação de novas soleiras.

Após aplicação do novo sistema impermeabilizante é efetuado um ensaio de carga (teste de estanquidade). Os tubos de queda deverão ser devidamente tamponados e a cobertura inundada de modo a que fique completamente submersa a uma cota inferior à cota do bordo superior do remate do sistema impermeabilizante. Assim se deverá manter durante pelo menos 48 horas, a fim de se verificar a existência de alguma deficiência.



Figura 6.1 - Exemplo de execução de um teste de estanquidade numa cobertura.

6.2. Custos associados

O custo médio de uma intervenção geral numa cobertura plana, de acordo com a amostra estudada e independentemente das suas características, corresponde a cerca de 59,78€/m². O valor mínimo observado foi de 13,13€/m² e o máximo de 547,82€/m². (O desvio padrão da amostra é de 67,19€)

O custo máximo de reabilitação de uma cobertura da amostra estudada, apresenta um valor de 128.442,08€, contra o valor mínimo encontrado de 262,56€.

Contudo, estes custos podem apresentar variações significativas, em função das características do sistema construtivo preconizado.

6.2.1. Custo em função da acessibilidade

O tipo de acessibilidade é um dos fatores que mais influencia o custo de reabilitação por metro quadrado de uma cobertura.

No caso de uma cobertura de acessibilidade limitada o custo médio situa-se nos 27,25€/m², para uma cobertura acessível à circulação e permanência de pessoas é de 80,97€/m² contra os 50,25€/m² de uma cobertura acessível à circulação e permanência de veículos. Esta discrepância de valores pode dever-se, ao fato, do número de casos estudados na amostra de coberturas acessíveis a pessoas (41 casos) ser significativamente superior ao número de casos de coberturas acessíveis a veículos (7 casos) e ainda devido às áreas das coberturas acessíveis a veículos serem, em geral, manifestamente superiores.

As coberturas ajardinadas têm um custo médio por metro quadrado de 65,17€.

Tabela 6.1 - Relação entre o tipo de acessibilidade da cobertura e o custo por metro quadrado.

Acessibilidade				
	Limitada	Acessíveis à Circulação e Permanência de Pessoas	Acessíveis à Circulação e Permanência de Veículos	Coberturas ajardinadas
€/m ²	27,25	80,97	50,25	65,17

A variação encontrada nos custos por metro quadrado nos diferentes tipos de acessibilidade relaciona-se maioritariamente com o tipo de proteção do sistema impermeabilizante.

Nos casos de coberturas com proteção pesada, os custos de reabilitação são mais elevados comparativamente a coberturas de proteção leve. Para esta situação contribui a necessidade de utilizar mais recursos materiais e de mão-de-obra.

O custo médio de reabilitação de uma cobertura na qual é utilizada proteção leve - granulado mineral - do sistema impermeabilizante situa-se nos

27,02€/m². Se o tipo de proteção a utilizar for pesada rígida, o custo de reabilitação aumenta para o valor médio de 66,03€/m².

Tabela 6.2 - Relação entre o tipo de proteção do sistema impermeabilizante e o custo por metro quadrado.

Proteção do Sistema Impermeabilizante		
	Pesada rígida	Leve - granulado mineral
€/m ²	66,03	27,02

O tipo de acessibilidade de uma cobertura é um determinante do tipo de proteção a ser utilizada, já que o acesso a pessoas e/ou veículos obriga a aplicação de proteção pesada, de forma a garantir a integridade do sistema impermeabilizante.

Quanto a coberturas de acessibilidade limitada, o mesmo não se verifica, já que existe a possibilidade de utilização de proteção leve como pesada, sem comprometer o sistema impermeabilizante.

6.2.2. Custo em função da utilização ou não de isolamento térmico

Na amostra estudada a aplicação ou não de isolamento térmico da cobertura depende exclusivamente do desejo do Dono-de-Obra.

Do estudo da amostra verifica-se que o custo médio por metro quadrado de uma cobertura com aplicação de isolamento térmico é de 123,30€/m², comparativamente aos 51,11€/m² da não aplicação do mesmo.

Esta enorme discrepância de valores pode não traduzir a realidade, visto que o número de edifícios estudados nos quais se procedeu à aplicação de isolamento térmico foi muito inferior, ao número de edifícios onde não foi efetuado tratamento térmico da cobertura.

6.2.3. Custo em função da área da cobertura

A utilização do custo por metro quadrado da análise efetuada aos parâmetros anteriores, teve como intenção retirar a influência que o fator área tem no custo final da reabilitação da cobertura.

Contudo, a análise do custo em função da área da cobertura como um parâmetro independente, demonstra que esta apresenta uma relação inversa com o custo por metro quadrado (Tabela 6.3).

Tabela 6.3- Relação entre área da cobertura e o custo por metro quadrado.

Área (m ²)	até 60	61 - 120	121 - 180	181 - 380	381 - 580	mais de 581
€/m ²	135,84	51,82	47,38	46,15	34,98	28,16

À medida que a área da cobertura aumenta, assiste-se a um decréscimo do valor de custo médio por metro quadrado, independente das restantes características da cobertura.

Esta relação inversa prende-se apenas com o ajuste de custo conseguidos através da otimização de recursos materiais e de mão-de-obra, que terão de ser afetos à obra.

Assim, os custos calculados por metro quadrado, em função dos parâmetros considerados anteriormente, estão afetados pelo fator área total da respetiva cobertura.

6.2.4. Custo em função dos restantes parâmetros estudados

Os restantes parâmetros estudados neste relatório:

- Ano de Construção
- Ano de deteção da anomalia
- Natureza da Habitação
- Tipo de sistema impermeabilizante existente
- Anomalia identificada

Estes parâmetros não contribuem para alterações no custo por metro quadrado, visto que as intervenções de reabilitação consideradas são de caráter integral, independentemente das características atrás descritas.

Os custos referidos não têm IVA incluído e referem-se à data da visita à respetiva obra.

7. CONCLUSÕES

No seguimento da realização do presente relatório de estágio, foi possível chegar a conclusões efetivas, diretamente relacionadas com as anomalias, as causas e o respetivo custo da reparação de uma cobertura plana.

Da análise estatística efetuada às setenta e cinco coberturas planas observadas, conclui-se:

1. Em muitos dos casos estudados não foi detetada nenhuma anomalia, embora se verificassem problemas de estanquidade à água, porque o sistema impermeabilizante atingiu o seu fim de vida útil.
2. As principais anomalias detetadas estão relacionadas com perfurações e fissurações do sistema impermeabilizante e erros de execução de remates em pontos singulares da cobertura.
 - a. A fixação de estruturas metálicas no pavimento surge como a principal causa relacionada com a anomalia "perfurações e fissurações", seguindo-se o deficiente remate do sistema impermeabilizante com as saídas de escoamento de águas pluviais referente às anomalias em "pontos singulares".

Na origem destas causas está principalmente a falta de conhecimento na manutenção e utilização de quem usufrui da cobertura, falhas ao nível da conceção do projeto devido à falta de pormenores construtivos dos pontos singulares da cobertura e erros de execução desses pontos por parte do aplicador, justificável por falta de experiência ou apenas por desleixe.

3. O custo por metro quadrado médio associado à reabilitação de uma cobertura é influenciado principalmente por dois fatores: área (quanto maior a área da cobertura menor é o custo por metro quadrado) e acessibilidade (o custo por metro quadrado é naturalmente mais elevado quanto maior o número de camadas a utilizar no sistema construtivo).

Neste estudo o tipo de anomalia e a sua causa não influenciam o custo por metro quadrado da cobertura, pois o tipo de reabilitação que foi considerada foi sempre de carácter integral e nunca pontual.

8. PERSPETIVAS DE DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

No seguimento do trabalho realizado, podem ser desenvolvidos diversos estudos.

Como já referido, o levantamento de anomalias em coberturas planas é praticamente inexistente em Portugal, por isso, torna-se necessário o desenvolvimento de mais estudos semelhantes ao realizado.

O estudo agora realizado incidiu sobretudo em coberturas de edifícios cuja localização é maioritariamente da zona da Grande Lisboa.

Não menos interessante será desenvolver um estudo idêntico ao existente, alterando a preponderância da localização para o Grande Porto ou Algarve.

Por outro lado, pode ser efetuado um trabalho semelhante ao agora realizado, mas analisando sistemas impermeabilizantes não aderidos na reabilitação das coberturas.

Com especial interesse pode ser desenvolvido um estudo no âmbito da comparação de custos associados à reabilitação de coberturas planas versus o custo de impermeabilização de obras novas.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] LOPES, J. Grandão – **Anomalias em impermeabilização de coberturas em terraço**. Lisboa, LNEC, 1998. Informação Técnica de Edifícios, ITE 33.
- [2] LOPES, J. Grandão – **Revestimentos de impermeabilização de coberturas em terraço**. Lisboa, LNEC, 1998. Informação Técnica de Edifícios, ITE 34.
- [3] Sítio da **Associação Portuguesa de Impermeabilizadores (ASPIM)**: <http://www.aspim.org/>, visitado em 17/04/2012.
- [4] IMPERALUM – **Projeto de Impermeabilização**. Imperialum, Sociedade comercial de revestimentos e impermeabilizações S.A., Montijo, 2001. <http://www.imperialum.com>
- [5] WALTER, Ana; LOPES, J. Grandão; BRITO, Jorge de; – **Impermeabilizações de Coberturas em terraço. Anomalias em superfície corrente**. In: Encore, 3, Lisboa, LNEC, 2003.
- [6] LOPES, J. Grandão; – **Da qualidade da aplicação de revestimentos de impermeabilização de coberturas em terraço**. QIC, Lisboa, LNEC, 2006.
- [7] SANTOS, Carlos Pina; LOPES, J. Grandão; – **Reabilitação do sistema de impermeabilização e da qualidade térmica de coberturas em terraço. Uma operação, dois benefícios**. In: Encore, 3, Lisboa, LNEC, 2003.
- [8] SILVA, J. Mendes; GONÇALVES, Pedro – **Patologias frequentes em coberturas planas em Portugal**. Congresso Nacional da Construção, Lisboa, IST, Dezembro 2001.
- [9] SERÓDIO, Paulo – **Coberturas em terraço**. Diapositivos da cadeira de tecnologia da construção de edifícios, Instituto Superior Técnico, ano letivo de 2007/2008.
- [10] PENEDA, Susana – **Diagnóstico, patologia e reabilitação de impermeabilizações de coberturas em terraço**. Diapositivos da cadeira de tecnologia da construção de edifícios, Instituto Superior Técnico, ano letivo de 2007/2008.
- [11] PORTUGAL. Construlink. Circular informativa nº 12 – **Coberturas planas de edifícios: formulação exigencial, classificação e elementos constituintes**. Oeiras: Construlink Press, 2003
- [12] ROCHA, Pedro Tomé da; – **Anomalias em Coberturas de Terraço e inclinadas**. Lisboa: [s.n.], 2008. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil, apresentada ao Instituto Superior Técnico.

- [13] MARQUES, João Amílcar Rodrigues; – **Desempenho do granulado de autoproteção de membranas betuminosas**. Lisboa: [s.n.], 2009. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil, apresentada ao Instituto Superior Técnico.

ANEXOS A

Tabela Global da estatística efetuada sobre a amostra

Legenda:

L - Acessibilidade Limitada

AP - Acessíveis à Circulação e Permanência de Pessoas

AV - Acessíveis à Circulação e Permanência de Veículos

CA - Coberturas ajardinadas

BV - Betume vazado a quente

2MB - Dupla camada de membranas betuminosas

2MBO - Dupla camada de membranas betuminosas oxidadas

PI - Pintura Impermeabilizante

PVC - Membrana de Policloreto de vinilo

Número	Obra	Ano de Construção	Ano Deteção Anomalia	Natureza da Habitação	Acessibilidade	Tipo de Sis. Impermeabilizante
1	Av. Almirante Reis nº105 - Lisboa	1974	2007	Coletiva	AP	BV
2	Av. Almirante Reis nº124 - Lisboa	1985	2011	Coletiva	AP	2MBO
3	Av. Columbano Bordalo Pinheiro nº71 - Lisboa	1984	2011	Coletiva	L	2MBO / PI
4	Av. Da Peregrinação nº11 - Parque das Nações	1999	2012	Coletiva	AP	2MB
5	Av. Defensores de Chaves nº50 - Lisboa	1972	2010	Coletiva	AP	2MB
6	Av. Do Mar nº24 - Costa da Caparica	1981	2010	Coletiva	AP	2MBO
7	Av. Dr. Fernando Ricardo Leitão nº21- Massamá	1996	2011	Coletiva	AP	2MB
8	Av. Estados Unidos da América nº105 - Lisboa	1968	2008	Coletiva	L	2MB
9	Av. Estados Unidos da América nº32 - Lisboa (1)	1972	2009	Coletiva	AP	BV / 2MBO
10	Av. Estados Unidos da América nº32 - Lisboa (2)	1972	2006	Coletiva	AP	BV / 2MBO
11	Rua Miguel Bombarda nº308 - Barreiro	1982	2011	Coletiva	L	2MBO
12	Av. Piemonte nº6 - Cascais	1988	2009	Coletiva	L	2MB
13	Av. Prof. Santos Lucas nº32 - Lisboa	1984	2008	Coletiva	AP	2MBO
14	Avenida da Torre de Belém nº19 - Lisboa	1992	2010	Coletiva	AP	2MB
15	Campo Grande nº1 - Lisboa	1969	2008	Coletiva	AP	BV / 2MB
16	Campo Grande nº30 - Lisboa	1970	2011	Coletiva	L	2MB
17	Centro Comercial Campera - Carregado (1)	2000	2009	C.Comercial	AP	2MB
18	Centro Comercial Campera - Carregado (2)	2000	2009	C.Comercial	L	2MB
19	Centro Comercial Campera - Carregado (3)	2000	2009	C.Comercial	L	2MB
20	Condomínio do Parque Norte - Vivenda 9A - Carregado	2001	2010	Unifamiliar	AP	2MB
21	GreenPark lote 5	1998	2008	Coletiva	AP	PVC
22	MARL - NAC	2000	2011	Armazém Ind.	L	2MB
23	Praceta Quinta da Figueira nº2 - Amadora	1990	2007	Coletiva	L	2MB
24	Praceta Capitão Salgueiro Maia nº7 - Lagos	1991	2010	Coletiva	L	2MB
25	Praceta dos Gaios 3-4 - Alfragide	1992	2009	Armazém Ind.	L	2MB

Levantamento de anomalias nos sistemas impermeabilizantes de coberturas planas

Número	Proteção do Sis. Impermeabilizante	Existência de Isol. Térmico	Área do Terraço	Anomalia	Causa	Custo Total	Custo m2
1	Pesada	Não	55,00	E	E.1	6.236,00 €	113,38 €
2	Pesada	Não	125,00	E	E.1	6.684,65 €	53,48 €
3	Leve	Não	550,00	E / F	E.1 / F.1	9.090,00 €	16,53 €
4	Pesada	Não	152,00	A	A.3	4.430,80 €	29,15 €
5	Pesada	Não	440,00	A	A.1	12.189,54 €	27,70 €
6	Pesada	Não	270,00	A / D	A.3 / D.1	18.000,00 €	66,67 €
7	Pesada	Não	45,00	D	D.2	5.650,00 €	125,56 €
8	Leve	Não	535,00	C / F	C.1 / F.4	8.464,00 €	15,82 €
9	Pesada	Sim - EPS	135,00	A / F	A.4 / F.2	12.896,00 €	95,53 €
10	Pesada	Sim - EPS	250,00	B / D	B.3 / D.2	29.163,00 €	116,65 €
11	Leve	Não	180,00	E	E.1	4.882,67 €	27,13 €
12	Leve	Não	320,00	E	E.1	4.926,54 €	15,40 €
13	Pesada	Não	12,00	A	A.5	997,90 €	83,16 €
14	Pesada	Não	70,00	A / B	A.3 / B.4	3.632,00 €	51,89 €
15	Pesada	Não	450,00	A	A.7	30.250,00 €	67,22 €
16	Leve	Não	650,00	C	C.2	21.521,50 €	33,11 €
17	Pesada	Não	1380,00	B	B.3	35.441,00 €	25,68 €
18	Leve	Não	125,00	B	B.3	2.635,23 €	21,08 €
19	Leve	Não	20,00	C / F	C.1 / F.5	262,56 €	13,13 €
20	Pesada	Sim - XPS	63,00	A / C	A.8 / C.4	4.058,80 €	64,43 €
21	Pesada	Sim - XPS	800,00	B	B.3	13.980,00 €	17,48 €
22	Leve	Não	5000,00	B	B.1	67.750,00 €	13,55 €
23	Leve	Não	290,00	B	B.3	6.092,20 €	21,01 €
24	Leve	Não	465,00	E	E.1	13.575,00 €	29,19 €
25	Leve	Não	300,00	B	B.3	4.625,00 €	15,42 €

