



ISEL

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA
Departamento de Engenharia Civil



Patologia em Fachadas com Revestimentos de Ladrilhos Cerâmicos

ANA RITA REIS SILVA
Licenciada

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

(Documento Definitivo)

Orientador: Licenciado Jorge Manuel Grandão Lopes

Júri:

Presidente: Mestre Manuel Brazão de Castro Farinha

Vogais:

Licenciado Jorge Manuel Grandão Lopes

Mestre Paulo Alexandre Malta da Silveira

Outubro de 2010

PATOLOGIA EM FACHADAS COM REVESTIMENTOS DE LADRILHOS CERÂMICOS

RESUMO

O objectivo geral desta dissertação é o conhecimento mais abrangente dos ladrilhos cerâmicos, como elemento singular da construção de edifícios em Portugal, visto que há grande tradição na utilização de ladrilhos colados como revestimento de fachadas, sistema que tem uma elevada durabilidade quando correctamente concebido e aplicado. Outro objectivo será a descrição das patologias e as presumíveis causas da sua ocorrência.

Nesse sentido, e para melhor conhecer o seu comportamento faz-se uma caracterização dos revestimentos cerâmicos em fachadas de edifícios, descreve-se em seguida o conteúdo do projecto de revestimentos cerâmicos aderentes, as suas especificações e as condições técnicas exigíveis na sua aplicação.

As patologias inerentes ao não cumprimento das condições necessárias à sua boa aplicação e a escolha para o fim pretendido foram identificadas, bem como as suas origens e soluções de reabilitação. Verificando-se a necessidade de avaliações e inspecções periódicas das fachadas, elaborou-se uma ficha de avaliação e inspecção como contributo para garantir a durabilidade e o bom desempenho deste material ao longo da sua vida útil. Através da base de dados recolhida em inspecções visuais a edifícios com revestimentos cerâmicos e com recurso à ficha de inspecção de avaliação e inspecção, desenvolveu-se uma metodologia para quantificação e classificação das anomalias do revestimento, recolha e tratamento de informação de campo dos revestimentos cerâmicos no sentido de analisar o seu comportamento.

Palavras-chave: edifícios, revestimentos cerâmicos aderentes, fachada, patologia, reabilitação.

PATHOLOGY ON FACADES COVERED WITH CERAMIC TILES

SUMMARY

The aim of this dissertation is to provide a more comprehensive understanding of ceramic tiles, as a singular element of the building construction in Portugal, seeing that there is a great tradition in the use of tiles as an exterior coating, a system which is highly durable if correctly planned and applied. Another objective is to provide a description of the pathologies and to explain their presumable causes.

To fulfil these objectives, and for better understand the causes, we hereby characterise ceramic tiles as coating of façades, describe the content of the project for the application of adherent ceramic tiles, their specifications and the technical conditions required on application.

The pathologies related to the non-compliance of conditions necessary for the proper application were identified as well as their origins and the solutions for the restoration thereof. The correct options were matched with their intended use. Finding the need for evaluation and periodic inspections of facades, we created a model evaluation and inspection form as a contribution to ensure the durability and high performance of this material throughout its lifetime. Using the data collected on our database during visual onsite inspections of buildings with ceramic tile facades and with the help of the model inspection evaluation form, we have developed a method to quantify and classify the abnormalities of the coating, collect and process onsite information on ceramic tile covering in order to analyse their behaviour.

Keywords: buildings, adherent ceramic tile covering, facade, pathology, restoration.

AGRADECIMENTOS

A realização desta dissertação subentende um trabalho de reflexão, inspiração e pesquisa, de forma que o seu desenvolvimento colaborou para o meu percurso profissional, académico e pessoal quero agradecer a todas os que de alguma forma, me apoiaram e facultaram a realização do mesmo.

Ao meu orientador, Eng.º Jorge Grandão Lopes, investigador do LNEC e meu professor de “Tecnologias de Revestimentos de Edifícios” pela orientação técnica dada, pela documentação fornecida, e especialmente pela disponibilidade, compreensão, apoio demonstrado e as inestimáveis indicações que possibilitaram a conclusão deste trabalho.

Ao Eng.º Miguel Abreu, pelo apoio inicial, disponibilidade e pela documentação fornecida, facilitando toda a informação possível para o arranque deste trabalho.

Ao meu pai, Diamantino Mateus da Silva, pelo encorajamento, apoio, paciência e ânimo em todas as fases deste trabalho.

À minha mãe, Maria de Lurdes da Silva, que soube estar presente, compreendendo o meu desânimo, esperança e pelo interesse permanente demonstrado para a conclusão deste objectivo, tão essencial para a minha vida.

À minha família, pelo interesse demonstrado pelo meu trabalho disponibilidade e incentivo.

Aos meus amigos, pelo empenho, acompanhamento, paciência, entusiasmo durante estes meses e principalmente o encorajamento recebido ao longo de todo o trabalho.

Aos meus colegas de mestrado pela cooperação vivida e partilha de documentos num verdadeiro espírito de grupo.

Índice Geral

RESUMO	I
SUMMARY	II
AGRADECIMENTOS	III
ÍNDICE GERAL	IV
ÍNDICE DE QUADROS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	VIII
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 Considerações iniciais	1
1.2 Interesse e objectivos do trabalho	2
1.3. A evolução histórica do revestimento cerâmico em fachadas	4
2. CARACTERIZAÇÃO DO REVESTIMENTO CERÂMICO EM FACHADAS DE EDIFÍCIOS (RCF)	10
2.1. Generalidades	10
2.1.1. Classificação funcional dos revestimentos cerâmicos	10
2.1.2. Exigências funcionais a cumprir pelos revestimentos cerâmicos aderentes em fachadas exteriores	10
2.2. Materiais utilizados em revestimentos cerâmicos aderentes (RCA)	11
2.3 Componentes do sistema de fachadas de revestimento cerâmico aderente	12
2.3.1 Suporte	13
2.3.2 Chapisco	15
2.3.3 Emboço	15
2.3.4 Produtos de colagem	15
2.3.4.1 Argamassa tradicional	16
2.3.4.2 Cimentos – colas e colas não tradicionais	18
2.3.5 Ladrilhos cerâmicos	24
2.3.6 Juntas	26
2.3.6.1 Generalidades	26
2.3.6.2 Juntas de assentamento	27
2.3.6.3. Juntas de construção	28
2.2.6.3.1 Juntas estruturais	29
2.2.6.3.2 Juntas periféricas	30
2.2.6.3.3 Juntas intermédias ou juntas de esquadramento	31

3. PROJECTO DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS ADERENTES (RCA)	33
3.1. Generalidades	33
3.2. O conceito de durabilidade e vida útil	33
3.3. Condicionantes do projecto	34
3.4. Especificações das condições do suporte	35
3.5. Especificações dos materiais	36
3.5.1 Especificação do revestimento cerâmico	36
3.5.2 Especificação do material de assentamento	36
3.5.3. Especificação do material de preenchimento das juntas entre ladrilhos	37
3.6. Zonas singulares	38
4. PATOLOGIA DOS REVESTIMENTOS CERÂMICOS	43
4.1. Caracterização das anomalias	43
4.1.1 Eflorescência	44
4.1.2. Fendilhação	44
4.1.3 Descolamentos	45
4.1.3.1. Desprendimento de ladrilhos em zonas de descontinuidade do suporte ou do revestimento cerâmico	45
4.1.3.2. Desprendimento de ladrilhos em zonas corrente do revestimento cerâmico	46
4.1.3.3. Arqueamento ou empolamento do revestimento cerâmico	47
4.1.3.4. Desprendimento do revestimento cerâmico em zonas onde existem anomalias dos suportes	47
4.1.3.5. Desprendimento de fracções de ladrilhos	48
4.1.3.6. Desprendimento de ladrilhos por acção da cristalização de sais solúveis	49
4.1.3.7. Emissão de som cavo pelos ladrilhos	49
4.1.4. Deterioração das juntas	52
4.2. Origem das patologias	53
4.3. Soluções de reabilitação	56
4.3.1 Substituição do revestimento cerâmico	57
4.3.1.1 Remoção dos ladrilhos degradados	58
4.3.1.2 Picagem da camada de assentamento	58
4.3.1.3 Estabilização do suporte	58
4.3.1.4 Tratamento de fissuras	59
4.3.1.5 Preparação do suporte e tarefas preliminares	59
4.3.1.6 Aplicação do produto de colagem	60
4.3.1.7 Assentamento dos ladrilhos	61
4.3.1.8 Execução das juntas entre ladrilhos	62

Índice Geral

4.3.1.9 Limpeza final	63
4.3.1.10 Cura	63
5 - RECOLHA DE DADOS EM TRABALHO DE CAMPO E SUA ANÁLISE	65
5.1. Generalidades	65
5.2. Objectivos do trabalho de campo	65
5.3. Informação recolhida em campo	67
5.4. Identificação das anomalias	68
5.5. Análise de resultados	69
6 - CONCLUSÃO	86
6.1. Conclusões gerais	87
6.2. Conclusões relativas às patologias, às suas causas e reabilitação	88
6.3. Cumprimento dos objectivos	89
6.4. Proposta para trabalhos futuros	90
BIBLIOGRAFIA	92
ANEXO A – FICHAS DE AVALIAÇÃO E INSPECÇÃO	

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1	Classificação funcional de revestimentos exteriores de paredes [15]	11
Quadro 2	Classificação dos suportes de revestimento cerâmico em paredes exteriores [5]	13
Quadro 3	Condições a satisfazer pelos parâmetros exteriores das paredes no momento da colagem (adaptado [8])	16
Quadro 4	Caracterização dos vários tipos de adesivos para ladrilhos cerâmicos [2]	22
Quadro 5	Classes de ladrilhos cerâmicos em função da sua Natureza e área. [4]	23
Quadro 6	Classificação dos ladrilhos cerâmicos segundo a norma europeia EN 11411:2005 [13]	25
Quadro 7	Classificação dos ladrilhos cerâmicos segundo a norma europeia EN 14411:2003	26
Quadro 8	Durabilidade (em anos) dos produtos em função da durabilidade das construções [17]	34
Quadro 9	Patologias mais correntes em ladrilhos cerâmicos quando em uso [12]	50
Quadro 10	Descrição das anomalias nas juntas dos revestimentos cerâmicos aderentes [12]	52
Quadro 11	Classificação das causas das anomalias em revestimentos cerâmicos aderentes. [2]	55
Quadro 12	Correlação entre a localização das patologias e letras do alfabético.	69
Quadro 13	Correlação entre os edifícios verificados com as patologias em RCF identificadas.	70
Quadro 14	Distribuição dos RCA por décadas de construção	74

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1	Exemplos de construções com revestimento de fachadas com sistema de revestimento cerâmico aderente	1
Fig. 2	Típico conjunto de casas na zona da Estefânia em Lisboa – Anos 30- Edifícios Gaioleiros	9
Fig. 3	Edifício situado na zona da Expo em Lisboa – Ano 2000	9
Fig. 4	Composição do sistema de RCA	12
Fig. 5	Técnicas de assentamento de ladrilhos cerâmicos com argamassas tradicionais em paredes [4].	17
Fig. 6	Técnicas de assentamento de ladrilhos cerâmicos com cimentos – colas em paredes	20
Fig. 7	Exemplo de juntas de construção	29
Fig. 8	Exemplo de junta estrutural	30
Fig. 9	Exemplo de um RCA de fachada com uma junta estrutural	30
Fig. 10	Junta periférica em RCA de fachadas executadas em perfis de aço inox que protegem os cantos salientes	31
Fig. 11	Exemplo de junta intermédia ou de esquartelamento [2]	32
Fig. 12	Exemplo de um RCA de fachada com juntas de esquartelamento [2]	32
Fig. 13	Edifício com 4 pisos sem protecções arquitectónicas, no qual se verifica a queda de ladrilhos no RCF	35
Fig. 14	Ponte térmica.	39
Fig. 15	Descolamento em fachada curva.	39
Fig. 16	Descolamento no topo de uma pala de uma varanda [5].	40
Fig. 17	Descolamento em zona de descontinuidade estrutural [5].	41

Fig. 18	Fachada de edifício onde se verifica descolamento em altura, pode este apresentar perigo para os transeuntes.	42
Fig. 19	Descolamento com empolamento, na transição entre materiais de suporte diferentes [8]	46
Fig. 20	Desprendimento junto a canto saliente de uma fachada de um edifício recente [8]	46
Fig. 21	Desprendimento em zona corrente do revestimento, em fachada.	46
Fig. 22	Empolamento sem desprendimento em revestimento de fachada.	47
Fig. 23	Descolamento com empolamento de um grupo de ladrilhos, em parâmetro exterior de parede	47
Fig. 24	Desprendimento de ladrilhos devido à degradação generalizada do suporte em RCF em edifício antigo.	48
Fig. 25	Desprendimento e queda de fracções devido à corrosão das armaduras de elemento construtivo em betão armado.	48
Fig. 26	Desprendimento de fracções de ladrilhos em canto saliente de fachada	49
Fig. 27	Quantificação das patologias verificadas	71
Fig. 28	Distribuição das anomalias por grupos	72
Fig. 29	Distribuição percentual dos RCA com o registo de anomalias	73
Fig. 30	Distribuição detalhada das anomalias registadas nas inspecções.	74
Fig. 31	Distribuição dos RCA de acordo com a orientação da fachada principal	75
Fig. 32	Distribuição das anomalias nos RCA mais frequentes pela orientação da fachada principal mais afectada, a sudeste.	76
Fig. 33	Distribuição do edifício segundo a estrutura resistente	77
Fig. 34	Distribuição dos edifícios segundo a sua exposição à intensidade da chuva e do vento.	78

Índice De Figuras

Fig. 35	Distribuição dos edifícios de acordo com a Intensidade do tráfego no local	78
Fig. 36	Distribuição dos edifícios relativamente à distância à costa.	79
Fig. 37	Distribuição dos RCA nos edifícios conforme a dimensão do ladrilho.	79
Fig. 38	Distribuição dos RCA nos edifícios conforme a cor do ladrilho.	80
Fig. 39	Distribuição dos RCA nos edifícios conforme o acabamento do ladrilho.	80
Fig. 40	Distribuição dos edifícios consoante o tipo de juntas existentes.	81
Fig. 41	Distribuição do nível de gravidade das anomalias registadas nas inspecções	82
Fig. 42	Quantificação das patologias verificadas em relação ao nível de degradação	83
Fig. 43	Quantificação do nível de degradação dos diferentes grupos de anomalias	83
Fig. 44	Percentagem das causas	84
Fig. 45	Percentagem das causas existentes pelos grupos de anomalias	85
Fig. 46	Percentagem das causas existentes pelos grupos de anomalias	86

CAPITULO 1 - INTRODUÇÃO

1.1 Considerações iniciais

Os ladrilhos cerâmicos nos revestimentos de fachada têm grande tradição em Portugal, constituindo um dos mais nobres e portugueses sistemas de revestimento utilizados nos edifícios, podendo Portugal considerar-se o país do azulejo, sendo que foi o país europeu que mais utilizou os revestimentos cerâmicos (**Fig. 1**).



Fig. 1. – Exemplos de construções com revestimento de fachadas com sistema de revestimento cerâmico aderente

O revestimento de fachadas cumpre um papel importante no desempenho destas fachadas dos edifícios, não só no que diz respeito ao aspecto visual e embelezamento proporcionados, como também à durabilidade, valorização do imóvel e eficiência destes.

Para que o revestimento de paredes tenha o desempenho esperado, deve apresentar funções específicas como contribuir para a estanqueidade das paredes, de alguma maneira para o isolamento térmico e acústico, regularizar a superfície e dar o acabamento final da fachada.

Para que isso aconteça, é necessário que o mesmo (revestimento) possua determinadas propriedades como resistência à água, à humidade, aos raios solares,

aos agentes químicos e biológicos, resistências mecânicas, capacidade de absorver deformações, superfícies uniformes, facilidade de limpeza e manutenção.

No entanto, este tipo de revestimento apresenta algumas desvantagens que contribuem para uma diminuição da competitividade face a outras soluções existentes no mercado, tais como: a elevada sensibilidade às condições da aplicação e às condições climáticas existentes; o elevado custo inicial; o alto consumo de mão-de-obra na sua aplicação, uma redução drástica da vida útil quando existem erros de projecto e/ou de execução [1].

Apesar do desenvolvimento da indústria cerâmica, a sensibilidade dos revestimentos cerâmicos com impacte significativo no desempenho do sistema de revestimentos em fachadas, torna fundamental o aprofundamento do estudo do comportamento do ladrilho cerâmico aplicado nas fachadas sendo que o desempenho deste revestimento fica muito aquém do desejado e são cada vez mais frequentes os casos de anomalias (descolamento, fissuração, entre outras) identificados em fachadas com este revestimento.

1.2 Interesse e objectivos do trabalho

As fachadas ao longo do tempo têm tido um papel de destaque nas edificações, seja pela variedade de materiais utilizados para a sua edificação ou pela diversidade de patologias inerentes ao seu processo produtivo.

No caso dos revestimentos de ladrilhos cerâmicos em fachadas, muitos têm sido os casos de patologias identificados.

O descolamento é o problema mais grave que este tipo de revestimento pode apresentar, pelas implicações que tem na de segurança dos transeuntes, por ser inevitável a sua reparação e por serem elevados os custos que essa reparação acarreta [2].

Um revestimento afectado por descolamento deixa de cumprir as funções que lhe estavam destinadas e passa a afectar também o suporte onde se encontra aplicado, pois possibilita a penetração de água.

É preocupante o facto de o descolamento ocorrer, muito frequentemente, nos primeiros anos de utilização. Muitos estudos têm sido feitos para perceber quais as principais causas que levam a essa situação, para que em trabalhos futuros não se voltem a repetir. No entanto, enquanto se desenvolvem esforços nesse sentido, há que actuar na manutenção dos já existentes.

A construção civil precisa de se preocupar cada vez mais com o sistema de revestimento de uma edificação, compatibilizando mão-de-obra, sistemas construtivos e a tradição de maneira adequado à Engenharia.

Neste âmbito, pretende-se com este trabalho aprofundar e sistematizar conhecimentos, para formação profissional e pessoal e divulgação em obra, nomeadamente nos seguintes aspectos:

- Analisar as causas da deterioração dos revestimentos e definir metodologia de diagnóstico;
- analisar as patologias mais frequentes;
- fazer um levantamento das principais patologias de revestimentos de fachada de edifícios na cidade de Lisboa;
- diagnosticar se a origem da patologia está associada às fases de projecto, execução e utilização do revestimento ao longo do tempo e, quando possível, indicar recomendações ou medidas preventivas e medidas de recuperação para o problema patológico.
- elaborar uma “ficha de avaliação/inspecção” para a colocação de revestimentos em fachadas com ladrilhos cerâmicos – prevenção dos erros mais frequentes e grosseiros e de resolução mais acessível.

Entendendo-se ser o projecto de revestimento de fachada essencial para evitar patologias e obter desempenho satisfatório dos seus elementos, aponta-se neste trabalho a necessidade da sua elaboração.

1.3. A evolução histórica do revestimento cerâmico em fachadas

A origem do revestimento cerâmico é indeterminada, na medida que é um produto muito antigo pois alguns dos primeiros exemplos do seu uso para colorir e decorar superfícies datam da civilização babilónica do século VI A.C.

Patologia em Fachadas com Revestimentos de Ladrilhos Cerâmicos

Tem a sua origem perdida entre o oriente (China) e o médio oriente (Turquia), quando apesar da tecnologia em decoração avançada para a época, a sua produção era artesanal.

O azulejo é a palavra portuguesa que designa uma placa cerâmica quadrada com uma das faces decoradas e vidradas. A sua utilização é comum a outros países como Espanha, Itália, Holanda, Turquia, Irão ou Marrocos, mas em Portugal assume especial importância no contexto universal da criação artística [3]:

1. Pela longevidade do seu uso, sem interrupção durante cinco séculos.
2. Pelo modo de aplicação, como elemento que estrutura as arquitecturas, através de grandes revestimentos no interior dos edifícios e em fachadas.
3. Pelo modo como foi entendido ao longo dos séculos, não só como arte decorativa mas como suporte de renovação do gosto e de registo de imaginário.

Por muitos séculos, o revestimento cerâmico foi sinónimo de um produto de luxo, usado nas casas de pessoas ricas.

Foi durante a ocupação árabe da Península que os povos ibéricos tomaram contacto com a cerâmica mural. O termo "azulejo" deriva de uma palavra árabe (al zulej) que significa pedra lisa e polida, sendo que a arte do azulejo foi largamente difundida pelos islâmicos.

Os árabes levaram a arte do azulejo para a Espanha e de lá se difundiu por toda a Europa.

A influência dos árabes na cerâmica peninsular e depois na europeia foi enorme, pois eles trouxeram novas técnicas e novos estilos de decoração, como a introdução dos famosos arabescos e das formas geométricas, que os islâmicos desenvolveram a fundo. Foi tão forte a influência árabe na península Ibérica, que mesmo depois da reconquista do território pelos cristãos, a influência árabe permaneceu.

Com a reconquista do território pelos católicos, muitos artífices árabes preferiram ficar e passaram a combinar os elementos de arte cristã, românica e gótica com os árabes, criando um novo estilo chamado mudéjar ou hispano-mouriscos.

A presença árabe na Península Ibérica fez-se sentir pela permanência de uma prática da Cerâmica, sendo Sevilha o grande centro produtor de azulejos ainda nas técnicas arcaicas de corda-seca e aresta.

A cerâmica de corda seca, técnica que permite combinar várias cores num azulejo, foi desenvolvida na Pérsia durante o século XIV como substituto menos dispendioso que o mosaico, continuando ainda hoje a ser utilizado. A evolução dos motivos passou das laçarias e encadeados geométricos mouriscos para temas vegetais e animalistas europeus, entre o gótico e o puro gosto Renascença.

A decoração deste azulejo, em forma de estrela, consiste numa estrutura complexa baseada numa flor de lótus estilizada e composta por dez pétalas. O centro é decorado com uma estrela de seis pontas com vestígios de dourado. Esta forma combinava-se com azulejos de outras tipologias – pentágonos, hexágonos, e outros polígonos –, formando assim um padrão geométrico elaborado, sendo geralmente a estrela com doze pontas o elemento central da composição.

A paleta cromática inclui o branco e o turquesa sobre um fundo de azul-cobalto e ouro. Estes painéis de azulejos revestiam mesquitas e outros edifícios, acentuando a sua simetria e difundindo uma imagem de magnificência.

Na Pérsia, a arte insuperável dos Sumérios e Babilónios, não se extinguiu e continuava a produzir, além de ânforas, bacias, taças esculpidas e pintadas, maravilhosos azulejos, para revestir fachadas e vestíbulos. Devido à dominação árabe do Mediterrâneo, entre o sexto e o décimo quarto século depois de Cristo, a cerâmica da Pérsia foi difundida, juntamente com a sua técnica para a Sicília, Espanha e Ásia Menor.

Por causa disso, ainda hoje, por onde se estendeu o império dos Califas, é possível admirar esses produtos, encontrados em palácios fantasticamente ornamentados, com molduras de cerâmica brilhantes, pátios de decoração rebuscada, compostos de milhares de azulejos esmaltados.

As primeiras utilizações conhecidas do azulejo em Portugal, como revestimento monumental das paredes, foram realizadas com azulejos importados de Sevilha em 1503, tornando-se uma das mais expressivas artes ornamentais, assumindo grande relevo na arquitectura.

Portugal, apesar de não ser grande produtor de revestimentos cerâmicos, foi o país europeu que, a partir do século XVI, mais utilizou o revestimento cerâmico em seus prédios. Esse gosto pela cerâmica inicia-se a partir de suas navegações iniciadas no século XV quando entra em contacto com outras civilizações, fundindo as suas manifestações artísticas com vários desses países, como as de origem muçulmana, herdeira das tradições orientais, assírias, persas, egípcias e chinesas. A admiração pela cerâmica de revestimentos ganha dimensões de arte verdadeiramente nacional, capaz de identificar a sensibilidade e peculiaridade de sua gente e país.

Já no século XV são encontrados palácios reais revestidos, no seu interior, com azulejos. Mas é a partir do século XVI, com uma produção regular de revestimento cerâmico no país, que o seu uso se torna frequente em igrejas, conventos e em palácios nobres. O uso, na sua maioria, restringia-se aos interiores, em forma de tapetes, ou apenas como material ornamental. Quando utilizado exteriormente, limitava-se ao revestimento de pináculos e cúpulas das igrejas, devido o seu alto custo.

No século XVIII, o Marques de Pombal, enquanto ministro de D. José I, em Portugal, implanta um projecto de industrialização manufactureira no país. Cria-se, então, a Fábrica de Loiça do Rato, que simplificava os padrões dos azulejos existentes (de rococós com predominância de concheados nos emolduramentos, policromados, passam a perder a volumetria, as suas cores tornam-se mais flamejantes e começam a ser permeados de motivos neoclássicos) com o intuito de aumentar a produção. Com isso, o custo do produto diminui significativamente, sendo acessível a um público maior. Já se podia ver, então, o revestimento cerâmico estendendo-se a espaços intermédios entre o interior e o exterior, como no revestimento de alpendres, pátios, claustros; também enfeitando os jardins com seus bancos ou chafarizes revestidos [9].

Mas a época pombalina ficou igualmente marcada por um tipo de azulejaria utilitária que surgiu após o terramoto de 1755. As escadas e fachadas da baixa lisboeta foram então revestidas com azulejos de padronagem policromática, como meio capaz de animar uma arquitectura que, pela urgência da reedificação, se tornara muito refinada e funcional. A par dos temas religiosos nas igrejas, tiveram grande divulgação pequenos painéis de devoção ou registos, colocados nas fachadas dos edifícios como protecção contra as grandes catástrofes [4].

Este tipo de azulejo ficou conhecido como pombalino, designação proveniente do nome do ministro do rei D. José I (1750-1777), Marquês de Pombal, responsável pela reconstrução de Lisboa, o qual incentivou a produção de azulejos, que constituíam material barato, higiénico e resistente.

É também a partir da segunda metade do século XVIII, e sobretudo depois do terramoto, que proliferaram em todo o país, e particularmente em Lisboa, os registos de santos, pequenos painéis devocionais que eram colocados nas fachadas com o objectivo de obter protecção contra as catástrofes. Em Lisboa, as imagens que aparecem com mais frequência são as de Sto. António, protector da cidade, e São Marçal, o santo invocado contra os incêndios.

Mas cerca de 1780, já em pleno reinado de D. Maria I, surge o estilo neo-clássico. O azulejo português aderiu rapidamente às influências que chegavam da Europa e exprimiu-se, sobretudo sob a forma de alizares com enquadramentos rectilíneos e elementos decorativos policromos em que predominam os florões, as grinaldas, as plumas, as "chinoiseries" e os medalhões com paisagens. O "estilo D. Maria", como ficou conhecido em Portugal, durou até ao princípio do século XIX.

No Brasil, para onde desde o século XVII eram enviadas grandes quantidades de azulejos portugueses, a azulejaria vai passar a ter uma utilização diferente: o revestimento das fachadas. De início, foram aplicados apenas azulejos brancos em fachadas de igrejas, mas posteriormente esta prática estendeu-se aos prédios urbanos que se cobriam de padronagem policromática.

Esta azulejaria de fachada, de fabrico semi-industrial, coexistiu com outra em que estavam presentes tendências românticas e revivalistas, marcadas por uma linguagem eclética. Nesta fase, distinguiu-se Ferreira das Tabuletas, autor de composições ornamentais aplicadas em fachadas de vários prédios de Lisboa, nas quais estão presentes simbologias maçónicas.

Nas primeiras décadas do século XX, o azulejo foi influenciado pela Arte Nova que aparece nos trabalhos de Rafael Bordalo Pinheiro e em numerosos frontões e faixas decorativas produzidas nas fábricas de Sacavém, Desterro, Carvalhino e Fonte Nova. A "Arts Deco", que teve uma presença mais discreta na azulejaria portuguesa, foi predominantemente utilizada em vestíbulos, tabernas e num núcleo numeroso de fachadas em Vila Franca de Xira.

Durante os dois primeiros quartéis do século XX, a azulejaria revivalista ocupou um espaço importante, sendo numerosos os painéis de pendor historicista e folclórico produzidos durante este período. O principal representante desta corrente foi Jorge Colaço, autor de uma vasta obra em que a técnica da pintura a óleo se procurou adaptar ao azulejo.

A partir de 1950, os artistas plásticos portugueses começaram a interessar-se pela utilização do azulejo. Para isso contribuíram Jorge Barradas, considerado o renovador da cerâmica portuguesa, e Keil do Amaral que, nos contactos com os arquitectos brasileiros, redescobriu as potencialidades deste material de revestimento cerâmico. Embora sejam numerosos os artistas plásticos que ensaiaram experiências no campo da azulejaria, alguns deles conquistaram uma posição de destaque mercê da dimensão e da qualidade da obra produzida, como é o caso de Maria Keil, Manuel Cargaleiro, Querubim Lapa e Eduardo Nery. Na sequência de encomendas feitas por entidades oficiais ou por particulares, a azulejaria moderna portuguesa enriqueceu-se com alguns exemplares notáveis como os conjuntos de painéis da Av. Infante Santo e do Metropolitano, a fachada da Reitoria da Universidade e o painel da Av. Calouste Gulbenkian, todos em Lisboa.

A par desta azulejaria de características eruditas, o azulejo português continuou, nesta segunda metade do século XX, a manifestar-se através de exemplares menos elaborados ou de carácter popular, como os revestimentos das fachadas das casas dos emigrantes e os registos, cartelas e painéis naturalistas, desenhados pelos artífices que trabalham nas fábricas. Mas, através de todas estas formas, continuou a revelar a sua vitalidade e a reafirmar-se como uma das manifestações mais originais das artes decorativas europeias.

Após a II Guerra Mundial, a produção de cerâmica apresentou um desenvolvimento industrial considerável com o advento das técnicas de produção. A possibilidade de produzir em escala industrial baixou os preços e os tornou acessível à grande parte da população. Na fase inicial deste período, os revestimentos cerâmicos foram usados principalmente para satisfazer necessidades funcionais, tais como a higiene e facilidade de limpeza e, desse modo, empregado em casas de banho e cozinhas.

A indústria cerâmica evoluiu com rapidez, desenvolvendo novos materiais que ampliaram consideravelmente as opções e tipos de revestimento disponíveis.

Assim, a cerâmica de revestimentos têm uma história de cinco séculos em Portugal, tendo-se desenvolvido em termos de riqueza cromática, de dimensão e de monumentalidade e ainda devido aos recentes avanços tecnológicos [4]. Podemos ver exemplos de revestimento cerâmicos na **Fig. 2** e **Fig. 3**.



Fig. 2



Fig. 3

Fig. 2 – Típico conjunto de casas na zona da Estefânia em Lisboa – Anos 30 –
Edifícios Gaioleiros

Fig. 3 – Edifício situado na zona do Parque das Nações em Lisboa – Ano 2000

CAPITULO 2 - CARACTERIZAÇÃO DO REVESTIMENTO CERÂMICO EM FACHADAS DE EDIFÍCIOS (RCF)

2.1 Generalidades

2.1.1. Classificação funcional dos revestimentos cerâmicos

Os revestimentos cerâmicos aderentes (RCA) são classificados como revestimentos de acabamento ou decorativo.

A principal função deste tipo de revestimento consiste em proporcionar um aspecto agradável às paredes, conferindo o acabamento final das mesmas os revestimentos têm também como função a protecção mecânica e química das paredes [5].

No **Quadro 1** apresentam-se as quatro classes funcionais dos revestimentos de parede exteriores e respectivas funções.

2.1.2. Exigências funcionais a cumprir pelos revestimentos cerâmicos aderentes em fachadas exteriores

Os produtos, materiais e sistemas a aplicar em construção, segundo a Directiva dos Produtos da Construção (89/106/CE), têm que garantir o cumprimento de seis requisitos essenciais:

1. resistência mecânica e estabilidade;
2. segurança contra incêndios;
3. higiene, saúde e ambiente;
4. segurança na utilização;
5. protecção contra o ruído;
6. economia de energia e retenção de calor.

Quadro 1 – Classificação funcional de revestimentos exteriores de paredes[7]

Classificação funcional	Tipos principais de revestimentos exteriores de paredes utilizados em Portugal	Funções
Revestimentos de estanquidade	Placas de pedra natural fixada mecanicamente ao suporte e independente deste. Placas de outros materiais (materiais plásticos, materiais cerâmicos, fibrocimento, outros materiais compósitos, materiais metálicos) fixadas mecanicamente ao suporte, com interposição de lâmina de ar ventilada Revestimentos de ligante sintético armado	Garantem por si só a estanquidade à água da parede
Revestimentos de impermeabilização	Rebocos tradicionais Rebocos pré-doseados (monocamada ou outros) Revestimentos de ligante misto (cimento e resina)	Contribuem significativamente para a impermeabilização, não garantindo a estanquidade
Revestimentos de isolamento térmico	Revestimentos por elementos descontínuos independentes com isolante na caixa-de-ar Revestimentos por componentes isolantes Revestimentos aplicados sobre isolante (ETICS)	Têm como função principal isolamento térmico e contribuindo também para a estanquidade à água
Revestimentos de acabamento ou decorativos	Revestimentos de ligante sintético Revestimentos por elementos descontínuos colados ou fixados mecanicamente sem lâmina de ar (ladrilhos, azulejos, pedras naturais ou artificiais e pequenas dimensões) Revestimentos por pintura	Têm uma contribuição pouco significativa para a estanquidade, tendo como função principal o acabamento da parede

Para além destes requisitos, é necessário coordenar outras exigências fundamentais na concepção e projecto dos revestimentos cerâmicos, assim como o conforto visual e táctil, a compatibilidade com o suporte, a durabilidade e adaptação à utilização normal [6].

