

4. LEVANTAMENTO E DIAGNÓSTICO DAS ANOMALIAS NOS ELEMENTOS CONSTRUTIVOS

4.1. Fichas de identificação das anomalias

Neste projecto a elaboração das fichas baseiam-se, exclusivamente, na inspecção visual “in situ” do edifício, tendo em consideração as cartas internacionais sobre conservação, restauro e reabilitação do património arquitectónico (anexo II).

Identificação do Edifício		
Rua: Conselheiro furtado dos santos		
Freguesia: Alvaiázere		
Concelho: Alvaiázere		
Nº de pisos:	Acima do solo:	3
	Abaixo do solo:	1
	Anexos:	1
Condições do Edifício: O edifício de uma maneira geral para a idade que tem, apresenta-se em razoável estado de conservação, embora também tenha partes que se encontram bastante degradadas.		



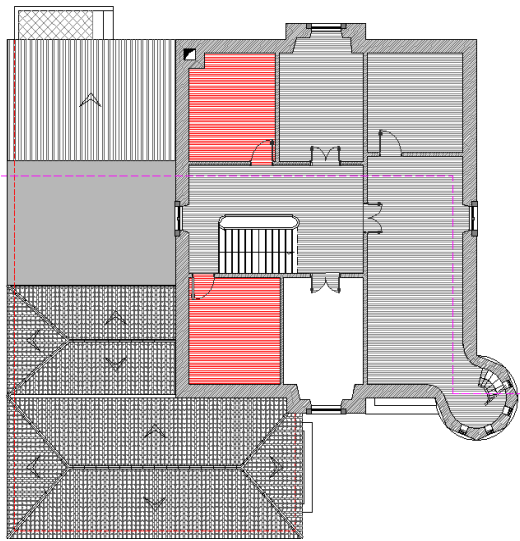
4.1.1. Índice de fichas

Ficha 1: Anomalias detectadas na inspecção visual dos pavimentos/tectos	81
Ficha 2: Anomalias detectadas na inspecção visual nas paredes do rés-do-chão	89
Ficha 3: Anomalias detectadas na inspecção visual nas paredes divisórias interiores do 1º pisso e rés-do-chão.....	92
Ficha 4: Anomalias detectadas na inspecção visual nas paredes do sótão.....	96
Ficha 5: Anomalias detectadas na inspecção visual das paredes da fachada vistas pelo lado interior	98
Ficha 6: Anomalias detectadas na inspecção visual das fachadas exteriores.....	100
Ficha 7: Anomalias detectadas na inspecção visual da pedra	104
Ficha 8: Anomalias detectadas na inspecção visual na Cobertura	108
Ficha 9: Anomalias detectadas na inspecção visual nas caleiras	111
Ficha 10: Anomalias detectadas na inspecção visual nos azulejos	113
Ficha 11: Anomalias detectadas na inspecção visual nas janelas/janelas de sacada e portas	116
Ficha 12: Anomalias detectadas na inspecção visual das ferragens.....	121
Ficha 13: Anomalias detectadas na inspecção visual dos pavimentos e escadas exteriores	123
Ficha 14: Anomalias detectadas na inspecção visual nas Fachadas e Muro	125

Ficha 1: Anomalias detectadas na inspecção visual dos pavimentos/tectos

- Identificação da anomalia:

Humidade no tecto e pavimento do sótão e tectos e pavimentos do piso 1.

- Localização em planta:	- Imagens da anomalia:
 Figura 115. Localização em planta da humidade de precipitação.	 Figura 116. Humidade de precipitação no forro da cobertura.  Figura 117. Humidade de precipitação no pavimento do sótão.
- Descrição da anomalia:	 Figura 118. Humidade de precipitação no tecto do piso 1.

As manchas de humidade encontram-se no forro da cobertura (Figura 116), pavimento do sótão (Figura 117) e no tecto do piso 1 (Figura 118), localizadas em planta (Figura 115). Apresentam sinais evidentes de humidade, podridão, ataque de parasitas e deterioração dos revestimentos.

- Causa aparente:

A humidade existente no forro da cobertura, foi causada pela existência de desprendimento e fendas nas telhas, permitindo a penetração directa das águas pluviais que atingem a cobertura, em mau estado de conservação. A humidade e degradação do pavimento do sótão e do tecto do piso 1 em madeira é devido à falta de manutenção da cobertura, onde ocorre a infiltração de água através das paredes, ou pingando directamente para o pavimento em madeira, no compartimentos do sótão onde não existe forro na cobertura, causando então a degradação deste.

- Ensaio/exame complementar de diagnóstico

- ☞ Avaliação da estanquidade da cobertura verificada através do estado de conservação das telhas e da estrutura de sustentação destas, a existência de desprendimentos das telhas, a existência de vegetação que impede a livre circulação da água e a existência de fungos na superfície da cobertura. Os exames da cobertura e as soluções para as anomalias à cobertura apresentam-se mais à frente na ficha 8, página 108;
- ☞ Os ensaios não destrutivos que podem ser realizados nos pavimentos são:
 - ✓ Higrómetro permite saber o teor de água que existe na madeira;
 - Este ensaio consiste na colocação do higrómetro ligado ao elemento de madeira que se pretende saber o teor de humidade. Segundo o EC5, se os valores de humidade obtidos forem superiores a 20%, o elemento de madeira está mais susceptível ao ataque de fungos.
 - ✓ Videoscópio permite observar as zonas de difícil acesso ou não visíveis directamente;
 - ✓ Ensaios de carga permitem avaliar, de uma forma rigorosa, a deformabilidade dos pavimentos e verificar a capacidade resistente de uma dada acção, já que se simulam condições reais de carga *in situ*.
 - Este ensaio consiste na colocação de água em reservatórios, que são colocados sobre uma estrutura de madeira de distribuição de carga dos reservatórios. A quantidade de água a colocar nos

reservatórios deve ser igual a 1,5 x a carga de serviço do compartimento.