Levantamento de anomalias nos sistemas impermeabilizantes de coberturas planas

Número	Obra	Ano de Construção	Ano Detecção Anomalia	Natureza da Habitação	Acessibilidade	Tipo de Sis. Impermeabilizante
26	Rua Penha de França nº120 - Lisboa	1997	2010	Coletiva	AP	2MB
27	Rua 1 nº22 - Bairro de Belém	1985	2005	Unifamiliar	L	PI
28	Rua Alexandre Braga nº17A - Lisboa	1982	2009	Coletiva	AP	2MBO
29	Rua António de Andrade nº5 - Lisboa	1986	2010	Unifamiliar	AP	Inexistente
30	Rua António Sérgio nº2 - Vila Franca de Xira	1992	2010	Coletiva	AP	2MB
31	Rua Capitão Leitão nº84 - Almada	1974	2009	Coletiva	AP	BV
32	Rua Carlos Mardel nº20 - Oeiras	1987	2009	Unifamiliar	AP	2MBO
33	Rua D. Estefânia nº26 - Lisboa	1978	2006	Coletiva	AP	2MBO
34	Rua da Aliança Operária nº72, 3ªFrente - Lisboa	1988	2009	Coletiva	AP	2MBO
35	Rua Dª Isabel de Aragão nº11 - Belas	1998	2010	Coletiva	AP	2MB
36	Rua das Amoreiras nº80 - Lisboa	1982	2012	Coletiva	L	2MB
37	Rua das Pedralvas nº3 - Lisboa	1989	2009	Coletiva	AP	2MBO
38	Rua de Goa nº1 - Linda-a-Velha	1990	2010	Coletiva	AP	2MB
39	Rua de São Caetano à Lapa nº6 - Lisboa	1998	2010	Coletiva	CA	2MB
40	Rua do Guarda Joias nº42 - Lisboa	1974	2009	Coletiva	L	BV
41	Rua do Quelhas nº35 - Lisboa	1987	2009	Coletiva	AP	2MBO
42	Rua Dom João Castro nº4 - Almada (1)	1986	2009	Coletiva	L	2MBO
43	Rua Dom João Castro nº4 - Almada (2)	1986	2009	Coletiva	AP	2MBO
44	Rua Dr. Francisco Gentil Martins nº10 - Linda-a-Velha	1990	2008	Coletiva	AP	2MB
45	Rua Eça de Queiroz nº12 - Portela de Sacavém	1980	2006	Coletiva	AV	2MBO
46	Rua Elias Garcia nº32 - Amadora	1981	2010	Coletiva	AP	2MBO / 2MB
47	Rua Feio Terenas nº23 - Lisboa	1982	2009	Coletiva	AV	2MBO
48	Rua Fernão Magalhães nº93 - Portela de Sacavém	1982	2008	Coletiva	AV	2MBO
49	Rua Francisco Casal nº37 - Barreiro	1995	2010	Coletiva	AP	2MB
50	Rua Garcia de Orta nº3 - Almada	1993	2009	Coletiva	AV	2MB
51	Rua Garcia de Orta nº8 - Oeiras	1987	2011	Coletiva	AV	2MBO

Levantamento de anomalias nos sistemas impermeabilizantes de coberturas planas

Número	Proteção do Sis. Impermeabilizante	Existência de Isol. Térmico	Área do Terraço	Anomalia	Causa	Custo Total	Custo m2
26	Pesada	Não	840,00	B	B.3	37.447,91 €	44,58 €
27	Leve	Não	90,00	B	B.4	2.856,00 €	31,73 €
28	Pesada	Não	120,00	A / B	A.2 / B.3	6.687,82 €	55,73 €
29	-	Sim - Argila Exp.	8,00	F	F.3	4.382,54 €	547,82 €
30	Pesada	Não	140,00	A / B	A.3 / B.3	7.917,61 €	56,55 €
31	Pesada	Não	175,00	E	E.1	11.516,33 €	65,81 €
32	Pesada	Não	70,00	E	E.1	3.047,00 €	43,53 €
33	Pesada	Não	140,00	F	F.4	9.792,27 €	69,94 €
34	Pesada	Não	37,00	A / B	A.5 / B.3	7.712,46 €	208,44 €
35	Pesada	Não	18,00	A	A.3 / A.5	1.122,84 €	62,38 €
36	Leve	Não	330,00	B / D	B.1 / D.1	11.165,00 €	33,83 €
37	Pesada	Não	205,00	A	A.7	11.324,00 €	55,24 €
38	Pesada	Não	95,00	E	E.1	5.099,00 €	53,67 €
39	Pesada	Não	35,00	A	A.8	3.632,00 €	103,77 €
40	Pesada	Não	100,00	E	E.1	4.150,00 €	41,50 €
41	Pesada	Não	110,00	E	E.1	5.987,20 €	54,43 €
42	Leve	Não	110,00	E	E.1	3.127,71 €	28,43 €
43	Pesada	Não	172,00	E	E.1	9.319,65 €	54,18 €
44	Pesada	Não	47,00	A	A.9	3.067,00 €	65,26 €
45	Pesada	Não	525,00	B / F	B.5 / F.4	28.677,00 €	54,62 €
46	Pesada	Não	90,00	A / B / F	A.2/A.3/A.4/F.2/B.2	4.295,90 €	47,73 €
47	Pesada	Não	230,00	E	E.1	12.597,42 €	54,77 €
48	Pesada	Não	550,00	B	B.5	34.323,00 €	62,41 €
49	Pesada	Não	250,00	C	C.5	9.957,00 €	39,83 €
50	Pesada	Não	2695,00	F / B	F.2 / B.3	128.442,08 €	47,66 €
51	Pesada	Não	560,00	E	E.1	21.760,42 €	38,86 €

Levantamento de anomalias nos sistemas impermeabilizantes de coberturas planas

Número	Obra	Ano de Construção	Ano Deteção Anomalia	Natureza da Habitação	Acessibilidade	Tipo de Sis. Impermeabilizante
52	Rua João de Santarém nº3 - Odivelas	1995	2009	Coletiva	AP	2MB
53	Rua Joaquim Paço de Arcos nº2 - Lisboa	1994	2009	Coletiva	L	2MB
54	Rua José Maria Pedroto nº3- Costa da Caparica (1)	2005	2011	Coletiva	AP	2MB
55	Rua José Maria Pedroto nº3- Costa da Caparica (2)	2005	2011	Coletiva	L	PI
56	Rua Luís de Camões nº102 - Lisboa	1975	2011	Coletiva	AV	2MB
57	Rua Major Caldas Xavier nº53 - Odivelas	1983	2010	Coletiva	AP	2MBO
58	Rua Manuel Galrinho Bento nº1 - Sto. Ant. da Charneca	1986	2009	Unifamiliar	AP	2MBO
59	Rua Maria Veleda, Torre 2 - Quinta da Luz, Carnide	1993	2009	Coletiva	L	2MB
60	Rua Passos Manuel nº22 - Massamá	1995	2008	Coletiva	AP	2MB
61	Rua Paulo Falcão nº169 - Parede	1982	2010	Unifamiliar	AP	2MBO
62	Rua Polo Sul, lote 1.02.1-2 - Parque das Nações - Lisboa	1998	2011	Coletiva	CA	2MB
63	Rua Prof. Lima Bastos nº95A - Lisboa	1993	2010	Coletiva	L	2MB
64	Rua Professor Reinaldo dos Santos nº48 - Benfica	1995	2008	Coletiva	L	PI
65	Rua Sampaio e Pina nº24 - Lisboa (Rádio Comercial) (1)	1973	2009	Coletiva	L	2MB
66	Rua Sampaio e Pina nº24 - Lisboa (Rádio Comercial) (2)	1973	2009	Coletiva	AP	2MBO
67	Rua Sampaio e Pina nº24 - Lisboa (Rádio Comercial) (3)	1973	2009	Coletiva	AP	2MBO
68	Rua Sampaio e Pina nº24 - Lisboa (Rádio Comercial) (4)	1973	2009	Coletiva	L	2MB
69	Rua Sampaio e Pina nº24 - Lisboa (Rádio Comercial) (5)	1973	2009	Coletiva	AP	Inexistente
70	Rua Santa Teresa D'Avila 2B - Sto. Ant. Cavaleiros	1990	2009	Coletiva	L	2MB
71	Travessa da Oliveira nº9 - Maça- Sesimbra	1993	2010	Unifamiliar	AP	2MB
72	Rua dos Bombeiros Voluntários nº31 - Torres Vedras	1993	2011	Coletiva	AP	2MB
73	Rua dos Bombeiros Voluntários nº16 - Torres Vedras	1988	2009	Coletiva	L	2MBO / PI
74	Edifício da Portagem - Ponte 25 de Abril	1982	2009	Escritórios	L	2MB
75	Rua da Liberdade nº62 - Sobreda	1993	2012	Unifamiliar	AV	2MB

Levantamento de anomalias nos sistemas impermeabilizantes de coberturas planas

Número	Proteção do Sis. Impermeabilizante	Existência de Isol. Térmico	Área do Terraço	Anomalia	Causa	Custo Total	Custo m2
52	Pesada	Não	165,00	A	A.3	9.792,85 €	59,35 €
53	Leve	Não	700,00	B	B.1	15.904,52 €	22,72 €
54	Pesada	Não	35,00	A	A.5	6.687,82 €	191,08 €
55	Leve	Não	160,00	B	B.3	5.229,49 €	32,68 €
56	Pesada	Não	95,00	E	E.1	4.933,00 €	51,93 €
57	Pesada	Não	150,00	E	E.1	7.252,16 €	48,35 €
58	Pesada	Sim - AC	110,00	E	E.1	6.424,04 €	58,40 €
59	Leve	Não	660,00	B / C	B.3 / C.4	13.530,00 €	20,50 €
60	Pesada	Não	35,00	A	A.3 / A.5	3.600,00 €	102,86 €
61	Pesada	Sim - AC	120,00	E	E.1	5.965,20 €	49,71 €
62	Pesada	Não	130,00	B	B.6	3.453,40 €	26,56 €
63	Leve	Não	270,00	B	B.1	16.652,95 €	61,68 €
64	Leve	Não	150,00	A / C	A.2 / C.3	6.752,00 €	45,01 €
65	Leve	Não	255,00	A	A.8	6.913,29 €	27,11 €
66	Pesada	Não	160,00	A / B	A.4 / B.3	9.733,93 €	60,84 €
67	Pesada	Não	90,00	A	A.3	5.983,73 €	66,49 €
68	Leve	Não	61,00	A / B	A.6 / B.1	3.595,22 €	58,94 €
69	-	Não	25,00	F	F.3	1.500,00 €	60,00 €
70	Leve	Não	425,00	B	B.3	7.359,00 €	17,32 €
71	Pesada	Sim - AC	45,00	B	B.5	4.010,00 €	89,11 €
72	Pesada	Sim - XPS	65,00	A	A.5	4.587,22 €	70,57 €
73	Leve	Não	475,00	E / F	E.1 / F.1	9.577,00 €	20,16 €
74	Leve	Não	150,00	E	E.1	2.746,00 €	18,31 €
75	Pesada	Não	180,00	B	B.3	7.467,89 €	41,49 €

ANEXOS B

Fichas de Obra

Ficha de Obra nº1	
Obra	Avenida Almirante Reis nº105 - Lisboa
Ano de Construção	1974
Ano de Detecção da Anomalia	2007
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessíveis à Circulação e Permanência de Pessoas
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Betume Vazado a Quente
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Pesada - Revestimento em mosaico cerâmico
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	55 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Betume vazado a quente, Betonilha simples de cimento e areia, Revestimento cerâmico.
Anomalia	Não considerada
Causa	Fim de vida útil do sistema impermeabilizante existente.
Reparação	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do revestimento existente e seu transporte a vazadouro. • Abertura de roços em paramentos verticais para encastramento do sistema de impermeabilização. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polímero, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numa das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico. • Aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil. • Refechamento de roços com argamassa não retráctil. • Corte e afinação da caixilharia da porta de entrada, incluindo o fornecimento e aplicação de nova soleira, colada com cimento apropriado. • Assentamento de mosaico cerâmico sobre argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, incluindo esquartelamento e posterior betumagem. • Pintura impermeabilizante de muros e paramentos verticais, com aplicação de duas demãos de membrana elástica sobre demão de primário selante.
Custo da Reparação	6.236,00€ - 124,72€/m ²

Ficha de Obra nº2	
Obra	Avenida Almirante Reis nº124, Lisboa
Ano de Construção	1985
Ano de Detecção da Anomalia	2011
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessíveis à Circulação e Permanência de Pessoas
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas oxidadas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Pesada - Mosaico Cerâmico
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	125 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada de membranas betuminosas oxidadas Betonilha simples de cimento e areia Mosaico cerâmico
Anomalias	Não considerada.
Causas	Fim de vida útil do sistema impermeabilizante existente.
Reparação	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do revestimento existente e seu transporte a vazadouro. • Abertura de roços em paramentos verticais para encastramento do sistema de impermeabilização. • Remoção e despejo a vazadouro dos sifões existentes, incluindo a execução de bacia na betonilha que envolve o tubo de queda, incluindo bocal e novo ralo. • Execução de ½ canas na ligação da laje com paramentos verticais necessários á correta execução dos trabalhos. • Eventual retificação de pendentes com uma inclinação média de 1,5%. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polímero, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numa das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico. • Aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil. • Refechamento de roços com argamassa não retráctil. • Assentamento de mosaico cerâmico sobre argamassa

Levantamento de anomalias nos sistemas impermeabilizantes de coberturas planas

	<p>de cimento e areia ao traço 1:3, incluindo esquadramento e posterior betumagem.</p> <ul style="list-style-type: none">• Pintura impermeabilizante de muros e paramentos verticais, com aplicação de duas demãos de membrana elástica sobre demão de primário selante.
Custo da Reparação	6.684,65€ - 53,48€/m ²

Ficha de Obra nº 3	
Obra	Av. Columbano Bordalo Pinheiro nº71 - Lisboa
Ano de Construção	1984
Ano de Detecção da Anomalia	2011
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessibilidade limitada
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas oxidadas / Pintura impermeabilizante.
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Leve - Pintura
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	550 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada telas asfálticas oxidadas. Sobre a solução existente, o terraço já sofreu nova intervenção com a aplicação de: Pintura impermeabilizante pigmentada
Anomalias	1º - Não considerada. 2º - Incorreta aplicação da pintura impermeabilizante.
Causas	1º -Fim de vida útil do sistema impermeabilizante original. 2º - Aplicação direta da pintura impermeabilizante sobre as telas asfálticas oxidadas, sem efetuar a sua remoção.

Reparação	<ul style="list-style-type: none"> • Impermeabilização com fixação mecânica da 1ª membrana no pavimento com aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas sendo a primeira com armadura de fibra de vidro de 3,0 kg/m² revestida por betume polímero e acabamento a polietileno numa das faces e a segunda de 4,0 kg/m² auto - protegido na face superior por granulado de xisto, com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colados a chama de maçarico sobre demão de emulsão betuminosa. • Aplicação de sistema de impermeabilização constituída por uma membrana betuminosa de 4,0 kg/m² auto - protegido na face superior por granulado de xisto, com armadura de poliéster revestida por betume polímero e acabamento a polietileno na face inferior, colado a calor de maçarico sobre demão de emulsão betuminosa, em muretes periféricos. • Fornecimento e aplicação de lajetas de betão, para execução de passadiço técnico.
Custo da Reparação	9.090,00€ - 16,53€/m ²
Ficha de Obra nº4	
Obra	Rua Polo Sul, lote 1.02.1-2 - Parque das Nações - Lisboa
Ano de Construção	1998
Ano de Deteção da Anomalia	2011
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Cobertura Ajardinada
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Pesada - Terra Vegetal
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	130 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, camada de forma de argamassa de cimento e areia, dupla camada de membranas betuminosas e terra vegetal.
Anomalia	1º - Perfurações pontuais do sistema impermeabilizante.
Causa	1º - As raízes das plantas existentes perfuraram o sistema impermeabilizante.

Reparação	<ul style="list-style-type: none">• Remoção do sistema impermeabilizante existente e seu transporte a vazadouro.• Regularização pontual do suporte.• Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polimero anti-raiz, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numa das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico• Fornecimento e aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil.• Os trabalhos de remoção e reposição de terra vegetal não estão incluídos na proposta.
Custo da Reparação	3.453.40€ - 26,56€/m ²

Ficha de Obra nº5	
Obra	Av. Defensores de Chaves nº50, Lisboa
Ano de Construção	1972
Ano de Detecção da Anomalia	2010
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessíveis à Circulação e Permanência de Pessoas
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Pesada - Lajetas de betão apoiadas sobre apoios de plástico
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	440 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada de membranas betuminosas Elemento separador em geotêxtil Lajetas de betão apoiadas sobre apoios de plástico
Anomalia	1º - O sistema impermeabilizante descolou em alguns pontos do paramento vertical.
Causa	1º - O suporte onde foi aderido o sistema impermeabilizante não estava devidamente regularizado, originando descolamentos pontuais do sistema impermeabilizante.

<p style="text-align: center;">Reparação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção das lajetas de betão existentes para posterior recolocação. • Abertura de roços em paramentos verticais para encastramento do sistema de impermeabilização. • Execução de ½ canas na ligação da laje com paramentos verticais necessários á correta execução dos trabalhos. • Eventual retificação de pendentos com uma inclinação média de 1,5%. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polímero, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numas das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico. • Refechamento de roços com argamassa não retráctil. • Fornecimento e aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil. • Recolocação de lajetas de betão, sobre apoios de plástico. • Pintura impermeabilizante de muros e paramentos verticais, com aplicação de duas demãos de membrana elástica sobre demão de primário selante.
<p>Custo da Reparação</p>	<p>12.189,54€ - 27, 70€/m²</p>

Ficha de Obra nº6	
Obra	Avenida do Mar nº24, Costa da Caparica
Ano de Construção	1981
Ano de Detecção da Anomalia	2010
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessíveis à Circulação e Permanência de Pessoas
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas oxidadas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Pesada - Revestimento em mosaico cerâmico
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	270 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Betonilha de regularização de cimento e areia, Dupla camada de membranas betuminosas oxidadas Betonilha simples de cimento e areia, Revestimento cerâmico.
Anomalia	1º - Deficiente remate do sistema impermeabilizante com a saída de escoamento de águas. 2º - Inexistente declive de encaminhamento de água para as saídas de escoamento.
Causa	1º - Insuficiente desenvolvimento do sistema impermeabilizante para o interior do tubo. 2º - A betonilha de regularização sobre a qual foi aplicado o sistema impermeabilizante, encontrava-se de nível, não existiam declives para encaminhar a água para as saídas de escoamento.