2.2. Materiais utilizados em revestimentos cerâmicos aderentes (RCA)

Os revestimentos cerâmicos de paredes são obtidos pela fixação ao suporte de azulejos ou ladrilhos cerâmicos.

São basicamente constituídos pela justaposição das seguintes camadas sobre os suportes a revestir: camada de argamassa tradicional, para regularização do suporte, produtos de colagem, azulejos ou ladrilhos cerâmicos [8]. Entre os azulejos ou ladrilhos são definidas juntas que irão ser posteriormente preenchidas com produto próprio para estas.

2.3. Componentes do sistema de fachadas de revestimento cerâmico aderente.

Os sistemas de RCA em paredes podem ser de dois tipos:

- os ladrilhos são assentes directamente no suporte com argamassas tradicionais de regularização e de assentamento - Sistemas “aderentes tradicionais”.
- os ladrilhos são colados directamente ao suporte com argamassas-cola delgadas (colas não tradicionais), obtidas a partir de produtos em pó preparados e doseados em fábrica - Sistemas “aderentes colados”.

Para prosseguimento das abordagens torna-se indispensável discriminar todos os componentes do sistema de fachadas, como mostra a **Fig. 4**.

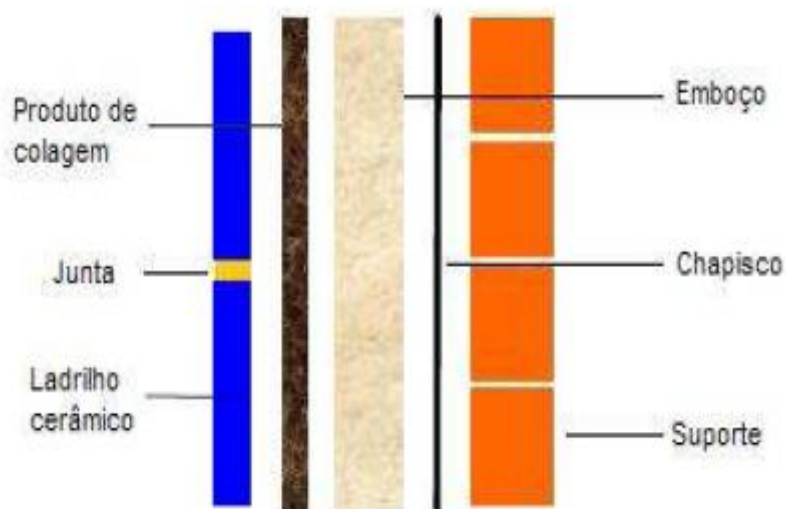


Fig. 4 - Composição do sistema de RCA

2.3.1 Suporte

O suporte é constituído pela alvenaria ou estrutura de betão e tem como função dar suporte às camadas posteriores.

Os suportes são classificados em função da sua natureza, o que constitui também um elemento a considerar na escolha, desde a execução dos substratos intermédios até à aplicação dos materiais cerâmicos de revestimento.

Os suportes onde é admissível que seja aplicado um revestimento cerâmico colado, no caso de fachadas, são apenas os das classes S1, S2 e S3 e são os apresentados no **Quadro 2**.

Quadro 2 - Classificação dos suportes de revestimento cerâmico em paredes exteriores [9]

Natureza dos suportes	Classe	Documentos de Referencia
Paredes de betão ou painéis prefabricados em betão:		
- Acabamento corrente	S1	NF P 18-210-1 [10]
- Acabamento cuidado	S2	NF P 10-210-1 [11]
Rebocos à base de cimento sobre paredes de betão ou paredes de alvenaria:		
- Argamassa de cimento	S3	NF P 16-210-1
- Argamassa bastarda		
- Impermeabilização		

Os suportes também se classificam em função da sensibilidade à humidade, distinguindo-se três classes de sensibilidade S [9]:

- Classe SA - correspondente aos suportes que apresentam uma grande sensibilidade à água do ponto de vista da sua durabilidade intrínseca, por exemplo: painéis com colagem sensível à humidade.

Patologia em Fachadas com Revestimentos de Ladrilhos Cerâmicos

- Classe SB – correspondente a suportes com certos painéis de partículas com colagem melhorada (ureia, melanina, fenólica) tratadas contra fungos, e mais a protecção da penetração normal da água pela cola ou por uma preparação adequada.

- Classe SC – correspondente aos suportes que não apresentam sensibilidade à água do ponto de vista da sua durabilidade intrínseca; por exemplo: betão ou rebocos de argamassas de cimento.

Os suportes adequados à colagem de ladrilhos, dos tipos S1, S2 e S3, não apresentam sensibilidade à água, inserindo-se, portanto, na classe de sensibilidade SC.

A escolha do processo de aplicação do revestimento deve considerar o comportamento provável do suporte para garantir a adequação dos materiais.

A determinação do método de aplicação depende, por isso, das seguintes características do suporte:

- Resistência mecânica (por exemplo, resistência à ruptura ou a cargas de serviço;
- Regularidade superficial (nivelamento e irregularidades da superfície);
- Propriedades químicas e físicas (resistência à água; compatibilidade do suporte e camadas dos substratos a aplicar) [6].

A compatibilidade mecânica está relacionada com o módulo de elasticidade e a resistência à tracção do suporte e do revestimento. Se o suporte tiver uma baixa resistência mecânica, são elevados os riscos de fissuração sob o efeito das tensões geradas pelas deformações de natureza higrotérmica do revestimento [6].

A compatibilidade geométrica entre um sistema de revestimento com ladrilhos cerâmicos e o respectivo suporte assume também grande importância, manifestando-se a necessidade do suporte apresentar regularidade superficial adequada à espessura e técnica de aplicação do revestimento.

Nas zonas curvas das fachadas, é fundamental utilizar a dimensão de ladrilhos mais apropriados para que a sua total aderência seja possível.

A incompatibilidade química entre o sistema de revestimento e o suporte tem que ser evitada pois pode provocar a degradação do elemento construtivo, manifestando-se por destacamento do revestimento, deformações, etc.

2.3.2 Chapisco

É um revestimento aplicado directamente nos paramentos lisos de alvenaria, pedra ou betão, a fim de facilitar a aplicação do revestimento posterior, dando maior aderência, devido à sua superfície irregular, normalmente é constituído por uma argamassa de cimento e areia. Pode ter aditivos que melhore a aderência da argamassa.

2.3.3 Emboço

É a camada de revestimento executada para cobrir e regularizar a superfície de suporte ou chapisco, com a função de definir o plano vertical e dar sustentação à camada seguinte, o revestimento propriamente dito. É uma argamassa de cimento, areia e/ou agregado fino, com adição ou não de cal e aditivos químicos [9].

2.3.4 Produtos de colagem

Os ladrilhos cerâmicos podem ser assentes directamente sobre o suporte ou sobre a camada de regularização deste. Para tal, existem diversas soluções, como as que se referem em seguida nos pontos 2.3.4.1. e 2.3.4.2

No **Quadro 3** apresentam-se as condições essenciais a satisfazer pelo suporte no momento da colagem [2].

Quadro 3 – Condições a satisfazer pelos parâmetros exteriores das paredes no momento da colagem (adaptado [12])

Características	Tipos de Suporte	Exigências	Observações
Planeza	Alvenaria rebocada ou betão com acabamento de superfície cuidado	- Planeza geral: desvios ≤ 5 mm sobre régua de 2 m; - Planeza localizada: desvios ≤ 2 mm sobre régua de 0,2 m.	
	Betão com acabamento de superfície corrente	- Planeza geral: desvios ≤ 7 mm sobre régua de 2 m; - Planeza localizada: desvios ≤ 2 mm sobre régua de 0,2 m.	Desvios de planeza compatíveis apenas com colas espessas de endurecimento hidráulico
Estado de limpeza (coesão, limpeza)	Qualquer	A superfície dos suportes deve ser coesa e estar isenta de produtos que possam prejudicar a aderência	
Idade (período mínimo de tempo que deve decorrer entre a conclusão de execução do suporte e o início da execução do revestimento)	Alvenaria rebocada	≥ 3 semanas	
	Betão	≥ 2 meses	

2.3.4.1 Argamassa tradicional

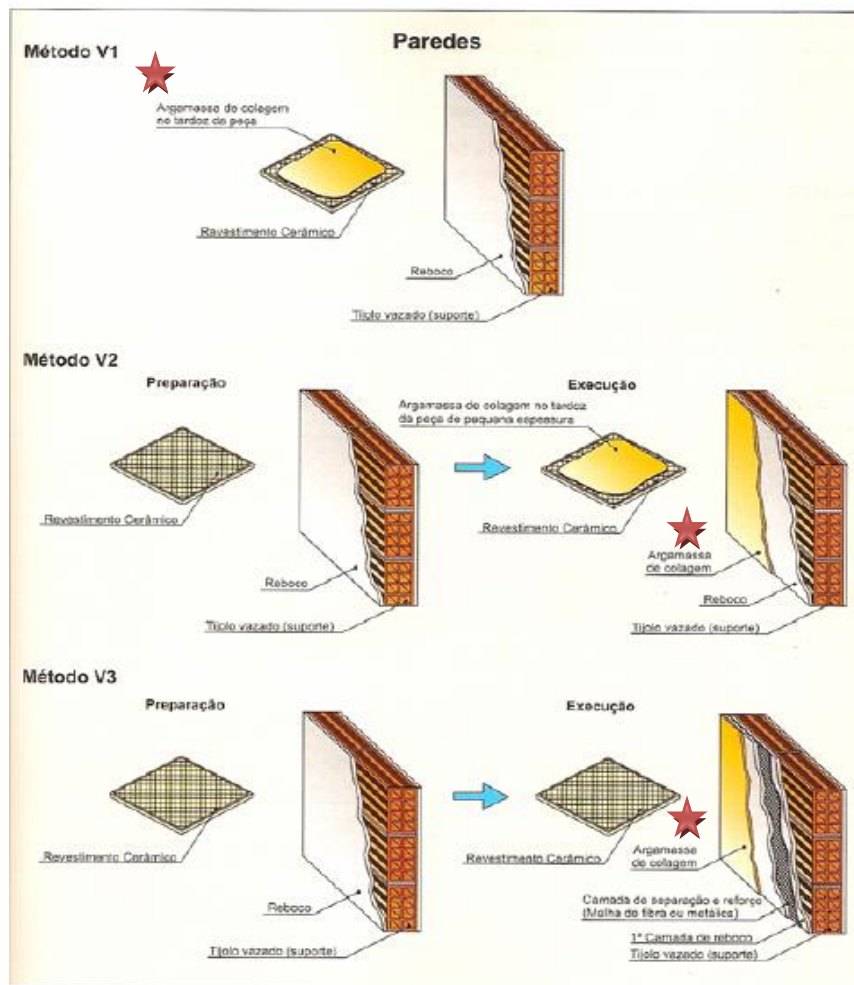
É um produto composto por de cimento e/ou cal, preparado em obra apresentando dosagem variável de ligante/areia. Este produto, devido à sua constituição e forma, é aplicado em camada espessa de 5 a 20 mm (a composição e o modo de execução das argamassas tradicionais para assentamento de ladrilhos cerâmicos estão descritos na NP 56 [13]).

Uma das características destes produtos é ganhar presa, resultado da reacção de hidratação que tem lugar na união da água com os ligantes hidráulicos que fazem parte da composição da argamassa (cimento e em alguns casos cal hidráulica), com um período de tempo da ordem de 12-24 horas para garantir no final uma total solidificação do conjunto.

A vantagem deste tipo de produto é a aplicação em camada espessa, permitindo compensar as irregularidades do suporte.

As desvantagens de maior relevo são: tensão de adesão menor relativamente a outros produtos uma vez que a colagem é por acção física; maior sobrecarga de estrutura; tempo de aplicação mais longo; adequação apenas a suportes e materiais cerâmicos de elevada porosidade [6] [2].

Existem diferentes métodos para fixação de ladrilhos cerâmicos com argamassas tradicionais, cujas principais características se descrevem de seguida. As argamassas a utilizar deverão ter uma dosagem em volume situada entre 1/3 e 1/5 de cimento/cola para o revestimento de paredes. Admite-se a utilização de argamassas bastardas ou de cal, mas com maior percentagem de ligantes. Para a aplicação de revestimentos cerâmicos em paredes, existem 3 técnicas exemplificadas na **Fig. 5**.



★ argamassa de colagem – argamassa tradicional

Fig. 5 - Técnicas de assentamento de ladrilhos cerâmicos com argamassas tradicionais em paredes [6].

Método V1 – Este método consiste na aplicação da argamassa de colagem (argamassa tradicional) no tardo dos ladrilhos, de modo a cobrir toda a superfície e a preencher todas as concavidades que normalmente são criadas para melhor aderência.

Método V2 – Neste método a argamassa de colagem (argamassa tradicional) é aplicada sobre o paramento a revestir numa camada única de 10 a 15 mm de espessura, sendo então acabada à régua e deixada endurecer o suficiente para suportar o peso dos ladrilhos.

Quando a superfície de suporte for em betão, deve ser previamente aplicada uma calda de cimento ou outro primário adequado para melhorar a aderência, seguindo-se a aplicação da argamassa de colagem com a calda ainda húmida. Se a superfície de betão for muito lisa deve utilizar-se um primário de aderência apropriado.

Antes da colocação dos ladrilhos deve-se aplicar uma camada de argamassa de pequena espessura no seu tardo, cuja constituição e espessura dependem da profundidade das concavidades dessa superfície.

Método V3 – Neste método a argamassa de colagem (igual à dos métodos V1 e V2) é aplicada sobre uma camada de separação (malha de fibra ou metálica) previamente instalada sobre o suporte existente, pelo que não fica aderente, permitindo alguns ajustes. A camada de separação pode ser constituída, por exemplo, por uma folha de polietileno, uma camada de areia ou uma tela betuminosa [6].

2.3.4.2 Cimentos–cola e colas não tradicionais

São materiais constituídos por cimento, cargas silicosas de adjuvantes (ex: retentores de água), doseados em fábrica e apresentam-se prontos a amassar em obra para aplicação imediata [6].

Os materiais que são empregues são os cimentos-cola (ligantes hidráulicos), colas em dispersão aquosa (ligantes orgânicos) e colas com base em resinas de reacção (resinas sintéticas).

A aplicação destes materiais faz-se em camadas finas de 2 a 5 mm sobre o suporte ou sobre a camada de regularização do mesmo (geralmente chapisco e o emboço).

Podemos ter uma colagem simples ou colagem dupla:

- colagem simples – espalhamento da cola apenas no tardo de cada peça a aplicar ou apenas no suporte;
- colagem dupla – espalhamento da cola no tardo de cada peça e no suporte.

Na colagem simples, a aplicação da argamassa é somente no suporte, estando a peça cerâmica limpa e seca para o assentamento. O posicionamento da peça deve ser tal que garanta contacto pleno entre o seu tardo e a argamassa.

Durante a colocação das placas os cordões de cola devem ser totalmente esmagados, formando uma camada uniforme, e garantido o contacto pleno da argamassa com todo o verso da placa.

Na colagem dupla, os cordões formados pelas duas superfícies devem cruzar-se em ângulos de 90°, e a cerâmica deve ser assentada de tal forma que os cordões estejam perpendiculares entre si. A espessura da camada final de argamassa colante deve ser de 2 a 5 mm, podendo chegar a 10 mm em pequenas áreas isoladas, onde existam irregularidades superficiais na base. As reentrâncias de altura maior que 1 mm, eventualmente presentes no tardo das placas cerâmicas, devem ser preenchidas com argamassa colante no momento do assentamento.

Estes produtos têm as seguintes vantagens: maior produtividade; manutenção das características dos materiais; maior uniformização de cargas; facilidade do controlo; menor consumo material; maior possibilidade de adequação às necessidades de projecto; grande potencial de aderência [1].

Os cimentos-cola são regulamentados na União Europeia pela Norma Europeia EN 12004 [14] e são definidos como uma “mistura de ligantes hidráulicos, inertes e aditivos orgânicos, a qual é misturada com água imediatamente antes da aplicação”

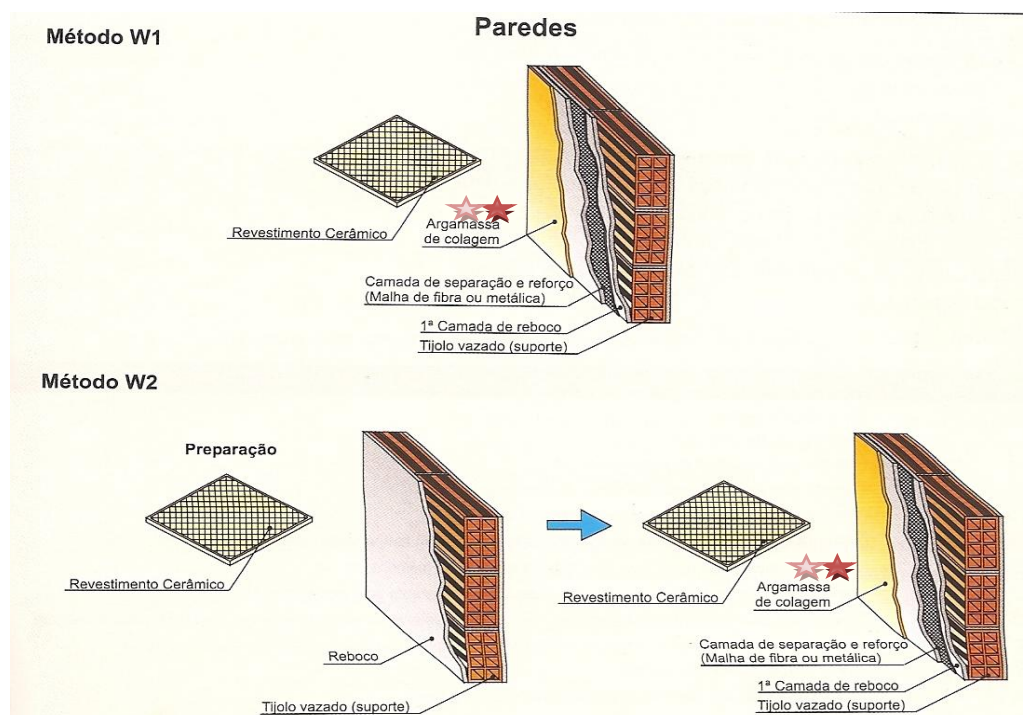
Existem distintas técnicas de assentamento de ladrilhos cerâmicos com cimentos–cola em paredes, cujas principais características se descrevem de seguida. Para a

Patologia em Fachadas com Revestimentos de Ladrilhos Cerâmicos

aplicação de ladrilhos cerâmicos com cimentos–cola em paredes, existem 2 técnicas exemplificadas na **Fig. 6**.

Método W1 – Neste método o cimento-cola ou cola é aplicado sobre uma camada previamente instalada (malha de fibra ou metálica) sobre o suporte. Este procedimento é recomendado sobre suportes regulares.

Método W2 – O cimento-cola ou cola é aplicado sobre uma camada previamente instalada (malha de fibra ou metálica) sobre o suporte existente, de forma a permitir pequenos ajustes [6].



☆☆ - Argamassa de colagem – Cimentos-cola

Fig. 6 - Técnicas de assentamento de ladrilhos cerâmicos com cimentos–cola - em paredes [6]

Existem diferentes métodos e produtos para fixação de ladrilhos cerâmicos; em relação aos produtos, distinguem 3 categorias ou grupos principais:

- **C** – cimentos–cola
- **D** – colas em dispersão aquosa
- **R** – colas de resinas de reacção

No **quadro 4** os cimentos–cola foram subdivididos em cinco grupos por apresentarem características diferentes.

Os cimentos-cola do Tipo C, mais clássicos, são constituídos por cimento, areia siliciosa e adjuvantes orgânicos, baseados numa resina de acetato de polivinilo e num éster celulósico.

As “colas em dispersão aquosa” do Tipo D são uma mistura orgânica de agentes de fixação, composta por um polímero aquoso em dispersão, aditivos orgânicos e cargas minerais. A mistura está pronta a usar.

As “colas de resina de reacção” do Tipo R são misturas sintéticas, cargas minerais e aditivos orgânicos na qual a presa é obtida por reacção química. Estão disponíveis em várias formas [9].

Segundo a norma EN 12004:2001 [15], as classes são subdivididas, de acordo com as características de desempenho fundamentais e opcionais, da seguinte forma:

- Classes de Características Fundamentais:

1- adesivo normal

2- adesivo melhorado (em termos de aderência e resistência ao corte)

- Classes de Características Opcionais:

E – adesivo de tempo de abertura alargado;

F – adesivo de presa rápida;

T – adesivo com resistência ao deslizamento vertical.

Dos três tipos de produtos de colagem apresentados, apenas os cimentos-cola apresentam-se como adequados para a utilização em revestimentos de paredes exteriores, pelo que se procede apenas à classificação relativa a estes.

Quadro 4 – Caracterização dos vários tipos de adesivos para ladrilhos cerâmicos [2]

Adesivos	Composição	Aplicações aconselháveis	Vantagens	Cuidados na aplicação
C- Cimentos-cola standard	Cimento branco ou cinza, areias siliciosas ou calcárias e aditivos orgânicos e inorgânicos	Ladrilhos de porosidade média ou elevada em interiores, em suportes à base de cimento	Custo reduzido, rapidez de aplicação, colagem de peças porosas no interior das habitações	Aplicação em suportes limpos
C – Cimentos-cola de derivados celulósicos	Cimento branco, areias siliciosas e calcárias, adjuvantes e resinas em dispersão	Pavimentos interiores e exteriores (ladrilhos porosos), revestimentos interiores e piscinas	Elevada resistência à água	Aplicação em suportes estabilizados; espessura menor do que 10 mm
C – Cimentos-cola de dois componentes	Cimento branco ou cinza, areias siliciosas ou calcárias com aditivos orgânicos e inorgânicos	Pavimentos ou revestimentos de parede de betão ou de cerâmica antiga e revestimentos de parede rebocados	Elevado poder de colagem, mesmo em ladrilhos de grande formato	Aplicação em suportes estabilizados e totalmente limpos; espessura menor do que 10 mm
C – Cimentos-cola de ligantes mistos	Cimento branco ou cinza, areias siliciosas ou calcárias com aditivos orgânicos e inorgânicos	Revestimentos de fachada, pavimentos de tráfego intenso; ladrilhos de qualquer formato e porosidade	Alta flexibilidade; colagem sobre madeira	Aplicação em suportes estabilizados e de baixa porosidade
C – Cimentos-cola aluminosos	Cimento aluminoso, areias, resina sintética e outros adjuvantes específicos	Ladrilhos até (60 x 60) cm, pouco porosos, em todo o tipo de suportes (excepto pavimentos em madeira)	Colagem sobre pavimentos cerâmicos; adequado para exteriores; incluindo ambientes frios	Aplicação em suportes estabilizados e de baixa porosidade e limpos; espessura menor do que 10 mm
D – Colas de dispersão aquosa	Pasta adesiva – resinas sintéticas em dispersão, aditivos orgânicos e cargas siliciosas	Todo o tipo de pavimentos e revestimentos, com excepção de suportes metálico	Reparação de pavimentos e revestimentos, elevada elasticidade; pasta pronta a aplicar	Aplicação em suportes estabilizados; não resistente à água nem ao gelo
R – Colas de resina de reacção	Mistura de resinas epóxicas, cargas minerais e orgânicos	Pavimentos e revestimentos de industrias químicas, laboratórios, piscinas	Aplicação em ambientes quimicamente agressivos; aplicação sobre metal; endurecimento por reacção química	Apresenta um custo bastante elevado, devendo a sua utilização ser devidamente justificada

Existem outras classificações normalizadas deste tipo de materiais de assentamento de ladrilhos, como as UEAtc (Union Européen pour l'Agrément Technique dans la Construction), do CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment – França), da BSI (British Standards Institution – Reino Unido), do instituto de normalização DIN (Deutsches Institut für Normung – Alemanha) e da ANSI (American National Standards Specifications – E.U.A.).

O **Quadro 5** apresenta a classe de cimentos-cola recomendada para o assentamento de ladrilhos cerâmicos em fachadas, (classe C2). Neste quadro menciona-se também uma classe adicional de cimentos-cola, a C2S, definida pela *Centre Scientifique et Technique du Bâtiment* (CSBT) no documento *Classification des Colles à Carrelage – Définitions et Spécification*, que tem como acréscimo a capacidade de deformação após o endurecimento [6].

Quadro 5 – Classes de ladrilhos cerâmicos em função da sua natureza e área [6].

Revestimentos a colar Natureza	Áreas (cm ²)	Altura da fachada H	
		H ≤ 6m	6m ≤ H ≤ 28m
Mosaico em pasta de vidro ou porcelânico	S ≤ 50	C2	C2S
Plaquetas murais em terracota	S ≤ 231		
Azulejos terracota	S ≤ 300 (15 x 15)		
Ladrilhos extrudidos ou prensados com E* ≤ 0,5%	S ≤ 2000 (40 x 40) 2000 < S ≤ 3600		Assentamento não admissível por colagem
Ladrilhos com E* ≤ 0,5%	S ≤ 2000 (40 x 40)	C2S	C2S

*E - nível de absorção de água (E, percentagem em massa absorvida, medida segundo a norma EN ISO 10545-3:1997)

2.3.5 Ladrilhos cerâmicos

Os ladrilhos cerâmicos são placas finas de argilas e/ou outras matérias-primas inorgânicas e são geralmente utilizadas como revestimentos de pavimentos e paredes, usualmente conformadas por extrusão ou prensagem à temperatura ambiente (podendo ser moldadas por outros processos) em seguida secas e seguidamente cozidas a temperaturas suficientes para se obterem as propriedades requeridas. Os ladrilhos podem ser vidrados (com a aplicação de um revestimento superficial) – GL, ou não vidrados – UGL, são incombustíveis e não são afectados pela luz [6].

De acordo com a Norma Europeia EN 14411 [16], os ladrilhos cerâmicos são classificados pelo processo de conformação e pela porosidade medida através da percentagem de absorção de água (E, percentagem em massa absorvida, medida segundo a norma EN ISO 10545-3:1997).

A classificação dos ladrilhos cerâmicos (**quadro 6**) em função do seu coeficiente de absorção de água (E), é a seguinte:

- ladrilhos de fraca absorção de água (Grupo I) – $E \leq 3\%$
- ladrilhos de absorção de água média (Grupo II) – $3\% < E \leq 10\%$

Este último grupo é dividido em dois subgrupos:

- grupo IIa – $3\% < E \leq 6\%$
- grupo IIb – $6\% < E \leq 10\%$

- ladrilhos de elevada absorção (Grupo III) – $E > 10\%$.

Quadro 6 - Classificação dos ladrilhos cerâmicos segundo a norma europeia EN 11411:2005 [16]

Processos de conformação	Absorção de água (E, % ponderal)			
	E ≤ 3%	3% < E ≤ 6%	6% < E ≤ 10%	E > 10%
	Grupo I	Grupo II a	Grupo II b	Grupo III
A Extrusão*	Grupo A I	Grupo A II a**	Grupo A II b**	Grupo A III
B Prensagem a seco	Grupo B I (E ≤ 0,5%)	Grupo B II a	Grupo B II b	Grupo B III***
	Grupo B I b (0,5% < E ≤ 3%)			
C Outros processos	Grupo C I	Grupo C II a	Grupo C II b	Grupo C III

* - Os ladrilhos extrudidos podem ser produzidos individualmente (ladrilhos extrudidos separados) ou aos pares, unidos pelo tardo, sendo neste caso separados após cozedura (ladrilhos extrudidos separáveis).

** - Os Grupos A II a e A II b são subdivididos em dois subgrupos (grupo IIa – 3% < E ≤ 6% e- grupo IIb – 6% < E ≤ 10%), sujeitos a exigências distintas.

*** - O Grupo B III engloba apenas ladrilhos vidrados. Os ladrilhos não vidrados produzidos por prensagem a seco e que apresentem absorção de água superior a 10% não pertencem a esse grupo.

Os ladrilhos podem ser extrudidos (Tipo A), prensados a seco (Tipo B) ou fabricados por outros processos (Tipo C).

O tipo A corresponde aos ladrilhos cuja pasta é conformada no estado plástico numa extrusora, sendo a barra obtida cortada em ladrilhos com dimensões pré-determinadas, diferindo dos prensados a seco (Tipo B) que são formados a partir de uma mistura em pó finamente moída, conformada em moldes a altas pressões.

O tipo C corresponde aos ladrilhos moldados de forma manual, normalmente por processos artesanais, ao contrário dos dois primeiros tipos que originam sempre de unidades industriais. No tipo C incluem-se os pavimentos rústicos de barro vermelho (com E < 6%) ou os azulejos artesanais decorativos (normalmente com alta porosidade – E > 10% - e com acabamento superficial vidrado) [2], [6], [9].

No **Quadro 7** alguns exemplos da designação comercial dos ladrilhos cerâmicos.

Quadro 7 – Classificação dos ladrilhos cerâmicos segundo a norma europeia EN 14411:2003

Absorção de água	Processo de conformação	
	A – Extrudidos	B – Prensados a seco
E ≤ 3%	Grupo I – Ex: Grés extrudido	Grupo Ia – Ex: Porcelânico
		Grupo Ib – Grés porcelânico
3% < E ≤ 6%	Grupo IIa – Ex: <i>Clinker</i>	Grupo IIa – Ex: pavimento de monocozedura
6% < E ≤ 10%	Grupo IIb – Ex: Terracota	Grupo IIb – Ex: Revestimento de monocozedura
E >10%	Grupo III – Ex: Tijoleira	Grupo III – Ex: Azulejo

Os ladrilhos cerâmicos são produzidos numa gama muito variada de características, em função das matérias-primas utilizadas e dos métodos e procedimentos de fabrico. Estes parâmetros condicionam o grau de vitrificação (e, portanto, a porosidade) da massa cerâmica, que por sua vez determina o nível de desempenho das peças produzidas – absorção de água; resistência ao desgaste, à flexão, aos choques, à formação de gelo a ao enodoamento; regularidade dimensional; etc. [2].

2.3.6 Juntas

2.3.6.1 Generalidades

As juntas em revestimentos cerâmicos de fachadas deverão ser introduzidas no pano de assentamento em virtude da dimensão das peças cerâmicas encontradas no mercado, para aliviar as tensões geradas pelas solicitações impostas às peças cerâmicas e também para que a estrutura possa efectuar os movimentos habituais sem problemas para o revestimento como por exemplo a fissuração ou o descolamento de ladrilhos.

Estes movimentos podem ter várias origens: variação térmica (expansão e contração), variação de humidade, acção de cargas concentradas e distribuídas e outras.

O material a aplicar nas juntas deve ser impermeável, resiliente e compressível e apresentar resistência à água, aos agentes de limpeza, aos ataques químicos e ao desenvolvimento de microorganismos.

As funções das juntas são reduzir o módulo de deformação do pano de assentamento, absorver variações dimensionais entre as placas cerâmicas, permitir alinhamentos precisos e permitir uma harmonização estética da fachada, impede a permanência de água e a infiltração de ar no revestimento cerâmico e no suporte, constituindo ainda a única zona de revestimento por onde pode ser libertado qualquer tipo de humidade contida no suporte ou no revestimento cerâmico, na forma de vapor de água [2].

Para garantir a adequada fiabilidade e duração da construção devem ser consideradas juntas distribuídas de acordo com critérios estruturais [6].

Existem vários tipos de juntas: as **juntas de assentamento**, que são dimensionadas pelo fabricante utilizadas para compensar as expansões sofridas pelos ladrilhos; e as **juntas de construção** cuja finalidade é limitar o risco de levantamento e rupturas provocadas por movimentos estruturais (contração/expansão, flexão) [2].

2.3.6.2 Juntas de assentamento

As juntas de assentamento ou juntas entre ladrilhos, são as juntas posicionadas entre todas as peças cerâmicas componentes dos painéis de fachada. Têm a função de facilitar o alinhamento das peças e, caso seja necessário, a remoção das peças [9].

As espessuras recomendadas para as juntas de assentamento fixadas por colagem com colas ou cimentos—cola para que exista a execução adequada entre ladrilhos para paredes exteriores são:

- Ladrilhos e plaquetas de terracota e ladrilhos extrudidos - **6 mm**
- Restantes materiais - **4 mm**.

As juntas de assentamento fixados por contacto devem ser preenchidas com um material que deve apresentar:

- Impermeabilidade;
- Resistência à água, ao calor, aos agentes de limpeza e aos ataques químicos;
- Resistência ao desenvolvimento de microorganismos;
- Resiliência e compressibilidade.

Nas juntas de assentamentos, nos revestimentos cerâmicos e caixilharias deve ser aplicado um mastique elastómero [13].

No entanto a estanquidade ao longo do contorno da caixilharia deve ser assegurada independentemente desta junta.