Nas vigas do pavimento é ligado o LVDT (Linear Variable Differential Transformer), através do qual se obtêm os valores dos deslocamentos consoante a carga aplicada. Estes valores são registados e comparados com os valores obtidos através da fórmula:

$$E_{m.g} = \frac{F \times a \times (2L^2 - 4a^2)}{24I \times u}$$

$E_{m.g}$ - módulo de elasticidade global em flexão;

F - carga pontual aplicada;

a - distância entre a carga e o apoio mais próximo;

L - comprimento do elemento entre dois apoios;

u - deformação a meio vão equivalente à carga F.

- Sugestões de reparação:

Solução A para reparação dos pavimentos:

O pavimento encontra-se apodrecido nos sítios onde cai a água vinda da cobertura, e que também entra pelas janelas que se encontram partidas e também pelas próprias paredes.

Para a reparação destes pavimentos sugere-se:

- Substituição das tábuas do pavimento em madeira deterioradas por umas novas do mesmo tipo de madeira;
- Reparação de vigas de madeira deterioradas recorrendo a técnica de “empalme lateral”, por aplicação de novos elementos de madeira de um ou de ambos os lados, sem a necessidade de substituir a viga. A altura dos novos elementos em madeira deve corresponder à altura da viga deteriorada e com cerca de metade da sua largura. A zona da pregagem e aparafusamento deve ser realizada em secções sãs do vigamento existente, não existindo assim um comprimento definido. As zonas mais degradadas das vigas correspondem às zonas próximas dos apoios nas paredes de alvenaria exteriores, nestas situações os empalmes

serão de entrega nas mesmas, tendo um comprimento igual ao encastramento da viga na parede de alvenaria exterior (Figura 119).



Figura 119. Viga com empalme lateral (Fonte: Guia de Reabilitação do Centro Histórico de Viseu digitada, Capítulo 9, 1 de Maio de 2011)

Solução B para reparação dos pavimentos:

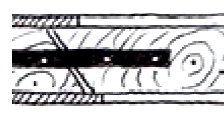
Se o edifício vier a ter uma nova utilização os pavimentos vão estar sujeitos a novas cargas, devendo estes ser reforçados nas zonas junto às paredes e através da aplicação de chapas metálicas ou perfis de aço ligados ou pregados aos vigamentos de madeira.

Nas zonas do encastramento da viga deteriorada na parede de alvenaria exterior, deve-se proceder a remoção até a uma zona sã e substituir com próteses de madeira ou aço (Figura 120).

A ligação da prótese a viga existente será feita por intermédio de chapas metálicas, colocadas paralelamente em ambos os lados da viga, com um comprimento de pelo menos 20 cm e uma altura igual à da viga. A ligação entre as chapas deverá ser com parafusos de aço. Esta técnica deve ser feita com muito rigor e controlo, de preferência por técnicos especializados.



—soalho a repor



—Tecto a repor

stituição por peça
parede na zona de
lo 9, 1 de Maio de

utados de acordo

ótese e viga do

mento é adequada
os vigamentos de
a e espessura das
; transmitidas as



- Lixar o pavimento ligeiramente e aplicar a primeira demão de verniz e deixar secar cerca de 3 horas.
- Aplicar a segunda demão de verniz.

Solução para reparação dos tectos:

Os tectos encontram-se apodrecidos nos sítios onde cai a água vinda da cobertura ou através da infiltração da água pelos pavimentos que também se encontram degradados, uma vez que estes estão fixas nas mesmas vigas. Como já foi dito no capítulo 2, existem dois tipos de tectos neste edifício. Os tectos acabados a tabuado de saia e camisa e os tectos estucados.

Para a reparação dos tectos acabados a tabuado de saia e camisa sugere-se:

- Substituição das tábuas apodrecidas por novas tábuas de madeira. Sendo depois repostas pela ordem inversa, primeiro a camisa e só depois a saia;
- Em relação ao acabamento deve ser feito da mesma forma que os pavimentos em madeira.

Para a reparação dos tectos acabados a estuque sugere-se:

- Retirar o reboco afectado pela humidade;
- Substituição do fasquiado de madeira apodrecido por um novo do mesmo tipo de madeira.
- Aplicar o reboco com o auxílio de uma colher, composto por cal apagada em pasta e areia. Cujo traço 1:1/5, respectivamente, devendo este ter 10 mm espessura. Deixar secar;
- Aplicar o esboço com o auxílio da trolha e da colher, composto por pasta de cal apagada com gesso e areia. Cujo traço 2:1:1, respectivamente, devendo este ter 3 a 5 mm de espessura;
- Aplicar o estuque com o auxílio de uma talocha, composto por pasta ou argamassa de gesso, cal aérea e areia muito fina ou pó de pedra. Cujo traço 1:2:1/2, respectivamente, devendo este ter 0,03 cm de espessura.