<p style="text-align: center;">Reparação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do revestimento existente e seu transporte a vazadouro. • Abertura de roços em paramentos verticais para encastramento do sistema de impermeabilização. • Remoção e despejo a vazadouro dos sifões existentes, incluindo a execução de bacia na betonilha que envolve o tubo de queda, incluindo bocal e novo ralo. • Fornecimento e aplicação de camada de forma em betão celular, com espessura média de 8cm, incluindo execução das corretas pendentes para as saídas de escoamento e o seu esquartelamento. • Execução de ½ canas na ligação da laje com paramentos verticais necessários á correta execução dos trabalhos. • Fornecimento e aplicação de camada de regularização, em argamassa de cimento e areia ao traço 1:4, sobre a qual será aplicado o novo sistema impermeabilizante. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polímero, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numa das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico. • Aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil. • Refechamento de roços com argamassa não retráctil. • Assentamento de mosaico cerâmico sobre argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, incluindo esquartelamento e posterior betumagem. • Pintura impermeabilizante de muros e paramentos verticais, com aplicação de duas demãos de membrana elástica sobre demão de primário selante.
<p>Custo da Reparação</p>	<p>18.000,00€ - 66,67€/m²</p>

Ficha de Obra nº7	
Obra	Av. Dr. Fernando Ricardo Leitão nº21- Massamá
Ano de Construção	1996
Ano de Detecção da Anomalia	2011
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessíveis à Circulação e Permanência de Pessoas
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Pesada - Revestimento em mosaico cerâmico
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	45 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, camada de forma de argamassa de cimento e areia, aplicação de dupla camada de membranas betuminosas, betonilha simples de cimento e areia e revestimento cerâmico.
Anomalia	1º - Camada de forma com declives incorretos.
Causa	1º - A betonilha de regularização sobre a qual foi aplicado o sistema impermeabilizante, encontrava-se com declives incorretos, que não encaminhavam a água para as saídas de escoamento.

<p style="text-align: center;">Reparação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do revestimento existente, sistema impermeabilizante, camada de forma e seu transporte a vazadouro. • Execução de camada de forma em argamassa de cimento e areia ao traço 1:4, com pendentes direcionadas para as saídas de escoamento de águas pluviais. • Abertura de roços em paramentos verticais para encastramento do sistema de impermeabilização. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polímero, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numa das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico. • Aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil. • Refechamento de roços com argamassa não retráctil. • Assentamento de mosaico cerâmico sobre argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, incluindo esquartelamento e posterior betumagem. • Pintura impermeabilizante de muros e paramentos verticais, com aplicação de duas demãos de membrana elástica sobre demão de primário selante.
<p>Custo da Reparação</p>	<p>5.650,00€ - 125,56€/m²</p>

Ficha de Obra nº8	
Obra	Avenida Estados Unidos da América nº105 - Lisboa
Ano de Construção	1968
Ano de Detecção da Anomalia	2008
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessibilidade Limitada
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Leve - granulado mineral de xisto
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	535 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada de membranas betuminosas.
Anomalia	1º - Descolamento do sistema impermeabilizante do suporte. 2º - Inexistente impermeabilização dos muretes periféricos.
Causa	1º A temperatura de aplicação das membranas betuminosas não foi suficiente de modo a garantir a perfeita aderência ao suporte. Com a acção do vento as membranas acabaram por descolar do suporte. 2º - Ausência de sistema de impermeabilização nos muretes periféricos.

<p>Reparação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do sistema impermeabilizante existente no pavimento e muretes periféricos com o seu transporte a vazadouro. • Execução de ½ canas na ligação da laje com paramentos verticais necessários á correta execução dos trabalhos. • Eventual retificação de pendentes com uma inclinação média de 1,5%. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas sendo a primeiro com armadura de fibra de vidro de 3,0 kg/m² revestida por betume polímero e acabamento a polietileno numas das faces e a segunda de 4,0 kg/m² auto - protegido na face superior por granulado de xisto, com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colados a chama de maçarico sobre demão de emulsão betuminosa, em pavimentos. • Aplicação de sistema de impermeabilização constituída por uma membrana betuminosa de 4,0 kg/m² auto - protegido na face superior por granulado de xisto, com armadura de poliéster revestida por betume polímero e acabamento a polietileno na face inferior, colado a calor de maçarico sobre demão de emulsão betuminosa, em muretes periféricos.
<p>Custo da Reparação</p>	<p>8.464,00€ - 15,82€/m²</p>

Ficha de Obra nº9	
Obra	Avenida Estados Unidos da América nº32 - Lisboa
Ano de Construção	1972
Ano de Detecção da Anomalia	2009
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessíveis à Circulação e Permanência de Pessoas
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Betume vazado a quente / Dupla camada de membranas betuminosas oxidadas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Revestimento em mosaico cerâmico
Existência de Isolamento Térmico	Sim - Placas de poliestireno expandido de 30mm de esp.
Área do terraço	135 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Alvenaria de tijolo de 7cm vazado, aplicado ao baixo, Placa de poliestireno expandido com 30mm de espessura, betonilha simples de cimento e areia, Betume vazado a quente, Betonilha simples de cimento e areia Revestimento cerâmico. Sobre a solução existente, o terraço já sofreu nova intervenção com a aplicação de: Dupla camada de membranas betuminosas oxidadas, Betonilha simples de cimento e areia Revestimento cerâmico
Anomalia	1º - Deficiente remate do sistema impermeabilizante com a soleira da porta de acesso ao terraço. 2º - Inexistência de camada de dessolidarização.
Causa	1º - Devido à aplicação de novo sistema impermeabilizante sobre o existente sem a remoção das respetivas camadas, não ficou garantida a altura necessária entre o revestimento impermeabilizante e a soleira, para ser executado o seu correto remate, originando infiltrações. 2º - A inexistência de camada de dessolidarização acelerou a degradação do sistema impermeabilizante aplicado, através da transmissão dos movimentos da camada de proteção pesada.

<p style="text-align: center;">Reparação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção integral de todos os revestimentos existentes até à laje e seu transporte a vazadouro. • Abertura de roços em paramentos verticais para encastramento do sistema de impermeabilização. • Execução de camada de forma, em argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, com pendente direcionada para o tubo de queda existente. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polímero, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numa das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico. • Aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil. • Fornecimento e assentamento de isolamento térmico em poliestireno extrudido com 40 mm de espessura. • Refechamento de roços com argamassa não retráctil. • Assentamento de mosaico cerâmico sobre argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, incluindo esquadramento e posterior betumagem. • Pintura impermeabilizante de muros e paramentos verticais, com aplicação de duas demãos de membrana elástica sobre demão de primário selante.
<p>Custo da Reparação</p>	<p>12.896,00€ - 116,65 €/m²</p>

Ficha de Obra nº10	
Obra	Avenida Estados Unidos da América nº32 - Lisboa
Ano de Construção	1972
Ano de Detecção da Anomalia	2006
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessíveis à Circulação e Permanência de Pessoas
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Betume vazado a quente / Dupla camada de membranas betuminosas oxidadas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Pesada - Revestimento em mosaico cerâmico
Existência de Isolamento Térmico	Sim - Placas de poliestireno expandido com 30mm de esp.
Área do terraço	250 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Alvenaria de tijolo de 7cm vazado, aplicado ao baixo, Placa de poliestireno expandido com 30mm de espessura, betonilha simples de cimento e areia, Betume vazado a quente, Betonilha simples de cimento e areia Revestimento cerâmico. Sobre a solução existente, o terraço já sofreu nova intervenção com a aplicação de: Dupla camada de membranas betuminosas oxidadas, Betonilha simples de cimento e areia Revestimento cerâmico
Anomalia	1º - Perfurações pontuais do sistema impermeabilizante. 2º - Camada de forma com declives incorretos.
Causa	1º - Fixação de estruturas para apoio de unidades exteriores de AC. 2º-A betonilha de regularização sobre a qual foi aplicado o sistema impermeabilizante, encontrava-se com declives incorretos, que não encaminhavam a água para as saídas de escoamento.

<p style="text-align: center;">Reparação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção integral de todos os revestimentos existentes até à laje e seu transporte a vazadouro. • Abertura de roços em paramentos verticais para encastramento do sistema de impermeabilização. • Execução de camada de forma, em argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, com pendente retificada. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polímero, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numas das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico. • Aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil. • Fornecimento e assentamento de isolamento térmico em poliestireno extrudido com 40 mm de espessura. • Refechamento de roços com argamassa não retráctil. • Assentamento de mosaico cerâmico sobre argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, incluindo esquartelamento e posterior betumagem. • Pintura impermeabilizante de muros e paramentos verticais, com aplicação de duas demãos de membrana elástica sobre demão de primário selante.
<p>Custo da Reparação</p>	<p>29.163,00€ - 116,65€/m²</p>

Ficha de Obra nº11	
Obra	Rua Miguel Bombarda nº308, Barreiro
Ano de Construção	1982
Ano de Detecção da Anomalia	2011
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessibilidade limitada
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas oxidadas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Leve - areão
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	180 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada de membranas betuminosas oxidadas.
Anomalias	Não considerada.
Causas	Fim de vida útil do sistema impermeabilizante existente.
Reparação	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do sistema impermeabilizante existente e seu transporte a vazadouro. • Fornecimento e aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas sendo a primeira com armadura de fibra de vidro de 3,0 kg/m² revestida por betume polímero e acabamento a polietileno numa das faces e a segunda de 4,0 kg/m² auto - protegido na face superior por granulado de xisto, com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colados a chama de maçarico sobre demão de emulsão betuminosa. • Aplicação de sistema de impermeabilização constituída por uma membrana betuminosa de 4,0 kg/m² auto - protegido na face superior por granulado de xisto, com armadura de poliéster revestida por betume polímero e acabamento a polietileno na face inferior, colado a calor de maçarico sobre demão de emulsão betuminosa, em muretes periféricos.
Custo da Reparação	4.882,67€ - 27,13€/m ²

Ficha de Obra nº12	
Obra	Avenida Piemonte nº6, Cascais
Ano de Construção	1988
Ano de Detecção da Anomalia	2009
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessibilidade Limitada
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Leve - Granulado mineral
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	320 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada de membranas betuminosas
Anomalias	Não considerada.
Causas	Fim de vida útil do sistema impermeabilizante existente.
Reparação	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção e transporte a vazadouro do revestimento existente. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas sendo a primeiro com armadura de fibra de vidro de 3,0 kg/m² revestida por betume polímero e acabamento a polietileno numa das faces e a segunda de 4,0 kg/m² auto - protegido na face superior por granulado de xisto, com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colados a chama de maçarico sobre demão de emulsão betuminosa. • Aplicação de sistema de impermeabilização constituída por uma membrana betuminosa de 4,0 kg/m² auto - protegido na face superior por granulado de xisto, com armadura de poliéster revestida por betume polímero e acabamento a polietileno na face inferior, colado a calor de maçarico sobre demão de emulsão betuminosa, em muretes periféricos.
Custo da Reparação	4.926, 45€ - 15,40€/m ²

Ficha de Obra nº13	
Obra	Avenida Prof. Santos Lucas nº32, 8ºDrt.
Ano de Construção	1984
Ano de Detecção da Anomalia	2008
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessíveis à Circulação e Permanência de Pessoas
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas oxidadas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Pesada - Revestimento em mosaico cerâmico
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	12 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada de membranas betuminosas oxidadas Betonilha simples de cimento e areia, Revestimento cerâmico.
Anomalia	1º - Deficiente remate do sistema impermeabilizante com a soleira da porta de acesso ao terraço.
Causa	1º - O sistema impermeabilizante foi soldado na base da soleira, não existindo nem altura nem desenvolvimento suficiente para um correto remate da impermeabilização na soleira.
Reparação	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do revestimento existente e seu transporte a vazadouro. • Abertura de roços em paramentos verticais para encastramento do sistema de impermeabilização. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polímero, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numa das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico. • Aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil. • Refechamento de roços com argamassa não retráctil de ligação. • Fornecimento e aplicação de novas soleiras, colada com cola apropriada. • Assentamento de mosaico cerâmico sobre argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, incluindo esquartelamento e posterior betumagem. • Pintura impermeabilizante de muros e paramentos verticais, com aplicação de duas demãos de membrana elástica sobre demão de primário selante.
Custo da Reparação	997,90€ - 83,16€/m ²

Ficha de Obra nº14	
Obra	Avenida da Torre de Belém nº19 - Lisboa
Ano de Construção	1992
Ano de Detecção da Anomalia	2010
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessíveis à Circulação e Permanência de Pessoas
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Proteção Pesada - Revestimento em Calçada Portuguesa
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	70 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada de membranas betuminosas, Camada de areão e cimento, Calçada Portuguesa.
Anomalia	1º - Deficiente remate do sistema impermeabilizante com a saída de escoamento de águas 2º Fissuração do sistema impermeabilizante.
Causa	1º - O sistema impermeabilizante aplicado não apresentava o desenvolvimento suficiente para o interior do tubo, o que provocou o descolamento do mesmo. 2º - O sistema impermeabilizante não conseguiu acompanhar os deslocamentos da junta de dilatação do Edifício.
Reparação	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do revestimento da Calçada Portuguesa existente para posterior reaproveitamento. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polímero, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numa das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico. • Aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil. • Assentamento de Calçada Portuguesa sobre camada de areão e cimento, incluindo betumagem com aguada de cimento.
Custo da Reparação	3.632,00€ - 51,89€/m ²

Ficha de Obra nº15	
Obra	Campo Grande nº1 A/D - Lisboa
Ano de Construção	1969
Ano de Detecção da Anomalia	2008
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessíveis à Circulação e Permanência de Pessoas
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Betume vazado a quente / Dupla camada de membranas betuminosas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Pesada - Revestimento cerâmico
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	450 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Betume vazado a quente, Betonilha simples de cimento e areia, Revestimento cerâmico. Sobre a solução existente, o terraço já sofreu nova intervenção com a aplicação de: Dupla camada de membranas betuminosas, Betonilha simples Revestimento cerâmico.
Anomalia	1º - Fissuração dos tubos de queda pelo interior do Edifício.
Causa	1º - Movimentos próprios do Edifício que os tubos de queda não conseguiram acompanhar, originando fissuras nos mesmos.

<p>Reparação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do revestimento existente e seu transporte a vazadouro. • Abertura de roços em paramentos verticais para encastramento do sistema de impermeabilização. • Remoção e despejo a vazadouro dos sifões existentes, incluindo a execução de bacia na betonilha que envolve o tubo de queda, incluindo bocal e novo ralo. • Execução de ½ canas na ligação da laje com paramentos verticais necessários á correta execução dos trabalhos. • Anulados os tubos de queda pelo interior do Edifício, ficando a funcionar os tubos de queda exteriores junto à fachada. • Execução de duas carotes na platibanda do Edifício, de modo a criar mais duas saídas de escoamento de águas pluviais em tubo de PVC de diâmetro 110. • Execução de nova camada de forma em betão leve com granulado de argila expandida 6/18, com pendente direcionada para os tubos de queda exteriores, betão leve com granulado de argila expandida 6/18. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polímero, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numa das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico • Fornecimento e aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil. • Refechamento de roços com argamassa não retráctil. • Fornecimento e assentamento de mosaico cerâmico sobre argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, incluindo esquartelamento e posterior betumagem. • Pintura impermeabilizante de muros e paramentos verticais, com fornecimento e aplicação de duas demãos de membrana elástica sobre demão de primário selante.
<p>Custo da Reparação</p>	<p>30.250,00€ - 67,22€/m²</p>

Ficha de Obra nº16	
Obra	Campo Grande nº30 - Lisboa
Ano de Construção	1970
Ano de Detecção da Anomalia	2011
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessibilidade limitada
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Leve - Granulado mineral de xisto
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	650 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada de membranas betuminosas.
Anomalia	1º - Fluência e descolamento do sistema impermeabilizante no bordo exterior do murete periférico.
Causa	1º - Inexistente perfil de remate sobre o sistema impermeabilizante no bordo exterior do murete periférico e a fachada.
Reparação	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do revestimento existente e seu transporte a vazadouro. • Execução de ½ canas na ligação da laje com paramentos verticais necessários á correta execução dos trabalhos. • Eventual retificação de pendentes com uma inclinação média de 1,5%. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas sendo a primeiro com armadura de fibra de vidro de 3,0 kg/m² revestida por betume polímero e acabamento a polietileno numas das faces e a segunda de 4,0 kg/m² auto - protegido na face superior por granulado de xisto, com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colados a chama de maçarico sobre demão de emulsão betuminosa, em pavimentos. • Fornecimento e aplicação de uma impermeabilização constituída por uma membrana betuminosa de 4,0 kg/m² auto - protegido na face superior por granulado de xisto, com armadura de poliéster revestida por betume polímero e acabamento a polietileno na face inferior, colado a calor de maçarico sobre demão de emulsão asfáltica, em muretes periféricos, incluindo aplicação de perfil pingadeira no bordo exterior do murete periférico e a fachada
Custo da Reparação	21.521,50€ - 33,11€/m ²

Ficha de Obra nº17	
Obra	Centro Comercial Campera 1 - Carregado
Ano de Construção	2000
Ano de Detecção da Anomalia	2009
Natureza da Habitação	Centro Comercial
Acessibilidade	Acessíveis à Circulação e Permanência de Pessoas
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Pesada - Lajetas de betão apoiadas sobre apoios de plástico, formando uma caixa-de-ar com 50mm.
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	1380 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada de membranas betuminosas, Lajetas de betão apoiadas sobre apoios de plástico.
Anomalia	1º - Perfuração pontual do sistema impermeabilizante.
Causa	1º - A fixação dos chumbadouros dos pilares metálicos à laje de betão, originou a perfuração do sistema impermeabilizante.
Reparação	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do revestimento existente e seu transporte a vazadouro. • Abertura de roços em paramentos verticais para encastramento do sistema de impermeabilização. • Execução de ½ canas na ligação da laje com paramentos verticais necessários á correta execução dos trabalhos. • Eventual retificação de pendentes com uma inclinação média de 1,5%. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polímero, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numa das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico. • Refechamento de roços com argamassa não retráctil. • Fornecimento e assentamento de lajetas de betão simples, apoiadas sobre apoios de plástico – Substituição de 30% de lajetas. • Pintura impermeabilizante de muros e paramentos verticais, com aplicação de duas demãos de membrana elástica sobre demão de primário selante.
Custo da Reparação	35.441,00€ - 25,68€/m ²