De referir que grande parte das anomalias verificadas em revestimentos cerâmicos exteriores deve-se à definição incorrecta ou omissa dos tipos, dimensões e materiais de preenchimento das juntas, no respectivo projecto de execução [13].

2.3.6.3. Juntas de Construção

Existe outro tipo de juntas que é essencial para o desempenho dos revestimentos cerâmicos aderentes, as **juntas de construção (Fig. 7)**. Estas juntas de construção podem ser: juntas estruturais, juntas de esquartelamento ou juntas periféricas.

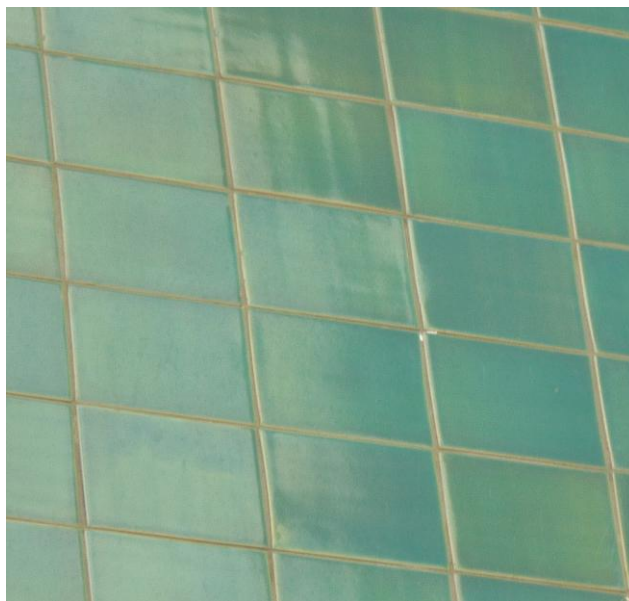


Fig. 7 - Exemplo de juntas de construção

2.3.6.3.1 Juntas estruturais ou de dilatação

São juntas já existentes na estrutura de betão ou nas zonas de transição de diferentes materiais de suporte e que têm obrigatoriamente que ser reflectidas no revestimento,

Pode recorrer-se no seu preenchimento ao processo tradicional, com masticque sobre o fundo de junta (**Fig. 8 e 9**), ou preferencialmente, com perfis pré-fabricados, de metal ou plástico. Estes últimos têm a vantagem, em relação ao masticque, de servirem de guia para a aplicação dos produtos de regularização ou de assentamento e de protegerem os bordos dos ladrilhos e tem a finalidade de absorver os movimentos estruturais previsíveis.

As juntas devem ter uma largura igual ou superior à existentes no suporte e uma profundidade adequada para garantir o prolongamento das mesmas, devendo estar também localizadas nas zonas de transição entre diferentes materiais de suporte [2] [12].

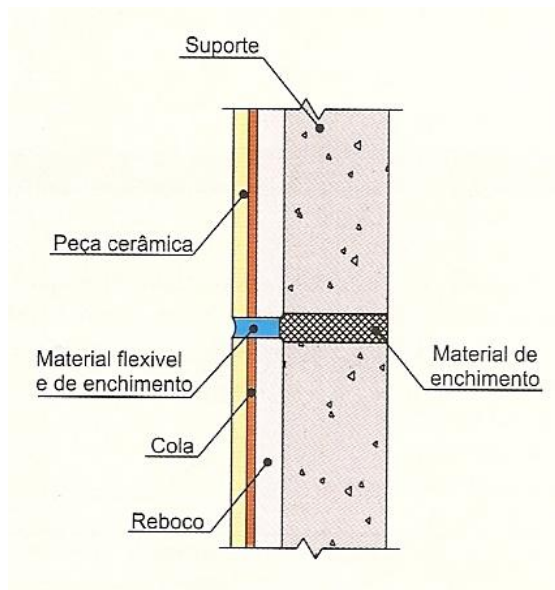


Fig. 8 - Exemplo de junta estrutural



Fig. 9 – Exemplo de um RCA de fachada com uma junta estrutural

2.3.6.3.2 Juntas periféricas

As juntas periféricas são juntas ao longo de todas as fronteiras confinadas do revestimento que impedem que os elementos adjacentes possam transmitir ou restringir as deformações dos revestimentos cerâmicos aderentes, ou seja executam-se nos limites de superfícies revestidas (remates de vãos em revestimentos de paredes, por exemplo). Caso estas juntas coincidam com as juntas estruturais, o seu preenchimento deve ser efectuado do mesmo modo do que estas. Caso contrário, a sua execução deverá ser semelhante às juntas de esquadramento. Em algumas situações, cantos salientes ou reentrantes, utilizam-se apenas perfis metálicos (**Fig. 10**) ou plásticos que devem apresentar uma largura mínima de 5 mm e uma profundidade adequada correspondente à totalidade da espessura do reboco do suporte.



Fig.10 - Junta periférica em RCA de fachadas executadas em perfis de aço inox que protegem os cantos salientes

2.3.6.3.3 Juntas intermédias ou juntas de esquadramento

As juntas intermédias têm como principal função limitar a fissuração e o descolamento dos ladrilhos cerâmicos devidos às tensões originadas por deformações de natureza higrotérmica, do material de assentamento e dos ladrilhos. Estas juntas desenvolvem-se em profundidade atravessando toda a espessura da camada de regularização e assentamento, com uma largura mínima de 5 mm (geralmente 12 mm). A largura destas juntas é directamente proporcional à sua flexibilidade, à espessura da camada de assentamento e à agressividade do ambiente de exposição. O seu preenchimento é efectuado inicialmente com um material de enchimento, um material flexível (fundo da junta compressível), deve ser em seguida reforçada com um perfil pré-fabricado metálico ou de plástico (Fig. 11 e 12). A zona superficial da junta deve ser preenchida com o mesmo material utilizado no preenchimento das juntas de movimento do revestimento ou com mastique, dependendo da sua largura [2].

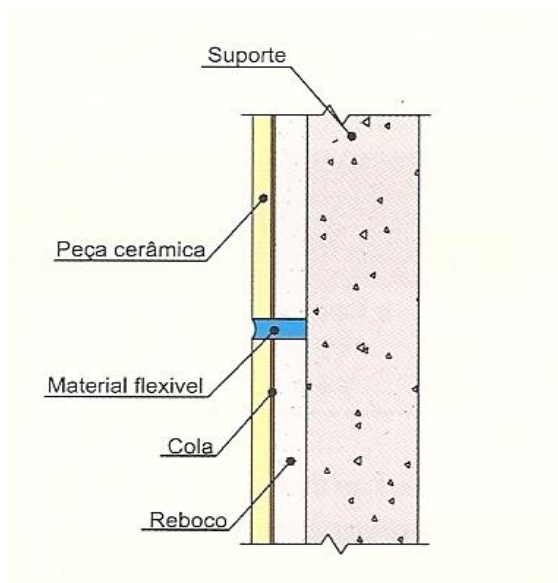


Fig. 11 - Exemplo de junta intermédia ou de esquadramento [2]



Fig. 12 - Exemplo de um RCA de fachada com juntas intermédias ou de de esquadramento [2]

CAPITULO 3 - PROJECTO DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS ADERENTES (RCA)

3.1. Generalidades

Após a apresentação do sistema construtivo, denominado de “convencional”, é necessário que apresentemos as directrizes básicas para a elaboração de projectos de RCA em fachadas, onde consideraremos todas as variáveis intervenientes no processo.

Especialmente para os revestimentos de fachada, é necessário conhecer as características dos materiais e sua adequação ao local, dispor de uma excelente mão-de-obra e controle do produto para se prevenir quanto ao surgimento de patologias.

A qualidade do projecto de RCA, principalmente para fachadas de edifícios, constitui uma das principais garantias de durabilidade deste revestimento. Em Portugal, ainda não constitui prática corrente a execução de um projecto de revestimento, nomeadamente em fachadas de edifícios, da responsabilidade do autor de projecto de Arquitectura [2].

3.2. O Conceito de durabilidade e vida útil

A durabilidade (*durability*) é a capacidade do edifício ou dos seus elementos desempenharem as funções impostas durante um determinado período de tempo sobre a influência dos agentes actuantes em serviço previsto em projecto.

A durabilidade, por exemplo, de um componente como o ladrilho cerâmico não deve ser confundida com a durabilidade do sistema RCF, uma vez que este último deve ser entendido como sendo uma sucessão de camadas que se integram entre si, condicionando a durabilidade do subsistema as diferentes durabilidades de cada uma das camadas (alvenaria, chapisco, emboco, argamassa de assentamento e ladrilho cerâmico), sendo que a durabilidade do revestimento cerâmico de fachadas é assegurada pelas características próprias deste material, historicamente comprovadas por diversas aplicações de conhecimento da humanidade. No entanto, a durabilidade do ladrilho cerâmico como elemento principal de uma fachada está intimamente ligada à qualidade do material, à sua forma de aplicação, a um conjunto de procedimentos executivos e aos componentes que vão compor o sistema. A compatibilidade de cada

constituente do sistema é factor preponderante desta durabilidade. No **Quadro 8**, apresenta-se a durabilidade dos produtos em função da durabilidade das construções.

Quadro 8 - Durabilidade (em anos) dos produtos em função da durabilidade das construções [18]

Durabilidade das construções		Durabilidade dos produtos de construção		
		Categoria		
Categoria	Anos	Reparáveis ou de fácil substituição	Reparáveis ou substituíveis com mais algum esforço	Para toda a vida da construção
Pequena	10	10	10	10
Média	25	10	25	25
Normal	50	10	25	50
Longa	100	10	25	100

Segundo a norma ISO 15686-1 [19], a vida útil (*service life*) é o período de tempo depois da instalação de um produto durante o qual um edifício ou uma parte de um edifício mantém dentro dos limites economicamente satisfatório as características de desempenho adequadas ao seu uso.

3.3. Condicionantes do projecto

Para iniciarmos o projecto de RCA de fachadas devemos, preliminarmente, observar o projecto arquitectónico da edificação a ser revestida com material cerâmico.

A aplicação de RCA deverá ser devidamente prevenida pelo projectista, de modo a evitar qualquer tipo de danos humanos ou materiais provocados pelo desprendimento e queda de ladrilhos. Em edifícios com 3 ou mais pisos deverá ser utilizada uma defesa arquitectónica ao nível do rés-do-chão (o que não acontece na **Fig 13**) de forma a minimizar os danos para os utilizadores ou transeuntes da eventual queda de um ladrilho (seja por erro de concepção ou de aplicação) [2].



Fig. 13 - Edifício com 4 pisos sem protecções arquitectónicas, no qual se verifica a queda de ladrilhos no RCA

3.4. Especificações das condições do suporte

O suporte, como elemento sustentador do RCA de fachadas, deve possuir algumas características bem definidas, como resistência à tracção (aderência) porosidade, absorção e limpeza.

Para uma aplicação de RCA em fachadas de edifícios, a solução mais usual em Portugal é constituída por uma estrutura reticulada de betão armado, onde a altura ideal para aplicação do revestimento corresponde ao momento no qual o edifício já se encontra com a totalidade das cargas de utilização (estrutura terminada).

No entanto, como esta situação é praticamente inexequível a deformação da estrutura devida às cargas gravíticas e também à fluência e à retracção terá de ser tida em consideração no projecto de RCA [2] [12].

3.5. Especificações dos materiais

Deve ser dada uma atenção especial durante a especificação dos materiais a serem utilizados em RCA de fachadas e, em muitos casos, em detrimento da estética, alguns tipos de materiais devem ser evitados nessa fase.

A especificação de cerâmicas com características específicas para utilização externa deve sempre prevalecer e também deverá ser observada a correlação entre os materiais cerâmicos e os produtos de colagem.

Esta correlação é fundamentada principalmente pela absorção do produto de colagem pela peça cerâmica.

3.5.1 Especificação do revestimento cerâmico

Os revestimentos cerâmicos podem ser classificados segundo a forma de fabricação (prensado ou extrudido).

A forma de fabricação interfere principalmente na porosidade do material e conseqüentemente determinará a sua aplicação e a correlação com os produtos de colagem.

As peças prensadas para RCA para fachadas deverão obrigatoriamente possuir estrias poli-orientadas no tardo, que promove um acréscimo de aderência aos produtos de colagem.

3.5.2 Especificação do material de assentamento

Podem ser estabelecidas ligações entre o ladrilho e o suporte de natureza mecânica ou química. Ao utilizarem-se materiais de base cimentícia, a ligação é fundamentalmente mecânica, a qual consiste na cristalização nos poros do ladrilho dos produtos de reacção de hidratação do cimento, a qual permite a formação de pontos de ancoragem entre as várias camadas constituintes do RCA. Quando o material é constituído por resinas, na sua maioria a ligação entre camadas é feita através de interacções electrostáticas, as quais permitem garantir a estabilidade do revestimento. A ligação é mista, sendo parcialmente mecânica e química, no caso dos

adesivos que possuem cimento e resina na sua composição (cimentos-cola de dois componentes, de ligantes mistos ou aluminosos) [2].

A espessura da camada do adesivo deve situar-se dentro dos limites fixados ou especificados pelo fabricante, assim como o perfil e as dimensões do denteado e o tipo de colagem, ou preferivelmente em documentos oficiais que definam o seu comportamento de Aplicação nacionais ou estrangeiras, como é o caso dos Documento de Homologação ou de aplicação caso existam. A colagem pode ser simples ou dupla, correspondendo a última à aplicação de adesivo tanto no suporte como no tardo do ladrilho.

Por dar uma maior garantia de contacto integral com o tardo do ladrilho, a colagem dupla é vantajosa em todas as situações, sendo obrigatória no grupo de ladrilhos com absorção de água maior que 3%.

Como forma de controlo da eficiência da colagem, através da verificação, deve-se extrair, em intervalos regulares, um ladrilho acabado de aplicar e analisar a área de contacto da cola no tardo do respectivo ladrilho. Desta forma, é possível confirmar se os cordões foram devidamente abatidos e se existe um contacto integral com o material de assentamento [2] [12].

3.5.3. Especificação do material de preenchimento das juntas entre ladrilhos

As juntas em revestimentos cerâmicos de fachadas têm que garantir a integridade e o desempenho do RCA. A acção das juntas pode prevenir a ocorrência de fissuração no seu seio ou no revestimento, ou o descolamento dos ladrilhos.

As juntas impedem também em permanência a entrada de água e a infiltração de ar no RCA e no suporte, constituindo a única zona do revestimento por onde pode ser libertado qualquer tipo de humidade contido no suporte ou no RCA, na forma de vapor de água, constituindo assim uma característica fundamental em RCA exteriores.

O material de assentamento tem que ter a granulometria e a trabalhabilidade adaptadas à largura e profundidade das juntas, de modo a facilitar a preparação e a aplicação.

De mencionar que grande parte das anomalias verificadas em revestimentos cerâmicos exteriores deve-se à definição incorrecta ou omissa dos tipos, dimensões de materiais de preenchimento de juntas, no respectivo projecto de execução [2] [1].

3.6. Zonas singulares

Se um RCA é aplicado em fachadas com o suporte em alvenaria é indispensável ter em consideração determinadas situações que requerem tratamentos especiais, como por exemplo, um reforço da camada de regularização do suporte, um aumento da largura das juntas de assentamento ou até uma diminuição das dimensões dos painéis definidas pelas juntas de esquadramento.

São exemplos destes casos as situações que se descrevem em seguida.

1) Pontes térmicas

Em qualquer zona da envolvente dos edifícios em que a resistência térmica é significativamente alterada, principalmente nas zonas onde ocorrem grandes diferenças de amplitudes térmicas, existe sempre uma ponte térmica. Os revestimentos cerâmicos não têm uma influência directa no tratamento de pontes térmicas, no entanto as anomalias que lhes estão associadas influenciam o seu desempenho (**Fig. 14**).

Deve garantir-se a existência de suportes de idêntica condutibilidade térmica ou resistência térmica em toda a fachada, de forma a evitar a existência de zonas preferenciais de transmissão de calor e de vapor de água (as quais afectam o revestimento exterior aí localizado) que podem resultar na ocorrência de condensações no correspondente revestimento interior da parede.

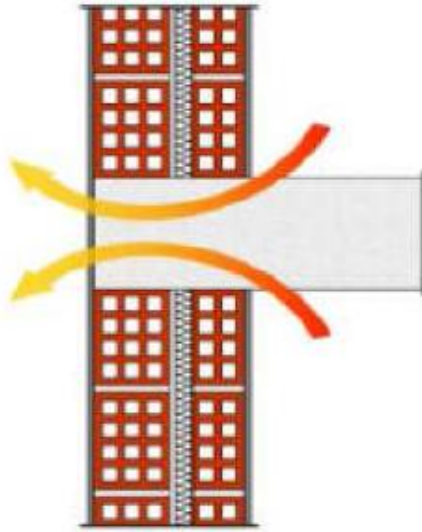


Fig. 14 – Ponte térmica linear.

2) Zonas curvas

Nas fachadas em que existem zonas curvas que são revestidas com RCA, a opção mais apropriada pertence à preferência de ladrilhos rectangulares que devem ser aplicados com o lado mais curto paralelo ao perímetro de curvatura, ou de mosaicos porcelânicos, com as dimensões de 2,5 x 2,5 cm, dado que permitem um acompanhamento mais eficaz da curvatura da superfície (**Fig. 15**) [2].



Fig. 15 - Descolamento em fachada curva.

3) Topo da fachada

O topo da fachada é um dos pontos mais sensíveis à entrada de água da chuva em fachadas revestidas com RCA (**Fig 16**).

O topo pode ser a platibanda ou a zona do beiral da cobertura do edifício. Esta zona é crítica para a durabilidade do RCA, na medida que qualquer entrada de água pode levar à ocorrência de eflorescências ou à degradação do material de assentamento do revestimento, devendo por isso ser estudada e detalhada em projecto no que diz respeito ao remate do revestimento, ao dimensionamento e preenchimento da junta periférica e à solução de impermeabilização deste ponto.

Assim, em todos os elementos salientes de fachadas devem existir pingadeiras na face inferior (da parte interior das platibandas) de modo a impedir que ocorram manchas de sujidade (devido ao arrastamento de sujidade) ou mesmo o descolamento do revestimento, por infiltração da água que escorre pelo revestimento [2].



Fig. 16 – Descolamento no topo de uma pala de uma varanda [9].

4) Situação de descontinuidade estrutural

Quando a construção manifesta pequenos troços, buracos e fissuras existentes no suporte na variação de alvenaria para betão, (**Fig. 17**), apresenta assim uma interrupção de elementos de alvenaria ou estruturais (variação do módulo de

elasticidade dos materiais), de forma que nestas situações é aconselhável o uso de uma malha de fibra de vidro ou tecido metálico.

O uso de uma rede de fibra visa essencialmente garantir na projecção do reboco (via manual ou mecânica), uma cura em condições adequadas, tendo como efeito uma vantagem de resistência no material aplicado. O objectivo fundamental desta aplicação é prevenir a fissuração e descolamento dos materiais aplicados [6].



Fig. 17 - Descolamento em zona de descontinuidade estrutural [9].

5) Altura das fachadas

Apesar da “altura das fachadas” não ser uma zona singular, considera-se que se deve referir a ela como zona crítica, na medida que os RCA aplicados em fachadas de edifícios com mais de dois pisos exigem particular ponderação, de forma que é necessário prever uma manutenção periódica do revestimento, sendo que na suposição do seu destacamento, colocarem em riscos os utentes e transeuntes (**Fig. 18**).

Para minimizar os custos de todas as operações de limpeza, manutenção e operações de reparação pontuais, é necessário prever pontos de ancoragem, ou equipamentos de sustentação ao nível da cobertura, para plataformas de trabalho suspensas (bailéus eléctricos ou de manivela), permitindo a sua execução em segurança, para não ser necessário recorrer à utilização de andaimes.



Fig. 18 - Fachada de um edifício alto onde se verifica descolamento de ladrilhos com perigo para os transeuntes.

CAPITULO 4 - PATOLOGIA DOS REVESTIMENTOS CERÂMICOS

4.1. Caracterização das anomalias

A patologia dá-se quando uma parte do edifício, em algum momento da sua vida útil, deixa de apresentar desempenho previsto, decorrente da degradação ou da deterioração do elemento ou material em estudo [12].

As patologias são evidenciadas por alguns indícios que, apesar de muitas vezes ocorrerem em alguns componentes (suporte), podem ter origem em outros componentes de revestimento.

Ao observar o revestimento cerâmico no que pertence ao seu desempenho, deve-se ter em conta as condições ambientais a que o revestimento estará exposto bem como as condições de uso, já que esses factores influenciarão na durabilidade e na vida útil desse subsistema.

Entre as patologias dos revestimentos cerâmicos estão: os descolamentos, a fendilhação e as eflorescências.

Os problemas patológicos presenciados nas edificações, independentes da sua forma de demonstração, podem ter origem numa enorme sucessão de factores, em função da grande complexidade dos vários sistemas envolvidos, inerente aos processos construtivos.

Podem ser resultado da propagação de fissuras, da falta de reforço no substrato (emboço), do preenchimento inadequado das juntas, da falta de argamassa de assentamento no tardo do ladrilho cerâmico, da falta de controlo do tempo de presa na fixação, movimentação da estrutura, choques térmicos, fluência e retracção do betão.

As falhas de execução de um revestimento cerâmico em fachadas no seu conjunto podem estar comprometidas e as consequências patológicas observadas tendem a aumentar, interferindo directamente na durabilidade, impermeabilidade, nos riscos de quedas acidentais de ladrilhos cerâmicos e nos custos de manutenção [20].

As principais anomalias a tratar seguidamente são as seguintes:

- eflorescências;
- fendilhação;
- descolamentos;

4.1.1 Eflorescência

Esta anomalia é comprovada pelo surgimento na superfície do revestimento, de depósitos cristalinos de cor esbranquiçada, comprometendo o aspecto do revestimento. Estes depósitos aparecem quando os sais solúveis nos ladrilhos cerâmicos, nos componentes na alvenaria, nas argamassas de emboço, são transportados pela água utilizada na construção, ou vinda de infiltrações, através dos poros dos componentes de revestimento (revestimentos cerâmicos não esmaltados). Estes sais em contacto com o ar cristalizam, causando depósitos. Em algumas situações (ambientes constantemente molhados) e com alguns tipos de sais (de difícil secagem), estes depósitos apresentam-se com umas gotas de água (transpiração) na superfície [20].

4.1.2. Fendilhação

Esta patologia ocorre por causa da perda de integridade da superfície do ladrilho cerâmico e pode ficar limitada a um defeito estético.

A fendilhação resulta da ocorrência de tensões de tracção no plano dos ladrilhos superiores às que são suportadas por este constituinte do revestimento, originando fendas ou fissuras que atravessam toda a espessura dos ladrilhos [2] [17].

Este fenómeno ocorre com frequência em revestimentos com uma tensão de aderência e módulo de elasticidade altos entre a camada de assentamento e os ladrilhos, dado que, se essa tensão fosse baixa, resultaria no descolamento dos ladrilhos [2].

As principais causas que ocasionam esta anomalia são: choque violento ou choque sobre ladrilhos e rotura por flexão em ladrilhos mal assentes; a fendilhação do suporte,

contração ou expansão do produto de assentamento dos ladrilhos; ou movimentos diferenciais suporte-revestimento [17].

4.1.3 Descolamentos

Os descolamentos nas patologias de RCA de fachadas, devem ser observados de maneira especial, pois são diversos os factores que interferem na sua ocorrência, estando ligados à execução dos trabalhos e também à especificação dos materiais empregados. Na maior parte dos casos não é possível recolocar os ladrilhos por estes não caberem no espaço que anteriormente ocupavam.

Por outro lado deve-se salientar que o descolamento de peças cerâmicas de fachadas oferece um sério risco aos transeuntes que circulam junto às edificações.

Em seguida seguem todas as formas mais comuns de evidência de descolamento.

4.1.3.1. *Desprendimento de ladrilhos em zonas de descontinuidade do suporte ou do revestimento cerâmico*

O desprendimento e o descolamento dos ladrilhos começam geralmente ao longo das descontinuidades ou fronteiras do suporte ou do próprio revestimento, alastrando-se a partir daí para a zona de corrente do revestimento (**Fig. 19 e 20**).

Os indícios característicos dessa situação são:

- desprendimento de ladrilhos que recobrem juntas de movimento ou transições entre materiais de suportes diferentes, como por exemplo: transição entre alvenaria e elementos estruturais de betão;
- desprendimento de ladrilhos no contorno da área revestida;
- desprendimento de ladrilhos em cantos salientes ou reentrantes do suporte
- desprendimento de ladrilhos nas fronteiras do revestimento com elementos que o atravessam [12].

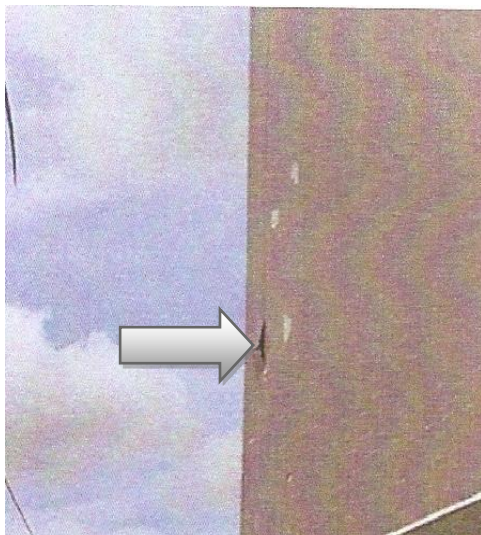


Fig. 19 – Descolamento com empolamento, na transição entre materiais de suporte diferentes [12]



Fig. 20 – Desprendimento junto a canto saliente de uma fachada de um edifício recente [12]

4.1.3.2. Desprendimento de ladrilhos em zonas corrente do revestimento cerâmico

O descolamento e o conseqüente desprendimento de ladrilhos quando estes ocorrem em zona corrente das áreas revestidas, e que não resultem da progressão de descolamento iniciado em pontos singulares do revestimento, são em geral indícios inerentes duma execução deficiente dos trabalhos de assentamento dos ladrilhos.

Verifica-se o sintoma em zonas correntes (**Fig. 21**), quando a superfície do suporte ou tardo dos ladrilhos se apresentam isentos do produto de colagem, indício que este aderiu apenas a umas dessas superfícies [12].



Fig. 21 – Desprendimento do revestimento na zona corrente de uma fachada.

4.1.3.3. Arqueamento ou empolamento do revestimento cerâmico

É um caso particular de outras anomalias na zona corrente de uma parede.

Quando se dá o arqueamento para o exterior, já ocorreu o descolamento do ladrilho, ficando simplesmente ligado pelo produto de preenchimento das juntas ou pela pressão de contacto entre ladrilhos adjacentes (**Fig. 22 e 23**).

O arqueamento detecta-se visualmente, mais facilmente quanto maior for a flecha, sendo que os ladrilhos nessas zonas emitem um som cavo quando tocados (soam a oco).

Nas paredes o desprendimento é quase imediato por acção da gravidade, sem que se tenha manifestado o efeito explosivo [12].

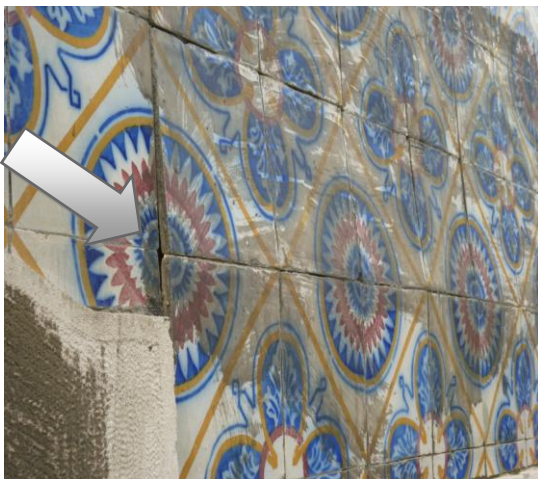


Fig. 22 – Empolamento sem desprendimento em revestimento de fachada.



Fig. 23 - Descolamento com empolamento de um grupo de ladrilhos, em parâmetro exterior de parede

4.1.3.4. Desprendimento do revestimento cerâmico em zonas onde existem anomalias dos suportes

O descolamento e o subsequente desprendimento do revestimento acontecem sobre zonas onde são patentes anomalias do suporte, de que as mais frequentes são a fendilhação, o descolamento de rebocos ou de camadas de regularização do suporte, ou a presença frequente e não prevista de água (**Fig. 24 e 25**).

As anomalias do suporte são manifestas através do desprendimento dos ladrilhos [8].



Fig. 24 – Desprendimento de ladrilhos devido à degradação generalizada do suporte do RCF em edifício antigo.



Fig. 25 – Desprendimento e queda de fracções devido à corrosão das armaduras de elemento construtivo em betão armado.

4.1.3.5. Desprendimento de fracções de ladrilhos

O desprendimento atinge apenas fracções de ladrilhos, permanecendo em geral as partes restantes dos ladrilhos aderentes ao suporte. As fracções descoladas são delimitadas por fendas profundas anteriormente formadas nos ladrilhos.

Os cantos salientes nas paredes são as zonas mais expostas a acção de choque (**Fig. 26**), sendo que são essas zonas as mais sujeitas à fendilhação e descolamento parcial dos ladrilhos [12].



Fig. 26 – Desprendimento de fracções de ladrilhos em canto saliente de fachada

4.1.3.6. Desprendimento de ladrilhos por acção da cristalização de sais solúveis

O aumento de volume pode provocar o descolamento do revestimento cerâmico por acção da cristalização de sais hidro-solúveis (cloretos, sulfatos, nitratos, etc) sob os ladrilhos ou nas juntas entre ladrilhos.

Os sais cristalizados, geralmente esbranquiçados, ficam visíveis no suporte, após o desprendimento do ladrilho [12].

4.1.3.7. Emissão de som cavo pelos ladrilhos

Os ladrilhos continuam na sua posição inicial, sem indícios aparentes de descolamento, e conseqüentemente de arqueamento ou desprendimento, mas se forem sujeitos a uma acção de pancada dum corpo duro não cortante, emitem um som cavo (oco), indicador de que se deparam descolados [12].

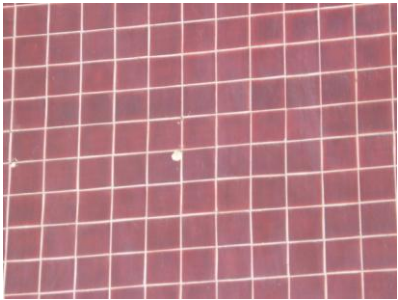

No **quadro 9** seguem as patologias mais correntes em ladrilhos cerâmicos quando aplicados em fachadas.

Quadro 9 – Patologias mais correntes em ladrilhos cerâmicos aplicados em fachadas

[17]

Tipo da Patologia	Sintomas	Causas	Exemplos
Sujidade Superficial	Acumulação de poeiras manchas de escorrências de água	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de limpeza regular - Textura superficial do ladrilho favorece a retenção de sujidade 	
Alteração da cor ou brilho	Alteração localizada da cor inicial dos ladrilhos	<ul style="list-style-type: none"> - Desgaste nas zonas de maior circulação - Ataque químico 	
Crescimento biológico	Aparecimento de manchas de bolor, fungos ou vegetação	<ul style="list-style-type: none"> - Presença de água ou humidade que proporciona a colonização biológica 	
Endoamento	Manchas de produtos endoantes	<ul style="list-style-type: none"> - Textura superficial ou abertura dos poros na superfície dos ladrilhos, em consequência do desgaste ou ataque químico, que retêm a sujidade 	
Riscagem ou desgaste dos ladrilhos	Zonas evidenciando riscagem ou desgaste profundo ou desaparecimento do vidrado dos ladrilhos	<ul style="list-style-type: none"> - Selecção inadequadas dos ladrilhos, que não teve em conta a severidade do uso inerente ao espaço revestido; ladrilhos com classificação funcional insuficiente para o espaço revestido 	

Quadro 9 (continuação) – Patologias mais correntes em ladrilhos cerâmicos aplicados em fachadas [17]


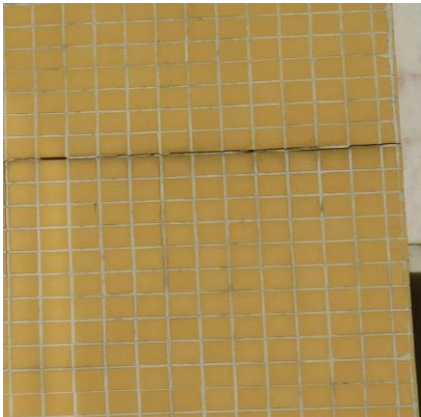
Tipo da Patologia	Sintomas	Causas	Exemplos
Pequenas crateras à superfície	Crateras à superfície dos ladrilhos; as crateras apresentam no seu fundo um ponto branco	<ul style="list-style-type: none"> - Expansão (explosiva), por hidratação de partículas de óxido de cálcio (CaO) quando em contacto com vapor de água, nas formas líquida ou vapor; - Seleção inadequada dos ladrilhos que não teve em conta a severidade de acções de choque ou gelo que se verificaram em uso 	
Esmagamento ou lascagem dos bordos		<ul style="list-style-type: none"> - Movimento diferenciais que resultam da compressão nos ladrilhos 	
Fendilhação do vidrado	Fissuras afectando apenas o vidrado, que se entrecruzam em forma de rendilhado	<ul style="list-style-type: none"> - Coeficiente de dilatação térmica do vidrado superior ou não suficiente à base cerâmica do ladrilho, que o coloca em tracção, ou insuficientemente comprimido subsequentemente à cozedura - Choque térmico - Contração dos produtos cimentícios de assentamento dos ladrilhos transmitida ao vidrado 	
Eflorescências	Manchas esbranquiçadas dos ladrilhos	<ul style="list-style-type: none"> - Presença de sais solúveis nos ladrilhos, no material de assentamento ou no suporte que, em consequência de uma humedificação (resultante do assentamento ou do uso do revestimento), são transportados para a superfície e aí se depositam / cristalizam, à medida que a água se vai evaporando 	

4.1.4. Deterioração das juntas



As juntas representam uma função muito importante no comportamento geral dos revestimentos cerâmicos, onde um defeito responsabiliza o desempenho do sistema do revestimento cerâmico como um todo, sendo que os respectivos sistemas de preenchimento são responsáveis pela estanquidade do revestimento cerâmico e pela capacidade de absorver deformações.