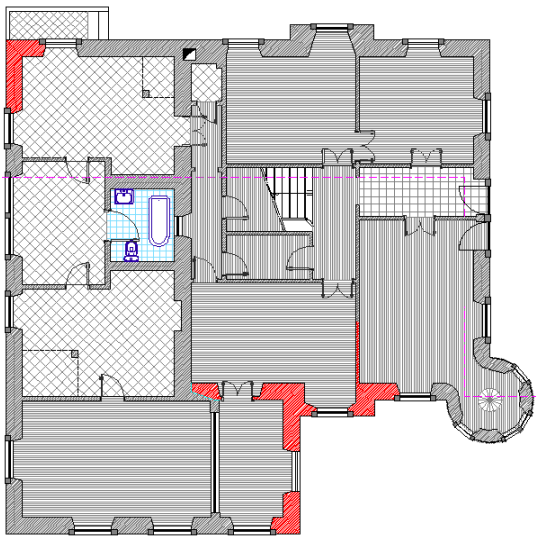


Os acertos devem ser feitos à colher do estucador. A superfície é passada em diversas direcções, com um pano molhado e dobrado, desfazendo qualquer imperfeição.

Ficha 2: Anomalias detectadas na inspecção visual nas paredes do rés - -do-chão

- Identificação da anomalia:

Humidade do terreno em paredes do rés-do-chão.

- Localização em planta:	- Imagens da anomalia:
 Figura 122. Localização em planta da humidade do terreno no rés-do-chão.	 Figura 123. Humidade do terreno nas paredes da sala intermédia no rés-do-chão.
- Descrição da anomalia: As manchas de humidade encontram-se, nas paredes de pedra, localizadas em planta (Figura 122). Nas paredes de pedra, as manchas de humidade são evidentes, devido ao facto destas apresentarem um tom de azeitona, que se manifesta mais nas épocas de chuva. Na parede localizada na sala intermédia (Figuras 123 e 124), encontram-se manifestações de humidade, apresentando sinais de descasque da pintura, eflorescências, destacamentos, empolamentos, e manchas de humidade.	 Figura 124. Humidade do terreno junto a janela da sala intermédia no rés-do-chão.



- Causa aparente:

Esta anomalia poderá ser devida a humidade ascendente, uma vez que existe uma cisterna ao lado do edifício em estudo facultando a subida do nível freático do terreno ou também poderá ser devida a água das chuvas contida no próprio terreno.

- Ensaio/exame complementar de diagnóstico

- ☞ Abertura de poços de prospecção junto à base das paredes para verificação do nível freático.
- ☞ Verificação da altura da parede soterrada exterior comparando com a altura interior de humidade.

- Sugestões de reparação:

Para a reparação da humidade ascendente, eflorescências e degradação de rebocos causada por sais de sulfato, cloretos e nitratos, sugere-se a utilização de Mape-Antique.

Preparação do suporte:

- Remover o reboco velho pelo menos 50 cm acima da zona húmida com o auxílio de uma espátula;
- Limpar a superfície com água para remover todas as eflorescências salinas e fungos;
- Humedecer as paredes de alvenaria com água até à saturação, com o auxílio de uma mangueira.

Aplicação da argamassa desumidificante:

- Aplicar o emboço com o auxílio de uma espátula, composto por Mape-Antique Rinzaffo e água. Cujo traço 5:5, respectivamente, devendo este ter 5 mm de espessura. Deixar secar;



- Aplicar o reboco sobre o emboço seco, mas ainda não em fim de presa, com o auxílio de uma espátula, composto por Mape-Antique e água. Cujo traço 5:5, respectivamente, devendo este ter 20 mm de espessura.

Para o acabamento sugere-se a aplicação de um revestimento mineral em pasta de silicato, com barramento fino, o **Siliexcolor Marmorino** (Figura 125).



Figura125. Acabamento com aspecto antiquado.

Preparação da superfície e aplicação do acabamento:

- Verificar se a superfície se encontra seca, limpa e homogeneamente lisa;
- Aplicar uma demão de primário Siliexcolor Primer;
- Aplicar o estuque com o auxílio de uma espátula.

Ficha 3: Anomalias detectadas na inspecção visual nas paredes divisórias interiores do 1º piso e rés-do-chão

- Identificação da anomalia:

Fendilhação e fissuração.

- Localização em planta:

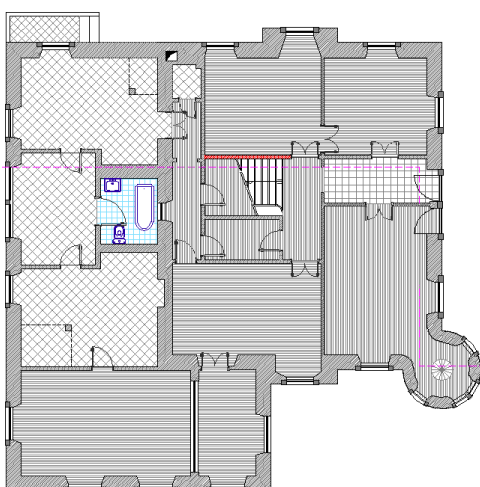


Figura 126. Localização em planta da fissuração e fendilhação nas paredes divisórias do rés-do-chão.

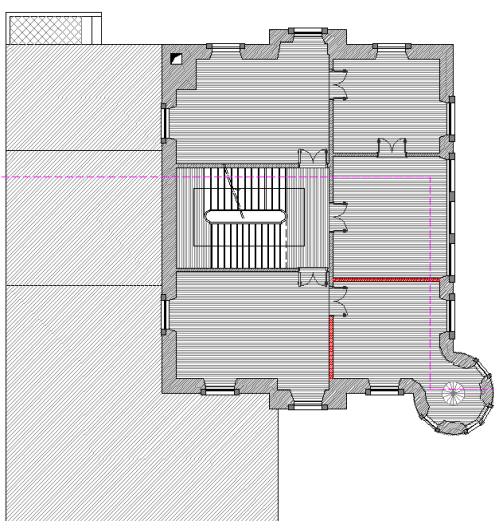


Figura 127. Localização em planta da fissuração e fendilhação nas paredes divisórias do 1º piso.