Ficha de Obra nº18	
Obra	Centro Comercial Campera 2 - Carregado
Ano de Construção	2000
Ano de Detecção da Anomalia	2007
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessibilidade limitada
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Leve - Proteção com granulado mineral.
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	125 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada de membranas betuminosas.
Anomalia	1º - Perfuração pontual do sistema impermeabilizante.
Causa	1º - A fixação com parafusos auto-perfurantes do suporte metálico das unidades exteriores de Ar condicionado à camada de forma, originou a perfuração do sistema impermeabilizante.
Reparação	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do sistema impermeabilizante existente no pavimento e muretes periféricos com o seu transporte a vazadouro. • Execução de ½ canas na ligação da laje com paramentos verticais necessários á correta execução dos trabalhos. • Eventual retificação de pendentes com uma inclinação média de 1,5%. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas sendo a primeiro com armadura de fibra de vidro de 3,0 kg/m² revestida por betume polímero e acabamento a polietileno numas das faces e a segunda de 4,0 kg/m² auto - protegido na face superior por granulado de xisto, com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colados a chama de maçarico sobre demão de emulsão betuminosa, em pavimentos. • Aplicação de sistema de impermeabilização constituída por uma membrana betuminosa de 4,0 kg/m² auto - protegido na face superior por granulado de xisto, com armadura de poliéster revestida por betume polímero e acabamento a polietileno na face inferior, colado a calor de maçarico sobre demão de emulsão betuminosa, em muretes periféricos.
Custo da Reparação	2.635,23€ - 21,08€/m ²

Ficha de Obra nº19	
Obra	Centro Comercial Campera 3 - Carregado
Ano de Construção	2000
Ano de Detecção da Anomalia	2007
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Limitada
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Membrana betuminosa
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Leve - Proteção com granulado mineral.
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	20 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Uma membrana betuminosa.
Anomalia	1º - Dobra inexistente da membrana betuminosa até ao bordo inferior da laje (com 20cm). 2º - Descolamento do sistema impermeabilizante do suporte.
Causa	1º - A membrana betuminosa não foi soldada até ao bordo inferior da laje de cobertura. 2º - A temperatura de aplicação das membranas betuminosas não foi suficiente de modo a garantir a perfeita aderência ao suporte. Com a ação do vento a membranas acabou por descolar do suporte.
Reparação	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do sistema impermeabilizante existente no pavimento e muretes periféricos com o seu transporte a voadouro. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas sendo a primeira com armadura de fibra de vidro de 3,0 kg/m² revestida por betume polímero e acabamento a polietileno numa das faces e a segunda de 4,0 kg/m² auto - protegido na face superior por granulado de xisto, com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colados a chama de maçarico sobre demão de emulsão betuminosa
Custo da Reparação	262,56€ - 13,13€/m ²

Ficha de Obra nº20	
Obra	Condomínio do Parque Norte - Vivenda 9A, Casal do Sarra - Carregado
Ano de Construção	2001
Ano de Detecção da Anomalia	2010
Natureza da Habitação	Unifamiliar
Acessibilidade	Acessíveis à Circulação e Permanência de Pessoas
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Pesada - Lajetas de betão apoiadas sobre apoio de plástico.
Existência de Isolamento Térmico	Sim - placas de isolamento térmico com 40mm de esp.
Área do terraço	63 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada de membranas betuminosas, Placas de isolamento térmico com 40mm de espessura Lajetas de betão apoiadas sobre apoios de plástico.
Anomalia	1º - No paramento vertical, o sistema impermeabilizante encontra-se a uma cota inferior ao revestimento final. 2º - O sistema impermeabilizante descolou em alguns pontos do paramento vertical.
Causa	1º - Desenvolvimento insuficiente do sistema impermeabilizante no paramento vertical. 2º - A temperatura de aplicação das membranas betuminosas não foi suficiente de modo a garantir a perfeita aderência ao paramento vertical

<p style="text-align: center;">Reparação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do revestimento existente e seu transporte a vazadouro. • Abertura de roços em paramentos verticais para encastramento do sistema de impermeabilização. • Execução de ½ canas na ligação da laje com paramentos verticais necessários á correta execução dos trabalhos. • Eventual retificação de pendentes com uma inclinação média de 1,5%. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polímero, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numas das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico. • Refechamento de roços com argamassa não retráctil. • Fornecimento e aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil. • Fornecimento e assentamento de isolamento térmico em poliestireno extrudido com 40 mm de espessura. • Fornecimento e assentamento de mosaico cerâmico sobre argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, incluindo esquartelamento e posterior betumagem. • Pintura impermeabilizante de muros e paramentos verticais, com aplicação de duas demãos de membrana elástica sobre demão de primário selante.
<p>Custo da Reparação</p>	<p>4058,80€ - 64,43€/m²</p>

Ficha de Obra nº21	
Obra	Green Park, lote 5 - Lisboa
Ano de Construção	1998
Ano de Detecção da Anomalia	2008
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessíveis à Circulação e Permanência de Pessoas
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Membrana de PVC
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Pesada - Lajetas de betão apoiadas sobre apoio de plástico.
Existência de Isolamento Térmico	Sim - Placas de poliestireno extrudido de 40mm
Área do terraço	800 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Membrana de PVC, Geotêxtil, Placas de isolamento térmico com 40mm de espessura Lajetas de betão apoiadas sobre apoios de plástico.
Anomalia	1º - Fissuração do sistema impermeabilizante existente
Causa	1º - Fixação de estruturas para apoio de unidades exteriores de AC.
Reparação	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção das lajetas de betão existentes para posterior recolocação. • Remoção de placas de isolamento térmico para posterior recolocação • Remoção de manta geotêxtil e seu transporte a vazadouro. • Remoção do sistema impermeabilizante existente e seu transporte a vazadouro. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polímero, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numa das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico. • Fornecimento e aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil. • Recolocação de placas de isolamento térmico em poliestireno extrudido com 40 mm de espessura. • Recolocação de lajetas de betão, sobre apoios de plástico. • Pintura impermeabilizante de muros e paramentos verticais, com aplicação de duas demãos de membrana elástica sobre demão de primário selante.

Custo da Reparação	13.980,00 € - 17,48 €/m ²
Ficha de Obra nº22	
Obra	MARL - Coberturas NAC
Ano de Construção	2000
Ano de Detecção da Anomalia	2011
Natureza da Habitação	Armazém Industrial
Acessibilidade	Acessibilidade limitada
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas.
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Leve - Granulado Mineral
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	5000 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada de membranas betuminosas.
Anomalias	1º- Fissuração do sistema impermeabilizante.
Causas	1º- Deficiente utilização da cobertura, utilizada como cobertura acessível.
Reparação	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção e transporte a vazadouro do revestimento existente. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas sendo a primeiro com armadura de fibra de vidro de 3,0 kg/m² revestida por betume polímero e acabamento a polietileno numas das faces e a segunda de 4,0 kg/m² auto - protegido na face superior por granulado de xisto, com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colados a chama de maçarico sobre demão de emulsão betuminosa. • Aplicação de sistema de impermeabilização constituída por uma membrana betuminosa de 4,0 kg/m² auto - protegido na face superior por granulado de xisto, com armadura de poliéster revestida por betume polímero e acabamento a polietileno na face inferior, colado a calor de maçarico sobre demão de emulsão betuminosa, em muretes periféricos.
Custo da Reparação	67.750,00€ - 13,55€/m ²

Ficha de Obra nº23	
Obra	Praceta Quinta da Figueira nº2 - Amadora
Ano de Construção	1990
Ano de Detecção da Anomalia	2007
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessibilidade limitada
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas.
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Leve - Granulado Mineral
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	290 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada de membranas betuminosas.
Anomalias	1º - Perfuração pontual do sistema impermeabilizante.
Causas	1º - Fixação de estruturas metálicas ao pavimento.
Reparação	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção e transporte a vazadouro do revestimento existente. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas sendo a primeira com armadura de fibra de vidro de 3,0 kg/m² revestida por betume polímero e acabamento a polietileno numa das faces e a segunda de 4,0 kg/m² auto - protegido na face superior por granulado de xisto, com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colados a chama de maçarico sobre demão de emulsão betuminosa. • Aplicação de sistema de impermeabilização constituída por uma membrana betuminosa de 4,0 kg/m² auto - protegido na face superior por granulado de xisto, com armadura de poliéster revestida por betume polímero e acabamento a polietileno na face inferior, colado a calor de maçarico sobre demão de emulsão betuminosa, em muretes periféricos.
Custo da Reparação	6.092,20€ - 21,01€/m ²

Ficha de Obra nº24	
Obra	Praceta Capitão Salgueiro Maia 7, Lagos
Ano de Construção	1991
Ano de Detecção da Anomalia	2010
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessibilidade limitada
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas.
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Leve - Granulado Mineral
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	465 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada de membranas betuminosas.
Anomalias	Não considerada.
Causas	Fim de vida útil do sistema impermeabilizante existente.
Reparação	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção e transporte a vazadouro do revestimento existente. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas sendo a primeira com armadura de fibra de vidro de 3,0 kg/m² revestida por betume polímero e acabamento a polietileno numa das faces e a segunda de 4,0 kg/m² auto - protegido na face superior por granulado de xisto, com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colados a chama de maçarico sobre demão de emulsão betuminosa. • Aplicação de sistema de impermeabilização constituída por uma membrana betuminosa de 4,0 kg/m² auto - protegido na face superior por granulado de xisto, com armadura de poliéster revestida por betume polímero e acabamento a polietileno na face inferior, colado a calor de maçarico sobre demão de emulsão betuminosa, em muretes periféricos.
Custo da Reparação	13.575,00€ - 29,19€/m ²

Ficha de Obra nº25	
Obra	Praceta dos Gaios nº3-4, Alfragide
Ano de Construção	1992
Ano de Detecção da Anomalia	2009
Natureza da Habitação	Armazém Industrial
Acessibilidade	Acessibilidade Limitada
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Leve - granulado mineral
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	300 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada de membranas betuminosas
Anomalia	1º - Perfuração pontual do sistema impermeabilizante.
Causa	1º - Fixação de estruturas de suporte para antenas transmissoras, na laje.
Reparação	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do sistema impermeabilizante existente e seu transporte a vazadouro. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas sendo a primeira com armadura de fibra de vidro de 3,0 kg/m² revestida por betume polímero e acabamento a polietileno numa das faces e a segunda de 4,0 kg/m² auto - protegido na face superior por granulado de xisto, com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colados a chama de maçarico sobre demão de emulsão betuminosa, em pavimentos. • Fornecimento e aplicação de uma impermeabilização constituída por uma membrana betuminosa de 4,0 kg/m² auto - protegido na face superior por granulado de xisto, com armadura de poliéster revestida por betume polímero e acabamento a polietileno na face inferior, colado a calor de maçarico sobre demão de emulsão asfáltica, em muretes periféricos.
Custo da Reparação	4.625,00€ - 15,42€/m ²

Ficha de Obra nº26	
Obra	Rua Penha de França nº120 - Lisboa
Ano de Construção	1997
Ano de Detecção da Anomalia	2010
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessíveis à Circulação e Permanência de Pessoas
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Pesada - Revestimento em mosaico cerâmico
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	840 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma em betão leve, Dupla camada de membranas betuminosas, Betonilha simples de cimento e areia, Revestimento cerâmico.
Anomalia	1º - Perfuração pontual do sistema impermeabilizante.
Causa	1º - Fixação dos chumbadouros de bancos metálicos à laje de betão.

<p style="text-align: center;">Reparação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do revestimento existente e seu transporte a vazadouro. • Abertura de roços em paramentos verticais para encastramento do sistema de impermeabilização. • Remoção e despejo a vazadouro dos sifões existentes, incluindo a execução de bacia na betonilha que envolve o tubo de queda, incluindo bocal e novo ralo. • Execução de ½ canas na ligação da lage com paramentos verticais necessários á correcta execução dos trabalhos. • Eventual rectificação de pendentos com uma inclinação média de 1,5%. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polímero, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numas das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico. • Aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil. • Refechamento de roços com argamassa não retráctil. • Assentamento de mosaico cerâmico sobre argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, incluindo esquartelamento e posterior betumagem. • Pintura impermeabilizante de muros e paramentos verticais, com aplicação de duas demãos de membrana elástica sobre demão de primário selante.
<p>Custo da Reparação</p>	<p>37.447,91€ - 44,58€/m²</p>

Ficha de Obra nº27	
Obra	Rua 1 nº22 - Bairro de Belém
Ano de Construção	1985
Ano de Detecção da Anomalia	2005
Natureza da Habitação	Unifamiliar
Acessibilidade	Acessibilidade limitada
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Pintura Betuminosa armada com rede de fibra de vidro.
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Leve - Pintura
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	90 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Pintura betuminosa armada com rede de fibra de vidro.
Anomalias	1º- Fissuração do sistema impermeabilizante.
Causas	1º- O sistema impermeabilizante não conseguiu acompanhar os deslocamentos do suporte.
Reparação	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção e transporte a vazadouro do revestimento existente. • Remoção e despejo a vazadouro dos sifões existentes, incluindo a execução de bacia na betonilha que envolve o tubo de queda. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas sendo a primeira com armadura de fibra de vidro de 3,0 kg/m² revestida por betume polímero e acabamento a polietileno numa das faces e a segunda de 4,0 kg/m² auto - protegido na face superior por granulado de xisto, com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colados a chama de maçarico sobre demão de emulsão betuminosa. • Aplicação de sistema de impermeabilização constituída por uma membrana betuminosa de 4,0 kg/m² auto - protegido na face superior por granulado de xisto, com armadura de poliéster revestida por betume polímero e acabamento a polietileno na face inferior, colado a calor de maçarico sobre demão de emulsão betuminosa, em muretes periféricos.
Custo da Reparação	2856,00€ - 31,37€/m ²

Ficha de Obra nº28	
Obra	Rua Alexandre Braga nº17A - Lisboa
Ano de Construção	1982
Ano de Detecção da Anomalia	2009
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessíveis à Circulação e Permanência de Pessoas
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas oxidadas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Pesada - Revestimento em mosaico cerâmico
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	120 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada de telas asfálticas oxidadas, Betonilha simples de cimento e areia, Revestimento cerâmico.
Anomalia	1º - Perfuração pontual do sistema impermeabilizante. 2º - Deficiente remate do sistema impermeabilizante com a saída de escoamento de águas
Causa	1º - A fixação de estrutura metálica na laje de betão para vedação do terraço, originou a perfuração do sistema impermeabilizante. 2º - Esta saída de escoamento de águas pluviais foi executada posteriormente à execução do terraço, o sistema impermeabilizante existente não rematou na nova saída de escoamento de águas pluviais.

<p style="text-align: center;">Reparação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do revestimento existente e seu transporte a vazadouro. • Abertura de roços em paramentos verticais para encastramento do sistema de impermeabilização. • Remoção e despejo a vazadouro dos sifões existentes, incluindo a execução de bacia na betonilha que envolve o tubo de queda, incluindo bocal e novo ralo. • Execução de ½ canas na ligação da laje com paramentos verticais necessários á correta execução dos trabalhos. • Eventual retificação de pendentos com uma inclinação média de 1,5%. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polímero, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numas das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico. • Aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil. • Refechamento de roços com argamassa não retráctil. • Assentamento de mosaico cerâmico sobre argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, incluindo esquartelamento e posterior betumagem. • Pintura impermeabilizante de muros e paramentos verticais, com aplicação de duas demãos de membrana elástica sobre demão de primário selante.
<p>Custo da Reparação</p>	<p>6.687,82€ - 55,73€/m²</p>

Ficha de Obra nº29	
Obra	Rua António de Andrade nº5 - Lisboa
Ano de Construção	1986
Ano de Detecção da Anomalia	2010
Natureza da Habitação	Unifamiliar
Acessibilidade	Acessíveis à Circulação e Permanência de Pessoas
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Inexistente
Proteção do Sistema Impermeabilizante	-
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	8 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento, areia e argila expandida, Revestimento cerâmico.
Anomalia	1º - Inexistente sistema impermeabilizante.
Causa	1º - Ausência de qualquer tipo de sistema impermeabilizante.
Reparação	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do revestimento existente e seu transporte a vazadouro. • Abertura de roços em paramentos verticais para encastramento do sistema de impermeabilização. • Aplicação de tubos de PVC de diâmetro 75 como novo sistema de escoamento de águas pluviais. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polímero, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numa das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico. • Aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil. • Refechamento de roços com argamassa não retráctil. • Assentamento de mosaico cerâmico sobre argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, incluindo esquadramento e posterior betumagem. • Pintura impermeabilizante de muros e paramentos verticais, com aplicação de duas demãos de membrana elástica sobre demão de primário selante.
Custo da Reparação	4.382,54€ - 547,82€/m ²

Ficha de Obra nº30	
Obra	Rua António Sérgio nº2 - Vila Franca de Xira
Ano de Construção	1992
Ano de Detecção da Anomalia	2010
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessíveis à Circulação e Permanência de Pessoas
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Pesada - Revestimento cerâmico
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	140 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada de membranas betuminosas, Betonilha simples de cimento e areia, Revestimento cerâmico.
Anomalia	1º - Descolamento do sistema impermeabilizante do interior do tubo de queda. 2º - Perfuração pontual do sistema impermeabilizante.
Causa	1º - Reduzido comprimento da dobra efetuada para dentro do tubo de queda. 2º- A fixação de estrutura metálica na laje de betão para vedação do terraço, originou a perfuração do sistema impermeabilizante.