No **quadro 10** segue a descrição das anomalias das juntas dos RCA, com exemplos de fotografias para ficar mais explícito.

Quadro 10 – Descrição das anomalias nas juntas dos revestimentos cerâmicos aderentes [17]

Anomalia	Sintomas	Causas	Exemplos
Fissuração	Fissuras no seio do produto, afectando toda a profundidade da junta	<ul style="list-style-type: none">- Retracção de secagem inicial (irreversível) do produto de preenchimento da juntas ou contracções – expansões cíclicas devidas a variações termo-higrométricas;- Extensões de rotura, em tracção ou compressão, insuficientes para absorverem os movimentos transmitidos à junta pelo revestimento ou pelo suporte	
Descolamento dos bordos	Abertura de uma fissura entre o produto e os bordos do ladrilho	<ul style="list-style-type: none">- Aderência insuficiente do produto de preenchimento de junta aos bordos dos ladrilhos, particularmente quando estes são pouco porosos ou quando são vidrados e há escorrência do vidrado para os bordos;- Inadequação da granulometria ou na consistência do produto à largura ou profundidade da junta;- Relação inadequada largura / profundidade da junta	

Quadro 10 (continuação) – Descrição das anomalias nas juntas dos revestimentos cerâmicos aderentes [17]

Anomalia	Sintomas	Causas	Exemplos
Desprendimento	Descolamento do produto dos bordos dos ladrilhos e no fundo da junta, soltando-se em seguida	- Evolução dos fenómenos que dão origem aos tipos de anomalias precedentemente descritos; - Expansão do produto de preenchimento, de base cimentícia, provocada por sulfatos contidos em produtos de limpeza	
Endoamento	Alteração inestética da cor das juntas devida à fixação de sujidade	Absorção e retenção, pelo produto de preenchimento de juntas, de produtos endoantes, em forma de pó ou veiculados pela água	

4.2. Origem das patologias

A origem das patologias pode ser classificada em:

- **Congénitas** - São aquelas originárias da fase de projecto, em função da não observância das Normas Técnicas, ou de erros e omissões dos profissionais, que resultam em falhas no pormenor e concepção inadequada dos revestimentos.
- **Construtiva** – A sua origem está relacionada com a fase de execução da obra, resultante do emprego de mão-de-obra pouco preparada, produtos não certificados e ausência de metodologia para assentamento das peças.
- **Adquiridas** - Ocorrem durante a vida útil dos revestimentos, sendo resultado da exposição ao meio em que se inserem, podendo ser naturais, decorrentes da agressividade do meio, ou decorrentes da acção humana.

Patologia em Fachadas com Revestimentos de Ladrilhos Cerâmicos

- **Acidentais** - Caracterizadas pela ocorrência de algum fenómeno atípico, resultado de uma solicitação incomum.

A origem de uma patologia pode ser compreendida como o comportamento desajustado, adoptado durante o processo construtivo, que provocou alteração no desempenho esperado de um elemento ou componente da edificação.

Segundo a exposição de Silvestre [2] no seu trabalho, um sistema classificativo de causas prováveis para a ocorrência de anomalias em RCA, definindo seis grupos de causas principais: erros de projecto; erros de execução; acções de origem mecânica exterior; acções ambientais; falhas de manutenção e alterações das condições inicialmente previstas.

No **quadro 11**, aparece dividido pelos grupos seis grupos a classificação das causas das anomalias em revestimentos cerâmicos aderentes

Os erros de projectos mostram evidência e reflectem a falta de compatibilização, dimensionamento e pormenorização da escolha de materiais e de métodos de aplicação adequados o que reduz a durabilidade de revestimento.

Em relação aos erros de execução, são extensos os erros apresentados, sendo que a aplicação de RCA em fachadas é o caso em que os cuidados na aplicação terão de ser mais efectivos.

As acções mecânicas são imprevistas e podem ocorrer em qualquer tipo de aplicação de RCA, sendo as mesmas impossíveis de prever ou evitar.

As fachadas estão sempre expostas às acções ambientais, sendo que o nível de gravidade destas acções depende do grau de exposição do RCA e da intensidade com que se verificam as acções em cada caso [2].

Quadro 11 – Classificação das causas das anomalias em revestimentos cerâmicos aderentes [2]

Grupos	Causas
Erros de Projecto	<ul style="list-style-type: none"> - Escolha de materiais incompatível, omissa, ou não adequada à utilização - Estereotomia não conforme com as características do suporte - Prescrição de colagem simples em vez de dupla - Dimensionamento incorrecto das juntas do revestimento cerâmico - Inexistência de juntas periféricas, de esquadramento ou construtivas - Existência de zonas do revestimento cerâmico inacessíveis para limpeza - Deficiente cuidado na pormenorização das zonas singulares do revestimento cerâmico. Inexistência ou anomalia dos elementos periféricos do revestimento cerâmico - Deformações excessivas do suporte - Humidade ascensional do terreno
Erros de Execução	<ul style="list-style-type: none"> - Utilização de materiais não prescritos e/ou incompatíveis entre si - Aplicação em condições ambientais extremas - Desrespeito pelos tempos de espera entre as várias fases de execução - Aplicação em suportes sujos, pulverulentos ou não regulares - Desrespeito pelo tempo aberto do adesivo - Espessura inadequada do material de assentamento - Contacto incompleto do ladrilho – material de assentamento - Assentamento de ladrilhos nas juntas de dilatação do suporte - Colagem simples em vez de dupla - Utilização de material de assentamento ou de preenchimento de juntas de retracção elevada - Preenchimento de juntas sujas - Execução de juntas com largura ou profundidade inadequada/não execução - Preenchimento incompleto das juntas de assentamento - Desrespeito pela estereotomia do revestimento cerâmico - Encastramento de acessórios metálicos não protegidos nas juntas
Acções de origem mecânica exterior do revestimento cerâmico	<ul style="list-style-type: none"> - Choques contra o revestimento cerâmico - Vandalismo/<i>graffiti</i> - Concentração de tensões no suporte - Deformação do suporte
Acções ambientais	<ul style="list-style-type: none"> - Vento - Radiação solar - Exposição solar reduzida - Choque térmico - Lixiviação dos materiais do revestimento que contém cimento - Humidificação do revestimento - Acção biológica - Poluição atmosférica - Criptoflorescências - Envelhecimento natural
Falhas de manutenção	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de limpeza do revestimento cerâmico ou de zonas adjacentes - Limpeza incorrecta do revestimento cerâmico
Alteração das condições inicialmente previstas	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicação de cargas verticais excessivas em revestimentos de paredes

Como não há aplicação de cargas excessivas nas fachadas, não há afectação nas alterações das condições inicialmente previstas.

Quando os edifícios não apresentam o desempenho esperado é necessário que nos próximos anos se faça uma tentativa no sentido da sua reabilitação/ manutenção.

4.3. Soluções de reabilitação

Depois de determinadas as causas para as patologias encontradas na fachada, parte-se para a definição dos trabalhos de reabilitação a realizar.

O resultado do processo de investigação, nomeadamente através da análise do grau da estabilização do suporte, permitirá concluir sobre a necessidade de se adoptar um revestimento do mesmo tipo ou de se substituir o revestimento aderente por um de outro tipo.

Surge assim uma abordagem para a reabilitação da fachada com revestimento de ladrilhos cerâmicos, que passa em geral por duas etapas: reabilitação do suporte e assentamento de novos ladrilhos.

Numa reabilitação dos revestimentos cerâmicos, existem algumas regras que devem sempre existir nos trabalhos de reabilitação dos revestimentos cerâmicos [6]:

- Deve-se iniciar a reposição dos ladrilhos depois de regularizar o suporte e a camada de assentamento e, se possível, eliminar as causas das anomalias a que lhes deram origem. Caso não se consiga regularizar o suporte e a camada de assentamento, devem ser tomadas as necessárias prevenções para que o sistema de revestimento não venha a ser afectado por essas imperfeições ou tenha capacidade para as suportar;
- A reposição dos ladrilhos deve ser feita por zonas bem definidas, deve ter um formato rectangular, correspondente à geometria que os ladrilhos cerâmicos têm em geral;
- As zonas reabilitadas devem ser delineadas por juntas de esquartelamento com preenchimento impermeável e pouco rígido;

- A reutilização dos ladrilhos subentende a sua limpeza preliminar e integral, eliminando todos os indícios de produtos de colagem ou fechamento de juntas;
- O suporte ou camada de assentamento devem estar isentos de quaisquer produtos de colagem poeiras ou outro tipo de resíduos resultantes do descolamento dos ladrilhos ou da sua exposição às condições climáticas antes da reabilitação;
- O aspecto final da zona reabilitada deve ser o mais idêntico possível ao das zonas confinantes, o que se torna sempre difícil de atingir, quer pela coloração dos ladrilhos, quer pelo aspecto da junta; deve ser dada especial atenção à planeza do novo revestimento e ao seu alinhamento com a face da parede, uma vez que os novos ladrilhos ficam frequentemente mais salientes, devido às imperfeições do suporte e à dificuldade de colocação.

4.3.1 Substituição do revestimento cerâmico

A substituição dos ladrilhos ou assentamento dos ladrilhos recuperados deve satisfazer aos mais rigorosos princípios de execução, assemelhando-se tanto quanto possível, à técnica original usada na construção em causa, com eliminação das não-conformidades que estiveram no motivo da anomalia [6].

Quando se pretende aproveitar os ladrilhos, a remoção tem de ser manual e cuidada, com ferramentas ligeiras. Esta intervenção deverá ser efectuada na Primavera ou no Verão, para que a secagem do suporte (na fase em que não se encontrar revestido) seja maximizada.

A substituição do revestimento cerâmico desenvolve-se assim ao longo das seguintes tarefas:

- Remoção dos ladrilhos degradados;
- Picagem da camada de assentamento;
- Estabilização do suporte;
- Tratamento de fissuras;
- Preparação do suporte e tarefas preliminares;
- Aplicação do material de assentamento;
- Assentamento dos ladrilhos;
- Execução das juntas entre ladrilhos;

- Limpeza final;
- Cura.

4.3.1.1 Remoção dos ladrilhos degradados

A remoção dos ladrilhos fissurados, empolados, manchados ou com algumas zonas já descoladas, deve ser feita através de corte por rebarbadora (dois cortes diagonais) e com a ajuda de martelo e escopro.

4.3.1.2 Picagem da camada de assentamento

Se ficar aderente ao ladrilho cerâmico a camada de assentamento deve efectuar-se a sua picagem.

4.3.1.3 Estabilização do suporte

Diversas vezes as causas das anomalias observadas no revestimento cerâmico deve-se à instabilidade da parede exterior; nesses casos é necessário restabelecer a estabilidade.

Esta instabilidade pode ser originada por um apoio deficiente do pano ou ausência de confinamento e, quando isto acontece, é indispensável reforçar o apoio e as ligações exteriores da parede. A variação da temperatura e a variação da humidade podem provocar alterações dimensionais dos tijolos e pode agravar esta instabilidade, dirigindo-se nestes casos a outras técnicas como a protecção dessa zona contra estes agentes, promovendo o reforço das características mecânicas.

Para minorar os problemas pode ser fundamental proceder ao travamento do pano exterior da parede, através da realização de “pilaretes” e cintas em betão armado, de forma a garantir a estabilidade da fachada e diminuir a fissuração.

A limpeza da caixa-de-ar, a impermeabilização, a ventilação e a aplicação de dispositivos de drenagem na base das paredes podem ser também essenciais.

A superfície exterior da fachada deve ser impermeabilizada com um reboco com argamassa à base de polímeros, após tratamento das fissuras significativas.

4.3.1.4 Tratamento de fissuras

Após a estabilidade do suporte estar garantida, procede-se a correcção das restantes patologias, como a reparação de fissuras.

Se houver fissuração do suporte, o que é bastante grave para o sucesso da reabilitação do revestimento cerâmico, isto porque qualquer fissura, depois de criada passa a constituir uma “junta de dilatação” natural, mesmo que as causas que lhe deram origem tenham sido eliminadas. Recomenda-se uma análise criteriosa do seu grau de estabilização e da amplitude dos seus movimentos potenciais, de modo a garantir que estes sejam compatíveis com capacidade de deformação dos ladrilhos, conjugada com a elasticidade da camada de colagem e com as juntas previstas.

Há diversas estratégias para a reabilitação de paredes com fissuração mas a sua escolha depende das causas, da disposição das fissuras, do seu grau de estabilização, do resultado da fissuração e do tipo de parede.

4.3.1.5 Preparação do suporte e tarefas preliminares

São fundamentais as seguintes operações, antes de se iniciar o assentamento do revestimento cerâmico:

- Analisar a esquadria e as dimensões do suporte a ser revestido, de forma a definir a largura das juntas entre ladrilhos, procurando reduzir o número de cortes e adquirir o melhor posicionamento destes.

Deve-se fazer o assentamento através de uma argamassa tradicional, como já se explicou anteriormente no item **2.3.4.1 capítulo 2**.

O estado de limpeza do suporte influencia a qualidade da colagem, de forma que uma superfície pulverulenta ou oleosa condiciona a aderência do material de assentamento. Deve-se evitar a presença de qualquer substância gordurosa, resíduos de argamassas, manchas de óleo, graxa, manchas de bolor, fungos e outros micro

organismos e, quando necessário, ser efectuada uma limpeza com jacto de água do suporte.

Num suporte muito poroso é fundamental a realização de uma operação antecipada de tratamento com primário ou de humedecimento, mas num suporte de baixa absorção de água vai retardar o humedecimento e apenas permite a aderência química do material de assentamento, pelo que este último ao ser escolhido deve ter em conta esta condicionante. Deve-se:

- Localizar as juntas horizontais e verticais entre os ladrilhos cerâmicos.
- Colocar cruzetas que marcam com exactidão a localização e a largura das juntas, e marcar os alinhamentos verticais e horizontais das primeiras fiadas com linhas de nylon, servindo então de referência para as demais fiadas.
- Arranjar os ladrilhos cerâmicos a serem reabilitados de forma que sejam feitos cortes iguais nos lados opostos a superfície a ser revestida.
- Planear a colocação dos ladrilhos cerâmicos atendendo à decoração dos mesmos, ao encaixe preciso dos desenhos e a colocação em diagonais e perpendiculares.
- Desenhar com giz as figuras a serem formadas, para o caso de desenhos com mosaicos, colocando entre as linhas desenhadas o formato e a cor das placas que fazem parte do desenho [6].

4.3.1.6 Aplicação do produto de colagem

Pode-se considerar que o de assentamento dos ladrilhos tem duas fases: preparação do produto de colagem e sua aplicação.

1) Preparação do produto de colagem

O produto de colagem pode ser preparado manualmente ou em misturador mecânico, adicionando-se água potável (conforme indicações do fabricante, no caso de argamassas industrializadas).

A quantidade a ser preparada deve ser suficiente para um período de trabalho no máximo de 2 a 3 horas. Depois da mistura efectuada, o produto de colagem deve ficar em repouso pelo período de tempo indicado na embalagem para que ocorram as

reações dos aditivos e voltar a ser amassado de seguida. No caso da preparação manual, utilizar um recipiente plástico ou metálico limpo, para fazer a mistura. Durante a aplicação do revestimento nunca se deve adicionar água ao produto de colagem já preparado. Para aumentar o ritmo de colagem é frequente o trabalho em equipa de dois ladrilhadores: um deles aplica a cola no suporte o outro aplica os ladrilhos.

Relativamente aos cimentos-cola, o processo de preparação depende da sua composição a alguns adiciona-se água de um modo idêntico ao de uma produto de colagem corrente, a outros, os bi-componentes, não precisam de adição de água, pois misturam-se entre si.

2) Aplicação dos ladrilhos

O método de assentamento dos ladrilhos depende da área do ladrilho cerâmico a ser colada.

Há assim dois métodos, o método de colagem simples e o método de colagem dupla, como já se explicou no item **2.3.4.2 do capítulo 2**.

4.3.1.7 Assentamento dos ladrilhos

O tardo dos ladrilhos cerâmicos a serem colados deve estar limpo, com ausência de pó, gorduras, ou partículas secas e não deve ser molhado antes do assentamento (com excepção dos ladrilhos prensados a seco).

Os ladrilhos cerâmicos devem ser colocados ligeiramente fora de posição, sobre os cordões de argamassa colante. O posicionamento do ladrilho cerâmico é então ajustado e o revestimento cerâmico é fixado através de um ligeiro movimento de rotação.

Para retirar o excesso de argamassa, deve-se dar leves batidas com um martelo de borracha sobre a face da cerâmica. Deve ser limpa a argamassa que escorrer antes do seu endurecimento, resguardando que esta deteriore a junta de assentamento.

A colocação dos ladrilhos no método da camada fina deverá ser executada rapidamente, para que permita abater os cordões do adesivo e formar uma camada

uniforme, garantindo o contacto pleno com o tardo do ladrilho, pode ser auxiliada pela utilização de um maço de borracha.

Deverão ser considerados sempre os tempos característicos do adesivo na colocação dos ladrilhos: tempo de vida útil, tempo aberto e tempo de repouso. No método de camada fina, quando o adesivo usado atinge o fim do tempo aberto forma-se uma película esbranquiçada sobre os respectivos cordões, o que pode ocorrer num tempo diferente do que é indicado pelo fabricante devido às acções ambientais. Quando isso acontece, o assentamento dos ladrilhos deve ser suspenso e deve iniciar-se a remoção do adesivo aplicado no suporte.

Quando a humidade relativa ambiente é muito baixa ou os ladrilhos são muito porosos, será sempre preferível empregar primários que melhorem a qualidade da colagem do que humedecer os ladrilhos, na medida que este último método prejudica a colagem com os materiais que se utilizam actualmente em RCA.

Periodicamente durante o assentamento, devem arrancar-se as placas aleatoriamente, verificando se estão com o verso totalmente preenchido com argamassa.

4.3.1.8 Execução das juntas entre ladrilhos

Na execução das juntas entre ladrilhos devem-se criar juntas de fraccionamento (> 6 mm) e juntas em correspondência com as juntas de dilatação.

Devem-se aplicar os ladrilhos com juntas rectas e regulares, cuja largura provém das acções específicas de utilização e do tipo e dimensões dos ladrilhos. As juntas entre ladrilhos efectua-se normalmente com a ajuda de cruzetas, elementos em forma de cruz que garantem assim a largura constante das mesmas. As cruzetas são geralmente de plástico e devem-se retirar do revestimento cerâmico antes de se betumar as juntas com um material adequado.

Pode ser necessário pincelar os bordos com um primário compatível com o produto de preenchimento para melhorar a aderência das juntas, no entanto antes de as preencher é necessário limpá-las. As juntas devem ser preenchidas por um produto flexível (modulo de elasticidade <8000 MPa).

O preenchimento das juntas deve ser feito em áreas e ritmos compatíveis com o tempo de abertura do produto. Para garantir a secagem do material de assentamento, esta operação deve efectuar-se pelo menos 24 horas depois do assentamento dos ladrilhos. O material de preenchimento das juntas deve ser aplicado cuidadosamente com uma espátula para que todas as juntas sejam uniformemente preenchidas. Seguidamente ao iniciar-se o endurecimento do material de preenchimento das juntas, este deve ser pressionado com uma ferramenta ajustada de maneira a garantir um remate perfeito [6].

4.3.1.9 Limpeza final

Esta é a operação final e tem o objectivo de eliminar resíduos de argamassas ou outros materiais usados no processo de assentamento.

A limpeza deve ser feita com uma esponja ou pano seco ou humedecido e com recurso a serradura de madeira, através de um movimento executado na diagonal dos ladrilhos cerâmicos para não danificar as juntas preenchidas.

Só deve acontecer esta operação depois ter passado o tempo essencial para a cura do material de preenchimento das juntas indicado pelo fabricante [2]. A limpeza dos revestimentos com ácido é contra-indicada; no entanto, se for mesmo imprescindível a limpeza com ácido, deve-se usar uma parte de ácido diluído em água, na razão de 1 para 10. Neste caso, devem-se proteger previamente com vaselina os componentes susceptíveis ao ataque pelo ácido, que pode danificar a superfície da placa cerâmica e o material de preenchimento das juntas.

A limpeza final deve ser feita com água em abundância, aplicando uma solução neutralizante de amónia (uma parte de amónia para cinco partes de água) e molha-se com água em abundância; finalmente enxuga-se a superfície com um pano removendo a água presente nas juntas.

4.3.1.10 Cura

As operações para o revestimento da parede estão completas depois da limpeza; no entanto, só após terminar o período de cura do material de assentamento é que o

Patologia em Fachadas com Revestimentos de Ladrilhos Cerâmicos

revestimento está pronto para o uso, o qual corresponde frequentemente a duas semanas. As reações físicas e químicas que ocorrem com as argamassas durante o período de cura são indispensáveis para a qualidade da aderência entre as diversas camadas que compõe o paramento revestido com ladrilhos cerâmicos.

CAPITULO 5 - RECOLHA DE DADOS EM TRABALHO DE CAMPO E SUA ANÁLISE

5.1. Generalidades

Um dos assuntos mais importantes deste trabalho consiste no estudo efectuado para detectar visualmente a ocorrência de patologias de revestimentos cerâmicos de fachada, procurando estabelecer também as causas que levaram à sua manifestação. Para tal foram realizadas várias visitas a diversos edifícios onde se verificou a ocorrência de patologia de RCF.

Para a recolha de dados foi elaborada uma Ficha de Avaliação e Inspeção a aplicar a cada edifício visitado; juntamente com a mesma são apresentadas fotografias para uma melhor percepção das respectivas patologias.

Como o estudo aqui proposto é de carácter quantitativo, onde o objectivo maior é identificar as patologias de maior ocorrência, deve-se estabelecer como os dados deverão ser colhidos de modo a tabular os mesmos. Embora desejável, não foi possível realizar um levantamento em todos os edifícios analisados na medida que seria dispendioso o bastante para inviabilizar os trabalhos; assim, teve-se como princípio identificar onde ocorre a patologia e desta forma procurar analisar as suas causas.

5.2. Objectivos do trabalho de campo

O trabalho de campo teve como objectivo a inspeção de um total de 20 edifícios com revestimentos cerâmicos em fachadas na zona de Lisboa, sendo a sua finalidade registar as anomalias visualmente detectáveis dos RCF. As anomalias normalmente não surgem de forma isolada, no entanto o levantamento destas foi efectuado de forma independente, de maneira a simplificar e sua caracterização e classificação.

5.3. Informação recolhida em campo

A informação recolhida no trabalho de campo foi efectuada, conforme já se referiu através de uma Ficha de Avaliação e Inspeção para Revestimento de Fachadas em Ladrilhos Cerâmicos e foi dividida nas seguintes cinco partes:

Patologia em Fachadas com Revestimentos de Ladrilhos Cerâmicos

- identificação do Edifício;
- caracterização do Edifício;
- observação das fachadas;
- identificação das anomalias;
- medidas a adoptar.

Para a identificação da fachada criou-se um número para cada RCF avaliado e indicou-se:

- a data;
- a morada;
- o ano de conclusão do edifício;
- o tipo de utilização.

Na caracterização do edifício, incidiu-se normalmente mais nas fachadas com o RCA, identificando-se os seguintes aspectos:

- número de pisos do edifício,
- tipo de parede de fachada,
- a orientação da fachada
 - Norte, Sul, Este, Oeste, Nordeste, Noroeste, Sudeste, Sudoeste
- localização de fachada
 - Principal, Posterior, Lateral esquerdo, Lateral direito,
- área de fachada,
- área do RCA.

Na observação das fachadas, o objectivo foi obter informação sobre:

- o material
 - dimensão,
 - cor,
 - acabamento superficial,
 - existência ou não de juntas de movimento, esquadramento e estruturais;

- as singularidades das fachadas
 - protecção de zonas periféricas;
 - protecção de cantos salientes;

- a localização do edifício
 - zona urbana,
 - zona rural;

- o tipo de intensidade do tráfego
 - intenso,
 - médio,
 - ligeiro;

- intensidade do vento
 - severa,
 - moderada,
 - suave;

- distância à costa
 - muito próximo da costa (< 1 km),
 - relativamente próximo da costa (entre 1 km e 5 km),
 - afastado da costa(> 5 km).

Para além da identificação das anomalias presentes no RCF, o objectivo era também relacionar a anomalia existente com o seu nível de gravidade e a sua extensão (área).

Para uma fácil análise as anomalias para estão associadas em grupos, onde se define o nível de degradação, sendo que cada anomalia foi inspeccionada, de maneira a facilitar o processo de recolha de informação. Identificaram-se as zonas onde ocorrem as anomalias, tais como a zona corrente, periferia, cantos salientes e reentrantes e confinantes com juntas de esquadramento ou estruturais e identificar as causas sempre que possível.

Na identificação das causas das anomalias, pretende-se também quantificar as causas associadas às anomalias.

No item medidas a adoptar, tem como objectivo identificar a quantidade de ladrilhos a aplicar, e se é urgente a remoção dos ladrilhos cerâmicos existentes e substituição por outros e a limpeza dos RCA.

5.4. Identificação das anomalias

Para a identificação das anomalias foi necessário definir quais as principais anomalias a registar. A respectiva escolha foi determinada tanto pela gravidade da anomalia como pela frequência de ocorrências e importância na evolução do estado de degradação geral do RCA em fachadas.

Observando as várias classificações e aos critérios já mencionados, considerou-se que as principais anomalias poderiam ser agrupadas em:

- descolamento,
- fendilhação,
- deterioração das juntas,
- anomalias estéticas,
- outras anomalias.

O descolamento e a fendilhação foram escolhidas pela frequência em que estas anomalias ocorrem no RCA de fachadas.

A opção da escolha da anomalia deterioração das juntas foi motivada pela consequência que a mesma tem no estado de degradação dos RCA.

Em relação as anomalias estéticas, decidiu-se por reuni-las, incluindo assim a sujidade superficial, desgaste ou riscagem, alteração do brilho e cor e presença de graffitis, sendo que, apesar destas anomalias apenas comprometerem a camada superficial dos RCA, contribuem para a degradação geral dos RCA.

Considera-se em “Outras Anomalias” todas as outras que puderam ser observadas, tais como as eflorescências, o esmagamento ou lascagem dos bordos, as manchas de humidade, o crescimento biológico e as pequenas crateras à superfície dos RCA que não estejam devidamente contempladas anteriormente.

O objectivo desta identificação foi a determinação da anomalia mais recorrente nos RCA e também o nível de degradação geral dos revestimentos, sendo que o nível de degradação vai do nível “1” (menor degradação) ao nível “4” (maior degradação).

Na identificação das anomalias pretende-se identificar as causas associadas a estas, utilizando o **quadro 10**, de forma a classificar as anomalias segundo as suas causas presumíveis (erros de projecto, erros de execução, acções de origem mecânica exterior do revestimento cerâmico, acções ambientais, falhas de manutenção e alteração das condições inicialmente previstas).

5.5. Análise de resultados

Os revestimentos cerâmicos correspondem a uma pequena percentagem dos revestimentos de fachadas em Portugal.

Para compreender melhor os casos estudados, apresenta-se de seguida um quadro onde se correlacionam os edifícios inspeccionados e as patologias verificadas em cada um deles. Com o intuito de facilitar a leitura dos dados, a localização das patologias será identificada com uma letra sequencial do alfabeto, conforme o **Quadro 12**.

Quadro 12 – Identificação da patologia.

Letra	Localização das patologias
A	Empolamento
B	Destacamento
C	Fendilhação com direcção marcada (localizada)
D	Fendilhação generalizada
E	Fendilhação do vidrado
F	Sem perda de material preenchimento das juntas
G	Com perda de material preenchimento das juntas
H	Sujidade superficial
I	Alteração do brilho e cor
J	Graffiti
L	Desgaste ou riscagem
M	Esmagamento ou lascagem dos bordos
N	Eflorescências
O	Crescimento biológico
P	Manchas de humidade
Q	Pequenas crateras à superfície

Patologia em Fachadas com Revestimentos de Ladrilhos Cerâmicos

No quadro 13 identificaram-se as situações patológicas dos revestimentos cerâmicos nas fachadas dos edifícios observados.

Quadro 13 – Identificação das patologias em RCF nos edifícios observados

Edifício	Patologias em RCF identificadas															
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N	O	P	Q
1		X			X			X				X				
2				X				X				X				
3		X				X		X				X				
4		X			X	X		X		X		X				X
5	X	X				X	X	X				X			X	
6	X	X			X	X	X	X				X			X	
7		X			X								X		X	
8			X	X									X		X	
9			X	X	X			X	X	X			X			
10													X			
11									X		X		X	X		X
12				X								X	X			
13			X	X												
14								X					X			X
15				X												X
16											X					
17	X	X									X	X	X			
18		X		X	X							X	X			
19		X									X	X			X	
20		X		X	X			X				X			X	
Total das patologias	3	10	3	7	7	4	2	9	2	2	4	11	9	1	6	4

O gráfico da **fig. 27** resume os resultados do quadro anterior, contemplando todas as patologias catalogadas em função da localização da patologia.

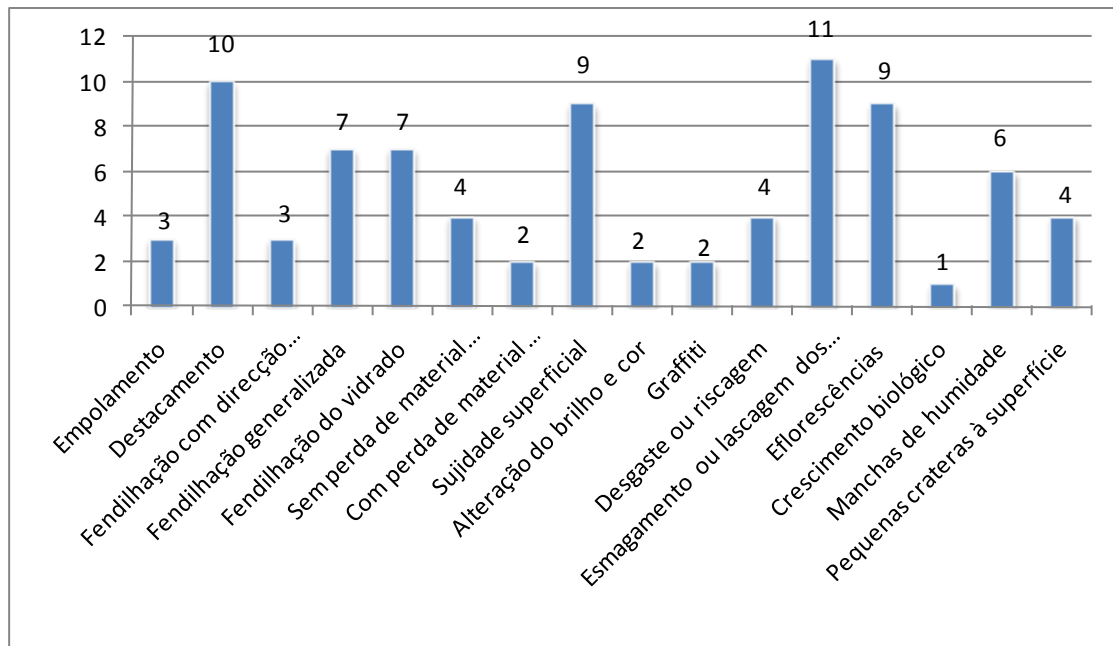


Fig. 27 - Quantificação das patologias verificadas

A **fig. 28** apresenta um gráfico onde se pode observar o peso que cada grupo de patologia representa para todos os edifícios verificados. Pode-se verificar que o grupo com mais anomalias verificadas foi o de Outras anomalias (31), devido à quantidade de anomalias incorporada neste grupo, como pode-se verificar na **fig. 27** em que se destaca o esmagamento ou lascagem dos bordos (11), as eflorescências (9), as manchas de humidade (6), seguindo-se o grupo das anomalias estéticas (17) e da fendilhação (17), do descolamento (13) e por último, o grupo com menos ocorrência é o grupo da deterioração das juntas (6).