- Descrição da anomalia:

- Imagens da anomalia:



Figura 128. Fissuração e fendilhação nas paredes divisórias do 1º piso.

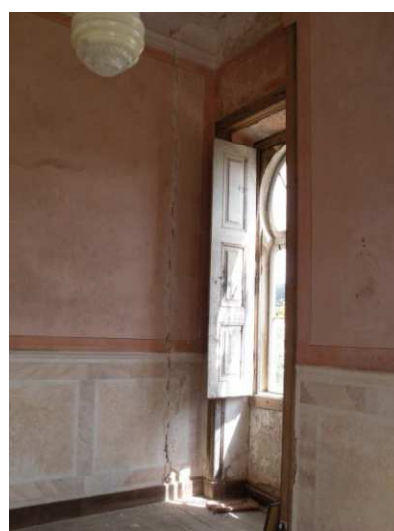


Figura 129. Fissuração e fendilhação nas paredes divisórias do 1º piso.

Existem dois tipos de fissuras nas paredes interiores do edifício, fissuras de largura significativa (>2 mm) nas paredes divisórias do Piso 1 (Figuras 128 e 129) e fissuras de pequena largura (<2 mm) nas paredes divisórias do R/chão (Figura 130). As fissuras são inclinadas a 45° e verticais, localizadas em planta (Figuras 126 e 127).



Figura 130. Fissuração e fendilhação nas paredes divisórias do rés-do-chão.

- Causa aparente:

As fendas inclinadas a 45° têm origem nos assentamentos diferenciais, devido essencialmente à degradação do material que serve de fundação. Pode, no entanto, haver outras causas para esta manifestação, como por exemplo: fundações assentes em terrenos que ao longo do tempo, devido à presença de água vão perdendo os finos, criando espaços vazios e consequentemente assentamentos

As fendas verticais têm origem na deficiente ligação entre duas paredes ortogonais. A abertura de fendas verticais entre as paredes, é favorecida pela rotação de uma das paredes devido aos assentamentos diferenciais das fundações e aos impulsos horizontais induzidos por disfuncionamento estrutural da cobertura.

- Ensaio/exame complementar de diagnóstico

- ☞ Para as fendas de pequena largura pode-se recorrer à fotografia digital que por meio de análise em computador pode ser analisada com mais rigor.

- Sugestões de reparação:

Solução para reparação das fissuras:



Para a reparação das fissuras de pequena largura ($< 2\text{mm}$) sugere-se a aplicação de um revestimento curativo com base em ligantes sintéticos. Para o fazer deve-se seguir os seguintes passos:

- Remover o estuque existente com o auxílio de meios mecânicos;
- Remover e substituição do reboco antigo nas zonas afectadas antes da aplicação do tratamento curativo;
- Escovar todo o paramento para eliminar as poeiras e material friável;
- Aplicar o primário de ligantes sintéticos (produto com base em dispersões aquosas de resinas acrílicas, alto teor em ligantes com elevada elasticidade);
- Aplicar o revestimento curativo, com escova e em demãos cruzadas, até ser atingida uma espessura entre 0,5mm e 0,7mm.

Para a reparação das fissuras de largura significativa ($> 2\text{mm}$) sugere-se a aplicação em todo o paramento das paredes afectadas um revestimento curativo de ligantes sintéticos, armado com fibra de vidro, após tratamento de fissuras existentes. Para o fazer deve-se seguir os seguintes passos:

- Remover o estuque existente com o auxílio de meios mecânicos;
- Escovar todo o paramento para eliminar as poeiras e material friável;
- Alargar as fissuras que apresentem largura significativa;
- Efectuar o tratamento dos bordos das fissuras alegradas com um primário adequado e preencher posteriormente com mástique compatível com o revestimento curativo;
- Aplicar o primário de ligante sintético ao revestimento curativo;
- Aplicar a primeira demão do revestimento;
- Colocar a rede de fibra de vidro com malha quadrada de abertura entre 4 e 5 mm e ser resistente aos alcalis sobre a demão anterior, estando esta ainda fresca;
- Aplicar novas demãos de emboço, de reboco e camada de acabamento até que a rede fique recoberta e o revestimento apresente uma espessura de pelo menos 0,7 mm. Apresentadas seguidamente.

Solução para reparação do novo reboco/acabamento:



Preparação da superfície da alvenaria:

- Verificar se a parede se encontra seca;
- Molhar a superfície completamente com água, de modo a que as pedras absorvam bem a água.

Aplicação do reboco/acabamento:

- Aplicar o emboço com o auxílio de uma colher, composto por cal gorda e areia do rio. Cujo traço 1:3, respectivamente, devendo este ter 2 a 2,5 cm de espessura.
- Esperar 20 minutos;
- Aplicar o reboco com o auxílio de uma colher, composto por cal e areia fina ou pó de mármore. Cujo traço 1:2, respectivamente, devendo este ter 1 a 1,5 cm de espessura;
- Aplicar a camada de acabamento com o auxílio de uma colher, composto por cal e areia fina. Cujo traço 1:1, respectivamente, devendo esta ter 1 a 1,5 cm de espessura;

A pintura é feita com os pigmentos diluídos em água sobre a preparação de argamassa húmida.