<p style="text-align: center;">Reparação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do revestimento existente e seu transporte a vazadouro. • Abertura de roços em paramentos verticais para encastramento do sistema de impermeabilização. • Remoção e despejo a vazadouro dos sifões existentes, incluindo a execução de bacia na betonilha que envolve o tubo de queda, incluindo bocal e novo ralo. • Execução de ½ canas na ligação da laje com paramentos verticais necessários á correta execução dos trabalhos. • Eventual retificação de pendentos com uma inclinação média de 1,5%. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polímeros, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numa das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico. • Fornecimento e aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil. • Refechamento de roços com argamassa não retráctil. • Fornecimento e assentamento de mosaico cerâmico sobre argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, incluindo esquartelamento e posterior betumagem. • Pintura impermeabilizante de muros e paramentos verticais até 1,00 metro de altura, com fornecimento e aplicação de duas demãos de membrana elástica sobre demão de primário selante.
<p>Custo da Reparação</p>	<p>7.917,61€ - 56,55€/m²</p>

Ficha de Obra nº31	
Obra	Rua Capitão Leitão nº84 - Almada
Ano de Construção	1974
Ano de Detecção da Anomalia	2009
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessíveis à Circulação e Permanência de Pessoas
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Betume vazado a quente
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Pesada - Mosaico Cerâmico
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	175 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Betume vazado a quente Betonilha simples de cimento e areia Mosaico cerâmico
Anomalia	Não considerada.
Causa	Fim de vida útil do sistema impermeabilizante existente.

<p>Reparação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do revestimento existente e seu transporte a vazadouro. • Abertura de roços em paramentos verticais para encastramento do sistema de impermeabilização. • Remoção e despejo a vazadouro dos sifões existentes, incluindo a execução de bacia na betonilha que envolve o tubo de queda, incluindo bocal e novo ralo. • Execução de ½ canas na ligação da laje com paramentos verticais necessários á correta execução dos trabalhos. • Eventual retificação de pendentes com uma inclinação média de 1,5%. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polímero, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numa das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico. • Aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil. • Refechamento de roços com argamassa não retráctil. • Assentamento de mosaico cerâmico sobre argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, incluindo esquadramento e posterior betumagem. • Pintura impermeabilizante de muros e paramentos verticais, com aplicação de duas demãos de membrana elástica sobre demão de primário selante.
<p>Custo da Reparação</p>	<p>11.516,33€ - 65,81€/m²</p>

Ficha de Obra nº32	
Obra	R. Carlos Mardel nº20, Oeiras
Ano de Construção	1987
Ano de Detecção da Anomalia	2009
Natureza da Habitação	Unifamiliar
Acessibilidade	Acessíveis à Circulação e Permanência de Pessoas
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas oxidadas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Pesada - Revestimento em mosaico cerâmico
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	172 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada de membranas betuminosas oxidadas Betonilha simples de cimento e areia, Revestimento cerâmico.
Anomalia	Não considerada.
Causa	Fim de vida útil do sistema impermeabilizante existente.

<p>Reparação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do revestimento existente e seu transporte a vazadouro. • Abertura de roços em paramentos verticais para encastramento do sistema de impermeabilização. • Remoção e despejo a vazadouro dos sifões existentes, incluindo a execução de bacia na betonilha que envolve o tubo de queda, incluindo bocal e novo ralo. • Execução de ½ canas na ligação da laje com paramentos verticais necessários á correta execução dos trabalhos. • Eventual retificação de pendentos com uma inclinação média de 1,5%. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polímero, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numas das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico. • Aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil. • Refechamento de roços com argamassa não retráctil. • Assentamento de mosaico cerâmico sobre argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, incluindo esquadramento e posterior betumagem. • Pintura impermeabilizante de muros e paramentos verticais, com aplicação de duas demãos de membrana elástica sobre demão de primário selante.
<p>Custo da Reparação</p>	<p>3.047,00€ - 43,53€/m²</p>

Ficha de Obra nº33	
Obra	Rua D. Estefânia nº26 - Lisboa
Ano de Construção	1978
Ano de Detecção da Anomalia	2006
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessíveis à Circulação e Permanência de Pessoas
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas oxidadas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Pesada - Revestimento em mosaico cerâmico
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	140 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada de membranas betuminosas oxidadas, Betonilha simples de cimento e areia, Revestimento cerâmico.
Anomalia	1º - Inexistente capeamento do murete periférico pelo sistema impermeabilizante.
Causa	1º - O sistema impermeabilizante rematou na base do murete, não efetuando o capeamento para garantir a sua correta impermeabilização.
Reparação	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do revestimento existente e seu transporte a vazadouro. • Abertura de roços em paramentos verticais para encastramento do sistema de impermeabilização. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polímero, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numa das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico, em toda a superfície da cobertura, inclusive capeamento de murete. • Aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil. • Refechamento de roços com argamassa não retráctil. • Assentamento de mosaico cerâmico sobre argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, incluindo esquadramento e posterior betumagem. • Pintura impermeabilizante de muros e paramentos verticais, com aplicação de duas demãos de membrana elástica sobre demão de primário selante.

Custo da Reparação	9.792,27€ - 69,94€/m ²
Ficha de Obra nº34	
Obra	Rua da Aliança Operária nº72, 3ºFrente - Lisboa
Ano de Construção	1988
Ano de Detecção da Anomalia	2009
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessíveis à Circulação e Permanência de Pessoas
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas oxidadas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Pesada - Revestimento em mosaico cerâmico
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	37 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada de membranas betuminosas oxidadas betonilha simples de cimento e areia e Revestimento cerâmico.
Anomalia	1º - Deficiente remate do sistema impermeabilizante com a soleira da porta de acesso ao terraço 2º - Perfuração pontual do sistema impermeabilizante
Causa	1º - O sistema impermeabilizante foi soldado na base da soleira, não existindo nem altura nem desenvolvimento suficiente para um correto remate da impermeabilização na soleira. 2º - A fixação do gradeamento metálico da cobertura, foi efetuada através de parafusos diretamente ao pavimento, que perfurou o sistema impermeabilizante em diversos pontos ao longo do comprimento do gradeamento.

<p style="text-align: center;">Reparação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do revestimento existente, sistema impermeabilizante, camada de forma e seu transporte a vazadouro. • Abertura de roços em paramentos verticais para encastramento do sistema de impermeabilização. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polímero, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numa das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico. • Aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil. • Refechamento de roços com argamassa não retráctil. • Corte e afinação da caixilharia das portas de entrada, incluindo o fornecimento e aplicação de novas soleiras, coladas com cimento cola apropriado. • Assentamento de mosaico cerâmico sobre argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, incluindo esquadramento e posterior betumagem. • Pintura impermeabilizante de muros e paramentos verticais, com aplicação de duas demãos de membrana elástica sobre demão de primário selante. • Alteração da fixação gradeamento metálico da cobertura, através de soldaduras à fachada.
<p>Custo da Reparação</p>	<p>7.712,46€ - 208,44€/m²</p>

Ficha de Obra nº35	
Obra	Rua D ^a Isabel de Aragão nº11 - Belas
Ano de Construção	1998
Ano de Detecção da Anomalia	2010
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessíveis à Circulação e Permanência de Pessoas
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de Membranas betuminosas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Pesada - Revestimento em mosaico cerâmico
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	18 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada de membranas betuminosas, Betonilha simples de cimento e areia, Revestimento cerâmico.
Anomalia	1º - Deficiente remate do sistema impermeabilizante com a soleira da porta de acesso ao terraço. 2º - Descolamento do sistema impermeabilizante do interior do tubo de queda.
Causa	1º - O sistema impermeabilizante foi soldado na base da soleira, não existindo nem altura nem desenvolvimento suficiente para um correto remate da impermeabilização na soleira. 2º - Reduzido comprimento da dobra efetuada para dentro do tubo de queda.

<p>Reparação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do revestimento existente e seu transporte a vazadouro. • Abertura de roços em paramentos verticais para encastramento do sistema de impermeabilização. • Remoção e despejo a vazadouro dos sifões existentes, incluindo a execução de bacia na betonilha que envolve o tubo de queda, incluindo bocal e novo ralo. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polímero, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numa das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico. • Aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil. • Refechamento de roços com argamassa não retráctil. • Corte e afinação da caixilharia das portas de entrada, incluindo o fornecimento e aplicação de novas soleiras, coladas com cimento cola apropriado. • Assentamento de mosaico cerâmico sobre argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, incluindo esquartelamento e posterior betumagem. • Pintura impermeabilizante de muros e paramentos verticais, com aplicação de duas demãos de membrana elástica sobre demão de primário selante.
<p>Custo da Reparação</p>	<p>1.122,84€ - 62,38€/m²</p>

Ficha de Obra nº36	
Obra	Rua das Amoreiras nº80, Lisboa
Ano de Construção	1982
Ano de Detecção da Anomalia	2012
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessibilidade limitada
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas.
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Leve - Granulado Mineral
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	330 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Betonilha de regularização, Dupla camada de membranas betuminosas.
Anomalias	1º- Fissuração do sistema impermeabilizante. 2º- Inexistente declive de encaminhamento de água para as saídas de escoamento.
Causas	1º- Deficiente utilização da cobertura, utilizada como cobertura acessível. 2º - A betonilha de regularização sobre a qual foi aplicado o sistema impermeabilizante, encontrava-se de nível, não existiam declives para encaminhar a água para as saídas de escoamento.

<p>Reparação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção e transporte a vazadouro do revestimento existente. • Fornecimento e aplicação de camada de forma em betão celular, com espessura média de 8cm, incluindo execução das corretas pendentes para as saídas de escoamento e o seu esquadramento. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas sendo a primeira com armadura de fibra de vidro de 3,0 kg/m² revestida por betume polímero e acabamento a polietileno numa das faces e a segunda de 4,0 kg/m² auto - protegido na face superior por granulado de xisto, com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colados a chama de maçarico sobre demão de emulsão betuminosa. • Aplicação de sistema de impermeabilização constituída por uma membrana betuminosa de 4,0 kg/m² auto - protegido na face superior por granulado de xisto, com armadura de poliéster revestida por betume polímero e acabamento a polietileno na face inferior, colado a calor de maçarico sobre demão de emulsão betuminosa, em muretes periféricos.
<p>Custo da Reparação</p>	<p>11.165,00€ - 33,83€/m²</p>

Ficha de Obra nº37	
Obra	Rua das Pedralvas nº3 - Lisboa
Ano de Construção	1989
Ano de Detecção da Anomalia	2009
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessíveis à Circulação e Permanência de Pessoas
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas oxidadas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Pesada - Mosaico Cerâmico
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	205 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada de membranas betuminosas oxidadas Betonilha simples de cimento e areia Mosaico cerâmico
Anomalias	1º - Deficiente remate do sistema impermeabilizante com a soleira da porta de acesso.
Causas	1º - O sistema impermeabilizante foi soldado na base da soleira, não existindo nem altura nem desenvolvimento suficiente para um correto remate da impermeabilização na soleira.

<p>Reparação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do revestimento existente e seu transporte a vazadouro. • Abertura de roços em paramentos verticais para encastramento do sistema de impermeabilização. • Remoção e despejo a vazadouro dos sifões existentes, incluindo a execução de bacia na betonilha que envolve o tubo de queda, incluindo bocal e novo ralo. • Execução de ½ canas na ligação da laje com paramentos verticais necessários á correta execução dos trabalhos. • Eventual retificação de pendentos com uma inclinação média de 1,5%. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polímero, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numas das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico. • Aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil. • Refechamento de roços com argamassa não retráctil. • Corte e afinação da caixilharia das portas de entrada, incluindo o fornecimento e aplicação de novas soleiras, coladas com cimento cola apropriado. • Assentamento de mosaico cerâmico sobre argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, incluindo esquartelamento e posterior betumagem. • Pintura impermeabilizante de muros e paramentos verticais, com aplicação de duas demãos de membrana elástica sobre demão de primário selante.
<p>Custo da Reparação</p>	<p>11.324,00€ - 55,24€/m²</p>

Ficha de Obra nº38	
Obra	Rua de Goa nº1, Linda-a-Velha
Ano de Construção	1990
Ano de Detecção da Anomalia	2010
Natureza da Habitação	Unifamiliar
Acessibilidade	Acessíveis à Circulação e Permanência de Pessoas
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Pesada - Revestimento em mosaico cerâmico
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	95 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada de membranas betuminosas Betonilha simples de cimento e areia, Revestimento cerâmico.
Anomalia	Não considerada.
Causa	Fim de vida útil do sistema impermeabilizante existente.

<p style="text-align: center;">Reparação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do revestimento existente e seu transporte a vazadouro. • Abertura de roços em paramentos verticais para encastramento do sistema de impermeabilização. • Remoção e despejo a vazadouro dos sifões existentes, incluindo a execução de bacia na betonilha que envolve o tubo de queda, incluindo bocal e novo ralo. • Execução de ½ canas na ligação da laje com paramentos verticais necessários á correta execução dos trabalhos. • Eventual retificação de pendentes com uma inclinação média de 1,5%. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polímero, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numa das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico. • Aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil. • Refechamento de roços com argamassa não retráctil. • Assentamento de mosaico cerâmico sobre argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, incluindo esquadramento e posterior betumagem. • Pintura impermeabilizante de muros e paramentos verticais, com aplicação de duas demãos de membrana elástica sobre demão de primário selante.
<p>Custo da Reparação</p>	<p>5.099,00€ - 53,67€/m²</p>

Ficha de Obra nº39	
Obra	Rua de São Caetano à Lapa nº6 - Lisboa
Ano de Construção	1998
Ano de Detecção da Anomalia	2010
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Cobertura Ajardinada
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Pesada - Terra Vegetal
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	35 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de dessolidarização com manta geotêxtil, Dupla camada de membranas betuminosas e Terra vegetal.
Anomalia	1º - Nos paramentos verticais, o sistema impermeabilizante encontra-se a uma cota inferior à terra vegetal.
Causa	1º - Desenvolvimento insuficiente do sistema impermeabilizante nos paramentos verticais.
Reparação	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção da terra vegetal existente • Abertura de roços em paramentos verticais para encastramento do sistema de impermeabilização, de modo a que a cota final deste seja mais elevada que a da terra vegetal a aplicar posteriormente. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polímero anti-raiz, uma de 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numa das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico • Fornecimento e aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil. • Refechamento de roços com argamassa não retráctil. • Reposição da terra vegetal inicialmente removida.
Custo da Reparação	3.632.00€ - 103,77€/m ²

Ficha de Obra nº40	
Obra	Rua do Guarda Joias nº42, Lisboa
Ano de Construção	1974
Ano de Detecção da Anomalia	2009
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessíveis Limitada
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Betume vazado a quente
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Leve - gravilha
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	100 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Betume vazado a quente Gravilha
Anomalia	Não considerada.
Causa	Fim de vida útil do sistema impermeabilizante existente.
Reparação	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do revestimento existente e seu transporte a vazadouro. • Abertura de roços em paramentos verticais para encastramento do sistema de impermeabilização. • Remoção e despejo a vazadouro dos sifões existentes, incluindo a execução de bacia na betonilha que envolve o tubo de queda, incluindo bocal e novo ralo. • Execução de ½ canas na ligação da laje com paramentos verticais necessários á correta execução dos trabalhos. • Eventual retificação de pendentes com uma inclinação média de 1,5%. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polímero, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numas das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico. • Refechamento de roços com argamassa não retráctil. • Pintura impermeabilizante de muros e paramentos verticais, com aplicação de duas demãos de membrana elástica sobre demão de primário selante.
Custo da Reparação	4.150,00€ - 41,50€/m ²

Ficha de Obra nº41	
Obra	Rua do Quelhas nº35, Lisboa
Ano de Construção	1987
Ano de Detecção da Anomalia	2009
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessíveis à Circulação e Permanência de Pessoas
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas oxidadas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Pesada - Revestimento em mosaico cerâmico
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	110 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada de membranas betuminosas oxidadas Betonilha simples de cimento e areia, Revestimento cerâmico.
Anomalia	Não considerada.
Causa	Fim de vida útil do sistema impermeabilizante existente.

<p>Reparação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do revestimento existente e seu transporte a vazadouro. • Abertura de roços em paramentos verticais para encastramento do sistema de impermeabilização. • Remoção e despejo a vazadouro dos sifões existentes, incluindo a execução de bacia na betonilha que envolve o tubo de queda, incluindo bocal e novo ralo. • Execução de ½ canas na ligação da laje com paramentos verticais necessários á correta execução dos trabalhos. • Eventual retificação de pendentes com uma inclinação média de 1,5%. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polímero, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numa das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico. • Aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil. • Refechamento de roços com argamassa não retráctil. • Assentamento de mosaico cerâmico sobre argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, incluindo esquadramento e posterior betumagem. • Pintura impermeabilizante de muros e paramentos verticais, com aplicação de duas demãos de membrana elástica sobre demão de primário selante.
<p>Custo da Reparação</p>	<p>5.987,20€ - 54,43€/m²</p>

Ficha de Obra nº42	
Obra	Rua Dom João de Castro nº4 (1) - Almada
Ano de Construção	1986
Ano de Detecção da Anomalia	2009
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessibilidade limitada
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas oxidadas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Leve
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	110 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada de membranas betuminosas oxidadas
Anomalias	Não considerada.
Causas	Fim de vida útil do sistema impermeabilizante existente.
Reparação	<ul style="list-style-type: none"> • Fornecimento e aplicação através de fixação mecânica de isolamento térmico em painel rígido de lã de rocha hidrófuga com resinas termoendurecidas de 150 kg/m³ com 40 mm de espessura, revestido numa das faces por um complexo de oxiasfalto com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno; • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas sendo a primeira com armadura de fibra de vidro de 3,0 kg/m² revestida por betume polímero e acabamento a polietileno numa das faces e a segunda de 4,0 kg/m² auto - protegido na face superior por granulado de xisto, com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colados a chama de maçarico sobre demão de emulsão betuminosa. • Aplicação de sistema de impermeabilização constituída por uma membrana betuminosa de 4,0 kg/m² auto - protegido na face superior por granulado de xisto, com armadura de poliéster revestida por betume polímero e acabamento a polietileno na face inferior, colado a calor de maçarico sobre demão de emulsão betuminosa, em muretes periféricos.
Custo da Reparação	3.127,71€ - 28,43€/m ²

Ficha de Obra nº43	
Obra	Rua Dom João de Castro nº4 (2) - Almada
Ano de Construção	1986
Ano de Detecção da Anomalia	2009
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessíveis à Circulação e Permanência de Pessoas
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas oxidadas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Pesada - Revestimento em mosaico cerâmico
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	172 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada de membranas betuminosas oxidadas Betonilha simples de cimento e areia, Revestimento cerâmico.
Anomalias	Não considerada.
Causas	Fim de vida útil do sistema impermeabilizante existente.