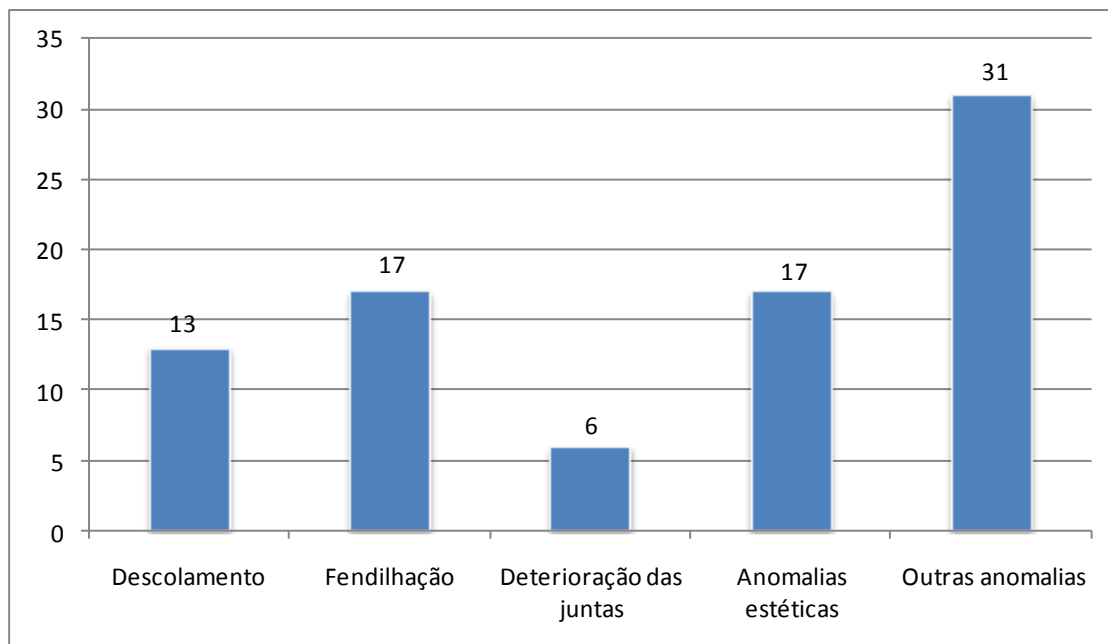


Fig. 28 - Distribuição das anomalias por grupos

Nos revestimentos inspeccionados, as anomalias designadas por Outras anomalias (**Fig. 29**) foram o grupo onde se registou uma maior ocorrência, com um total de 36,3% do total dos revestimentos, como já foi referido atrás este grupo tem diversas anomalias incorporadas, assim confirma-se a incidência pela qual o grupo aparece destacado e pode verificar-se na (**Fig. 30**) a distribuição das anomalias detalhadas. Seguindo-se as anomalias estéticas com e a fendilhação do ladrilho, ambas com 19,9 % da amostra. O descolamento aparece com 15,2% dos revestimentos inspeccionados. A anomalia com menor ocorrência na amostra foi a deterioração das juntas, que foi observada em 7,0% da amostra.

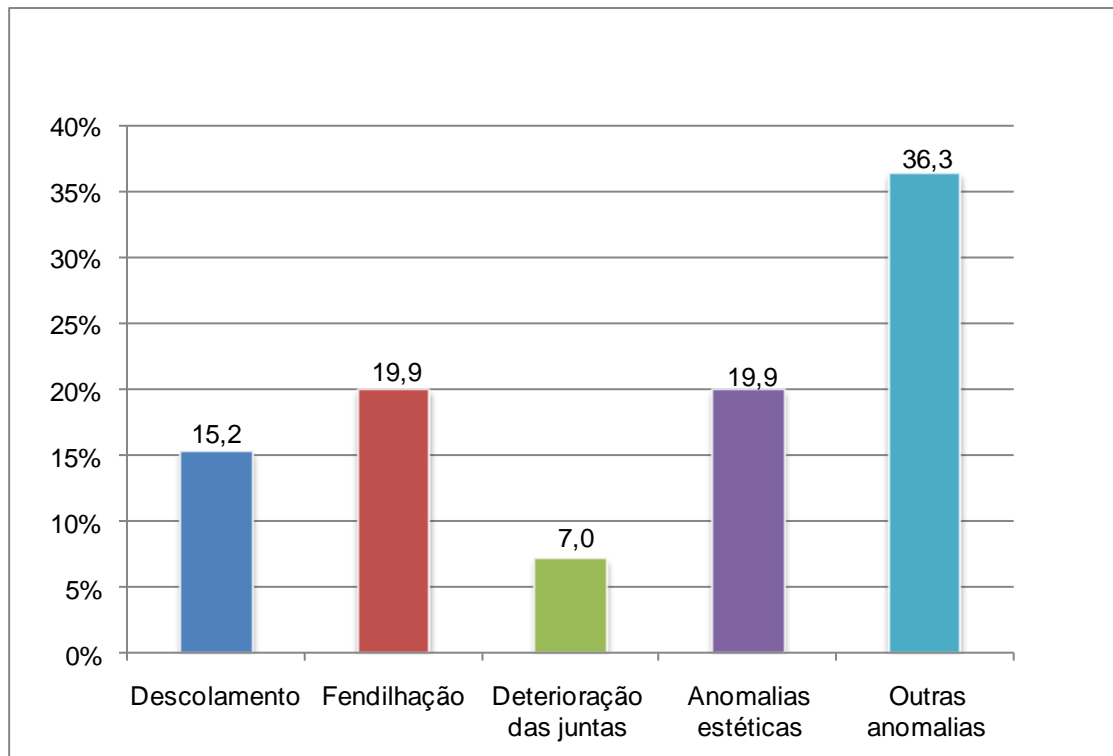


Fig 29 - Distribuição percentual dos RCA com o registo de anomalias

Analisando na perspectiva do total das anomalias registadas (**Fig. 30**), verificou-se que as anomalias por esmagamento ou riscagem dos bordos (12,9%) este facto pode ser justificado pelo número significativo de acções de origem mecânica exterior do revestimento cerâmico e aparecem em maior percentagem do que os problemas de descolamento (11,7%). Observou-se que em seguida aparece a sujidade superficial (10,5%), sendo proveniente da poluição, da humidade e pela falta de uma manutenção periódica. Dentro do grupo “outras anomalias” aparecem com alguma frequência as eflorescências (10,5%), sendo estas maioritariamente causadas por infiltrações de água através dos poros dos componentes de revestimento. Aparecem de seguida as a fendilhação do vidro (8,2%), a fendilhação generalizada (8,2%), sendo estas duas anomalias maioritariamente causadas pelos movimentos do suporte. Segue-se as manchas de humidade (7,0%). Do conjunto de anomalias com menor frequência, destaca-se a deterioração das juntas sem perda de material de preenchimento (4,7%), as anomalias estéticas com o desgaste ou riscagem do ladrilho (4,7%) e nas outras anomalias as pequenas crateras à superfície (4,7%). As restantes anomalias relativamente à amostra aparecem em pouca percentagem e as anomalias por crescimento biológico (1,2%) são as de menor ocorrência.

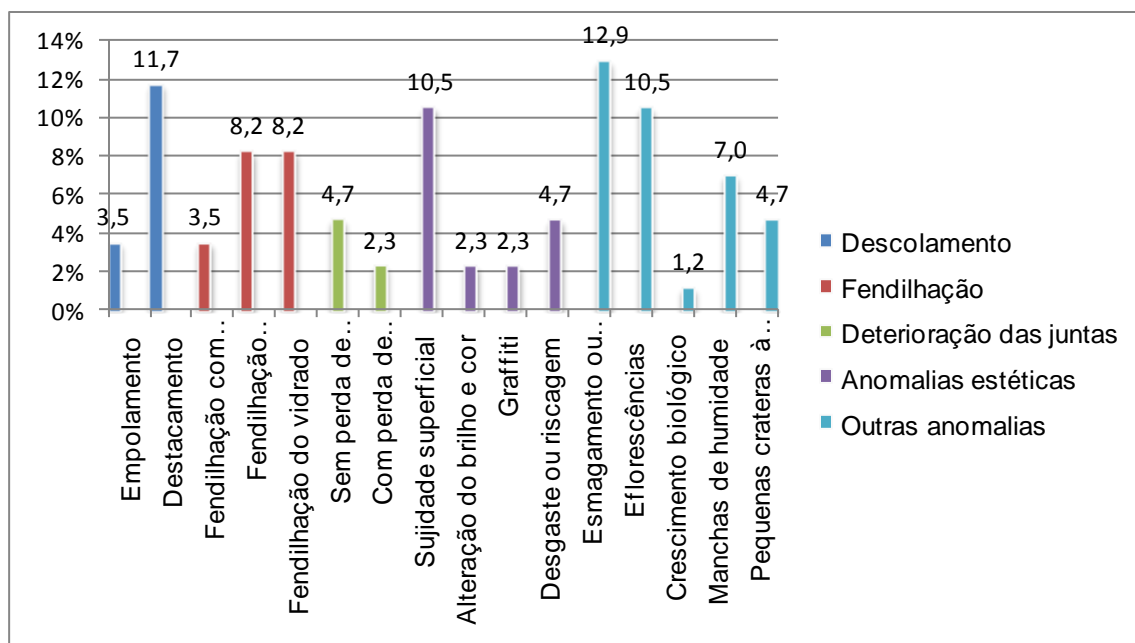


Fig. 30 - Distribuição detalhada das anomalias registadas nas inspeções.

Os revestimentos cerâmicos em fachadas pertencem a uma diminuta percentagem dos revestimentos de fachada em Portugal (5,5% em edifícios construídos entre 1946 e 2001) [3], isto por a sua utilização estar muitas vezes associada a modas.

O conjunto de revestimentos cerâmicos estudados apresenta várias de épocas de construção (**Quadro 14**), que se inicia no século 20 e termina nos dias de hoje. A maior amostra de edifício confere à década 1930-1940 (7), seguindo-se da década 2000-2010 (5).

Quadro 14 - Distribuição dos RCA por décadas de construção

Décadas de construção	Nº de edifícios observados
1930-1940	7
1950-1960	1
1970-1980	1
1980-1990	3
1990-2000	3
2000-2010	5

Para além das patologias e décadas construtivas, foram recolhidas informações sobre a orientação da fachada (**Fig. 31**), em que se pode verificar que as fachadas principais mais afectadas são as fachadas com a orientação sudoeste (6); este facto deve-se a que as fachadas orientadas no quadrante sul são as mais fustigadas com a chuva e vento, o que leva a ter uma maior quantidade de anomalias registadas. Os dados referem-se às características da fachada, dos revestimentos cerâmicos e condições atmosféricas existentes no local.

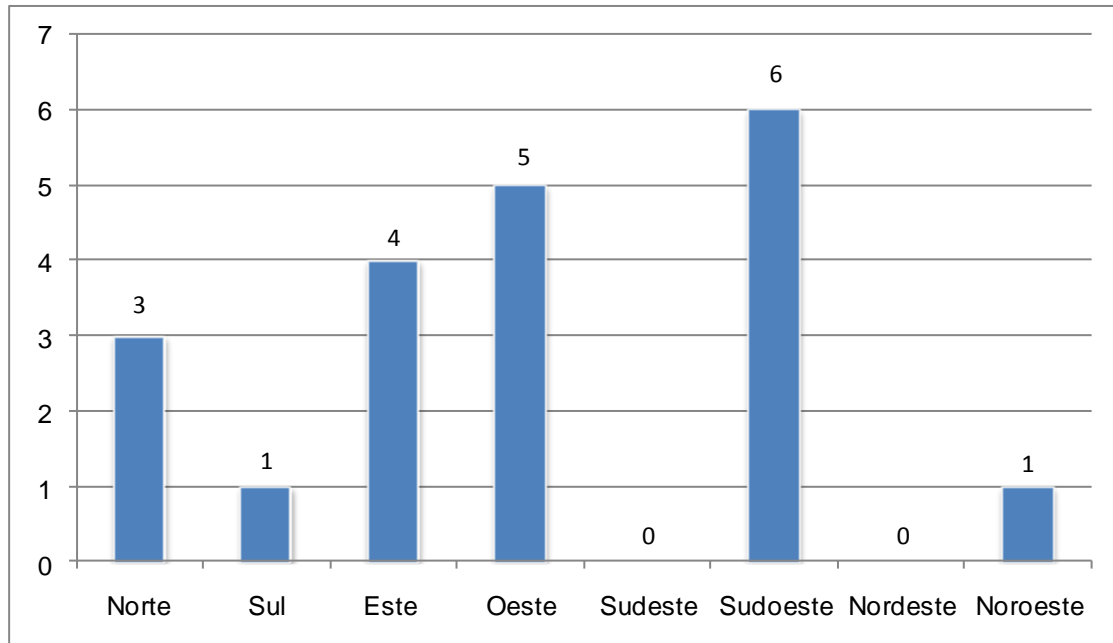


Fig. 31 - Distribuição dos RCA de acordo com a orientação da fachada principal

Na (**Fig. 32**) verifica-se que as eflorescências (5) são as anomalias que se destacam nas fachadas observadas a sudoeste. De seguida aparecem a fendilhação generalizada (3) e o esmagamento ou lascagem dos bordos (3).

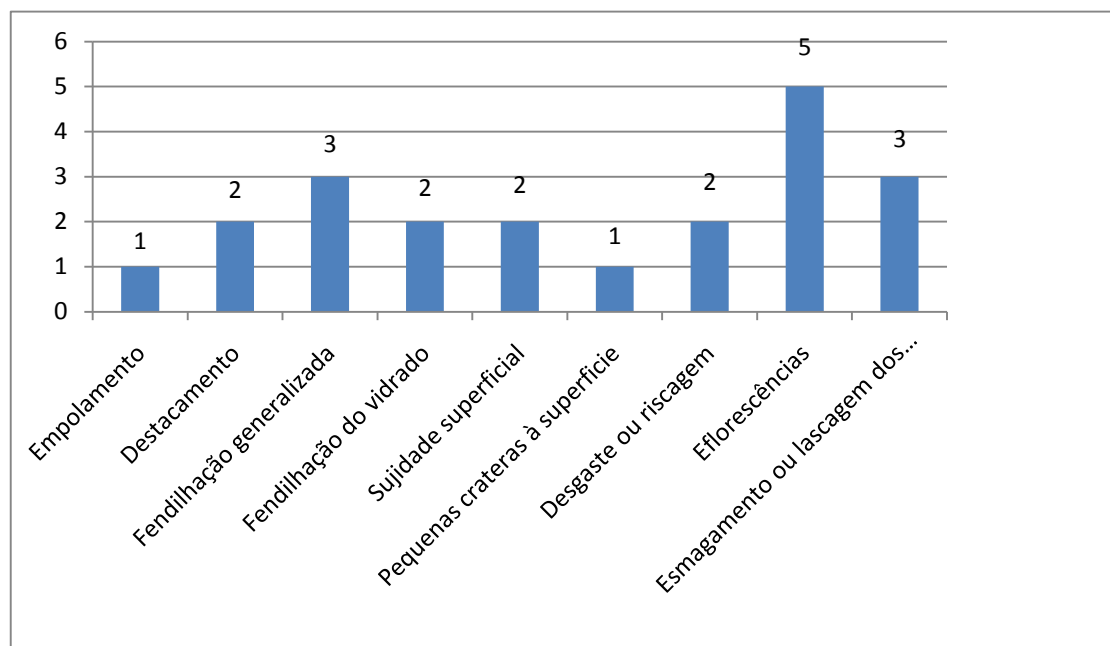


Fig. 32 - Distribuição das anomalias nos RCA mais frequentes pela orientação da fachada principal mais afectada, a sudoeste.

Pode-se visualizar também o número de edifícios segundo: o tipo de estrutura resistente do edifício (**Fig. 33**); a intensidade do vento (**Fig. 34**); a intensidade do tráfego (**Fig. 35**); a distância à costa (**Fig. 36**); a dimensão do ladrilho (**Fig. 37**); a cor do ladrilho (**Fig.38**); o acabamento do ladrilho (**Fig. 39**); e as juntas existentes (**Fig. 40**).

Em relação à estrutura dos edifícios onde estavam inseridos os RCA (**Fig. 33**), a sua maioria era composta por edifícios em betão armado (13). Os revestimentos cerâmicos em edifícios em alvenaria foram construídos nas décadas anteriores às dos anos 60 tendo alguns edifícios reabilitações. Na **Fig. 34**, verifica-se que a maioria dos revestimentos cerâmicos em estudo sofre uma a intensidade moderada do vento (10), tendo sido inspeccionadas 4 edifícios com acção severa, estando todas elas localizadas na zona do Parque das Nações. Na **Fig. 35**, verifica-se que a maioria dos edifícios se localiza em zonas de tráfego intenso (8). Quanto à distância da costa (**Fig. 36**), foram inspeccionados 16 edifícios afastados mais de 5 km, 3 edifícios com revestimentos cerâmicos localizados a menos a 1 km (Parque das Nações) e 1 edifício localizado entre 1 km e 5 km. Segundo a dimensão do ladrilho (**Fig. 37**), o mais usual é 15x15 (7) e o menos usual é o 5x10 (2). Na **Fig. 38**, verifica-se na distribuição dos revestimentos cerâmicos por cor uma grande variedade de cor; no entanto, nesta amostra observou-se uma grande incidência nos coloridos (7), os restantes diferem

entre cores variadas (edifícios com duas cores de ladrilhos) e as cores mais escuras. Relativamente ao acabamento do ladrilho (**Fig. 39**) verificou-se que a sua maioria era vidrada, sendo os ladrilhos não vidrados mais antigos. Para finalizar, verifica-se na **Fig. 40**, em relação às juntas existentes que foram inspeccionados 6 edifícios com juntas estruturais, 2 com juntas de esquartelamento, os restantes 12 edifícios não dispunham de nenhum tipo destas juntas. Não foi inspeccionado nenhum edifício com qualquer junta de periferia.

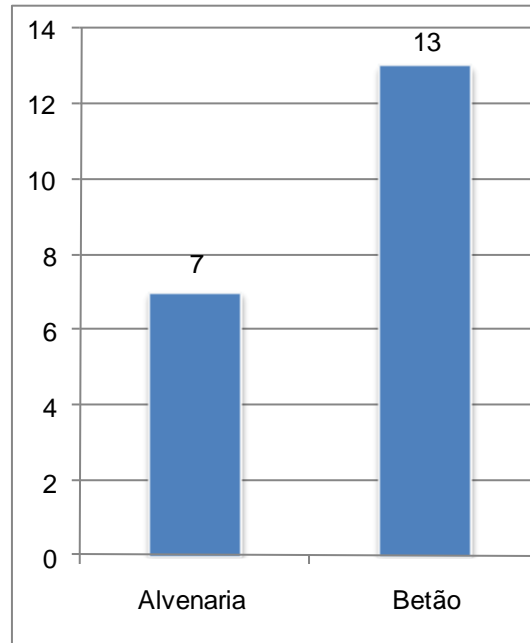


Fig. 33 – Distribuição do edifício segundo a estrutura resistente

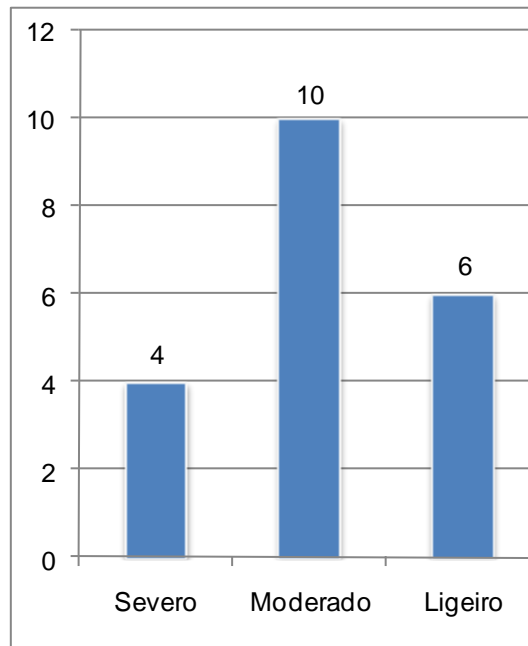


Fig. 34 - Distribuição dos edifícios segundo a sua exposição à intensidade da chuva e do vento.

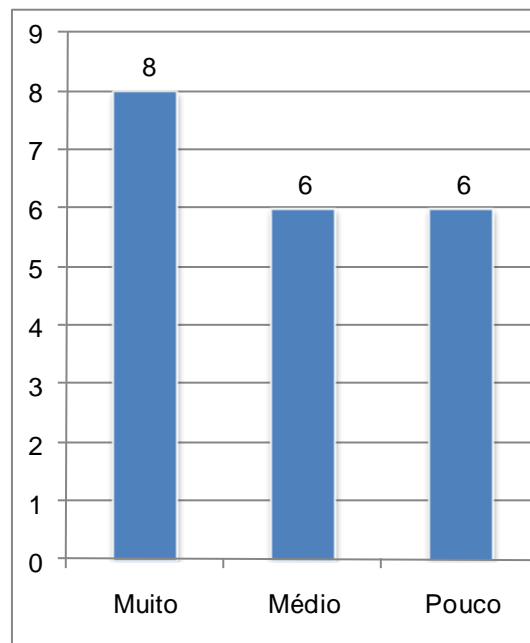


Fig. 35 – Distribuição dos edifícios de acordo com a Intensidade do tráfego no local

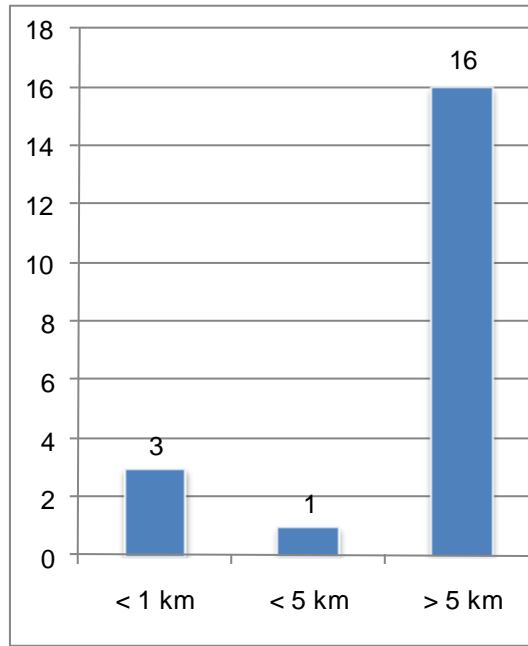


Fig. 36 – Distribuição dos edifícios relativamente à distância à costa.

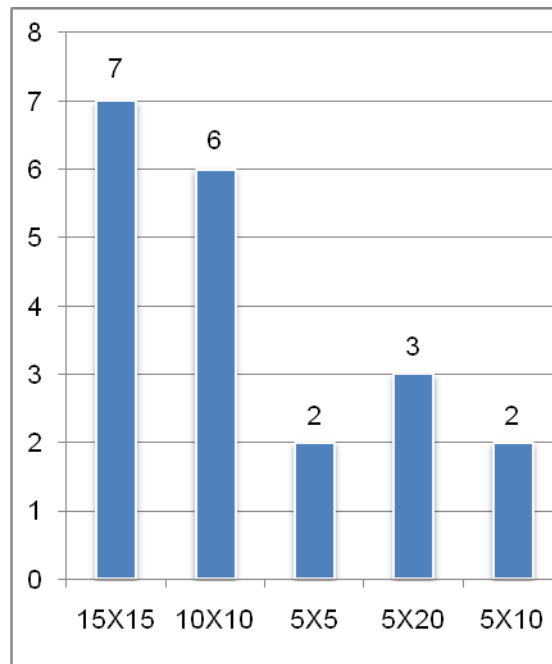


Fig. 37 - Distribuição dos RCA nos edifícios conforme a dimensão do ladrilho.

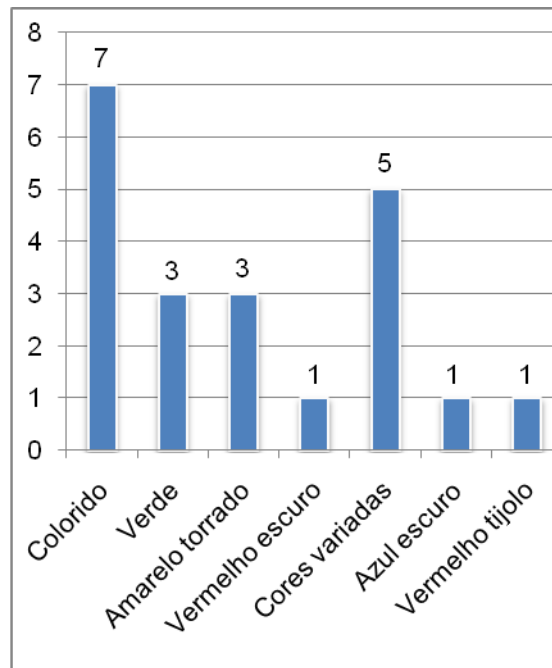


Fig. 38 - Distribuição dos RCA nos edifícios conforme a cor do ladrilho.

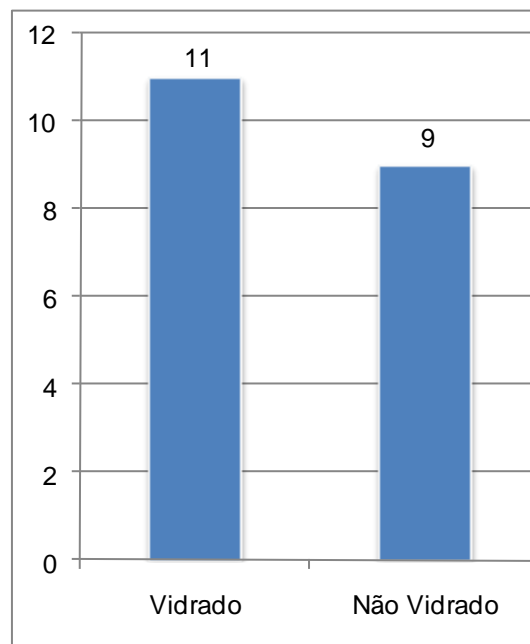


Fig. 39 - Distribuição dos RCA nos edifícios conforme o acabamento do ladrilho.

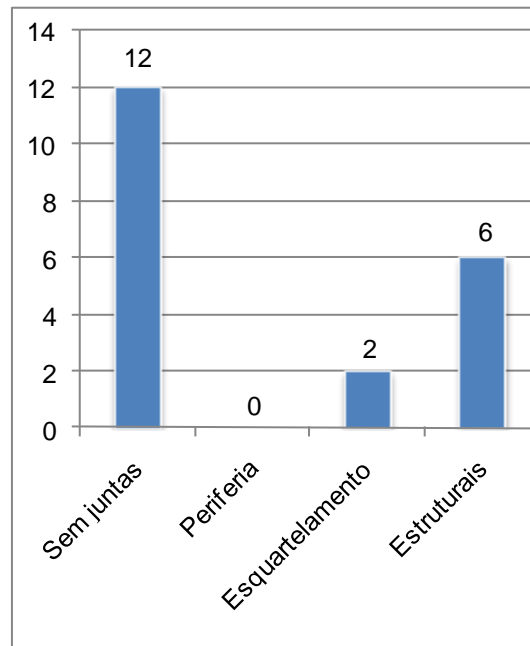


Fig. 40 - Distribuição dos edifícios consoante o tipo de juntas existentes.

Quanto à análise da gravidade das anomalias, observou-se que mais de metade das anomalias registadas (55%) correspondeu às anomalias de nível 2 (**Fig. 41**). Em parte, este valor foi devido ao facto de as anomalias com maior percentagem de ocorrência (**Fig. 42**) terem sido respectivamente o esmagamento ou lascagem dos bordos (7), as eflorescências (6), que se encontram agrupadas em Outras anomalias, visto que estas correspondem às anomalias com maior prevalência no total da amostra. O destacamento (5), no grupo da deterioração das juntas aparecem as juntas sem perda de material com (4) e sem perda de material de juntas (2). No nível 3 aparece destacada a anomalia por sujidade superficial (7). No nível 1 aparece em maior numero a anomalia por destacamento (4), seguida do empolamento (3) e em último as anomalias por graffiti (1) e a alteração de cor ou brilho (1). Para o nível de maior degradação, o Nível 4, aparece a fendilhação do vidro (1) e o desgaste e riscagem (1). Melhorando esta análise com o gráfico da **Fig. 43**, verificou-se que 19 das anomalias de nível 2 decorreram de Outras anomalias, neste contexto foi possível concluir que, para além do esmagamento ou lascagem dos bordos, a eflorescência e as manchas de humidade têm uma ocorrência de nível 2.

Relativamente aos níveis médios e baixos de degradação, foram observadas cerca de 45% das ocorrências (nível 3 – 31% e nível 1 – 12%) e, uma pequena percentagem de anomalias muito graves (nível 4 – 3%). Analisando individualmente o grupo de

anomalias de nível 2 (**Fig. 42**), verificou-se que as anomalias por fendilhação têm uma ocorrência de (7), a deterioração das juntas tiveram um peso importante (6), seguidas das anomalias estéticas (6) e o descolamento (5). Quanto às anomalias de nível 3, os tipos de anomalias que mais contribuíram para este grupo foram as por outras anomalias (9) e por anomalias estáticas (7). Relativamente às anomalias de nível 1 verifica-se que os tipos de anomalia que contribuíram para este grupo foram o descolamento (7), seguindo-se a fendilhação (3) e outras anomalias (3). Finalmente, no grupo de anomalias com um nível de gravidade mais elevado, as anomalias por fendilhação e por anomalias estéticas são as que contribuem para este grupo (1, respectivamente).