Ficha 4: Anomalias detectadas na inspecção visual nas paredes do sótão

- Identificação da anomalia:

Humidade de precipitação em paredes de tabique.

- Localização em planta:

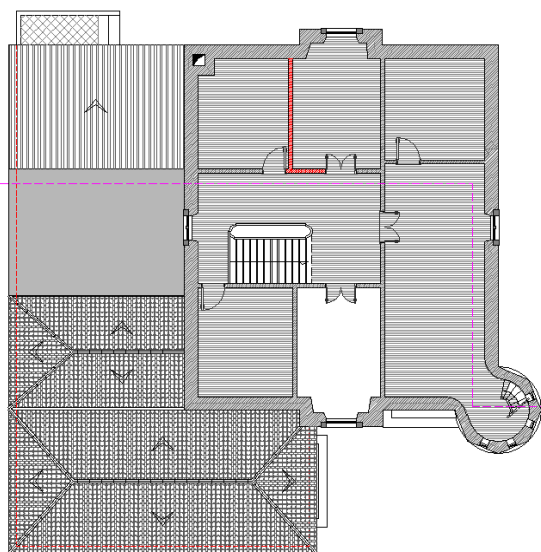


Figura 131. Localização em planta da humidade de precipitação nas paredes divisórias do sótão.

- Imagens da anomalia:



Figura 132. Humidade de precipitação nas paredes divisórias do sótão.

- Descrição da anomalia:

Existe humidade nas paredes divisórias do sótão (Figuras 132 e 133), localizadas em planta (Figura 131). Estas apresentam manchas de humidade que são permanentes e ocorrem especialmente durante a época das chuvas, localizando-se na zona abaixo das janelas e na parte superior da parede junto ao telhado.



Figura 133. Humidade de precipitação nas paredes divisórias do sótão.

- Causa aparente:

A anomalia pode ser devida a humidade de precipitação uma vez que esta tem origem na penetração directa das águas da chuva pela cobertura que se apresenta em mau estado de conservação; na deficiência das caleiras; na infiltração de água através das janelas (madeiramento danificado e vidros fissurados); e na existência de fissuras nas paredes de alvenaria.

- Ensaio/Exame complementar de diagnóstico

- ☞ As infiltrações ocorrerem pelo telhado. De forma a conseguir localizar e diagnosticar as anomalias eficazmente, é necessário proceder a uma inspecção na parte afectada da estrutura. Os exames da cobertura e as soluções para as anomalias de cobertura estão descritos mais à frente na ficha 8, página 108.

- Sugestões de reparação:

Reparação das paredes degradadas em tabique:

- Remover o reboco e o emboço da zona da parede afectada com o auxílio de uma espátula;
- Retirar as ripas de fasquiado apodrecidas pela humidade;
- Colocar novas ripas de madeira com cerca de 2cm de largura, e com distância entre elas de 2 a 3cm. Estas são fixas com pequenos pregos;
- Aplicar o reboco com o auxílio de uma espátula composto por cal aérea, cal hidráulica, saibro e areia do rio. Cujo traço 1/5:1:2:1, respectivamente, devendo este ter uma espessura de 1,5cm;
- Depois de aplicar o reboco e antes de estanhar deve ser aplicado o rodapé;
- Para finalizar o acabamento do reboco, aplicar com o auxílio de uma talocha uma argamassa composta por cal aérea, cal hidráulica e areia fina. Cujo traço 1/2:1/2:3, respectivamente, devendo esta ter uma espessura de 1cm;
- Aplicar tintas artesanais, com por exemplo tinta de cal.

Ficha 5: Anomalias detectadas na inspecção visual das paredes da fachada vistas pelo lado interior

- Identificação da anomalia:

Eflorescências no reboco interior das alvenarias exteriores.

- Localização em planta:

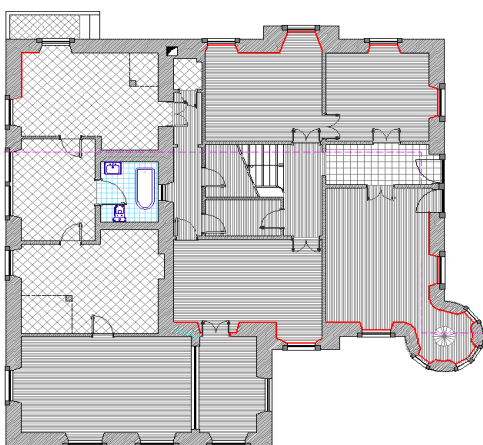


Figura 134. Localização em planta das eflorescências no reboco interior das fachadas na planta do rés-do-chão.

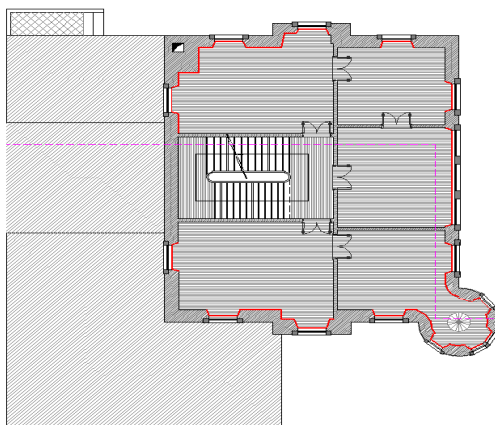


Figura 135. Localização em planta das eflorescências no reboco interior das fachadas na planta do 1º piso.