<p>Reparação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do revestimento existente e seu transporte a vazadouro. • Abertura de roços em paramentos verticais para encastramento do sistema de impermeabilização. • Remoção e despejo a vazadouro dos sifões existentes, incluindo a execução de bacia na betonilha que envolve o tubo de queda, incluindo bocal e novo ralo. • Execução de ½ canas na ligação da laje com paramentos verticais necessários á correta execução dos trabalhos. • Eventual retificação de pendentes com uma inclinação média de 1,5%. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polímero, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numas das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico. • Aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil. • Refechamento de roços com argamassa não retráctil. • Assentamento de mosaico cerâmico sobre argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, incluindo esquadramento e posterior betumagem. • Pintura impermeabilizante de muros e paramentos verticais, com aplicação de duas demãos de membrana elástica sobre demão de primário selante.
<p>Custo da Reparação</p>	<p>9.319,65€ - 54,18€/m²</p>

Ficha de Obra nº44	
Obra	Rua Dr. Francisco Gentil Martins nº10 - Linda-a-Velha
Ano de Construção	1990
Ano de Detecção da Anomalia	2008
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessíveis à Circulação e Permanência de Pessoas
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Pesada - Revestimento em mosaico cerâmico
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	47 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada de membranas betuminosas, Betonilha simples de cimento e areia, Revestimento cerâmico.
Anomalia	1º - Remate do sistema impermeabilizante efetuado pelo exterior das gárgulas (em mármore) de escoamento de água pluviais do terraço.
Causa	1º - O sistema impermeabilizante foi soldado por debaixo das gárgulas, não sendo executado remate por dentro do canal de escoamento, o que originou passagem de água entre o sistema impermeabilizante e o corpo da gárgula.

<p>Reparação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do revestimento existente e seu transporte a vazadouro. • Abertura de roços em paramentos verticais para encastramento do sistema de impermeabilização • Remoção de gárgulas (em mármore) de escoamento existente. • Aplicação de tubos de PVC de diâmetro 75 como novo sistema de escoamento de águas pluviais. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polímero, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numa das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico. • Aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil. • Refechamento de roços com argamassa não retráctil. • Assentamento de mosaico cerâmico sobre argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, incluindo esquartelamento e posterior betumagem. • Pintura impermeabilizante de muros e paramentos verticais, com aplicação de duas demãos de membrana elástica sobre demão de primário selante.
<p>Custo da Reparação</p>	<p>3.067,00€ - 65,26€/m²</p>

Ficha de Obra nº45	
Obra	Rua Eça de Queiroz nº12 - Portela de Sacavém
Ano de Construção	1980
Ano de Detecção da Anomalia	2006
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessíveis à Circulação e Permanência de Veículos
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de telas asfálticas oxidadas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Pesada - Lajetas de betão simples
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	525 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada de telas asfálticas oxidadas, Betoniha simples de cimento e areia, Lajeta de betão simples com acabamento a seixo rolado do rio.
Anomalia	1º - Fissuração e perda de elasticidade do sistema impermeabilizante nas zonas de desnivelamentos do suporte. 2º - Inexistente remate do sistema impermeabilizante com os paramentos verticais.
Causa	1º - Esta situação tem origem nos movimentos de corte originados na interrupção da proteção pesada da superfície corrente com o bordo superior da caleira. 2º - O sistema impermeabilizante não dobrou nos paramentos verticais em betão armado.

<p style="text-align: center;">Reparação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do revestimento existente e seu transporte a vazadouro. • Abertura de roços em paramentos verticais para encastramento do sistema de impermeabilização • Remoção e despejo a vazadouro dos sifões existentes, incluindo a execução de bacia na betonilha que envolve o tubo de queda, incluindo bocais e novos ralos. • Execução de ½ canas na ligação da laje com paramentos verticais necessários á correta execução dos trabalhos. • Eventual retificação de pendentes com uma inclinação média de 1,5%. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polímero, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numas das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico. • Aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil. • Refechamento de roços com argamassa não retráctil. • Assentamento de lajetas de betão simples sobre argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, incluindo esquadramento e posterior betumagem. • Pintura impermeabilizante de muros e paramentos verticais, com aplicação de duas demãos de membrana elástica sobre demão de primário selante.
<p>Custo da Reparação</p>	<p>28.677,00€ - 54,62€/m²</p>

Ficha de Obra nº46	
Obra	Rua Elias Garcia nº32 - Amadora
Ano de Construção	1981
Ano de Detecção da Anomalia	2010
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessíveis à Circulação e Permanência de Pessoas
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas oxidadas /Dupla camada de membranas betuminosas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Pesada - Revestimento em mosaico cerâmico
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	90 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada de membranas betuminosas oxidadas Betonilha simples de cimento e areia, Revestimento cerâmico. Sobre a solução existente, o terraço já sofreu nova intervenção com a aplicação de: Dupla camada de membranas betuminosas, Betonilha armada com rede galinheiro, Revestimento cerâmico.
Anomalia	1º - Deficiente remate do sistema impermeabilizante com a saída de escoamento de águas. 2º - Deficiente remate do sistema impermeabilizante com a soleira da porta de acesso ao terraço. 3º - Inexistente camada de dessolidarização. 4º - Perfuração pontual do sistema impermeabilizante.
Causa	1º - O primeiro sistema impermeabilizante aplicado não dobrou para dentro do tubo de queda interior. O segundo sistema impermeabilizante aplicado não apresentava o desenvolvimento suficiente para o interior do tubo. 2º - Devido à aplicação de novo sistema impermeabilizante sobre o existente sem a remoção das respetivas camadas, não ficou garantida a altura necessária entre o revestimento impermeabilizante e a soleira, para ser executado o seu correto remate, originando infiltrações. 3º - A inexistência de camada de dessolidarização acelerou a degradação do sistema impermeabilizante aplicado, através da transmissão dos movimentos da camada de proteção pesada. 4º - A perfuração das membranas betuminosas no paramento vertical teve origem na fixação de poleias de suporte de unidade exterior de AC.

<p style="text-align: center;">Reparação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção dos revestimentos existentes e seu transporte a vazadouro. • Abertura de roços em paramentos verticais para encastramento do sistema de impermeabilização. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polímero, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numa das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico. • Aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil. • Refechamento de roços com argamassa não retráctil. • Corte e afinação da caixilharia da porta de entrada, incluindo o fornecimento e aplicação de nova soleira, colada com cimento cola apropriado. • Assentamento de mosaico cerâmico sobre argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, incluindo esquartelamento e posterior betumagem. • Pintura impermeabilizante de muros e paramentos verticais, com aplicação de duas demãos de membrana elástica sobre demão de primário selante.
<p>Custo da Reparação</p>	<p>4.295,90€ - 47,73€/m²</p>

Ficha de Obra nº47	
Obra	Rua Feio Terenas nº23 - Lisboa
Ano de Construção	1982
Ano de Detecção da Anomalia	2009
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessíveis à Circulação e Permanência de Veículos
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas oxidadas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Pesada - Mosaico hidráulico.
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	230 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada de membranas betuminosas oxidadas betonilha simples de cimento e areia e Revestimento final em mosaico hidráulico
Anomalia	Não considerada
Causa	Fim de vida útil do sistema impermeabilizante existente

<p style="text-align: center;">Reparação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do revestimento existente e seu transporte a vazadouro. • Abertura de roços em paramentos verticais para encastramento do sistema de impermeabilização • Remoção e despejo a vazadouro dos sifões existentes, incluindo a execução de bacia na betonilha que envolve o tubo de queda, incluindo bocais e novos ralos. • Execução de ½ canas na ligação da laje com paramentos verticais necessários á correta execução dos trabalhos. • Eventual retificação de pendentes com uma inclinação média de 1,5%. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polímero, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numas das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico. • Aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil. • Refechamento de roços com argamassa não retráctil. • Assentamento de mosaico hidráulico sobre argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, incluindo esquadramento e posterior betumagem. • Pintura impermeabilizante de muros e paramentos verticais, com aplicação de duas demãos de membrana elástica sobre demão de primário selante.
<p>Custo da Reparação</p>	<p>12.597,42€ - 54,77€/m²</p>

Ficha de Obra nº48	
Obra	Rua Fernão Magalhães nº93 - Portela de Sacavém
Ano de Construção	1982
Ano de Detecção da Anomalia	2008
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessíveis à Circulação e Permanência de Veículos
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas oxidadas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Pesada - Mosaico hidráulico.
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	550 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada de membranas betuminosas oxidadas, Betonilha simples de cimento e areia e Revestimento final em mosaico hidráulico
Anomalia	1º - Fissuração e perda de elasticidade do sistema impermeabilizante, particularmente na ligação entre o terraço e a caleira de recolha de águas pluviais.
Causa	1º - Esta situação tem origem nos movimentos de corte originados na interrupção da proteção pesada da superfície corrente com o bordo superior da caleira.

<p>Reparação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do revestimento existente e seu transporte a vazadouro. • Abertura de roços em paramentos verticais para encastramento do sistema de impermeabilização • Remoção e despejo a vazadouro dos sifões existentes, incluindo a execução de bacia na betonilha que envolve o tubo de queda, incluindo bocais e novos ralos. • Execução de ½ canas na ligação da laje com paramentos verticais necessários á correta execução dos trabalhos. • Eventual retificação de pendentes com uma inclinação média de 1,5%. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polimero, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numas das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico. • Aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil. • Refechamento de roços com argamassa não retráctil. • Assentamento de mosaico hidráulico sobre argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, incluindo esquadramento e posterior betumagem. • Pintura impermeabilizante de muros e paramentos verticais, com aplicação de duas demãos de membrana elástica sobre demão de primário selante.
<p>Custo da Reparação</p>	<p>34.323,00€ - 62,41€/m²</p>

Ficha de Obra nº49	
Obra	Rua Francisco Casal nº37 - Barreiro
Ano de Construção	1995
Ano de Detecção da Anomalia	2010
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessíveis à Circulação e Permanência de Pessoas
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Proteção Pesada - Revestimento em mosaico cerâmico
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	250 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada de membranas betuminosas, Betonilha simples de cimento e areia, Revestimento cerâmico.
Anomalia	1º - Descolamento do sistema impermeabilizante no paramento vertical.
Causa	1º - Não foi efetuada a abertura de roço no paramento vertical para o sistema impermeabilizante ser encastrado no seu interior.

<p style="text-align: center;">Reparação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do revestimento existente e seu transporte a vazadouro. • Abertura de roços em paramentos verticais para encastramento do sistema de impermeabilização. • Remoção e despejo a vazadouro dos sifões existentes, incluindo a execução de bacia na betonilha que envolve o tubo de queda, incluindo bocal e novo ralo. • Execução de ½ canas na ligação da laje com paramentos verticais necessários á correta execução dos trabalhos. • Eventual retificação de pendentes com uma inclinação média de 1,5%. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polímero, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numa das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico. • Aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil. • Refechamento de roços com argamassa não retráctil. • Assentamento de mosaico cerâmico sobre argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, incluindo esquadramento e posterior betumagem. • Pintura impermeabilizante de muros e paramentos verticais, com aplicação de duas demãos de membrana elástica sobre demão de primário selante.
<p>Custo da Reparação</p>	<p>9.957,00€ - 39,83€/m²</p>

Ficha de Obra nº50	
Obra	Rua Garcia de Orta nº3, 2800-096 Almada
Ano de Construção	1993
Ano de Detecção da Anomalia	2009
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessíveis à Circulação e Permanência de Veículos
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Pesada - Revestimento em mosaico cerâmico
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	2695 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada de membranas betuminosas, Betonilha simples de cimento e areia, Revestimento cerâmico.
Anomalia	1º - Inexistência de camada de dessolidarização. 2º - Perfuração pontual do sistema impermeabilizante.
Causa	1º - A inexistência de camada de dessolidarização acelerou a degradação do sistema impermeabilizante aplicado, através da transmissão dos movimentos da camada de proteção pesada. 2º - Fixação de corrimão no pavimento, que provocou a perfuração do sistema impermeabilizante em diversos pontos.

<p>Reparação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do revestimento existente e seu transporte a vazadouro. • Abertura de roços em paramentos verticais para encastramento do sistema de impermeabilização. • Remoção e despejo a vazadouro dos sifões existentes, incluindo a execução de bacia na betonilha que envolve o tubo de queda, incluindo bocal e novo ralo. • Execução de ½ canas na ligação da laje com paramentos verticais necessários á correta execução dos trabalhos. • Eventual retificação de pendentos com uma inclinação média de 1,5%. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polímero, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numas das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico. • Aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil. • Refechamento de roços com argamassa não retráctil. • Assentamento de mosaico cerâmico sobre argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, incluindo esquadramento e posterior betumagem. • Pintura impermeabilizante de muros e paramentos verticais, com aplicação de duas demãos de membrana elástica sobre demão de primário selante.
<p>Custo da Reparação</p>	<p>128.442,08€ - 47,66€/m²</p>

Ficha de Obra nº51	
Obra	Rua Garcia de Orta nº8 - Oeiras
Ano de Construção	1987
Ano de Detecção da Anomalia	2011
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessíveis à Circulação e Permanência de Veículos
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas oxidadas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Pesada - Mosaico Cerâmico
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	560 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada de membranas betuminosas oxidadas, Betonilha simples de cimento e areia Mosaico cerâmico
Anomalias	Não considerada.
Causas	Fim de vida útil do sistema impermeabilizante existente.

<p>Reparação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do revestimento existente e seu transporte a vazadouro. • Abertura de roços em paramentos verticais para encastramento do sistema de impermeabilização. • Remoção e despejo a vazadouro dos sifões existentes, incluindo a execução de bacia na betonilha que envolve o tubo de queda, incluindo bocal e novo ralo. • Execução de ½ canas na ligação da laje com paramentos verticais necessários á correta execução dos trabalhos. • Eventual retificação de pendentes com uma inclinação média de 1,5%. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polímero, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numa das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico. • Aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil. • Refechamento de roços com argamassa não retráctil. • Assentamento de mosaico cerâmico sobre argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, incluindo esquadramento e posterior betumagem. • Pintura impermeabilizante de muros e paramentos verticais, com aplicação de duas demãos de membrana elástica sobre demão de primário selante.
<p>Custo da Reparação</p>	<p>21.760,42€ - 38,86€/m²</p>

Ficha de Obra nº52	
Obra	Rua João de Santarém nº3 - Odivelas
Ano de Construção	1995
Ano de Detecção da Anomalia	2009
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessíveis à Circulação e Permanência de Pessoas
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Pesada - Revestimento em mosaico cerâmico
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	165 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada de membranas betuminosas, Elemento de dessolidarização geotêxtil, Betonilha simples de cimento e areia, Revestimento cerâmico.
Anomalia	1º - Descolamento do sistema impermeabilizante do interior do tubo de queda.
Causa	1º - Reduzido comprimento da dobra efetuada para dentro do tubo de queda.

<p style="text-align: center;">Reparação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do revestimento existente e seu transporte a vazadouro. • Abertura de roços em paramentos verticais para encastramento do sistema de impermeabilização • Remoção e despejo a vazadouro dos sifões existentes, incluindo a execução de bacia na betonilha que envolve o tubo de queda, incluindo bocal e novo ralo. • Execução de ½ canas na ligação da laje com paramentos verticais necessários á correta execução dos trabalhos. • Eventual retificação de pendentos com uma inclinação média de 1,5%. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polímero, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numa das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico. • Aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil. • Refechamento de roços com argamassa não retráctil. • Assentamento de mosaico cerâmico sobre argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, incluindo esquadramento e posterior betumagem. • Pintura impermeabilizante de muros e paramentos verticais, com aplicação de duas demãos de membrana elástica sobre demão de primário selante.
<p>Custo da Reparação</p>	<p>9.792,85€ - 59,35€/m²</p>

Ficha de Obra nº53	
Obra	Rua Joaquim Paço de Arcos nº2 - Lisboa
Ano de Construção	1994
Ano de Detecção da Anomalia	2009
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessibilidade limitada
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Leve - Granulado Mineral
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	700 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada de membranas betuminosas
Anomalia	1º- Fissuração do sistema impermeabilizante.
Causa	1º- Deficiente utilização da cobertura, utilizada como cobertura acessível.
Reparação	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do sistema impermeabilizante existente e seu transporte a vazadouro. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas sendo a primeira com armadura de fibra de vidro de 3,0 kg/m² revestida por betume polímero e acabamento a polietileno numa das faces e a segunda de 4,0 kg/m² auto - protegido na face superior por granulado de xisto, com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colados a chama de maçarico sobre demão de emulsão betuminosa. • Aplicação de sistema de impermeabilização constituída por uma membrana betuminosa de 4,0 kg/m² auto - protegido na face superior por granulado de xisto, com armadura de poliéster revestida por betume polímero e acabamento a polietileno na face inferior, colado a calor de maçarico sobre demão de emulsão betuminosa, em muretes periféricos. • Fornecimento e aplicação de lajetas de betão, para execução de passadiço técnico.
Custo da Reparação	15.904,52 € - 22,72€/m ²

Ficha de Obra nº54	
Obra	Rua José Maria Pedroto nº3, 3ºDrt (1) - Costa da Caparica
Ano de Construção	2005
Ano de Detecção da Anomalia	2011
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessíveis à Circulação e Permanência de Pessoas
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Pesada - Revestimento em mosaico cerâmico
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	35 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Aplicação de dupla camada de membranas betuminosas, Betonilha simples de cimento e areia e Revestimento cerâmico.
Anomalia	1º - Deficiente remate do sistema impermeabilizante com a soleira da porta de acesso ao terraço.
Causa	1º - O sistema impermeabilizante foi soldado na base da soleira, não existindo nem altura nem desenvolvimento suficiente para um correto remate da impermeabilização na soleira.