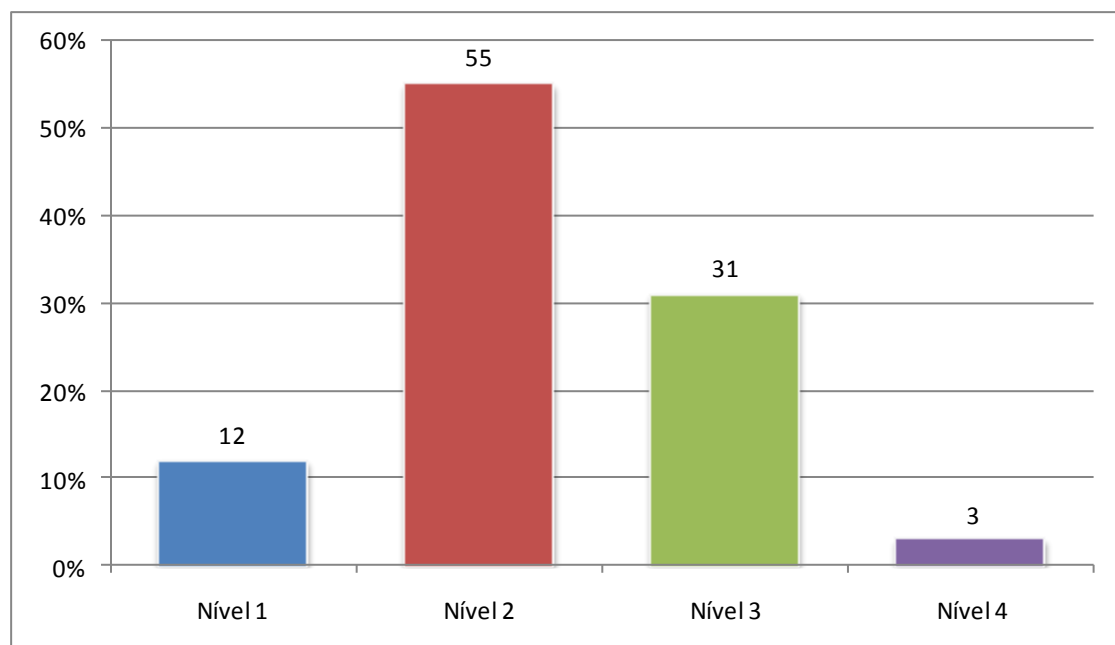


Fig. 41 - Distribuição do nível de gravidade das anomalias registadas nas inspeções

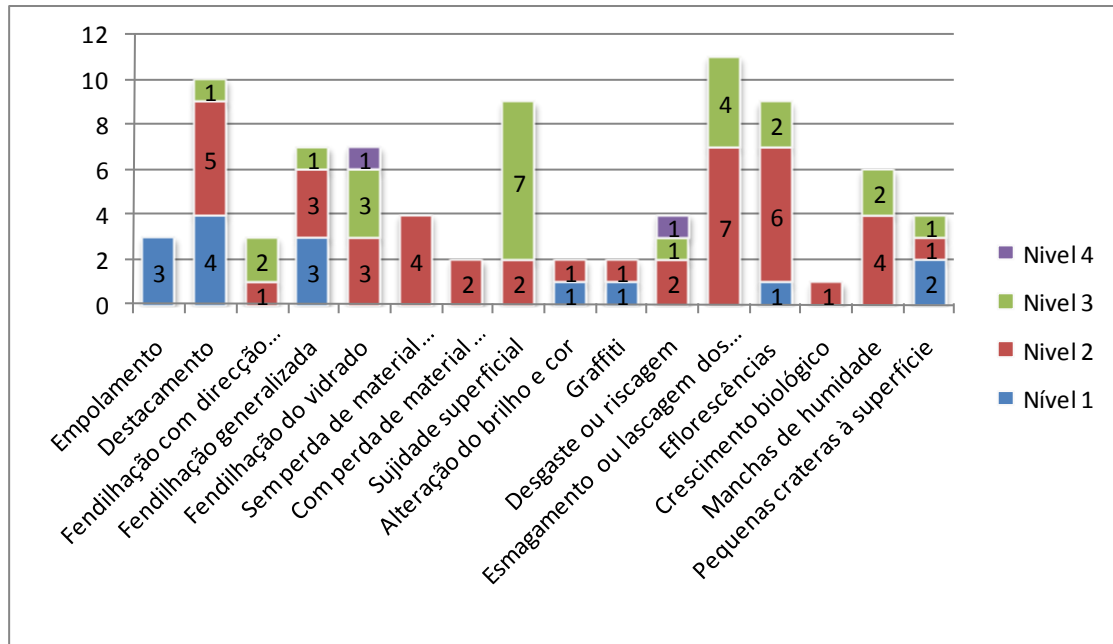


Fig. 42 – Quantificação das patologias verificadas em relação ao nível de degradação

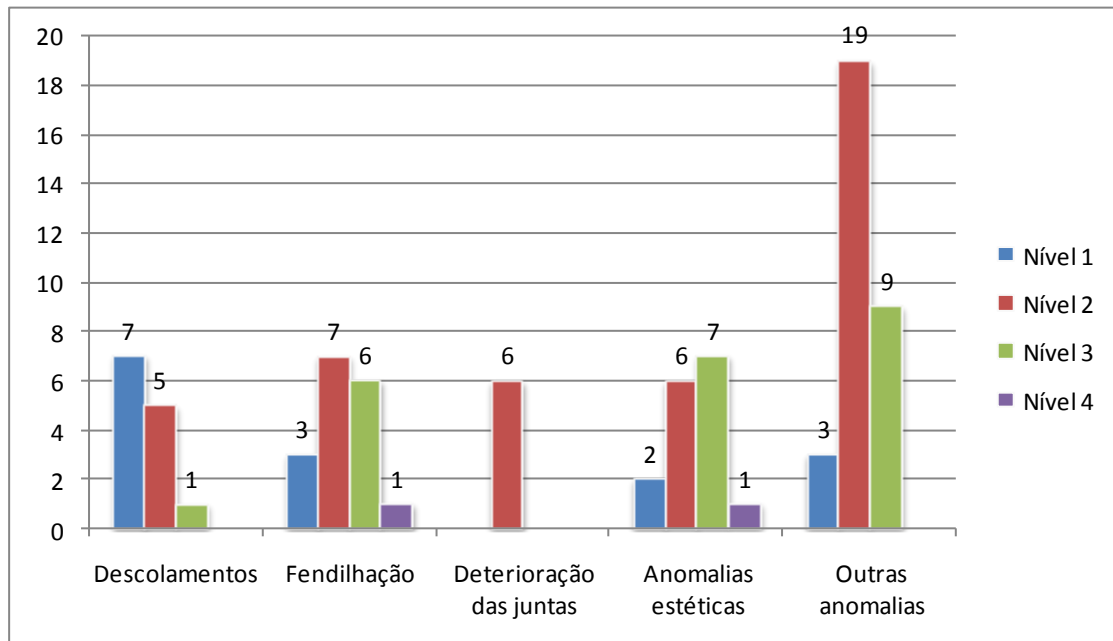


Fig. 43 – Quantificação do nível de degradação dos diferentes grupos de anomalias

Em relação à análise das causas das anomalias, verifica-se que são as acções mecânicas (39,8%) as que mais influência têm na ocorrência das anomalias verificadas nos revestimentos cerâmicos de fachada (Fig. 44). Observou-se também

Patologia em Fachadas com Revestimentos de Ladrilhos Cerâmicos

que as anomalias por erros de execução vêm em segundo lugar (22,5%), seguindo-se as anomalias devido a acções ambientais (21%) e, por fim as falhas de manutenção (10,5%). Neste contexto, foi possível concluir através da **figura 45** que, as causas do descolamento foram devidas a erros de execução (15,2%). As causas da fendilhação foram devidas às acções de origem mecânica exterior do revestimento cerâmico (19,9%), e as da deterioração das juntas foram motivadas por erros de execução (7,4%). No grupo das anomalias estéticas aparecem três causas, as falhas de manutenção (10,5%), as acções ambientais (7,4%) e as acções de origem mecânica exterior do revestimento cerâmico (2,3%). Nas outras anomalias aparecem causas por acções ambientais (18,6%) e em seguida as causas por acções de origem mecânica exterior do revestimento cerâmico (17,6%).

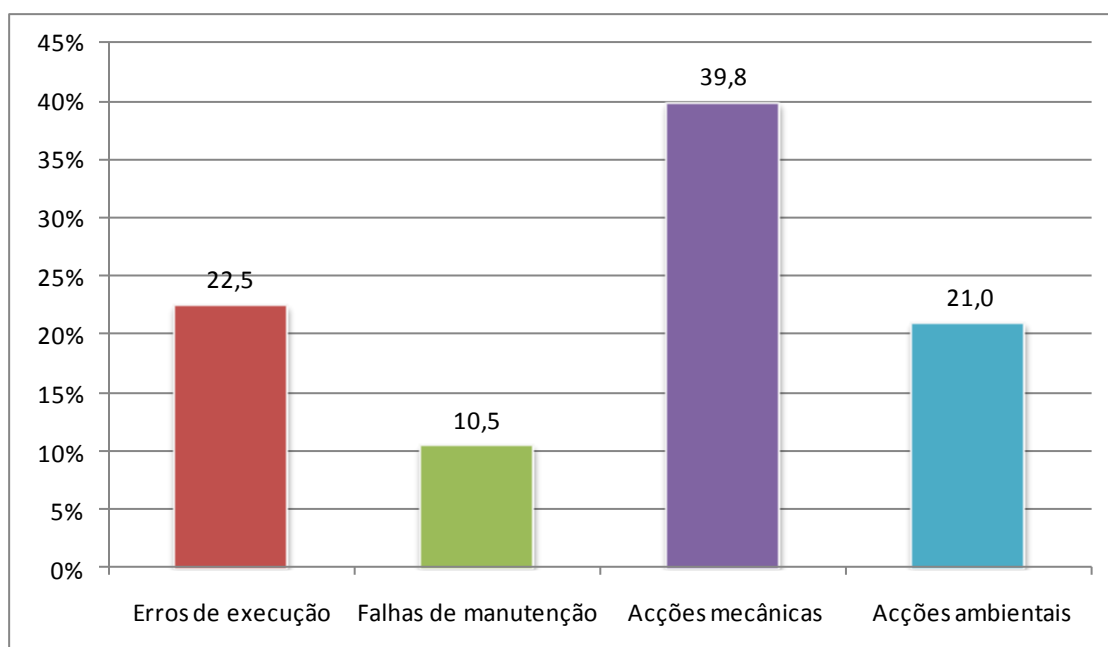


Fig. 44 – Percentagem das causas

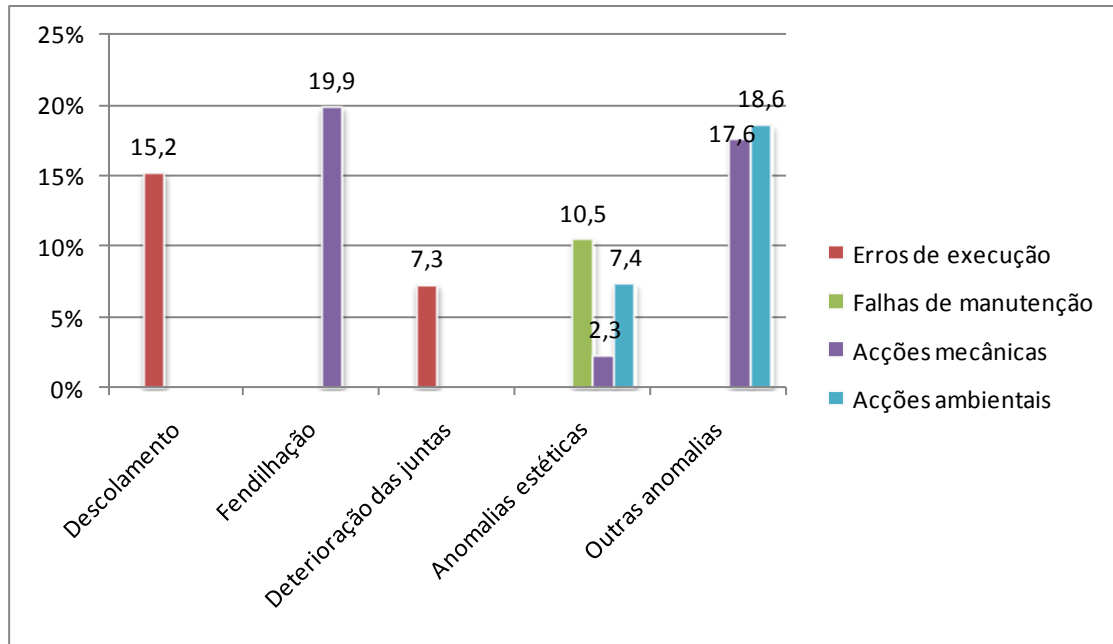


Fig. 45 – Percentagem das causas existentes pelos grupos de anomalias

Analisando a **Fig. 46**, observa-se que a anomalia por esmagamento ou lascagem dos bordos (12,9%) tem por causa acções de origem mecânica exterior do revestimento cerâmico, segue-se o destacamento (11,7%) que a sua causa devida aos erros de execução. A sujidade superficial (10,5%) tem sua causa motivada pelas falhas de manutenção e as eflorescências (10,5%) tem a sua causa devida pelas acções ambientais.

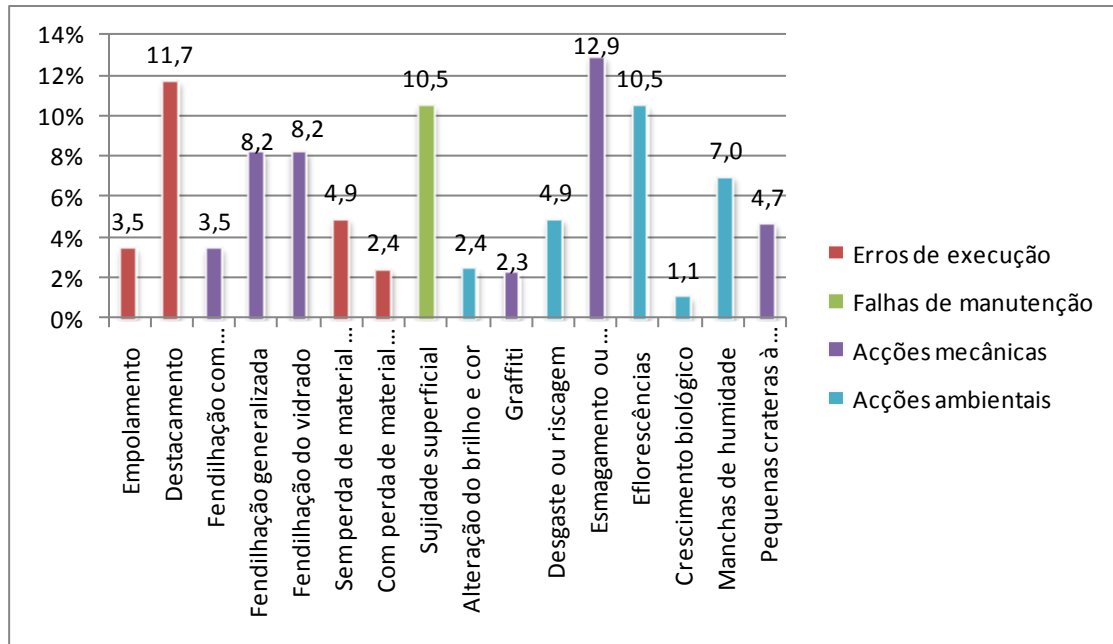


Fig. 46 – Percentagem das causas existentes pelos grupos de anomalias

CAPITULO 6 - CONCLUSÃO

6.1. Conclusões gerais

No decorrer da elaboração desta dissertação observou-se que a utilização de ladrilhos cerâmicos em paramentos exteriores deverá ser planeada desde a concepção, à sua execução passando pela sua exploração, na medida que o desempenho do revestimento cerâmico diversas vezes é menos satisfatório que o previsto.

Uma das principais garantias de durabilidade destes revestimentos é a qualidade do projecto dos revestimentos cerâmicos, de forma que é essencial a realização de manutenção ou mesmo reabilitação precoces, de maneira a controlar e a diminuir os riscos das patologias na realização integral dos revestimentos cerâmicos.

Consequentemente, os revestimentos cerâmicos representam ainda uma durabilidade maior em comparação com os restantes revestimentos de fachada, só quando o acabamento dos revestimentos é cuidado e quando se desenvolve um sistema de manutenção. No entanto, a constante manifestação de anomalias, relacionada com a qualidade dos materiais, da mão-de-obra, com a sensibilidade dos revestimentos cerâmicos aos agentes atmosféricos, e da aplicação, fazem deste revestimento cerâmico em fachada uma solução menos competitiva em semelhança a outras soluções actuais no mercado.

Para evitar ou até eliminar o aparecimento de anomalias nos ladrilhos cerâmicos o seu modo de aplicação e de preservação deverá fazer parte do projecto, deve avaliar-se o mesmo em função das exigências e adequabilidade ou não da sua aplicação, podendo mesmo em algumas condições não ser aconselhável o seu uso (quando, por exemplo, o projecto não engloba juntas de esquadramento). Esta noção poderá ser discutível, mas poderá contribuir para uma valorização quer dos ladrilhos cerâmicos, quer das edificações onde eles se podem aplicar com boas ou com aceitáveis condições de durabilidade e apresentação.

Elaborou-se uma ficha de avaliação e inspecção para identificação das anomalias onde estão identificadas os principais parâmetros a elas ligados. Estas fichas podem ser usadas na observação e detecção de anomalias em operações de reabilitação, de

modo a garantir a qualidade da edificação, onde o aspecto estético costuma ser um parâmetro importante.

6.2. Conclusões relativas às patologias, às suas causas e à reabilitação

Os revestimentos exteriores das paredes constituem as zonas das edificações mais expostas às condições atmosféricas e do ambiente (poluição, acção humana e biológica); por isso, quando estes revestimentos são constituídos por ladrilhos cerâmicos torna-se previamente necessário conhecer a composição do sistema de RCA.

Nesta dissertação, foi proposta uma “ficha de avaliação/inspecção” no qual se pretende inspeccionar os revestimentos cerâmicos em fachadas e diagnosticar as anomalias mais recorrentes e avaliar se a origem da patologia está associada às fases de projecto, execução e utilização do revestimento ao longo do tempo, bem como indicar quando possível medidas de reabilitação, para o problema patológico.

Pretendeu-se com este tipo de informação, caracterizar os revestimentos cerâmicos em observação da forma mais expedita, através de inspecções visuais, com a finalidade de facilitar mais tarde a elaboração de uma análise estatística sobre a durabilidade dos mesmos.

Para facilitar a interpretação do trabalho de campo organizam-se as variadas anomalias inspeccionadas em cinco grupos diferentes, tais como, descolamento de ladrilhos, fendilhação de ladrilhos, deterioração das juntas, anomalias estéticas e outras anomalias, e organizou-se um sistema de classificação para os níveis de gravidade da anomalia, sendo que o nível de degradação vai do nível “1” (menor degradação) ao nível “4” (maior degradação).

Os resultados verificados neste trabalho reflectem de forma consistente a realidade das patologias ocorridas em revestimentos cerâmicos de fachada, sendo importante destacar:

- Aparentemente não se verificou nenhuma influência do sistema estrutural nas patologias dos casos estudados;
- Verificou-se que a maior incidência de anomalias foi por esmagamento ou riscagem dos bordos (14,3%) relativamente à amostra efectuada e em seguida as anomalias por descolamento com (12%), respectivamente. Podemos atribuir

a este índice de ocorrências diversos factores, sendo a qualidade da mão-de-obra o mais importante para que se faça uma correcta utilização e consequentemente maior durabilidade do RCA.

Foram igualmente observadas as diferentes variáveis registadas para a amostra, no que diz respeito à análise da evolução da degradação dos revestimentos cerâmicos, verificando-se uma dispersão de resultados. O aparecimento de diferentes modos de degradação pode ser proporcionado através da utilização de diferentes tipos e qualidades de materiais. Embora neste trabalho a amostra não tenha sido muito grande, a classificação de degradação conseguiu representar bem os diferentes estados da degradação dos revestimentos cerâmicos. Os revestimentos cerâmicos têm uma grande variabilidade de matérias, deste modo, a qualidade da execução e a qualidade dos materiais do sistema regulam de forma muito grande o desenvolvimento da degradação. De forma a corrigir o desenvolvimento da degradação das fachadas revestidas com ladrilhos cerâmicos a reabilitação pode ser uma solução.

Na fase de exploração, e mesmo durante a execução, a avaliação e inspecção é indispensável, de maneira a identificarem-se periódica ou atempadamente as anomalias existentes que imponham medidas de reparação e reabilitação.

6.3. Cumprimento dos objectivos

Pretendia-se com este trabalho, a elaboração de uma ficha de avaliação e inspecção a aplicar na identificação das patologias onde fosse realçado o nível de degradação das mesmas e as suas causas. Procedeu-se à elaboração da ficha com base no trabalho desenvolvido, realizou-se a sua aplicação a alguns edifícios da cidade de Lisboa (cujas fichas de avaliação se encontram em anexo) e com essas fichas efectuou-se a elaboração de uma análise estatística sobre a durabilidade dos revestimentos com ladrilhos cerâmicos.

Considera-se que os resultados adquiridos possibilitaram a identificação das diversas patologias existentes nos paramentos de ladrilhos cerâmicos inspeccionados. Como dificuldade encontrada pode-se registar o não acesso aos projectos das edificações e aos técnicos responsáveis, pelo que a utilização desta ficha nos edifícios

inspeccionados neste trabalho não teve qualquer efeito na resolução ou melhoria dos problemas detectados. Para uma aplicação futura, viabiliza-se que se planeie situações para a sua aplicação futura, de modo consequente.

6.4. Proposta para trabalhos futuros

Apesar dos diversos estudos relacionados com a patologia da construção e com a sua durabilidade, considera-se que existem algumas vertentes por explorar. Deste modo, no final desta dissertação é fundamental:

- a continuação do desenvolvimento de fichas de avaliação e inspecção, aplicadas em obra e na fase de exploração, com condições de acesso ao projecto e aos responsáveis, para prevenir de forma mais abrangente e consequente o aparecimento de patologias ou reduzir os seus efeitos. Assim, seria interessante e mesmo importante a formação de parcerias entre as universidades técnicas e as empresas públicas ou privadas, com o objectivo de os formandos poderem aceder à avaliação e inspecção das edificações, possibilitando o estudo e a criação de medidas práticas, relativamente a esta problemática; por outro lado seria também útil para as empresas já que adquiriam, de uma forma sistemática, conhecimentos com as avaliações feitas de modo a promoverem, de acordo com critérios científicos fundamentados, as rectificações que fossem achadas essenciais;
- a elaboração de estudos sobre a influência do projecto e da execução na durabilidade dos revestimentos cerâmicos, assim como a identificação dos factores que contribuem para a dispersão dos resultados; salienta-se a necessidade dos projectistas procederem sempre à execução de peças escritas e desenhadas mais detalhadas, nomeadamente no que diz respeito à pormenorização construtiva (ligações dos ladrilhos cerâmicos na envolvente dos vãos, por exemplo);
- a criação de bases de dados de estudos relacionados com as edificações, que fornecessem toda a informação relativa ao tipo de soluções, técnicas de construção, e materiais utilizados, entre outros, assim como identificação dos custos de reparação associados, possibilitando assim uma análise mais

objectiva das anomalias presentes de modo a facilitar a elaboração de planos de gestão e manutenção ou de reabilitação da fachada dos edifícios com as soluções de revestimento em questão.

BIBLIOGRAFIA:

[1] – BORDALO, Rita Daniel - **Previsão da vida útil dos revestimentos cerâmicos em fachada**. Lisboa: IST Setembro de 2008. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Civil.

[2] - SILVESTRE; José. - **Sistemas de apoio à inspeção e diagnóstico de anomalias em revestimentos cerâmicos aderentes**. Lisboa: IST, Setembro de 2005. Dissertação de Mestrado em Construção.

[3] - <http://www.instituto-camoes.pt/> - página consultada em 3 de Março 2010

[4] - http://www.oazulejo.net/oazulejo_frame.html - página consultada em 3 de Março 2010

[5] - LUCAS; José - **Classificação e descrição geral de revestimento para paredes de alvenaria ou de betão**, Lisboa: LNEC, 1990. ITE-24,

[6] - FREITAS, Vasco Peixoto de; SOUSA, Augusto Vaz Serra e; SILVA, J. A. Raimundo Mendes da. - **Manual de Aplicação de Revestimentos Cerâmicos**. Coimbra, Março de 2003; APPICER

[7] - VEIGA; Maria do Rosário - **Revestimentos de paredes: funções e exigências**. Lisboa: Arquitectura e Vida, n.º 12, Janeiro 2001

[8] – VEIGA, Maria do Rosário; PAIVA, Vasconcelos J - **Curso de Especialização sobre revestimentos de paredes**. Lisboa: LNEC, 1990. Capítulo VI – Revestimentos Cerâmicos.

[9] – MORAIS, Ana Isabel Barbosa; - **Soluções de reabilitação de fachadas com revestimento em ladrilhos cerâmicos**. Porto, Novembro 2007. Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos de grau de Mestre em Reabilitação do Património Edificado.

- [10] – Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) - **Travaux de bâtiment Murs en béton banché** – Paris: CSTB, Mai 1993; Cahier des clauses techniques, DTU 23.1
- [11] - Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB).; **Murs en. Panneaux préfabriqués** – Paris: CSTB, Maio, 2003. Cahier des clauses techniques, DTU 22.1.
- [12] - LUCAS, José. ABREU, Miguel - **Revestimentos cerâmicos colados – descolamento**. Lisboa, LNEC 2006. ICTPRC-4
- [13] - LIMA, Marcus Antônio Motta.– **NP 56 - Assentamento de azulejos e ladrilhos.**, Lisboa. 1963; Repartição de normalização.
- [14] - European Committee for Standardization (CEN) - **Adhesives for tiles. Definitions and specifications**. Brussels: CEN, March 2001. EN 12004:2001.
- [15] - European Committee for Standardization (CEN) - **Adhesives for tiles. Definitions and specifications**. EN 12004:2001, March 2001.
- [16] - Normas Europeias (EN). EN 14411; - **Pavimentos e revestimentos cerâmicos definições, classificação, características e marcação**; CTCV, Lisboa, 2005 (ISSO 13006:1998, modificada);
- [17] - LUCAS; José - **Anomalias em revestimentos cerâmicos colados**. Lisboa; LNEC 2001; ITMC-28
- [18] – EU 89/106/EEC - **Vida activa assumida para as construções e para os respectivos produtos**; Documento Interpretativo do Conselho Europeu, 1999.
- [19] - ISO 15686 - **Building service planning, Part 1** – General principles, Working Draft, 2005;
- [20] - PADILHA JR; Marcos; AYRES Giovanni; LIRA; Raphael; JORGE, Daniel; MEIRA, Gibson - **Levantamento quantitativo das patologias em revestimentos cerâmicos em fachadas de edificações verticais na cidade de João Pessoa**, João Pessoa – PB, 2007.

ANEXO A
FICHAS DE AVALIAÇÃO E INSPECÇÃO

Ficha de Avaliação e Inspeção

Revestimento de Fachadas em Ladrilhos Cerâmicos

Ficha de Inspeção Nº 1

Data: 22/03/10

Responsável da Obra: Não foi possível identificar

Identificação do Edifício

Morada: Avenida Duque d'Ávila Nº15 - 1000 Lisboa

Ano de conclusão: 1930-1940

Tipo de utilização:

Habitação: X

Comércio: X

Serviços: ____

Outra Qual:

Caracterização do Edifício

Orientação das fachadas: Principal: Norte

Posterior: Sul

Lateral esquerdo: Geminada

Lateral Direito: Geminada

Nº Pisos: 4
Tipo de parede
da fachada:

Alvenaria: X

Betão: ____

Outra: ____ Qual?

Área RCA: 100 m²

Área de fachada: 135 m²

Fotografia:



Observação das Fachadas

Material

Dimensão: 15x15

Acabamento Superficial: Não Vidrado

Cor do Ladrilho: Branco e azul

Existências de juntas

Periferia: Não

Esquartelamento: Não

Estruturais: Não

Singularidades das fachadas

Protecção das zonas periféricas: Não

Protecção cantos salientes: Não

Condições Ambientais

Zona do edifício: Urbana X Rural ___
 Intensidade do Tráfego: Muito ___ Médio X Pouco ___
 Intensidade do vento: Severa ___ Moderada ___ Suave X
 Distância à costa: < 1 km ___ < 5 km ___ > 5 km X

Identificação das Anomalias

Anomalias		Localização*				Extensão (Área)	Nível de degradação**	Causas próximas
		a	b	c	d			
Descolamento	Empolamento							
	Destacamento	X				3 m ²	1	Erros de execução
Fendilhação	Fendilhação com direcção marcada (localizada)							
	Fendilhação generalizada							
	Fendilhação do vidro	X				50 m ²	3	Acções de origem mecânica
Deterioração das juntas	Sem perda de material preenchimento							
	Com perda de material preenchimento							
Anomalias Estéticas	Sujidade superficial	X	X			30 m ²	3	Falhas de manutenção
	Alteração do brilho e cor							
	Graffiti							
	Desgaste ou riscagem							
Outras anomalias	Esmagamento ou lascagem dos bordos	X				3 m ²	2	Acções de origem mecânica
	Eflorescências							
	Crescimento biológico							
	Manchas de humidade							
	Pequenas crateras à superfície							

*- (a) – zona corrente; (b) – periferia; (c) – cantos salientes e reentrantes; (d) – juntas de esquadramento ou estruturais
 ** - nível de degradação – Do Nível 1 (menor degradação) ao nível 4 (maior degradação)

Fotografias:



Destacamento



Sujidade superficial



Destacamento



Fendilhação do vidro

Medidas a adoptar

Aplicação de novos ladrilhos: Sim

Urgente: Não

Limpeza dos RCA: Sim

Observações:

Na avaliação deste edifício as patologias principais são o destacamento, a sujidade superficial proveniente da poluição, da humidade e de sujidades e a fendilhação do vidro

Observam-se também esmagamentos ou lascagem dos bordos.

Para melhorar a aparência destes ladrilhos deve-se proceder à sua limpeza.


Ficha de Avaliação e Inspeção

Revestimento de Fachadas em Ladrilhos Cerâmicos

Ficha de Inspeção Nº 2	Data: 22/03/10
Responsável da Obra: Não foi possível identificar	

Identificação do Edifício				
Morada: Avenida Duque d'Ávila Nº 45-47 - 1000 Lisboa			Ano de conclusão: 2009	
Tipo de utilização:	Habitação: X	Comércio: X	Serviços: _____	Outra Qual: _____

Caracterização do Edifício					
Orientação das fachadas:		Principal: Norte	Posterior: Sul		
		Lateral esquerdo: Oeste	Lateral Direito: Geminada		
Nº Pisos: 5	Tipo de parede da fachada:	Alvenaria: _____	Betão: X	Outra: _____	Qual? _____
Área RCA: 765m ²		Área de fachada: 1008 m ²			

Fotografia:


Observação das Fachadas			
Material			
Dimensão: 15x15		Acabamento Superficial: Vidrado	
Cor do Ladrilho: Colorido			
Existências de juntas	Periferia: Não	Esquartelamento: Sim	Estruturais: Sim

Singularidades das fachadas	
Protecção das zonas periféricas: Não	Protecção cantos salientes: Não

Condições Ambientais

Zona do edifício: Urbana X Rural ___
 Intensidade do Tráfego: Muito X Médio ___ Pouco ___
 Intensidade do vento: Severa ___ Moderada ___ Suave X
 Distância à costa: < 1 km ___ < 5 km ___ > 5 km X

Identificação das Anomalias

Anomalias		Localização*				Extensão (Área)	Nível de degradação**	Causas próximas
		a	b	c	d			
Descolamento	Empolamento							
	Destacamento							
Fendilhação	Fendilhação com direcção marcada (localizada)							
	Fendilhação generalizada	X				2 m ²	1	Acções de origem mecânica
	Fendilhação do vidro							
Deterioração das juntas	Sem perda de material preenchimento							
	Com perda de material preenchimento							
Anomalias Estéticas	Sujidade superficial	X	X			500 m ²	3	Falhas de manutenção
	Alteração do brilho e cor							
	Graffiti							
	Desgaste ou riscagem							
Outras anomalias	Esmagamento ou lascagem dos bordos	X		X		2 m ²	2	Acções de origem mecânica
	Eflorescências							
	Crescimento biológico							
	Manchas de humidade							
	Pequenas crateras à superfície							

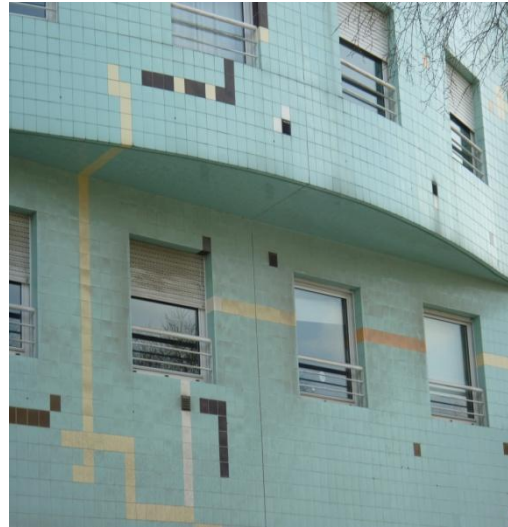
*- (a) – zona corrente; (b) – periferia; (c) – cantos salientes e reentrantes; (d) – juntas de esquadramento ou estruturais

** - nível de degradação – Do Nível 1 (menor degradação) ao nível 4 (maior degradação)

Fotografias:



Esmagamento ou lascagem dos bordos



Sujidade superficial



Fendilhação generalizada



Sujidade Superficial

Medidas a adoptar

Aplicação de novos ladrilhos: Não

Urgente: S/N

Limpeza dos RCA: Sim

Observações:

Na avaliação deste edifício as patologias principais são a sujidade superficial proveniente da poluição, da humidade e de sujidades.

Observam-se também esmagamentos ou lascagem dos bordos e fendilhação generalizada.

Para melhorar a aparência destes ladrilhos deve-se proceder à sua limpeza

Ficha de Avaliação e Inspeção

Revestimento de Fachadas em Ladrilhos Cerâmicos

Ficha de Inspeção Nº 3

Data: 22/03/10

Responsável da Obra: Não foi possível identificar

Identificação do Edifício

Morada: Rua dos Anjos nº 84 - 1150 Lisboa

Ano de conclusão: 1930-1940

Tipo de utilização:

Habitação: X

Comércio: X

Serviços: _____

Outra Qual:

Caracterização do Edifício

Orientação das fachadas:

Principal: Este

Posterior: Oeste

Lateral esquerdo: Geminda

Lateral Direito: Geminada

Nº Pisos: 3

Tipo de parede da fachada:

Alvenaria: X

Betão: _____

Outra: _____

Qual?

Área RCA: 135m²

Área de fachada: 135m²

Fotografia:



Observação das Fachadas

Material

Dimensão: 15x15

Acabamento Superficial: Não Vidrado

Cor do Ladrilho: Colorido

Existências de juntas

Periferia: Não

Esquartelamento: Não

Estruturais: Não

Singularidades das fachadas

Protecção das zonas periféricas: Não

Protecção cantos salientes: Não

Condições Ambientais

Zona do edifício: Urbana Rural
 Intensidade do Tráfego: Muito Médio Pouco
 Intensidade do vento: Severa Moderada Suave
 Distância à costa: < 1 km < 5 km > 5 km

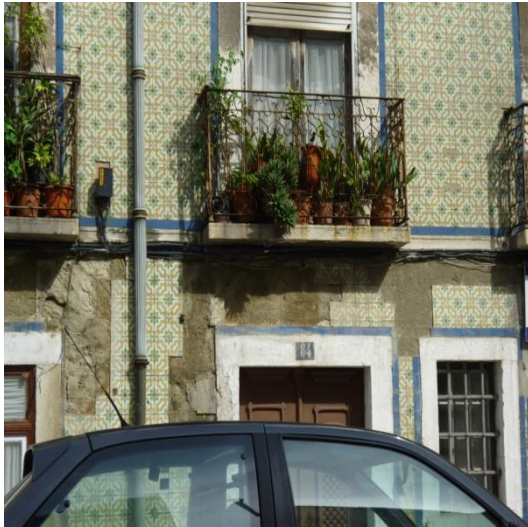
Identificação das Anomalias

Anomalias		Localização*				Extensão (Área)	Nível de degradação**	Causas próximas
		a	b	c	d			
Descolamento	Empolamento							
	Destacamento	X				20 m ²	2	Erros de execução
Fendilhação	Fendilhação com direcção marcada (localizada)							
	Fendilhação generalizada							
	Fendilhação do vidro							
Deterioração das juntas	Sem perda de material preenchimento	X				30 m ²	2	Erros de execução
	Com perda de material preenchimento							
Anomalias Estéticas	Sujidade superficial	X	X			100 m ²	3	Falhas de manutenção
	Alteração do brilho e cor							
	Graffiti							
	Desgaste ou riscagem							
Outras anomalias	Esmagamento ou lascagem dos bordos	X		X		50 m ²	3	Acções de origem mecânica
	Eflorescências							
	Crescimento biológico							
	Manchas de humidade							
	Pequenas crateras à superfície							

*- (a) – zona corrente; (b) – periferia; (c) – cantos salientes e reentrantes; (d) – juntas de esquadramento ou estruturais

** - nível de degradação – Do Nível 1 (menor degradação) ao nível 4 (maior degradação)

Fotografias:



Esmagamento ou lascagem dos bordos



Sujidade superficial



Destacamento

Medidas a adoptar

Aplicação de novos ladrilhos: Não

Urgente: S/N

Limpeza dos RCA: Sim

Observações:

Na avaliação deste edifício as patologias principais são a sujidade superficial proveniente da poluição, da humidade e de sujidades.