- Descrição da anomalia:

Existe eflorescências no reboco interior das fachadas (Figuras 136 e 137), localizadas em planta (Figuras 134 e 135). Este fenómeno é caracterizado pelo aparecimento de manchas esbranquiçadas nas fachadas.

- Imagens da anomalia:



Figura 136. Eflorescências no reboco interior da fachada do lado Norte, no piso 1.



Figura 137. Eflorescências no reboco interior da fachada do lado Sul, no rés-do-chão.



- Causa aparente:

Esta anomalia pode ser devido à cristalização de sais solúveis, que poderão estar contidos nos materiais da parede de alvenaria, no próprio revestimento ou no terreno. Estes sais que geralmente são sulfatos de sódio, potássio ou magnésio, são transportados pela água de infiltração ou do terreno, até à superfície onde precipitam.

- Sugestões de reparação:

Sugere-se para a reparação das eflorescências no reboco interior da fachada, a mesma que foi sugerida na ficha 2.

Ficha 6: Anomalias detectadas na inspecção visual das fachadas exteriores

- Identificação da anomalia:

Fissuração, destacamento e empolamentos do reboco tradicional nas fachadas exteriores.

- Localização em alçado:

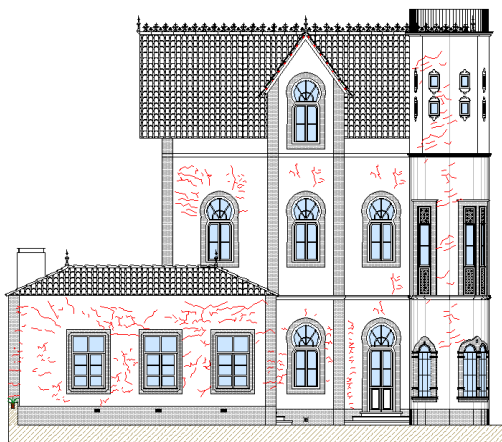


Figura 138. Localização em alçado da fissuração, destacamento do reboco tradicional nas fachadas exteriores.

- Descrição da anomalia:

Existe fendilhação, desagregação e empolamento do reboco (Figuras 139 e 140) ao longo das fachadas exteriores e principalmente na zona junto às portas e janelas, estando estas localizadas em planta (Figura 138).

Esta anomalia é caracterizada pela queda de pedaços de revestimento, procedendo ao seu descasque, devido à falta de aderência do próprio revestimento.

- Imagens da anomalia:



Figura 139. Fissuração, destacamento do reboco tradicional nas fachadas exteriores.

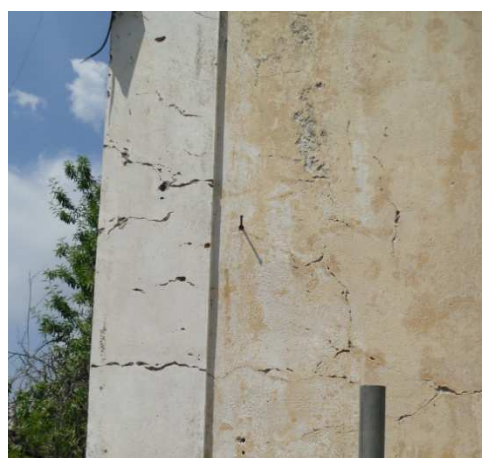


Figura 140. Fissuração, destacamento e empolamentos do reboco tradicional nas fachadas exteriores.

- Causa aparente:

As fissuras existentes nas paredes de alvenaria podem ter diferentes origens, tais como: devido às acções que a cobertura exerce sobre as paredes resistentes de alvenaria; devido a assentamentos diferenciais sofridos pela estrutura, em que os materiais de revestimento devido à sua fraca resistência à tracção, não têm capacidade suficiente para suportar esses esforços.

O aparecimento de criptoflorescências, e o empolamento, fendilhação e desagregação do reboco pode ser devido a humidade ascendente ou à infiltração das águas da chuva nas fissuras, que transporta sais solúveis durante o seu percurso pelo interior da alvenaria ou do reboco.

O destacamento do revestimento, deve-se à falta de aderência entre o reboco e a alvenaria. Essa falta de aderência pode ser por falta de rugosidade da superfície ou a argamassa ser demasiado fraca. São aspectos que prejudicam a aderência entre o reboco e o suporte, potenciando a existência do destacamento do revestimento.

O empolamento do revestimento pode ser devido à entrada de água proveniente da subida por capilaridade da água vindo do solo; a secagem dos materiais de suporte; ou o vapor de água produzido no interior do edifício; e a insuficiente permeância ao vapor de água.

- Ensaio/exame complementar de diagnóstico:

- ☞ Kit de campo permite detectar a origem das eflorescências e respectiva concentração de determinado sal;
- ☞ Pirómetro de radiação infra-vermelha que mede a temperatura superficial (T_{sup}) sem contacto;
- ☞ Tubo de Karsten que mede a absorção de água sob pressão até aos 60 min, em zona não fissurada, permite diferenciar produtos com ou sem hidrófugo.

- Sugestões de reparação:

Solução da reparação das fissuras do paramento exteriores:



Antes de começar a pintura é necessário fechar todas as fissuras e saliências existentes na parede de alvenaria. Para o fazer deve-se seguir os seguintes passos:

- Lavar a superfície na zona das fissuras com água;
- Aplicar o gesso enquanto a zona estiver húmida, com a ajuda de uma espátula ou faca;
- Deixar secar o gesso durante 24 horas;
- Lixar com lixa fina a massa de gesso até ficar no mesmo nível que o resto da parede.