<p>Reparação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do revestimento existente, sistema impermeabilizante, camada de forma e seu transporte a vazadouro. • Abertura de roços em paramentos verticais para encastramento do sistema de impermeabilização. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polímero, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numas das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico. • Aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil. • Refechamento de roços com argamassa não retráctil. • Corte e afinação da caixilharia das portas de entrada, incluindo o fornecimento e aplicação de novas soleiras, coladas com cimento cola apropriado. • Assentamento de mosaico cerâmico sobre argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, incluindo esquartelamento e posterior betumagem. • Pintura impermeabilizante de muros e paramentos verticais, com aplicação de duas demãos de membrana elástica sobre demão de primário selante.
<p>Custo da Reparação</p>	<p>6.687,82€ - 191,08€/m²</p>

Ficha de Obra nº55	
Obra	Rua José Maria Pedroto nº3 (2) - Costa da Caparica
Ano de Construção	2005
Ano de Detecção da Anomalia	2011
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessibilidade Limitada
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Pintura impermeabilizante armada com fibra de vidro
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Leve - Pintura
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	160 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Pintura impermeabilizante armada com fibra de vidro.
Anomalia	1º - Perfuração pontual do sistema impermeabilizante.
Causa	1º - A fixação com parafusos auto-perfurantes do suporte metálico das unidades exteriores de Ar condicionado à camada de forma, originou a perfuração do sistema impermeabilizante.

<p>Reparação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do sistema impermeabilizante existente e o seu transporte a vazadouro. • Execução de ½ canas na ligação da laje com paramentos verticais necessários á correta execução dos trabalhos. • Eventual retificação de pendentes com uma inclinação média de 1,5%. • Fornecimento e aplicação mecânica ao suporte de isolamento térmico em painel rígido de lã de rocha hidrófuga com resinas termoendurecidas de 150 kg/m³ com 40 mm de espessura, revestido numa das faces por um complexo de oxiasfalto com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas sendo a primeiro com armadura de fibra de vidro de 3,0 kg/m² revestida por betume polímero e acabamento a polietileno numas das faces e a segunda de 4,0 kg/m² auto - protegido na face superior por granulado de xisto, com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colados a chama de maçarico sobre demão de emulsão betuminosa, em pavimentos. • Aplicação de sistema de impermeabilização constituída por uma membrana betuminosa de 4,0 kg/m² auto - protegido na face superior por granulado de xisto, com armadura de poliéster revestida por betume polímero e acabamento a polietileno na face inferior, colado a calor de maçarico sobre demão de emulsão betuminosa, em muretes periféricos. • Fornecimento e montagem de sistema de fixação das unidades exteriores de AC, apoiada e não aparafusada sobre o sistema impermeabilizante.
<p>Custo da Reparação</p>	<p>5.229,49€ - 32,68€/m²</p>

Ficha de Obra nº56	
Obra	Rua Luís de Camões nº102, Lisboa
Ano de Construção	1975
Ano de Detecção da Anomalia	2011
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessíveis à Circulação e Permanência de Veículos
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Pesada - Revestimento em mosaico cerâmico
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	95 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada de membranas betuminosas Betonilha simples de cimento e areia, Revestimento cerâmico.
Anomalia	Não considerada.
Causa	Fim de vida útil do sistema impermeabilizante existente.

<p>Reparação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do revestimento existente e seu transporte a vazadouro. • Abertura de roços em paramentos verticais para encastramento do sistema de impermeabilização. • Remoção e despejo a vazadouro dos sifões existentes, incluindo a execução de bacia na betonilha que envolve o tubo de queda, incluindo bocal e novo ralo. • Execução de ½ canas na ligação da laje com paramentos verticais necessários á correta execução dos trabalhos. • Eventual retificação de pendentos com uma inclinação média de 1,5%. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polímero, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numas das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico. • Aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil. • Refechamento de roços com argamassa não retráctil. • Assentamento de mosaico cerâmico sobre argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, incluindo esquadramento e posterior betumagem. • Pintura impermeabilizante de muros e paramentos verticais, com aplicação de duas demãos de membrana elástica sobre demão de primário selante.
<p>Custo da Reparação</p>	<p>4.933,00€ - 51,92€/m²</p>

Ficha de Obra nº57	
Obra	Rua Major Caldas Xavier nº53 - Odivelas
Ano de Construção	1983
Ano de Detecção da Anomalia	2010
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessíveis à Circulação e Permanência de Pessoas
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas oxidadas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Pesada - Revestimento em mosaico cerâmico
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	150 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada de telas asfálticas oxidadas Betonilha simples de cimento e areia, Revestimento cerâmico.
Anomalia	Não considerada.
Causa	Fim de vida útil do sistema impermeabilizante existente.

<p style="text-align: center;">Reparação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do revestimento existente e seu transporte a vazadouro. • Abertura de roços em paramentos verticais para encastramento do sistema de impermeabilização. • Remoção e despejo a vazadouro dos sifões existentes, incluindo a execução de bacia na betonilha que envolve o tubo de queda, incluindo bocal e novo ralo. • Execução de ½ canas na ligação da laje com paramentos verticais necessários á correta execução dos trabalhos. • Eventual retificação de pendentes com uma inclinação média de 1,5%. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polímero, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numa das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico. • Aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil. • Refechamento de roços com argamassa não retráctil. • Assentamento de mosaico cerâmico sobre argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, incluindo esquadramento e posterior betumagem. • Pintura impermeabilizante de muros e paramentos verticais, com aplicação de duas demãos de membrana elástica sobre demão de primário selante.
<p>Custo da Reparação</p>	<p>7.252,16€ - 48,35€/m²</p>

Ficha de Obra nº58	
Obra	Rua Manuel Galrinho Bento nº1 - Sto. António da Charneca
Ano de Construção	1986
Ano de Detecção da Anomalia	2010
Natureza da Habitação	Unifamiliar
Acessibilidade	Acessíveis à Circulação e Permanência de Pessoas
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas oxidadas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Pesada - Revestimento em mosaico cerâmico
Existência de Isolamento Térmico	Sim - Placas de aglomerado negro de cortiça
Área do terraço	120 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Placas de aglomerado negro de cortiça Dupla camada de membranas betuminosas oxidadas Betonilha simples de cimento e areia, Revestimento cerâmico.
Anomalia	Não considerada.
Causa	Fim de vida útil do sistema impermeabilizante existente.

<p>Reparação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do revestimento existente e seu transporte a vazadouro. • Abertura de roços em paramentos verticais para encastramento do sistema de impermeabilização. • Remoção e despejo a vazadouro dos sifões existentes, incluindo a execução de bacia na betonilha que envolve o tubo de queda, incluindo bocal e novo ralo. • Execução de ½ canas na ligação da laje com paramentos verticais necessários á correta execução dos trabalhos. • Eventual retificação de pendentes com uma inclinação média de 1,5%. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polímero, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numa das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico. • Aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil. • Fornecimento e assentamento de isolamento térmico em poliestireno extrudido com 40 mm de espessura. • Refechamento de roços com argamassa não retráctil. • Fornecimento e assentamento de lajetas de betão simples, sobre apoios de plástico. • Pintura impermeabilizante de muros e paramentos verticais, com aplicação de duas demãos de membrana elástica sobre demão de primário selante.
<p>Custo da Reparação</p>	<p>6.424,04 € - 58,40 €/m²</p>

Ficha de Obra nº59	
Obra	Rua Maria Veleda, Torre 2 - Quinta da Luz, Carnide
Ano de Construção	1993
Ano de Detecção da Anomalia	2009
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessibilidade limitada
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Leve - Granulado mineral de xisto
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	660 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada de membranas betuminosas.
Anomalia	1º - Perfuração pontual do sistema impermeabilizante. 2º - Descolamento do sistema impermeabilizante no paramento vertical.
Causa	1º - A fixação com parafusos auto-perfurantes do suporte metálico das unidades exteriores de Ar condicionado à camada de forma, originou a perfuração do sistema impermeabilizante. 2º - A temperatura de aplicação das membranas betuminosas não foi suficiente de modo a garantir a perfeita aderência ao paramento vertical.

<p>Reparação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do revestimento existente e seu transporte a vazadouro. • Execução de ½ canas na ligação da laje com paramentos verticais necessários á correta execução dos trabalhos. • Eventual retificação de pendentes com uma inclinação média de 1,5%. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas sendo a primeiro com armadura de fibra de vidro de 3,0 kg/m² revestida por betume polímero e acabamento a polietileno numa das faces e a segunda de 4,0 kg/m² auto - protegido na face superior por granulado de xisto, com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colados a chama de maçarico sobre demão de emulsão betuminosa, em pavimentos. • Fornecimento e aplicação de uma impermeabilização constituída por uma membrana betuminosa de 4,0 kg/m² auto - protegido na face superior por granulado de xisto, com armadura de poliéster revestida por betume polímero e acabamento a polietileno na face inferior, colado a calor de maçarico sobre demão de emulsão asfáltica, em muretes periféricos.
<p>Custo da Reparação</p>	<p>13.530,00€ - 20,50€/m²</p>

Ficha de Obra nº60	
Obra	Rua Passos Manuel nº22 - Massamá
Ano de Construção	1995
Ano de Detecção da Anomalia	2008
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessíveis à Circulação e Permanência de Pessoas
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de Membranas betuminosas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Pesada - Revestimento em mosaico cerâmico
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	35 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada de membranas betuminosas, Betonilha simples de cimento e areia, Revestimento cerâmico.
Anomalia	1º - Descolamento do sistema impermeabilizante do interior do tubo de queda. 2º - Deficiente remate do sistema impermeabilizante com a soleira da porta de acesso
Causa	1º - Reduzido comprimento da dobra efetuada para dentro do tubo de queda. 2º - O sistema impermeabilizante foi soldado na base da soleira, não existindo nem altura nem desenvolvimento suficiente para um correto remate da impermeabilização na soleira.

<p style="text-align: center;">Reparação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do revestimento existente e seu transporte a vazadouro. • Abertura de roços em paramentos verticais para encastramento do sistema de impermeabilização. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polímero, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numa das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico. • Aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil. • Refechamento de roços com argamassa não retráctil. • Corte e afinação da caixilharia da porta de entrada, incluindo o fornecimento e aplicação de nova soleira, colada com cimento cola apropriado. • Assentamento de mosaico cerâmico sobre argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, incluindo esquartelamento e posterior betumagem. • Pintura impermeabilizante de muros e paramentos verticais, com aplicação de duas demãos de membrana elástica sobre demão de primário selante.
<p>Custo da Reparação</p>	<p>3.600,00€ - 102,86€/m²</p>

Ficha de Obra nº61	
Obra	Rua Paulo Falcão nº169, Parede
Ano de Construção	1982
Ano de Detecção da Anomalia	2010
Natureza da Habitação	Unifamiliar
Acessibilidade	Acessíveis à Circulação e Permanência de Pessoas
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas oxidadas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Pesada - Revestimento em mosaico cerâmico
Existência de Isolamento Térmico	Sim - Placas de aglomerado negro de cortiça
Área do terraço	120 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Placas de aglomerado negro de cortiça Dupla camada de membranas betuminosas oxidadas Betonilha simples de cimento e areia, Revestimento cerâmico.
Anomalia	Não considerada.
Causa	Fim de vida útil do sistema impermeabilizante existente.

<p style="text-align: center;">Reparação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do revestimento existente e seu transporte a vazadouro. • Abertura de roços em paramentos verticais para encastramento do sistema de impermeabilização. • Remoção e despejo a vazadouro dos sifões existentes, incluindo a execução de bacia na betonilha que envolve o tubo de queda, incluindo bocal e novo ralo. • Execução de ½ canas na ligação da laje com paramentos verticais necessários á correta execução dos trabalhos. • Eventual retificação de pendentos com uma inclinação média de 1,5%. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polímero, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numas das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico. • Aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil. • Fornecimento e assentamento de isolamento térmico em poliestireno extrudido com 40 mm de espessura. • Refechamento de roços com argamassa não retráctil. • Fornecimento e assentamento de lajetas de betão simples, sobre apoios de plástico. • Pintura impermeabilizante de muros e paramentos verticais, com aplicação de duas demãos de membrana elástica sobre demão de primário selante.
<p>Custo da Reparação</p>	<p>5.965,20 € - 49,71 €/m²</p>

Ficha de Obra nº62	
Obra	Rua Polo Sul, lote 1.02.1-2 - Parque das Nações - Lisboa
Ano de Construção	1998
Ano de Detecção da Anomalia	2011
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Cobertura Ajardinada
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Pesada - Terra Vegetal
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	130 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada de membranas betuminosas e Terra vegetal.
Anomalia	1º - Perfurações pontuais do sistema impermeabilizante.
Causa	1º - As raízes das plantas existentes perfuraram o sistema impermeabilizante.
Reparação	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do sistema impermeabilizante existente e seu transporte a vazadouro. • Regularização pontual do suporte. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polimero anti-raiz, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numas das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico • Fornecimento e aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil. • Os trabalhos de remoção e reposição de terra vegetal não estão incluídos na proposta.
Custo da Reparação	3.453.40€ - 26,56€/m ²

Ficha de Obra nº63	
Obra	Rua Prof. Lima Bastos 95A - Lisboa
Ano de Construção	1993
Ano de Detecção da Anomalia	2010
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessibilidade limitada
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas.
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Leve - Granulado Mineral
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	270 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada de membranas betuminosas.
Anomalias	1º-Fissuração do sistema impermeabilizante.
Causas	1º- Deficiente utilização da cobertura, utilizada como cobertura acessível.
Reparação	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção e transporte a vazadouro do revestimento existente. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas sendo a primeira com armadura de fibra de vidro de 3,0 kg/m² revestida por betume polímero e acabamento a polietileno numa das faces e a segunda de 4,0 kg/m² auto - protegido na face superior por granulado de xisto, com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colados a chama de maçarico sobre demão de emulsão betuminosa. • Aplicação de sistema de impermeabilização constituída por uma membrana betuminosa de 4,0 kg/m² auto - protegido na face superior por granulado de xisto, com armadura de poliéster revestida por betume polímero e acabamento a polietileno na face inferior, colado a calor de maçarico sobre demão de emulsão betuminosa, em muretes periféricos. • Fornecimento e aplicação de lajetas de betão sobre apoios de plástico,
Custo da Reparação	16.652,95€ - 61,68€/m ²

Ficha de Obra nº64	
Obra	Rua Professor Reinaldo dos Santos nº48 - Benfica
Ano de Construção	1985
Ano de Detecção da Anomalia	2008
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessibilidade limitada
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Pintura Impermeabilizante armada com rede de fibra de vidro.
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Leve - Pintura
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	150 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Pintura betuminosa armada com rede de fibra de vidro.
Anomalias	1º- Descolamento do sistema impermeabilizante junto ao bordo inferior do capeamento do murete periférico. 2º- Deficiente remate do sistema impermeabilizante com a saída de escoamento de águas.
Causas	1º- Esta situação pode ter como causa o difícil acesso à zona de remate. Poderia ter sido evitada se o remate da impermeabilização fosse efetuado por debaixo do capeamento terminando na face exterior do murete periférico. 2º - A causa desta anomalia é claramente de erro humano, pois o remate ao tubo de queda está efetuado à face do mesmo, não tendo sido dobrado o sistema impermeabilizante para dentro do tubo, nem utilizado bocal de remate.