Observam-se também esmagamentos ou lascagem dos bordos e fendilhação generalizada.

Para melhorar a aparência destes ladrilhos deve-se proceder à sua limpeza

Ficha de Avaliação e Inspeção

Revestimento de Fachadas em Ladrilhos Cerâmicos

Ficha de Inspeção Nº 4

Data: 22/03/10

Responsável da Obra: Não foi possível identificar

Identificação do Edifício

Morada: Rua de Arroios nº 96 - 1150 Lisboa

Ano de conclusão: 1930-1940

Tipo de utilização: Habitação: X Comércio: X Serviços: ____ Outra Qual:

Caracterização do Edifício

Orientação das fachadas: Principal: Oeste Posterior: Este
Lateral esquerdo: Sul Lateral Direito: Geminada

Nº Pisos: 3 Tipo de parede da Alvenaria: X Betão: ____ Outra: ____ Qual?
fachada:

Área RCA: 329m²

Área de fachada: 408m²

Fotografia:



Observação das Fachadas

Material

Dimensão: 15x15

Acabamento Superficial: Vidrado

Cor do Ladrilho: Verde

Existências de juntas

Periferia: Não

Esquartelamento: Não

Estruturais: Não

Singularidades das fachadas

Protecção das zonas periféricas: Não

Protecção cantos salientes: Não

Condições Ambientais

Zona do edifício: Urbana X Rural ___
 Intensidade do Tráfego: Muito ___ Médio X Pouco ___
 Intensidade do vento: Severa ___ Moderada ___ Suave X
 Distância à costa: < 1 km ___ < 5 km ___ > 5 km X

Identificação das Anomalias

Anomalias		Localização*				Extensão (Área)	Nível de degradação**	Causas próximas
		a	b	c	d			
Descolamento	Empolamento							
	Destacamento	X				1m ²	1	Erros de execução
Fendilhação	Fendilhação com direcção marcada (localizada)							
	Fendilhação generalizada							
	Fendilhação do vidro	X				30m ²	2	Acções de origem mecânica
Deterioração das juntas	Sem perda de material preenchimento	X				50m ²	2	Erros de execução
	Com perda de material preenchimento							
Anomalias Estéticas	Sujidade superficial	X				300m ²	3	Falhas de manutenção
	Alteração do brilho e cor							
	Graffiti	X				5m ²	2	Acções de origem mecânica
	Desgaste ou riscagem							
Outras anomalias	Esmagamento ou lascagem dos bordos	X		X		70m ²	3	Acções de origem mecânica
	Eflorescências							
	Crescimento biológico							
	Manchas de humidade							
	Pequenas crateras à superfície	X				6m ²	2	Acções de origem mecânica

*- (a) – zona corrente; (b) – periferia; (c) – cantos salientes e reentrantes; (d) – juntas de esquadramento ou estruturais

** - nível de degradação – Do Nível 1 (menor degradação) ao nível 4 (maior degradação)

Fotografias:



Graffiti



Sujidade superficial



Esmagamento ou lascagem dos bordos



Destacamento

Medidas a adoptar

Aplicação de novos ladrilhos: Sim

Urgente: Não

Limpeza dos RCA: Sim

Observações:

Na avaliação deste edifício as patologias principais são a sujidade superficial proveniente da poluição, da humidade e de sujidades, os esmagamentos ou lascagem dos bordos, as pequenas crateras à superfície e os graffiti.

Observam-se também o destacamento e a deterioração das juntas sem queda de material de preenchimento.

Para melhorar a aparência destes ladrilhos deve-se proceder à sua limpeza.

Ficha de Avaliação e Inspeção

Revestimento de Fachadas em Ladrilhos Cerâmicos

Ficha de Inspeção Nº 5

Data: 22/03/10

Responsável da Obra: Não foi possível identificar

Identificação do Edifício

Morada: Rua Passos Manuel nº 20 – 1150 Lisboa

Ano de conclusão: 1930-1940

Tipo de utilização:

Habitação: ___

Comércio: ___

Serviços: X

Outra Qual:

Caracterização do Edifício

Orientação das fachadas:

Principal: Oeste

Posterior: Este

Lateral esquerdo: Geminada

Lateral Direito: Geminada

Nº Pisos: 4

Tipo de
parede da
fachada:

Alvenaria: X

Betão: ___

Outra: ___

Qual?

Área RCA: 100m²

Área de fachada: 135m²

Fotografia:



Observação das Fachadas

Material

Dimensão: 15x15

Acabamento Superficial: Vidrado

Cor do Ladrilho: Verde

Existências de juntas

Periferia: Não

Esquartelamento: Não

Estruturais: Não

Singularidades das fachadas

Protecção das zonas periféricas: Não

Protecção cantos salientes: Não

Condições Ambientais

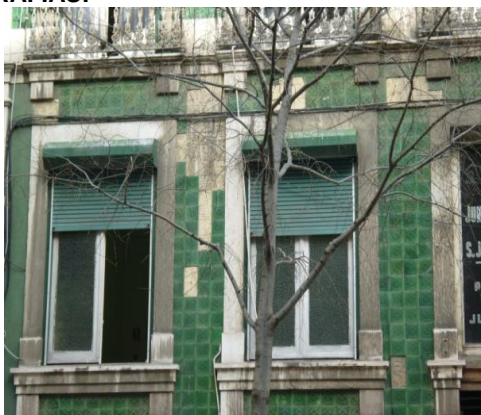
Zona do edifício: Urbana Rural
 Intensidade do Tráfego: Muito Médio Pouco
 Intensidade do vento: Severa Moderada Suave
 Distância à costa: < 1 km < 5 km > 5 km

Identificação das Anomalias

Anomalias		Localização*				Extensão (Área)	Nível de degradação**	Causas próximas
		a	b	c	d			
Descolamento	Empolamento	X				1m ²	1	Erros de execução
	Destacamento	X				10m ²	3	Erros de execução
Fendilhação	Fendilhação com direcção marcada (localizada)							
	Fendilhação generalizada							
	Fendilhação do vidro							
Deterioração das juntas	Sem perda de material preenchimento	X				15m ²	2	Erros de execução
	Com perda de material preenchimento	X				20m ²	2	Erros de execução
Anomalias Estéticas	Sujidade superficial	X				100m ²	3	Falhas de manutenção
	Alteração do brilho e cor							
	Graffiti							
	Desgaste ou riscagem							
Outras anomalias	Esmagamento ou lascagem dos bordos	X		X		70m ²	3	Acções de origem mecânica
	Eflorescências							
	Crescimento biológico							
	Manchas de humidade	X				30m ²	2	Acções ambientais
	Pequenas crateras à superfície							

* - (a) – zona corrente; (b) – periferia; (c) – cantos salientes e reentrantes; (d) – juntas de esquadramento ou estruturais

** - nível de degradação – Do Nível 1 (menor degradação) ao nível 4 (maior degradação)

FOTOGRAFIAS:

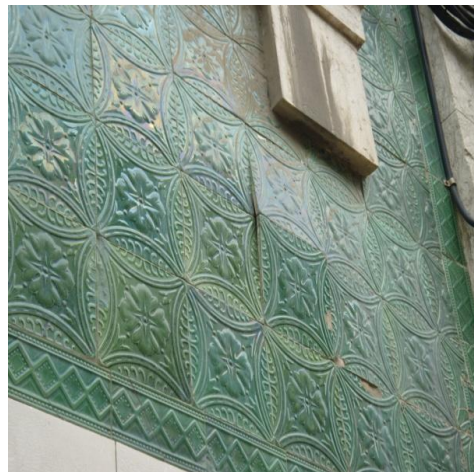
Destacamento



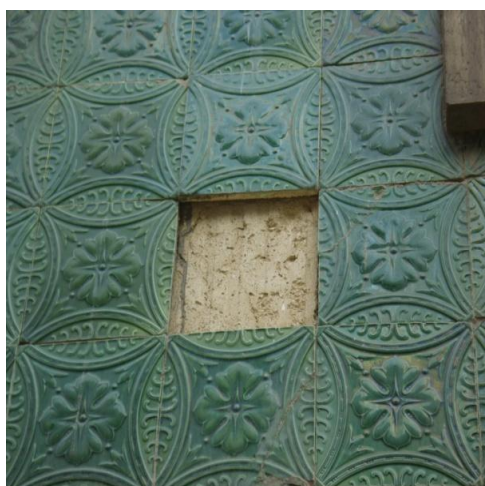
Deteriorização das juntas



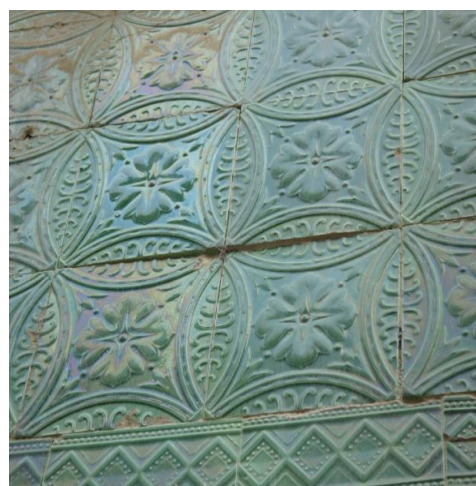
Manchas de humidade



Empolamento



Destacamento



Sujidade superficial

Medidas a adoptar

Aplicação de novos ladrilhos: Sim

Urgente: não

Limpeza dos RCA: Sim

Observações:

Na avaliação deste edifício as patologias principais são o destacamento do ladrilho, a sujidade superficial proveniente da poluição, da humidade e de sujidades, os esmagamentos ou lascagem dos bordos, as manchas de humidade e o empolamento.

Observam-se também a deterioração das juntas sem queda de material de preenchimento e com queda de material de preenchimento

Para melhorar a aparência destes ladrilhos deve-se proceder à sua limpeza

Ficha de Avaliação e Inspeção

Revestimento de Fachadas em Ladrilhos Cerâmicos

Ficha de Inspeção Nº 6	Data: 22/03/10
Responsável da Obra: Não foi possível identificar	

Identificação do Edifício				
Morada: Rua Passos Manuel Nº 84 A – 1150 Lisboa			Ano de conclusão: 1940	
Tipo de utilização:	Habitação: X	Comércio: ____	Serviços: ____	Outra Qual:

Caracterização do Edifício				
Orientação das fachadas:		Principal: Oeste	Posterior: Este	
		Lateral esquerdo: Geminada	Lateral Direito: Geminada	
Nº Pisos: 4	Tipo de parede da fachada:	Alvenaria: X	Betão: ____	Outra: ____ Qual?
Área RCA: 143m ²		Área de fachada: 154m ²		

Fotografia:	
--------------------	--

Observação das Fachadas			
Material			
Dimensão: 15x15		Acabamento Superficial: Vidrado	
Cor do Ladrilho: Colorido (azul, vermelho e branco)			
Existências de juntas	Periferia: Não	Esquartelamento: Não	Estruturais: Não
Singularidades das fachadas			
Protecção das zonas periféricas: Não		Protecção cantos salientes: Não	

Condições Ambientais

Zona do edifício: Urbana X Rural ___
 Intensidade do Tráfego: Muito ___ Médio X Pouco ___
 Intensidade do vento: Severa ___ Moderada ___ Suave X
 Distância à costa: < 1 km ___ < 5 km ___ > 5 km X

Identificação das Anomalias

Anomalias		Localização*				Extensão (Área)	Nível de degradação**	Causas próximas
		a	b	c	d			
Descolamento	Empolamento	X				1m ²	1	Erros de execução
	Destacamento	X				2m ²	1	Erros de execução
Fendilhação	Fendilhação com direcção marcada (localizada)							
	Fendilhação generalizada							
	Fendilhação do vidro	X				20m ²	2	Acções de origem mecânica
Deterioração das juntas	Sem perda de material preenchimento	X				30m ²	2	Erros de execução
	Com perda de material preenchimento	X				5m ²	2	Erros de execução
Anomalias Estéticas	Sujidade superficial	X				70m ²	3	Falhas de manutenção
	Alteração do brilho e cor							
	Graffiti							
	Desgaste ou riscagem							
Outras anomalias	Esmagamento ou lascagem dos bordos	X				7m ²	2	Acções de origem mecânica
	Eflorescências							
	Crescimento biológico							
	Manchas de humidade	X				35m ²	2	Acções ambientais
	Pequenas crateras à superfície							

*- (a) – zona corrente; (b) – periferia; (c) – cantos salientes e reentrantes; (d) – juntas de esquadramento ou estruturais

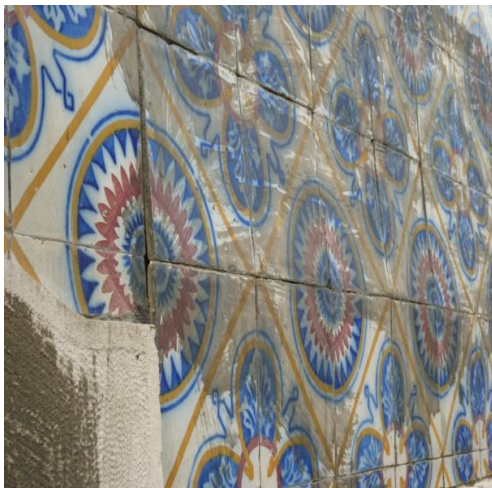
** - nível de degradação – Do Nível 1 (menor degradação) ao nível 4 (maior degradação)

Fotografias:

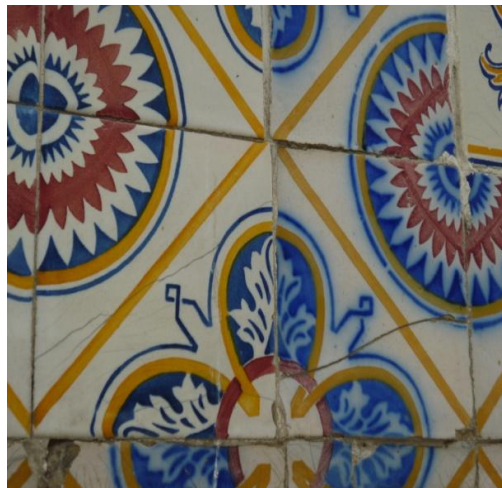
Destacamento



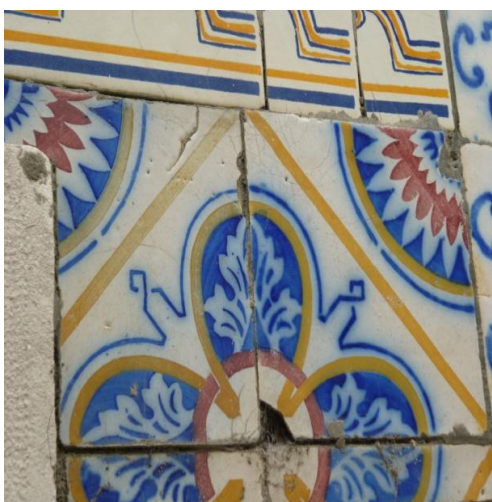
Sujidade Superficial



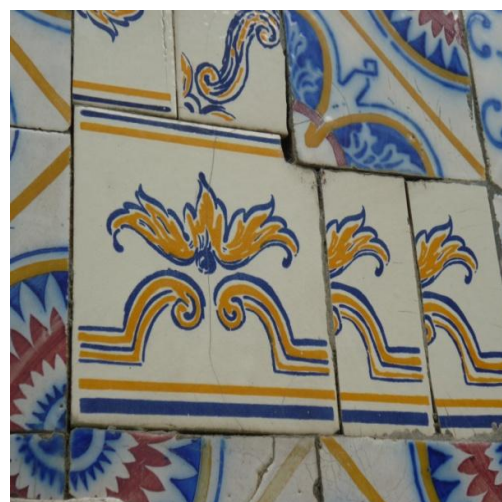
Empolamento



Fendilhação do vidrado



Esmagamento ou lascagem dos bordos



Deterioração das juntas

Medidas a adoptar

Aplicação de novos ladrilhos: Sim

Urgente: não

Limpeza dos RCA: Sim

Observações:

Na avaliação deste edifício as patologias principais são, a sujidade superficial proveniente da poluição, da humidade e de sujidades, o destacamento do ladrilho, a deterioração das juntas sem queda de material de preenchimento e com queda de material de preenchimento.

Observam-se também o esmagamento ou lascagem dos bordos, as manchas de humidade, o empolamento.

Para melhorar a aparência destes ladrilhos deve-se proceder à sua limpeza

Ficha de Avaliação e Inspeção

Revestimento de Fachadas em Ladrilhos Cerâmicos

Ficha de Inspeção Nº 7

Data: 22/03/10

Responsável da Obra: Não foi possível identificar

Identificação do Edifício

Morada: Rua Jacinta Marto Nº8/ Rua José Estevão – 1150 Lisboa

Ano de conclusão: 1970-1980

Tipo de utilização:

Habitação: X

Comércio: X

Serviços: ____

Outra Qual:

Caracterização do Edifício

Orientação das fachadas:

Principal: Noroeste

Posterior: Este

Lateral esquerdo: Geminada

Lateral Direito: Norte

Nº Pisos: 5

Tipo de parede:

Alvenaria: ____

Betão: X

Outra: ____

Qual?

Área RCA: 144m²

Área de fachada: 576m²

Fotografia:



Observação das Fachadas

Material

Dimensão: 10x10

Acabamento Superficial: Não Vidrado

Cor do Ladrilho: Amarelo-torrado

Existências de juntas

Periferia: Não

Esquartelamento: Não

Estruturais: Não

Singularidades das fachadas

Protecção das zonas periféricas: Não

Protecção cantos salientes: Não

Condições Ambientais

Zona do edifício: Urbana X Rural ___
 Intensidade do Tráfego: Muito X Médio ___ Pouco ___
 Intensidade do vento: Severa ___ Moderada X Suave ___
 Distância à costa: < 1 km ___ < 5 km ___ > 5 km X

Identificação das Anomalias

Anomalias		Localização*				Extensão (Área)	Nível de degradação**	Causas próximas
		a	b	c	d			
Descolamento	Empolamento							
	Destacamento	X				10m ²	2	Erros de execução
Fendilhação	Fendilhação com direcção marcada (localizada)							
	Fendilhação generalizada							
	Fendilhação do vidro	X				144m ²	4	Acções de origem mecânica
Deterioração das juntas	Sem perda de material preenchimento							
	Com perda de material preenchimento							
Anomalias Estéticas	Sujidade superficial							
	Alteração do brilho e cor							
	Graffiti							
	Desgaste ou riscagem							
Outras anomalias	Esmagamento ou lascagem dos bordos							
	Eflorescências	X	X			50m ²	2	Acções ambientais
	Crescimento biológico							
	Manchas de humidade	X				70m ²	3	Acções ambientais
	Pequenas crateras à superfície							

*- (a) – zona corrente; (b) – periferia; (c) – cantos salientes e reentrantes; (d) – juntas de esqueartelamento ou estruturais

** - nível de degradação – Do Nível 1 (menor degradação) ao nível 4 (maior degradação)

Fotografias:



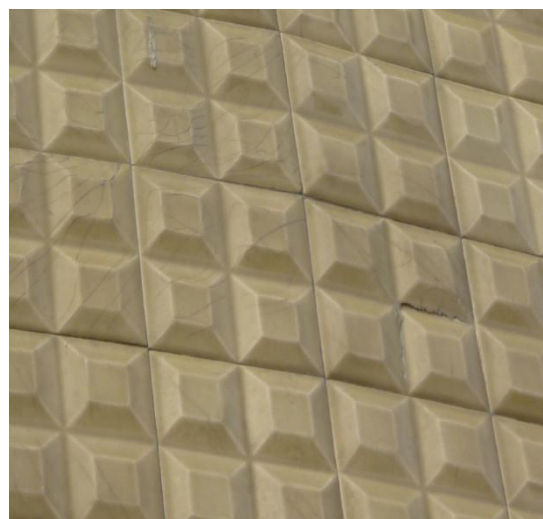
Destacamento



Manchas de humidade



Destacamento na zona da curva



Fendilhação do vidro

Medidas a adoptar

Aplicação de novos ladrilhos: Sim

Urgente: não

Limpeza dos RCA: Sim

Observações:

Na avaliação deste edifício as patologias principais são a fendilhação do vidro, as manchas de humidade provenientes da poluição, da humidade e de sujidades e o destacamento do ladrilho.

Observam-se também algumas eflorescências

Para melhorar a aparência destes ladrilhos deve-se proceder à sua limpeza.

Ficha de Avaliação e Inspeção

Revestimento de Fachadas em Ladrilhos Cerâmicos

Ficha de Inspeção Nº 8

Data: 22/03/10

Responsável da Obra: Não foi possível identificar

Identificação do Edifício

Morada: Rua D. Estefânia Nº159 – 1150 Lisboa

Ano de conclusão: 2000

Tipo de utilização:

Habitação: X

Comércio: X

Serviços: ____

Outra Qual:

Caracterização do Edifício

Orientação das fachadas:

Principal: Este

Posterior: Oeste

Lateral esquerdo: Geminada

Lateral Direito: Sul

Nº Pisos: 5

Tipo de parede:

Alvenaria: ____

Betão: X

Outra: ____

Qual?

Área RCA: 350m²

Área de fachada: 400m²

Fotografia:



Observação das Fachadas

Material

Dimensão: 5x5

Acabamento Superficial: Não Vidrado

Cor do Ladrilho: Amarelo e Azul

Existências de juntas

Periferia: Não

Esquartelamento: Não

Estruturais: Sim

Singularidades das fachadas

Protecção das zonas periféricas: Não

Protecção cantos salientes: Não

Condições Ambientais

Zona do edifício: Urbana X Rural ___
 Intensidade do Tráfego: Muito X Médio ___ Pouco ___
 Intensidade do vento: Severa ___ Moderada X Suave ___
 Distância à costa: < 1 km ___ < 5 km ___ > 5 km X

Identificação das Anomalias

Anomalias		Localização*				Extensão (Área)	Nível de degradação**	Causas próximas
		a	b	c	d			
Descolamento	Empolamento							
	Destacamento							
Fendilhação	Fendilhação com direcção marcada (localizada)	X	X			50m ²	2	Acções de origem mecânica
	Fendilhação generalizada	X				40m ²	1	Acções de origem mecânica
	Fendilhação do vidro							
Deterioração das juntas	Sem perda de material preenchimento							
	Com perda de material preenchimento							
Anomalias Estéticas	Sujidade superficial							
	Alteração do brilho e cor							
	Graffiti							
	Desgaste ou riscagem							
Outras anomalias	Esmagamento ou lascagem dos bordos							
	Eflorescências	X	X			50m ²	2	Acções ambientais
	Crescimento biológico							
	Manchas de humidade	X				70m ²	3	Acções ambientais
	Pequenas crateras à superfície							

*- (a) – zona corrente; (b) – periferia; (c) – cantos salientes e reentrantes; (d) – juntas de esqueartelamento ou estruturais

** - nível de degradação – Do Nível 1 (menor degradação) ao nível 4 (maior degradação)

Fotografias:



Manchas de humidade



Fendilhação com direcção marcada



Fendilhação generalizada



Eflorescências

Medidas a adoptar

Aplicação de novos ladrilhos: Sim

Urgente: não

Limpeza dos RCA: Sim

Observações:

Na avaliação deste edifício as patologias principais são as manchas de humidade provenientes da poluição da humidade e de sujidades, as eflorescências.

Observam-se também a fendilhação generalizada e a fendilhação com direcção marcada.

Para melhorar a aparência destes ladrilhos deve-se proceder à sua limpeza.

Ficha de Avaliação e Inspeção

Revestimento de Fachadas em Ladrilhos Cerâmicos

Ficha de Inspeção Nº 9	Data: 23/03/10
Responsável da Obra: Não foi possível identificar	

Identificação do Edifício				
Morada: Rua Professor Francisco Gentil, Nº24/ Rua Prof. Mário Chicó – 1600 Lisboa			Ano de conclusão: 2001	
Tipo de utilização:	Habitação: X	Comércio: X	Serviços: ____	Outra Qual:

Caracterização do Edifício				
Orientação das fachadas:		Principal: Sul	Posterior: Norte	
		Lateral esquerdo: Oeste	Lateral Direito: Este	
Nº Pisos: 6	Tipo de parede:	Alvenaria: ____	Betão: X	Outra: ____ Qual?
Área RCA: 924m ²		Área de fachada: 960m ²		

Fotografia:	
--------------------	--

Observação das Fachadas				
Material				
Dimensão: 10x10		Acabamento Superficial: Vidrado		
Cor do Ladrilho: Rosa e Cinzentos				
Existências de juntas	Periferia: Não	Esquartelamento: Não	Estruturais: Sim	

Singularidades das fachadas	
Protecção das zonas periféricas: Não	Protecção cantos salientes: Não

Condições Ambientais

Zona do edifício: Urbana X Rural ___
 Intensidade do Tráfego: Muito X Médio ___ Pouco ___
 Intensidade do vento: Severa ___ Moderada X Suave ___
 Distância à costa: < 1 km ___ < 5 km ___ > 5 km X

Identificação das Anomalias

Anomalias		Localização*				Extensão (Área)	Nível de degradação**	Causas Próximas
		a	b	c	d			
Descolamento	Empolamento							
	Destacamento							
Fendilhação	Fendilhação com direcção marcada (localizada)	X	X			300m ²	3	Acções de origem mecânica
	Fendilhação generalizada	X	X			100m ²	3	Acções de origem mecânica
	Fendilhação do vidro	X				80m ²	2	Acções de origem mecânica
Deterioração das juntas	Sem perda de material preenchimento							
	Com perda de material preenchimento							
Anomalias Estéticas	Sujidade superficial	X				190m ²	2	Falhas de manutenção
	Alteração do brilho e cor	X				50m ²	1	Acções ambientais
	Graffiti	X				2m ²	1	Acções de origem mecânica
	Desgaste ou riscagem							
Outras anomalias	Esmagamento ou lascagem dos bordos							
	Eflorescências	X	X			100m ²	2	Acções ambientais
	Crescimento biológico							
	Manchas de humidade							
	Pequenas crateras à superfície							

*- (a) – zona corrente; (b) – periferia; (c) – cantos salientes e reentrantes; (d) – juntas de esquadramento ou estruturais

** - nível de degradação – Do Nível 1 (menor degradação) ao nível 4 (maior degradação)

Fotografias:

Fendilhação com direcção generalizada



Fendilhação com direcção generalizada



Fendilhação com direcção marcada



Graffiti



Alteração de cor ou brilho



Fendilhação do vidro

Medidas a adoptar

Aplicação de novos ladrilhos: Sim

Urgente: não

Limpeza dos RCA: Sim

Observações:

Na avaliação deste edifício as patologias principais são a fendilhação generalizada, a fendilhação com direcção marcada, a fendilhação do vidro

Observam-se também a alteração de brilho e cor e graffitis.

Para melhorar a aparência destes ladrilhos deve-se proceder à sua limpeza.

Ficha de Avaliação e Inspeção

Revestimento de Fachadas em Ladrilhos Cerâmicos

Ficha de Inspeção Nº 10

Data: 23/03/10

Responsável da Obra: Não foi possível identificar

Identificação do Edifício

Morada: Rua Professor Francisco Gentil, Nº10

Ano de conclusão: 2001

Tipo de utilização:

Habitação: X

Comércio: X

Serviços: _____

Outra Qual:

Caracterização do Edifício

Orientação das fachadas:

Principal: Oeste

Posterior: Este

Lateral esquerdo: Norte

Lateral Direito: Sul

Nº Pisos: 6

Tipo de parede:

Alvenaria: _____

Betão: X

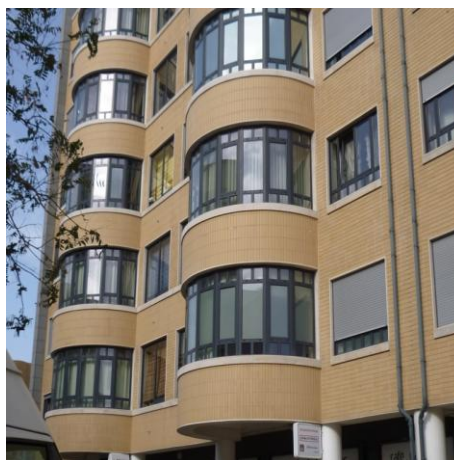
Outra: _____

Qual?

Área RCA: 1200m²

Área de fachada: 1350m²

Fotografia:



Observação das Fachadas

Material

Dimensão: 5x20

Acabamento Superficial: Não Vidrado

Cor do Ladrilho: Amarelo

Existências de juntas

Periferia: Não

Esquartelamento: Não

Estruturais: Sim

Singularidades das fachadas

Protecção das zonas periféricas: Não

Protecção cantos salientes: Não

Condições Ambientais

Zona do edifício: Urbana X Rural ___
 Intensidade do Tráfego: Muito X Médio ___ Pouco ___
 Intensidade do vento: Severa ___ Moderada X Suave ___
 Distância à costa: < 1 km ___ < 5 km ___ > 5 km X

Identificação das Anomalias

Anomalias		Localização*				Extensão (Área)	Nível de degradação**	Causas próximas
		a	b	c	d			
Descolamento	Empolamento							
	Destacamento							
Fendilhação	Fendilhação com direcção marcada (localizada)							
	Fendilhação generalizada							
	Fendilhação do vidro							
Deterioração das juntas	Sem perda de material preenchimento							
	Com perda de material preenchimento							
Anomalias Estéticas	Sujidade superficial							
	Alteração do brilho e cor							
	Graffiti							
	Desgaste ou riscagem							
Outras anomalias	Esmagamento ou lascagem dos bordos							
	Eflorescências	X	X			300m ²	2	Acções ambientais
	Crescimento biológico							
	Manchas de humidade							
	Pequenas crateras à superfície							

*- (a) – zona corrente; (b) – periferia; (c) – cantos salientes e reentrantes; (d) – juntas de esqueartelamento ou estruturais

** - nível de degradação – Do Nível 1 (menor degradação) ao nível 4 (maior degradação)

Fotografias:



Eflorescências

Medidas a adoptar

Aplicação de novos ladrilhos: Sim

Urgente: não

Limpeza dos RCA: Não

Observações:

Na avaliação deste edifício as patologias principais são as eflorescências.

Ficha de Avaliação e Inspeção

Revestimento de Fachadas em Ladrilhos Cerâmicos

Ficha de Inspeção Nº 11

Data: 23/03/10

Responsável da Obra: Não foi possível identificar

Identificação do Edifício

Morada: Praça Rainha Santa nº 10 B – 1600 Lisboa

Ano de conclusão: 1980-1990

Tipo de utilização:

Habitação: X

Comércio: X

Serviços: ____

Outra Qual:

Caracterização do Edifício

Orientação das fachadas:

Principal: Oeste

Posterior: Este

Lateral esquerdo: Geminada

Lateral Direito: Geminada

Nº Pisos: 6

Tipo de parede:

Alvenaria: ____

Betão: X

Outra: ____

Qual?

Área RCA: 30m²

Área de fachada: 100m²

Fotografia:



Observação das Fachadas

Material

Dimensão: 10X10

Acabamento Superficial: Vidrado

Cor do Ladrilho: Azul escuro

Existências de juntas

Periferia: Não

Esquartelamento: Não

Estruturais: Não

Singularidades das fachadas


Protecção das zonas periféricas: Não

Protecção cantos salientes: Não


Anomalias		Localização*				Extensão (Área)	Nível de degradação**	Causas próximas
		a	b	c	d			
Descolamento	Empolamento							
	Destacamento							
Fendilhação	Fendilhação com direcção marcada (localizada)							
	Fendilhação generalizada							
	Fendilhação do vidro							
Deterioração das juntas	Sem perda de material preenchimento							
	Com perda de material preenchimento							
Anomalias Estéticas	Sujidade superficial							
	Alteração do brilho e cor	X				5m ²	2	Acções ambientais
	Graffiti							
	Desgaste ou riscagem	X				20m ²	3	Acções ambientais
Outras anomalias	Esmagamento ou lascagem dos bordos							
	Eflorescências	X	X			10m ²	2	Acções ambientais
	Crescimento biológico			X		1m ²	2	Acções ambientais
	Manchas de humidade							
	Pequenas crateras à superfície	X				15m ²	3	Acções de origem mecânica

*- (a) – zona corrente; (b) – periferia; (c) – cantos salientes e reentrantes; (d) – juntas de esquadramento ou estruturais
** - nível de degradação – Do Nível 1(menor degradação) ao nível 4 (maior degradação)

Fotografias:



Alteração da cor ou brilho



Pequenas crateras à superfície



Crescimento biológico



Desgaste ou riscagem



Eflorescências

Medidas a adoptar

Aplicação de novos ladrilhos: Sim

Urgente: não

Limpeza dos RCA: Sim

Observações:

Na avaliação deste edifício as patologias principais são a fendilhação generalizada, a fendilhação com direcção marcada, a fendilhação do vidro

Observam-se também a alteração de brilho e cor.