Solução da reparação da parede exterior a tinta de cal:

Preparação da Tinta de cal:

- Misturar os pigmentos num recipiente;
- Adicionar a cal a mistura preparada anteriormente e água até obter a consistência adequada para a pintura.

Para melhorar a aplicação final e a resistência, pode ser utilizado em cada proporção de 12kg de cal de pintura:

- ☞ Um fixador;
- ☞ Um copo de óleo;
- ☞ 1/2 copo de sabão em pó.

- Verificar se a parede se encontra limpa e sem impurezas;
- Aplicar a primeira demão de tinta com um rolo e deixar secar cerca de 4 horas;
- Aplicar a segunda demão de tinta.

Solução da reparação da parede exterior a tinta:

Preparação da superfície a pintar:

- Remover toda a tinta existente nos paramentos;
- Aplicar com um rolo uma base reparadora de paredes à base de água ou



solvente e deixar secar;

- Corrigir imperfeições como foi referido na reparação das fissuras do paramento exteriores;
- Aplicar com um rolo o primário alcalino e deixar secar cerca de 8 horas;
- Aplicar com um rolo a primeira demão de tinta PVA ou acrílica e deixar secar cerca de 2 a 4 horas;
- Aplicar a segunda demão de tinta.

Ficha 7: Anomalias detectadas na inspecção visual da pedra

- Identificação da anomalia:

Degradação da pedra das fachadas do edifício, cantarias e muro de limitação do edifício.

- Localização em alçado:

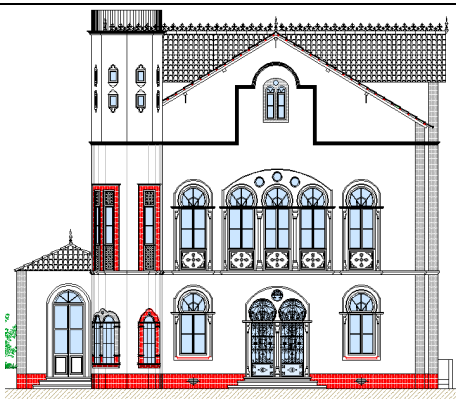


Figura 141. Localização em alçado da alteração da pedra do edifício e colonização biológica.

- Imagens da anomalia:



Figura 143. Alteração da pedra das fachadas do edifício.

- Descrição da anomalia:

As anomalias presentes nestes elementos são, o lascamento de arestas e a desagregação do material (Figura 143). Existe também a colonização biológica nas cantarias (Figura 144) e no muro (Figura 142), manifestando-se a existência musgos, líquenes e fungos. Estas anomalias encontram-se localizadas em planta (Figura 141).

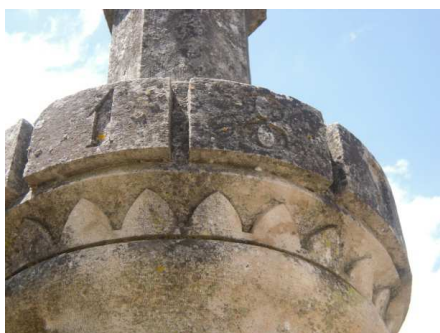


Figura 142. Alteração da pedra do muro de limitação do edifício e colonização biológica.



Figura 144. Lascamento, alteração da pedra das cantarias e colonização biológica.

- Causa aparente:

Esta anomalia é devida à acção da água e das baixas temperaturas, que causam o efeito de ataque pelos agentes químicos, devido à molhagem, dissolução e transporte de sais e a sua cristalização por evaporação. A água também provoca: i) variações de volume das pedras, causando a sua expansão quando molhada e retracção quando seca; e ii) desagregação mecânica, pois a frequência de molhagens e de gelificação da pedra e o coeficiente de saturação contribuem para sua deterioração.

O aparecimento de musgos, líquenes e fungos, na pedra, nas cantarias e muro de limitação do edifício deve-se à acumulação de humidade da água da chuva.

- Ensaio/Exame complementar de diagnóstico

- ☞ Verificação do tipo de exposição a que as pedras mais deterioradas estão sujeitas
- ☞ Verificação das características físicas e químicas da pedra.

- Sugestões de reparação:

Solução da reparação das pedras das fachadas e do muro:

- Levantamento e registo fotográfico para melhor documentar o processo de conservação e restauro efectuado na pedra;
- Registo gráfico de todos os elementos constituintes;
- Começa-se por fazer uma recolha de amostras de algas, líquenes e plantas superiores, existentes para sua posterior identificação a nível laboratorial, recorrendo para isso ao Microscópio óptico e aos conhecimentos dos técnicos na área. Essa identificação permite saber quais as espécies encontradas.
- De seguida, efectua-se uma limpeza superficial, tentando remover poeiras e sujidade menos incrustada na pedra com ajuda de água e/ou bisturi.
- Efectuam-se testes de biocida, aplicando o mesmo em três zonas delimitadas, com a ajuda de uma pequena trincha e, a aplicação é feita da seguinte forma:



desenham-se três rectângulos com giz na superfície da pedra, sendo que no primeiro rectângulo apenas se aplica biocida Preventol R50 uma vez, no segundo a sua aplicação é feita duas vezes e no terceiro é feita por três vezes. Estas aplicações consistem no facto de se pretender saber quantas aplicações serão necessárias aplicar na pedra para se tornar mais eficaz, obtendo assim um resultado mais satisfatório. Após a secagem destes mesmos rectângulos e da posterior escovagem dos mesmos, sabe-se quantas aplicações serão necessárias. Fez-se então a sua aplicação em toda a pedra e posteriormente a sua remoção através de um processo de molhagem e escovagem efectuado por partes, de modo a ilustrar a diferença e grau de intensidade obtido;