<p style="text-align: center;">Reparação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Anulados os tubos de queda interiores e executadas carotes no murete periférico, onde foram aplicados novos tubos de queda em PVC de diâmetro 90 a descarregar para caixa de águas pluviais no exterior. • Executada nova camada de forma com as pendentes a 1,5% de inclinação direcionada para os novos tubos de queda. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas sendo a primeiro com armadura de fibra de vidro de 3,0 kg/m² revestida por betume polímero e acabamento a polietileno numas das faces e a segunda de 4,0 kg/m² auto - protegido na face superior por granulado de xisto, com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colados a chama de maçarico sobre demão de emulsão betuminosa • Aplicação de capeamento de murete periférico em mármore estremo com arestas quebradas, assente com cola apropriada.
<p>Custo da Reparação</p>	<p>6.752,00€ - 45,01€/m²</p>

Ficha de Obra nº65	
Obra	Rua Sampaio e Pina nº24 - Lisboa (Rádio Comercial) (1)
Ano de Construção	1973
Ano de Detecção da Anomalia	2009
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessibilidade Limitada
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Leve - Proteção com granulado mineral.
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	255 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada de membranas betuminosas.
Anomalia	1º - Inexistente remate do sistema impermeabilizante nas bases do gradeamento existente.
Causa	1º - O sistema impermeabilizante não foi soldado com altura suficiente (20cm) às bases do gradeamento existente.
Reparação	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do sistema impermeabilizante existente no pavimento e muretes periféricos com o seu transporte a vazadouro. • Execução de ½ canas na ligação da laje com paramentos verticais necessários á correta execução dos trabalhos. • Eventual retificação de pendentes com uma inclinação média de 1,5%. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas sendo a primeiro com armadura de fibra de vidro de 3,0 kg/m² revestida por betume polímero e acabamento a polietileno numas das faces e a segunda de 4,0 kg/m² auto - protegido na face superior por granulado de xisto, com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colados a chama de maçarico sobre demão de emulsão betuminosa, em pavimentos. • Fornecimento e aplicação de uma impermeabilização constituída por uma membrana betuminosa de 4,0 kg/m² auto - protegido na face superior por granulado de xisto, com armadura de poliéster revestida por betume polímero e acabamento a polietileno na face inferior, colado a calor de maçarico sobre demão de emulsão asfáltica, em muretes periféricos.
Custo da Reparação	6.913,29€ - 27,11€/m ²

Ficha de Obra nº66	
Obra	Rua Sampaio e Pina nº24 - Lisboa (Rádio Comercial) (2)
Ano de Construção	1973
Ano de Detecção da Anomalia	2009
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessíveis à Circulação e Permanência de Pessoas
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas oxidadas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Pesada - Revestimento cerâmico
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	160 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada de membranas betuminosas oxidadas, Betonilha simples de cimento e areia, Revestimento cerâmico.
Anomalia	1º - Perfuração pontual do sistema impermeabilizante 2º - Deficiente remate do sistema impermeabilizante com a soleira da porta de acesso ao terraço.
Causa	1º - O sistema impermeabilizante foi perfurado aquando da fixação de estrutura metálica de suporte a antena transmissora. 2º - Devido à aplicação de novo sistema impermeabilizante sobre o existente sem a remoção das respetivas camadas, não ficou garantida a altura necessária entre o revestimento impermeabilizante e a soleira, para ser executado o seu correto remate, originando infiltrações.

<p style="text-align: center;">Reparação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do revestimento existente e seu transporte a vazadouro. • Abertura de roços em paramentos verticais para encastramento do sistema de impermeabilização. • Remoção e despejo a vazadouro dos sifões existentes, incluindo a execução de bacia na betonilha que envolve o tubo de queda, incluindo bocal e novo ralo. • Execução de ½ canas na ligação da laje com paramentos verticais necessários á correta execução dos trabalhos. • Corte e afinação da caixilharia da porta de entrada, incluindo o fornecimento e aplicação de nova soleira, colada com cimento apropriado. • Eventual retificação de pendentes com uma inclinação média de 1,5%. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polímero, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numas das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico. • Fornecimento e aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil. • Refechamento de roços com argamassa não retráctil, incluindo rede de fibra de vidro. • Fornecimento e assentamento de mosaico cerâmico sobre argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, incluindo esquartelamento e posterior betumagem. • Pintura impermeabilizante de muros e paramentos verticais, com fornecimento e aplicação de duas demãos de membrana elástica sobre demão de primário selante.
<p>Custo da Reparação</p>	<p>9.733,93€ - 60,84€/m²</p>

Ficha de Obra nº67	
Obra	Rua Sampaio e Pina nº24 - Lisboa (Rádio Comercial) (3)
Ano de Construção	1973
Ano de Detecção da Anomalia	2009
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessíveis à Circulação e Permanência de Pessoas
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas oxidadas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Pesada - Revestimento cerâmico
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	90 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada de membranas betuminosas oxidadas, Betonilha simples de cimento e areia, Revestimento cerâmico.
Anomalia	1º - Descolamento do sistema impermeabilizante do interior do tubo de queda.
Causa	1º - Reduzido comprimento da dobra efetuada para dentro do tubo de queda.

<p>Reparação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do revestimento existente e seu transporte a vazadouro. • Abertura de roços em paramentos verticais para encastramento do sistema de impermeabilização. • Remoção e despejo a vazadouro dos sifões existentes, incluindo a execução de bacia na betonilha que envolve o tubo de queda, incluindo bocal e novo ralo. • Execução de ½ canas na ligação da laje com paramentos verticais necessários á correta execução dos trabalhos. • Eventual retificação de pendentos com uma inclinação média de 1,5%. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polímero, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numa das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico. • Fornecimento e aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil. • Refechamento de roços com argamassa não retráctil, incluindo rede de fibra de vidro. • Fornecimento e assentamento de mosaico cerâmico sobre argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, incluindo esquadramento e posterior betumagem. • Pintura impermeabilizante de muros e paramentos verticais, com fornecimento e aplicação de duas demãos de membrana elástica sobre demão de primário selante.
<p>Custo da Reparação</p>	<p>5.983,37€ - 66,48€/m²</p>

Ficha de Obra nº68	
Obra	Rua Sampaio e Pina nº24 - Lisboa (Rádio Comercial) (4)
Ano de Construção	1973
Ano de Detecção da Anomalia	2009
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessibilidade Limitada
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Leve - Proteção com granulado mineral.
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	61 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada de membranas betuminosas.
Anomalia	1º - Obstrução de saída de escoamento de águas. 2º - Fissuração do sistema impermeabilizante.
Causa	1º - Uma das pendentes do terraço encaminhava a água para uma saída de escoamento, que por negligência, foi anulada, originando águas estagnadas que aceleraram a degradação do sistema impermeabilizante naquela zona do terraço. 2º - Deficiente utilização da cobertura, utilizada como cobertura acessível.

<p>Reparação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do revestimento existente e seu transporte a vazadouro. • Abertura de roços em paramentos verticais para encastramento do sistema de impermeabilização. • Execução de ½ canas na ligação da laje com paramentos verticais necessários á correta execução dos trabalhos. • Eventual retificação de pendentes com uma inclinação média de 1,5%. • Execução de murete periférico em alvenaria de tijolo, devidamente acabado, pronto a receber o complexo impermeabilizante a aplicar e onde será efetuado o respetivo remate. • Fornecimento e aplicação de duas bicas de escoamento de águas em murete periférico. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polímero, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numas das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico. • Fornecimento e aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil. • Refechamento de roços com argamassa não retráctil de ligação, incluindo rede de fibra de vidro. • Fornecimento e assentamento de mosaico cerâmico sobre argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, incluindo esquartelamento e posterior betumagem. • Pintura impermeabilizante de muros e paramentos verticais, com fornecimento e aplicação de duas demãos de membrana elástica sobre demão de primário selante.
<p>Custo da Reparação</p>	<p>3.595,22€ - 59,92€/m²</p>

Ficha de Obra nº69	
Obra	Rua Sampaio e Pina nº24 - Lisboa (Rádio Comercial)
Ano de Construção	1973
Ano de Detecção da Anomalia	2009
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessíveis à Circulação e Permanência de Pessoas
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Inexistente
Proteção do Sistema Impermeabilizante	-
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	25 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia.
Anomalia	1º - Inexistência de Sistema Impermeabilizante.
Causa	1º - Ausência de qualquer tipo de sistema impermeabilizante.

<p style="text-align: center;">Reparação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fornecimento e aplicação de camada de forma executada em argamassa de cimento e areia, de modo a garantir a pendente correta para o respetivo ponto de escoamento existente. • Abertura de roços em paramentos verticais para encastramento do sistema de impermeabilização. • Remoção e despejo a vazadouro dos sifões existentes, incluindo a execução de bacia na betonilha que envolve o tubo de queda. • Execução de murete de separação em alvenaria de tijolo, assente com argamassa de cimento e areia, devidamente acabado, pronto a receber as membranas betuminosas. • Execução de ½ canas na ligação da laje com paramentos verticais necessários á correta execução dos trabalhos. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polímero, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numas das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico. • Fornecimento e aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil. • Refechamento de roços com argamassa não retráctil, incluindo rede de fibra de vidro. • Fornecimento e assentamento de mosaico cerâmico sobre argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, incluindo esquartelamento e posterior betumagem. • Pintura impermeabilizante de muros e paramentos verticais, com fornecimento e aplicação de duas demãos de membrana elástica sobre demão de primário selante.
<p>Custo da Reparação</p>	<p>1.500€ - 60,00€/m²</p>

Ficha de Obra nº70	
Obra	Rua Santa Teresa de Ávila - Edifício 2B - Sto. António dos Cavaleiros
Ano de Construção	1990
Ano de Detecção da Anomalia	2009
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessibilidade Limitada
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Leve - granulado mineral
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	425 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada de membranas betuminosas
Anomalia	1º - Perfurações pontuais do sistema impermeabilizante
Causa	1º - O sistema impermeabilizante apresenta perfurações de causa desconhecida, onde foram efectuadas reparações pontuais (remendos), que não garantem a estanquicidade do sistema impermeabilizante.
Reparação	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do sistema impermeabilizante existente e seu transporte a vazadouro. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas sendo a primeiro com armadura de fibra de vidro de 3,0 kg/m² revestida por betume polímero e acabamento a polietileno numas das faces e a segunda de 4,0 kg/m² auto - protegido na face superior por granulado de xisto, com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colados a chama de maçarico sobre demão de emulsão betuminosa, em pavimentos. • Fornecimento e aplicação de uma impermeabilização constituída por uma membrana betuminosa de 4,0 kg/m² auto - protegido na face superior por granulado de xisto, com armadura de poliéster revestida por betume polímero e acabamento a polietileno na face inferior, colado a calor de maçarico sobre demão de emulsão asfáltica, em muretes periféricos.
Custo da Reparação	7.359,00€ - 17,32€/m ²

Ficha de Obra nº71	
Obra	Travessa da Oliveira nº9 - Maça- Sesimbra
Ano de Construção	1993
Ano de Detecção da Anomalia	2010
Natureza da Habitação	Unifamiliar
Acessibilidade	Acessíveis à Circulação e Permanência de Pessoas
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Pesada - Revestimento em mosaico cerâmico
Existência de Isolamento Térmico	Sim - Aglomerado negro de cortiça
Área do terraço	45 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma em argamassa de cimento e areia, Placas de aglomerado negro de cortiça, Dupla camada de membranas betuminosas, Betonilha simples de cimento e areia, Revestimento cerâmico.
Anomalia	1º - Fissuração e perda de elasticidade do sistema impermeabilizante nas zonas de desnivelamentos do suporte.
Causa	1º - Esta situação tem origem nos movimentos de corte originados na interrupção da protecção pesada da superfície corrente com o bordo superior da caleira.

<p style="text-align: center;">Reparação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do revestimento existente e seu transporte a vazadouro. • Abertura de roços em paramentos verticais para encastramento do sistema de impermeabilização. • Execução de ½ canas na ligação da laje com paramentos verticais necessários á correta execução dos trabalhos. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polímero, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numas das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico. • Aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil. • Refechamento de roços com argamassa não retráctil. • Assentamento de mosaico cerâmico sobre argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, incluindo esquartelamento e posterior betumagem. • Pintura impermeabilizante de muros e paramentos verticais, com aplicação de duas demãos de membrana elástica sobre demão de primário selante.
<p>Custo da Reparação</p>	<p>4.010,00€ - 89,11€/m²</p>

Ficha de Obra nº72	
Obra	Rua dos Bombeiros Voluntários nº31 - Torres Vedras
Ano de Construção	1993
Ano de Detecção da Anomalia	2011
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessíveis à Circulação e Permanência de Pessoas
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas.
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Pesada - Revestimento em mosaico cerâmico
Existência de Isolamento Térmico	Sim - Placas de poliestireno extrudido de 40mm
Área do terraço	65 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada de membranas betuminosas. Placas de isolamento térmico com 40mm de espessura Betonilha simples de cimento e areia Revestimento cerâmico
Anomalias	1º - Inexistente desenvolvimento do sistema impermeabilizante sob as soleiras.
Causas	1º - O sistema impermeabilizante foi soldado na base da soleira, não existindo nem altura nem desenvolvimento suficiente para um correto remate da impermeabilização na soleira.

<p style="text-align: center;">Reparação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do revestimento existente, sistema impermeabilizante, camada de forma e seu transporte a vazadouro. • Abertura de roços em paramentos verticais para encastramento do sistema de impermeabilização. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polímero, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numa das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico. • Aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil. • Fornecimento e assentamento de isolamento térmico em poliestireno extrudido com 40 mm de espessura. • Refechamento de roços com argamassa não retráctil. • Corte e afinação da caixilharia das portas de entrada, incluindo o fornecimento e aplicação de novas soleiras, coladas com cimento cola apropriado. • Assentamento de mosaico cerâmico sobre argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, incluindo esquadramento e posterior betumagem. • Pintura impermeabilizante de muros e paramentos verticais, com aplicação de duas demãos de membrana elástica sobre demão de primário selante.
<p>Custo da Reparação</p>	<p>4.587,22€ - 70,57€/m²</p>

Ficha de Obra nº73	
Obra	Rua dos Bombeiros Voluntários nº16 - Torres Vedras
Ano de Construção	1988
Ano de Detecção da Anomalia	2009
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessibilidade Limitada
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas oxidadas / Pintura Impermeabilizante.
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Leve - Pintura
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	475 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada de membranas betuminosas oxidadas, Sobre a solução existente, o terraço já sofreu nova intervenção com a aplicação de: Pintura impermeabilizante pigmentada
Anomalias	1º - Não considerada. 2º - Incorreta aplicação da pintura impermeabilizante.
Causas	1º -Fim de vida útil do sistema impermeabilizante original. 2º - Aplicação directa da pintura impermeabilizante sobre as telas asfálticas oxidadas, sem efectuar a sua remoção.
Reparação	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do revestimento existente, sistema impermeabilizante, camada de forma e seu transporte a vazadouro. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas sendo a primeiro com armadura de fibra de vidro de 3,0 kg/m² revestida por betume polímero e acabamento a polietileno numas das faces e a segunda de 4,0 kg/m² auto - protegido na face superior por granulado de xisto, com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colados a chama de maçarico sobre demão de emulsão betuminosa. • Aplicação de sistema de impermeabilização constituída por uma membrana betuminosa de 4,0 kg/m² auto - protegido na face superior por granulado de xisto, com armadura de poliéster revestida por betume polímero e acabamento a polietileno na face inferior, colado a calor de maçarico sobre demão de emulsão betuminosa, em muretes periféricos.

Custo da Reparação	9.577,00€ - 20,16€/m ²
---------------------------	-----------------------------------

Ficha de Obra nº74	
Obra	Edifício da Portagem - Ponte 25 de Abril
Ano de Construção	1982
Ano de Detecção da Anomalia	2009
Natureza da Habitação	Escritórios
Acessibilidade	Acessibilidade limitada
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas.
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Leve - Granulado Mineral
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	120 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada de membranas betuminosas.
Anomalias	Não considerada.
Causas	Fim de vida útil do sistema impermeabilizante existente.
Reparação	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção e transporte a vazadouro do revestimento existente. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas sendo a primeira com armadura de fibra de vidro de 3,0 kg/m² revestida por betume polímero e acabamento a polietileno numa das faces e a segunda de 4,0 kg/m² auto - protegido na face superior por granulado de xisto, com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colados a chama de maçarico sobre demão de emulsão betuminosa. • Aplicação de sistema de impermeabilização constituída por uma membrana betuminosa de 4,0 kg/m² auto - protegido na face superior por granulado de xisto, com armadura de poliéster revestida por betume polímero e acabamento a polietileno na face inferior, colado a calor de maçarico sobre demão de emulsão betuminosa, em muretes periféricos.
Custo da Reparação	2.746,00€ - 18,31€/m ²

Ficha de Obra nº75	
Obra	Rua da Liberdade nº62 - Sobreda
Ano de Construção	1993
Ano de Detecção da Anomalia	2012
Natureza da Habitação	Coletiva
Acessibilidade	Acessíveis à Circulação e Permanência de Veículos
Tipo de Sistema Impermeabilizante	Dupla camada de membranas betuminosas
Proteção do Sistema Impermeabilizante	Pesada - Revestimento em mosaico cerâmico
Existência de Isolamento Térmico	Não
Área do terraço	180 m ²
Solução construtiva existente (por camadas)	Estrutura resistente em betão armado, Camada de forma de argamassa de cimento e areia, Dupla camada de membranas betuminosas Betonilha simples de cimento e areia, Revestimento cerâmico.
Anomalia	1º - Perfurações pontuais do sistema impermeabilizante.
Causa	1º - Fixação de corrimão no pavimento, que provocou a perfuração do sistema impermeabilizante em diversos pontos.

<p style="text-align: center;">Reparação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do revestimento existente e seu transporte a vazadouro. • Abertura de roços em paramentos verticais para encastramento do sistema de impermeabilização. • Remoção e despejo a vazadouro dos sifões existentes, incluindo a execução de bacia na betonilha que envolve o tubo de queda, incluindo bocal e novo ralo. • Execução de ½ canas na ligação da laje com paramentos verticais necessários á correta execução dos trabalhos. • Eventual retificação de pendentes com uma inclinação média de 1,5%. • Aplicação de novo sistema de impermeabilização constituído por duas membranas de betume polímero, uma 3,0 kg/m² com armadura de fibra de vidro e acabamento a polietileno numa das faces e outra de 4,0 kg/m² com armadura de poliéster e acabamento a polietileno na face inferior, colada a chama de maçarico. • Aplicação de elemento separador e drenante em geotêxtil. • Refechamento de roços com argamassa não retráctil. • Assentamento de mosaico cerâmico sobre argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, incluindo esquadramento e posterior betumagem. • Pintura impermeabilizante de muros e paramentos verticais, com aplicação de duas demãos de membrana elástica sobre demão de primário selante.
<p>Custo da Reparação</p>	<p>7.467,89€ - 41,49€/m²</p>