Para melhorar a aparência destes ladrilhos deve-se proceder à sua limpeza.

Ficha de Avaliação e Inspeção

Revestimento de Fachadas em Ladrilhos Cerâmicos

Ficha de Inspeção Nº 12

Data: 23/03/10

Responsável da Obra: Não foi possível identificar

Identificação do Edifício

Morada: Rua Abel Salazar Nº18 – 1600 Lisboa

Ano de conclusão: 2006

Tipo de utilização:

Habitação: X

Comércio: ____

Serviços: ____

Outra Qual:

Caracterização do Edifício

Orientação das fachadas:

Principal: Sudoeste

Posterior: Nordeste

Lateral esquerdo: Geminada

Lateral Direito: Sul

Nº Pisos: 2

Tipo de parede:

Alvenaria: ____

Betão: X

Outra: ____

Qual?

Área RCA: 37m²

Área de fachada: 90m²

Fotografia:



Observação das Fachadas

Material

Dimensão: 7X20

Acabamento Superficial: Não Vidrado

Cor do Ladrilho: Barro

Existências de juntas

Periferia: Não

Esquartelamento: Não

Estruturais: Não

Singularidades das fachadas

Protecção das zonas periféricas: Não

Protecção cantos salientes: Não

Condições Ambientais								
Zona do edifício:		Urbana X			Rural ___			
Intensidade do Tráfego:		Muito ___		Médio ___		Pouco X		
Intensidade do vento:		Severa ___		Moderada X		Suave ___		
Distância à costa:		< 1 km ___		< 5 km ___		> 5 km X		
Identificação das Anomalias								
Anomalias		Localização*				Extensão (Área)	Nível de degradação**	Causas próximas
		a	b	c	d			
Descolamento	Empolamento							
	Destacamento							
Fendilhação	Fendilhação com direcção marcada (localizada)							
	Fendilhação generalizada	X				5m ²	1	Acções de origem mecânica
	Fendilhação do vidro							
Deterioração das juntas	Sem perda de material preenchimento							
	Com perda de material preenchimento							
Anomalias Estéticas	Sujidade superficial							
	Alteração do brilho e cor							
	Graffiti							
	Desgaste ou riscagem							
Outras anomalias	Esmagamento ou lascagem dos bordos	X	X			10m ²	2	Acções de origem mecânica
	Eflorescências	X	X			20m ²	3	Acções ambientais
	Crescimento biológico							
	Manchas de humidade							
	Pequenas crateras à superfície							
*- (a) – zona corrente; (b) – periferia; (c) – cantos salientes e reentrantes; (d) – juntas de esquadramento ou estruturais								
** - nível de degradação – Do Nível 1(menor degradação) ao nível 4 (maior degradação)								

Fotografias:



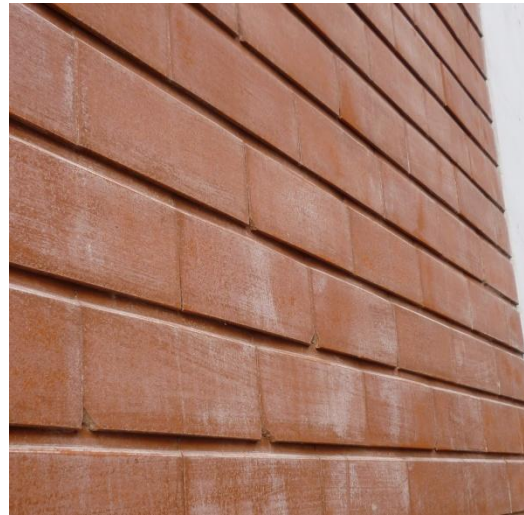
Fendilhação sem direcção marcada



Esmagamento ou lascagem dos bordos



Eflorescências



Esmagamento ou lascagem dos bordos

Medidas a adoptar

Aplicação de novos ladrilhos: Sim

Urgente: não

Limpeza dos RCA: Sim

Observações:

Na avaliação deste edifício as patologias principais são a fendilhação com direcção marcada, o esmagamento ou lascagem dos bordos e as eflorescências.

Para melhorar a aparência destes ladrilhos deve-se proceder à sua limpeza.


Ficha de Avaliação e Inspeção

Revestimento de Fachadas em Ladrilhos Cerâmicos

Ficha de Inspeção Nº 13	Data: 23/03/10
Responsável da Obra: Não foi possível identificar	

Identificação do Edifício				
Morada: Rua Poeta Bocage Nº8			Ano de conclusão: 2005	
Tipo de utilização:	Habitação: X	Comércio: X	Serviços: ____	Outra Qual:

Caracterização do Edifício				
Orientação das fachadas:		Principal: Norte	Posterior: Sul	
		Lateral esquerdo: Oeste	Lateral Direito: Geminada	
Nº Pisos: 8	Tipo de parede:	Alvenaria: ____	Betão: X	Outra: ____ Qual?
Área RCA: 200m ²		Área de fachada: 250m ²		

Fotografia:


Observação das Fachadas			
Material			
Dimensão: 5X5		Acabamento Superficial: Vidrado	
Cor do Ladrilho: Branco e Amarelo			
Existências de juntas	Periferia: Não	Esquartelamento: Não	Estruturais: Sim
Singularidades das fachadas			
Protecção das zonas periféricas: Não		Protecção cantos salientes: Não	

Condições Ambientais

Zona do edifício: Urbana X Rural ___
 Intensidade do Tráfego: Muito ___ Médio ___ Pouco X
 Intensidade do vento: Severa ___ Moderada X Suave ___
 Distância à costa: < 1 km ___ < 5 km ___ > 5 km X

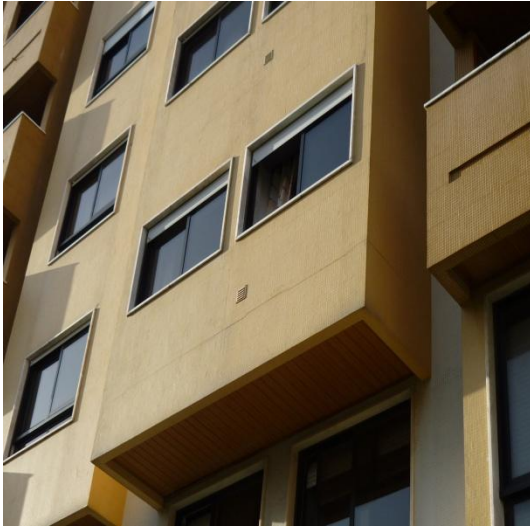
Identificação das Anomalias

Anomalias		Localização*				Extensão (Área)	Nível de degradação**	Causas próximas
		a	b	c	d			
Descolamento	Empolamento							
	Destacamento							
Fendilhação	Fendilhação com direcção marcada (localizada)	X	X			100m ²	3	Acções de origem mecânica
	Fendilhação generalizada							
	Fendilhação do vidro							
Deterioração das juntas	Sem perda de material preenchimento							
	Com perda de material preenchimento							
Anomalias Estéticas	Sujidade superficial							
	Alteração do brilho e cor							
	Graffiti							
	Desgaste ou riscagem							
Outras anomalias	Esmagamento ou lascagem dos bordos							
	Eflorescências							
	Crescimento biológico							
	Manchas de humidade							
	Pequenas crateras à superfície							

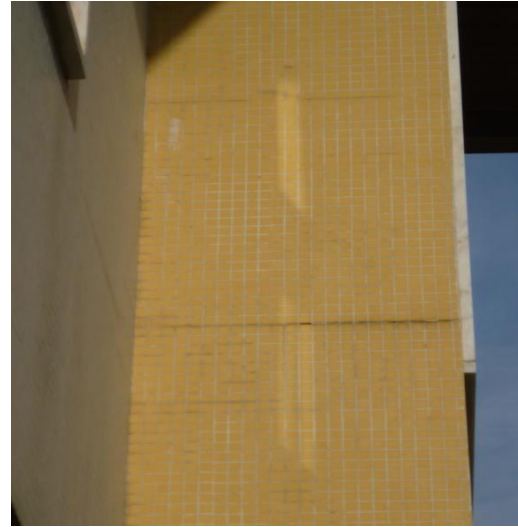
*- (a) – zona corrente; (b) – periferia; (c) – cantos salientes e reentrantes; (d) – juntas de esqueartelamento ou estruturais

** - nível de degradação – Do Nível 1 (menor degradação) ao nível 4 (maior degradação)

Fotografias:



Fendilhação com direcção marcada



Fendilhação com direcção marcada



Fendilhação com direcção marcada

Medidas a adoptar

Aplicação de novos ladrilhos: Sim

Urgente: não

Limpeza dos RCA: Sim

Observações:

Na avaliação deste edifício as patologias principais são a fendilhação com direcção marcada.
Para melhorar a aparência destes ladrilhos deve-se proceder à sua limpeza.

Ficha de Avaliação e Inspeção

Revestimento de Fachadas em Ladrilhos Cerâmicos

Ficha de Inspeção Nº 14

Data: 24/03/10

Responsável da Obra: Não foi possível identificar

Identificação do Edifício

Morada: Rua de Moscavide Lote 4.53.01 – 1990 Lisboa

Ano de conclusão: 1999

Tipo de utilização:

Habitação: X

Comércio: X

Serviços: ____

Outra Qual:

Caracterização do Edifício

Orientação das fachadas:

Principal: Sudoeste

Posterior: Nordeste

Lateral esquerdo: Oeste

Lateral Direito: Este

Nº Pisos: 6

Tipo de parede:

Alvenaria: ____

Betão: X

Outra: ____

Qual?

Área RCA: 180m²

Área de fachada: 300m²

Fotografia:



Observação das Fachadas

Material

Dimensão: 5X5/10X10

Acabamento Superficial: Vidrado

Cor do Ladrilho: Preto e vermelho

Existências de juntas

Periferia: Não

Esquartelamento: Não

Estruturais: Sim

Singularidades das fachadas

Protecção das zonas periféricas: Não

Protecção cantos salientes: Não

Condições Ambientais								
Zona do edifício:		Urbana <input checked="" type="checkbox"/>			Rural <input type="checkbox"/>			
Intensidade do Tráfego:		Muito <input type="checkbox"/>			Médio <input type="checkbox"/>		Pouco <input checked="" type="checkbox"/>	
Intensidade do vento:		Severa <input checked="" type="checkbox"/>			Moderada <input type="checkbox"/>		Suave <input type="checkbox"/>	
Distância à costa:		< 1 km <input checked="" type="checkbox"/>			< 5 km <input type="checkbox"/>		> 5 km <input type="checkbox"/>	
Identificação das Anomalias								
Anomalias		Localização*				Extensão (Área)	Nível de degradação**	Causas próximas
		a	b	c	d			
Descolamento	Empolamento							
	Destacamento							
Fendilhação	Fendilhação com direcção marcada (localizada)							
	Fendilhação generalizada							
	Fendilhação do vidro							
Deterioração das juntas	Sem perda de material preenchimento							
	Com perda de material preenchimento							
Anomalias Estéticas	Sujidade superficial	<input checked="" type="checkbox"/>				120m ²	2	Falhas de manutenção
	Alteração do brilho e cor							
	Graffiti							
	Desgaste ou riscagem							
Outras anomalias	Esmagamento ou lascagem dos bordos							
	Eflorescências	<input checked="" type="checkbox"/>				100m ²	3	Acções ambientais
	Crescimento biológico							
	Manchas de humidade							
	Pequenas crateras à superfície	<input checked="" type="checkbox"/>				20m ²	1	Acções de origem mecânica
*- (a) – zona corrente; (b) – periferia; (c) – cantos salientes e reentrantes; (d) – juntas de esquadramento ou estruturais ** - nível de degradação – Do Nível 1 (menor degradação) ao nível 4 (maior degradação)								

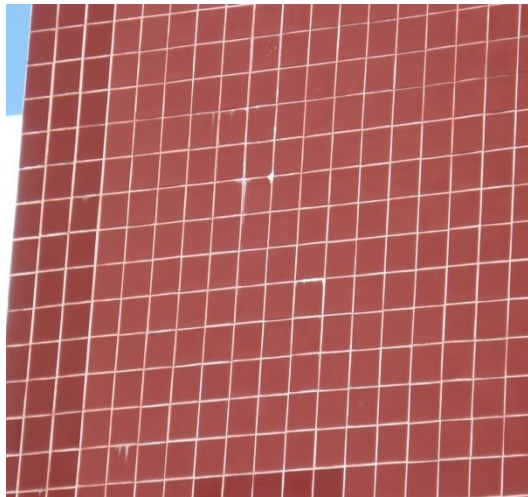
Fotografias:



Eflorescências



Eflorescências



Pequenas crateras à superfície

Medidas a adoptar

Aplicação de novos ladrilhos: Sim

Urgente: não

Limpeza dos RCA: Sim

Observações:

Na avaliação deste edifício as patologias principais são a sujidade superficial, as eflorescências e as pequenas crateras à superfície.

Para melhorar a aparência destes ladrilhos deve-se proceder à sua limpeza.

Ficha de Avaliação e Inspeção

Revestimento de Fachadas em Ladrilhos Cerâmicos

Ficha de Inspeção Nº 15

Data: 24/03/10

Responsável da Obra: Não foi possível identificar

Identificação do Edifício

Morada: Pavilhão de Portugal – Parque das Nações

Ano de conclusão: 1998

Tipo de utilização:

Habitação: _____

Comércio: _____

Serviços: _____

Outra Qual:
Exposições

Caracterização do Edifício

Orientação das fachadas:

Principal: Este

Posterior: Oeste

Lateral esquerdo: Norte

Lateral Direito: Sul

Nº Pisos:

Tipo de
parede:

Alvenaria: _____

Betão: X

Outra: _____

Qual?

Área RCA: 910m²

Área de fachada: 1000m²

Fotografia:



Observação das Fachadas

Material

Dimensão: 10x10

Acabamento Superficial: Vidrado

Cor do Ladrilho: Vermelho escuro e verde claro

Existências de juntas

Periferia: Não

Esquartelamento: Não

Estruturais: Não

Singularidades das fachadas

Protecção das zonas periféricas: Não

Protecção cantos salientes: Não

Condições Ambientais

Zona do edifício: Urbana Rural
 Intensidade do Tráfego: Muito Médio Ligeiro
 Intensidade do vento: Severa Moderada Suave
 Distância à costa: < 1 km < 5 km > 5 km

Identificação das Anomalias

Anomalias		Localização*				Extensão (Área)	Nível de degradação**	Causas próximas
		a	b	c	d			
Descolamento	Empolamento							
	Destacamento							
Fendilhação	Fendilhação com direcção marcada (localizada)							
	Fendilhação generalizada	X				200m ²	2	Acções de origem mecânica
	Fendilhação do vidro							
Deterioração das juntas	Sem perda de material preenchimento							
	Com perda de material preenchimento							
Anomalias Estéticas	Sujidade superficial							
	Alteração do brilho e cor							
	Graffiti							
	Desgaste ou riscagem							
Outras anomalias	Esmagamento ou lascagem dos bordos							
	Eflorescências							
	Crescimento biológico							
	Manchas de humidade							
	Pequenas crateras à superfície	X				20m ²	1	Acções de origem mecânica

*- (a) – zona corrente; (b) – periferia; (c) – cantos salientes e reentrantes; (d) – juntas de esqueartelamento ou estruturais

** - nível de degradação – Do Nível 1 (menor degradação) ao nível 4 (maior degradação)

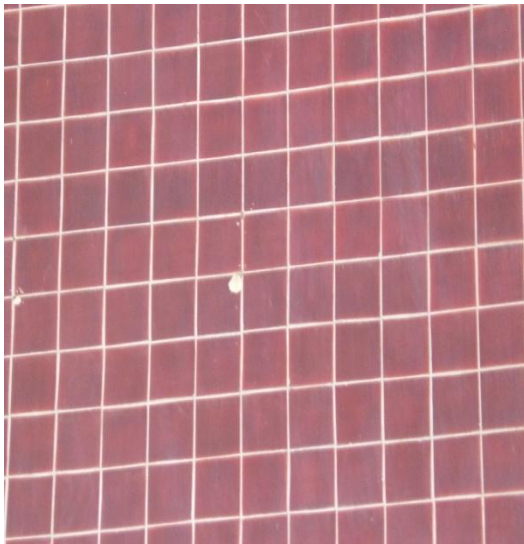
Fotografias:



Fendilhação generalizada



Fendilhação generalizada



Pequenas crateras à superfície

Medidas a adoptar

Aplicação de novos ladrilhos: Sim

Urgente: não

Limpeza dos RCA: Sim

Observações:

Na avaliação deste edifício as patologias principais são a fendilhação generalizada e as pequenas crateras à superfície.

Para melhorar a aparência destes ladrilhos deve-se proceder à sua limpeza.

Ficha de Avaliação e Inspeção

Revestimento de Fachadas em Ladrilhos Cerâmicos

Ficha de Inspeção Nº 16

Data: 24/03/10

Responsável da Obra: Não foi possível identificar

Identificação do Edifício

Morada: Av. Infante Santo 71-A – 1200 Lisboa

Ano de conclusão: 1980

Tipo de utilização:

Habitação: X

Comércio: X

Serviços: ____

Outra Qual:

Caracterização do Edifício

Orientação das fachadas:

Principal: Sudoeste

Posterior: Sudeste

Lateral esquerdo: Nordeste

Lateral Direito: Noroeste

Nº Pisos: 7

Tipo de parede:

Alvenaria: ____

Betão: X

Outra: ____

Qual?

Área RCA: 160m²

Área de fachada: 250m²

Fotografia:



Observação das Fachadas

Material

Dimensão: 5x20

Acabamento Superficial: Não Vidrado

Cor do Ladrilho: Vermelho escuro

Existências de juntas

Periferia: Não

Esquartelamento: Não

Estruturais: Não

Singularidade das fachadas

Protecção das zonas periféricas: Não

Protecção cantos salientes: Não

Condições Ambientais

Zona do edifício: Urbana X Rural ___
 Intensidade do Tráfego: Muito X Médio ___ Pouco ___
 Intensidade do vento: Severa X Moderada ___ Suave ___
 Distância à costa: < 1 km ___ < 5 km X > 5 km ___

Identificação das Anomalias

Anomalias		Localização*				Extensão (Área)	Nível de degradação**	Causas próximas
		a	b	c	d			
Descolamento	Empolamento							
	Destacamento							
Fendilhação	Fendilhação com direcção marcada (localizada)							
	Fendilhação generalizada							
	Fendilhação do vidro							
Deterioração das juntas	Sem perda de material preenchimento							
	Com perda de material preenchimento							
Anomalias Estéticas	Sujidade superficial							
	Alteração do brilho e cor							
	Graffiti							
	Desgaste ou riscagem	X	X	X		160m ²	4	Acções ambientais
Outras anomalias	Esmagamento ou lascagem dos bordos							
	Eflorescências							
	Crescimento biológico							
	Manchas de humidade							
	Pequenas crateras à superfície							

*- (a) – zona corrente; (b) – periferia; (c) – cantos salientes e reentrantes; (d) – juntas de esqueartelamento ou estruturais

** - nível de degradação – Do Nível 1 (menor degradação) ao nível 4 (maior degradação)

Fotografias:



Desgaste ou riscagem



Desgaste ou riscagem

Medidas a adoptar

Aplicação de novos ladrilhos: Sim

Urgente: Sim

Limpeza dos RCA: Não

Observações:

Na avaliação deste edifício a patologia principal é o desgaste ou riscagem dos ladrilhos.

Ficha de Avaliação e Inspeção

Revestimento de Fachadas em Ladrilhos Cerâmicos

Ficha de Inspeção Nº 17

Data: 24/03/10

Responsável da Obra: Não foi possível identificar

Identificação do Edifício

Morada: Av Infante Santo 343 – 1200 Lisboa

Ano de conclusão: 1980-1990

Tipo de utilização:

Habitação: X

Comércio: X

Serviços: ____

Outra Qual:

Caracterização do Edifício

Orientação das fachadas:

Principal: Sudoeste

Posterior: Noroeste

Lateral esquerdo: Geminada

Lateral Direito: Geminada

Nº Pisos: 3

Tipo de parede:

Alvenaria: ____

Betão: X

Outra: ____

Qual?

Área RCA: 20m²

Área de fachada: 100m²

Fotografia:



Observação das Fachadas

Material

Dimensão: 5x10

Acabamento Superficial: Não vidrado

Cor do Ladrilho: Vermelho

Existências de juntas

Periferia: Não

Esquartelamento: Não

Estruturais: Não

Singularidades das fachadas

Protecção das zonas periféricas: Não

Protecção cantos salientes: Não

Condições Ambientais

Zona do edifício: Urbana X Rural ___
 Intensidade do Tráfego: Muito X Médio ___ Pouco ___
 Intensidade do vento: Severa X Moderada ___ Suave ___
 Distância à costa: < 1 km ___ < 5 km X > 5 km ___

Identificação das Anomalias

Anomalias		Localização*				Extensão (Área)	Nível de degradação**	Causas próximas
		a	b	c	d			
Descolamento	Empolamento	X				1m ²	1	Erros de execução
	Destacamento	X				1m ²	1	Erros de execução
Fendilhação	Fendilhação com direcção marcada (localizada)							
	Fendilhação generalizada							
	Fendilhação do vidro							
Deterioração das juntas	Sem perda de material preenchimento							
	Com perda de material preenchimento							
Anomalias Estéticas	Sujidade superficial							
	Alteração do brilho e cor							
	Graffiti							
	Desgaste ou riscagem	X				6m ²	2	Acções ambientais
Outras anomalias	Esmagamento ou lascagem dos bordos							
	Eflorescências	X				5m ²	2	Acções ambientais
	Crescimento biológico							
	Manchas de humidade							
	Pequenas crateras à superfície							

*- (a) – zona corrente; (b) – periferia; (c) – cantos salientes e reentrantes; (d) – juntas de esqueartelamento ou estruturais

** - nível de degradação – Do Nível 1 (menor degradação) ao nível 4 (maior degradação)

Fotografias:



Empolamento



Empolamento



Destacamento



Eflorescências

Medidas a adoptar

Aplicação de novos ladrilhos: Sim

Urgente: sim

Limpeza dos RCA:

Observações:

Na avaliação deste edifício as patologias principais são o empolamento do ladrilho, seguido do seu destacamento.

Observam-se também eflorescências.

Ficha de Avaliação e Inspeção

Revestimento de Fachadas em Ladrilhos Cerâmicos

Ficha de Inspeção Nº 18

Data: 24/03/10

Responsável da Obra: Não foi possível identificar

Identificação do Edifício

Morada: Rua Luciano Cordeiro 71 – 1150 Lisboa

Ano de conclusão: 1930-1940

Tipo de utilização:

Habitação: X

Comércio: ___

Serviços: ___

Outra Qual:

Caracterização do Edifício

Orientação das fachadas:

Principal: Sudoeste

Posterior: Nordeste

Lateral esquerdo: Geminada

Lateral Direito: Geminada

Nº Pisos: 3

Tipo de parede:

Alvenaria: X

Betão: ___

Outra: ___

Qual?

Área RCA: 18m²

Área de fachada: 100m²

Fotografia:



Observação das Fachadas

Material

Dimensão: 5x10

Acabamento Superficial: Não vidrado

Cor do Ladrilho: Verde

Existências de juntas

Periferia: Não

Esquartelamento: Não

Estruturais: Não

Singularidades das fachadas

Protecção das zonas periféricas: Não

Protecção cantos salientes: Não

Condições Ambientais								
Zona do edifício:		Urbana X		Rural ___				
Intensidade do Tráfego:		Muito ___		Médio X		Pouco ___		
Intensidade do vento:		Severa ___		Moderada X		Suave ___		
Distância à costa:		< 1 km ___		< 5 km ___		> 5 km X		
Identificação das Anomalias								
Anomalias		Localização*				Extensão (Área)	Nível de degradação**	Causas próximas
		a	b	c	d			
Descolamento	Empolamento							
	Destacamento	X				3m ²	2	Erros de execução
Fendilhação	Fendilhação com direcção marcada (localizada)							
	Fendilhação generalizada	X				4m ²	2	Acções de origem mecânica
	Fendilhação do vidro	X				10m ²	3	Acções de origem mecânica
Deterioração das juntas	Sem perda de material preenchimento							
	Com perda de material preenchimento							
Anomalias Estéticas	Sujidade superficial							
	Alteração do brilho e cor							
	Graffiti							
	Desgaste ou riscagem							
Outras anomalias	Esmagamento ou lascagem dos bordos	X				5m ²	2	Acções de origem mecânica
	Eflorescências	X				1m ²	1	Acções ambientais
	Crescimento biológico							
	Manchas de humidade							
	Pequenas crateras à superfície							
*- (a) – zona corrente; (b) – periferia; (c) – cantos salientes e reentrantes; (d) – juntas de esqueartelamento ou estruturais								
**- nível de degradação – Do Nível 1(menor degradação) ao nível 4 (maior degradação)								

Fotografias:



Fendilhação generalizada



Destacamento



Esmagamento ou lascagem dos bordos



Fendilhação do vidro

Medidas a adoptar

Aplicação de novos ladrilhos: Sim

Urgente: sim

Limpeza dos RCA:

Observações:

Na avaliação deste edifício as patologias principais são o destacamento, a fendilhação generalizada, a fendilhação do vidro e o esmagamento ou lascagem dos bordos.

Ficha de Avaliação e Inspeção

Revestimento de Fachadas em Ladrilhos Cerâmicos

Ficha de Inspeção Nº 19

Data: 24/03/10

Responsável da Obra: Não foi possível identificar

Identificação do Edifício

Morada: Rua Gonçalves Crespo Nº10 – 1150 Lisboa

Ano de conclusão: 1930-1940

Tipo de utilização:

Habitação: X

Comércio: ___

Serviços: ___

Outra Qual:

Caracterização do Edifício

Orientação das fachadas:

Principal: Sudoeste

Posterior: Sudeste

Lateral esquerdo: Geminada

Lateral Direito: Sul

Nº Pisos: 4

Tipo de parede:

Alvenaria: X

Betão: ___

Outra: ___

Qual?

Área RCA: 200m²

Área de fachada: 250m²

Fotografia:



Observação das Fachadas

Material

Dimensão: 10x10

Acabamento Superficial: Vidrado

Cor do Ladrilho: Colorido

Existências de juntas

Periferia: Não

Esquartelamento: Não

Estruturais: Não

Singularidades das fachadas

Protecção das zonas periféricas: Não

Protecção cantos salientes: Não

Condições Ambientais

Zona do edifício: Urbana X Rural ___
 Intensidade do Tráfego: Muito ___ Médio ___ Pouco X
 Intensidade do vento: Severa ___ Moderada ___ Suave ___
 Distância à costa: < 1 km ___ < 5 km ___ > 5 km X

Identificação das Anomalias

Anomalias		Localização*				Extensão (Área)	Nível de degradação**	Causas próximas
		a	b	c	d			
Descolamento	Empolamento							
	Destacamento	X				10m ²	2	Erros de execução
Fendilhação	Fendilhação com direcção marcada (localizada)							
	Fendilhação generalizada							
	Fendilhação do vidro							
Deterioração das juntas	Sem perda de material preenchimento							
	Com perda de material preenchimento							
Anomalias Estéticas	Sujidade superficial							
	Alteração do brilho e cor							
	Graffiti							
	Desgaste ou riscagem	X				5m ²	2	Acções ambientais
Outras anomalias	Esmagamento ou lascagem dos bordos	X				80m ²	2	Acções de origem mecânica
	Eflorescências							
	Crescimento biológico							
	Manchas de humidade	X				5m ²	2	Acções ambientais
	Pequenas crateras à superfície							

*- (a) – zona corrente; (b) – periferia; (c) – cantos salientes e reentrantes; (d) – juntas de esquadramento ou estruturais

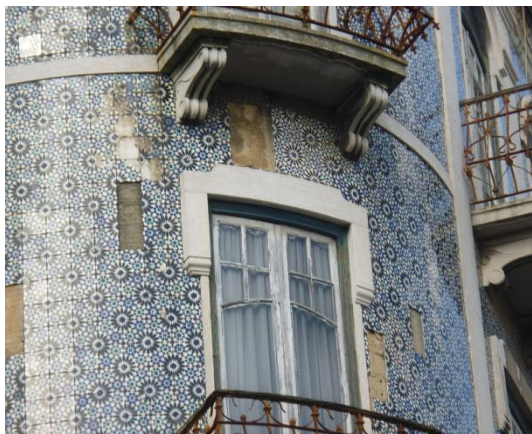
** - nível de degradação – Do Nível 1 (menor degradação) ao nível 4 (maior degradação)

Fotografias:

Destacamento



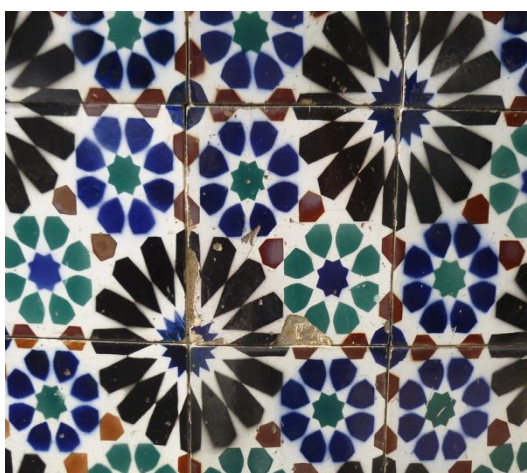
Manchas de Humidade



Destacamento



Desgaste ou riscagem



Esmagamento ou lascagem dos bordos

Medidas a adoptar

Aplicação de novos ladrilhos: Sim

Urgente: não

Limpeza dos RCA:

Observações:

Na avaliação deste edifício as patologias principais são o destacamento, o esmagamento ou lascagem dos bordos e o desgaste ou riscagem.

Observam-se também sujidade superficial e manchas de humidade proveniente da poluição e de sujidades.

Ficha de Avaliação e Inspeção

Revestimento de Fachadas em Ladrilhos Cerâmicos

Ficha de Inspeção Nº 20

Data: 24/03/10

Responsável da Obra: Não foi possível identificar

Identificação do Edifício

Morada: Av. do Brasil Nº 112 – 126 – 1700 Lisboa

Ano de conclusão: 1950-1960

Tipo de utilização:

Habitação: X

Comércio: X

Serviços: _____

Outra Qual:

Caracterização do Edifício

Orientação das fachadas:

Principal: Sudoeste

Posterior: Nordeste

Lateral esquerdo: Sudeste

Lateral Direito: Noroeste

Nº Pisos: 7

Tipo de parede:

Alvenaria: _____

Betão: X

Outra: _____

Qual?

Área RCA: 600m²

Área de fachada: 700m²

Fotografia:



Observação das Fachadas

Material

Dimensão: 10x10

Acabamento Superficial: Vidrado

Cor do Ladrilho: Amarelo

Existências de juntas

Periferia: Não

Esquartelamento: Sim

Estruturais: Não

Singularidades das fachadas

Protecção das zonas periféricas: Não

Protecção cantos salientes: Não

Condições Ambientais

Zona do edifício: Urbana X Rural ___
 Intensidade do Tráfego: Muito X Médio ___ Pouco ___
 Intensidade do vento: Severa ___ Moderada X Suave ___
 Distância à costa: < 1 km ___ < 5 km ___ > 5 km X

Identificação das Anomalias

Anomalias		Localização*				Extensão (Área)	Nível de degradação**	Causas próximas
		a	b	c	d			
Descolamento	Empolamento							
	Destacamento	X				50m ²	2	Erros de execução
Fendilhação	Fendilhação com direcção marcada (localizada)							
	Fendilhação generalizada					50m ²	2	Acções de origem mecânica
	Fendilhação do vidro					150m ²	3	Acções de origem mecânica
Deterioração das juntas	Sem perda de material preenchimento							
	Com perda de material preenchimento							
Anomalias Estéticas	Sujidade superficial	X				300m ²	3	Falha manutenção
	Alteração do brilho e cor							
	Graffiti							
	Desgaste ou riscagem							
Outras anomalias	Esmagamento ou lascagem dos bordos	X	X	X		200m ²	3	Acções de origem mecânica
	Eflorescências							
	Crescimento biológico							
	Manchas de humidade	X				50m ²	2	Acções ambientais
	Pequenas crateras à superfície							

*- (a) – zona corrente; (b) – periferia; (c) – cantos salientes e reentrantes; (d) – juntas de esquadramento ou estruturais

** - nível de degradação – Do Nível 1 (menor degradação) ao nível 4 (maior degradação)

Fotografias:

Esmagamento ou lascagem dos bordos



Fendilhação do vidro



Manchas de humidade



Destacamento



Fendilhação generalizada

Medidas a adoptar

Aplicação de novos ladrilhos: Sim

Urgente: não

Limpeza dos RCA:

Observações:

Na avaliação deste edifício as patologias principais são o destacamento, a fendilhação do vidro, a fendilhação generalizada e o esmagamento ou lascagem dos bordos.

Observam-se também as manchas de humidade proveniente da poluição e de sujidades.