- Seguidamente, procede-se à limpeza e desoxidação da pedra, inicialmente recorrendo a um bisturi para remover a sujidade mais superficial e, em seguida, recorrendo ao microjacto de precisão de partículas abrasivas com areia de sílica como abrasivo e, em seguida, procede-se à sua protecção com Icosit® K101 N, aplicado com um pincel de pêlo curto e, tendo agregada a si pigmento de cor cinza-claro, para fazer uma melhor tonalização, de modo a que se aproxime o máximo possível com a cor presente da pedra. Nos casos de excessos, a sua limpeza é efectuada com algodão embebido em acetona.
- Seguidamente é feito o preenchimento de lacunas com argamassa. Esses preenchimentos são feitos de forma gradual e, recorrendo a dois tipos de areia para fazer a argamassa (areia 20 e areia 30), de modo a conferir à argamassa um aspecto menos grosseiro, ou seja, após usar uma argamassa de preenchimento (feita com areia 30) foi usada uma argamassa de acabamento (feita com areia 20). A argamassa é composta por areia do rio, cal hidráulica com óleo, areia de Corroios. Cujo taco 2:1:1, respectivamente.
- Dá-se por concluída a intervenção.

Solução da reparação das pedras das cantarias:

Para reparação das pedras de cantaria sugeria a limpeza a laser e injeção de resinas nas fissuras. Para proceder a reparação deve-se seguir os seguintes passos:

- A limpeza por laser é feita através do impacto dos raios laser na superfície da

pedra que provocam um aquecimento durante um curto período de tempo, a relaxação térmica da zona cria ondas acústicas no material, levando ao seu destacamento. A sujidade é removida e a epiderme da pedra fica intacta (Figura 145);



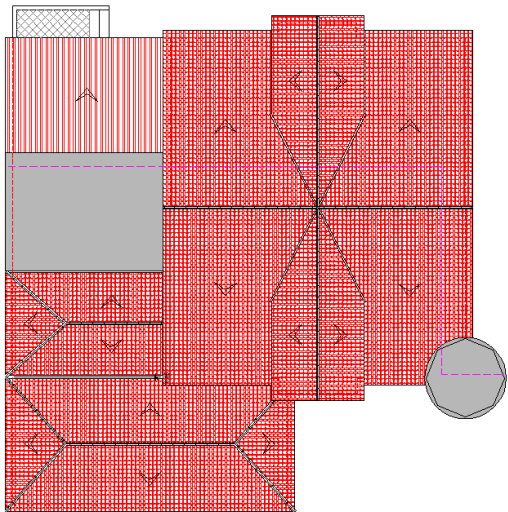
Figura 145. Limpeza a laser.

- Para a reparação das fissuras das cantarias aplica-se a técnica de injeção com resinas epoxídicas, acrílicas e de poliéster, para se obter a resistência desejada.

Ficha 8: Anomalias detectadas na inspecção visual na Cobertura

- Identificação da anomalia:

Eflorescências, vegetação parasitária, fissuração ou fractura de telhas e delaminação e deterioração da telha.

- Localização em planta:	- Imagens da anomalia:
 Figura 146. Localização em planta da fissuração ou fractura e vegetação parasitária das telhas.	 Figura 147. Fissuração ou fractura e vegetação parasitária das telhas.
- Descrição da anomalia: Através da inspecção visual ao longo de todo o revestimento de telha é possível verificar (Figura 146), eflorescências, vegetação parasitária, algumas fissurações ou fracturas de telhas, delaminação e deterioração das telhas (Figuras 147 e 148). Também existe telhas fora do lugar.	 Figura 148. Eflorescências, delaminação e deterioração da telha.

- Causa aparente:

Humidade, telhas partidas e falta de manutenção no telhado.

- Sugestões de reparação:

s no edifício.

1.

novos e deve ser
não sofra ataques
ento das madeiras
extrudido, não são

tado razoável de
a 149). O reforço
de aço com cerca
gada e apertada à

Te A.A



parafusada (Fonte:
laio de 2011).

a com a parede
ão de resina
necessário o
nes para a



estor reforçado

da asna

varões de aço
r reforçado com
ão de resina epoxy
betão reforçada

oxy (Fonte: Guia
: 2011).

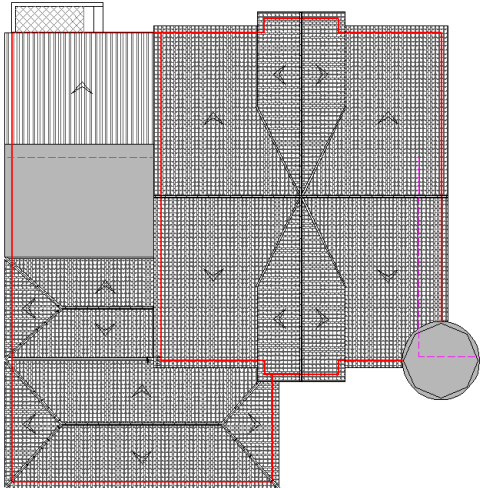
a estrutura de
o autoroscante;
s.
ha, permitindo
lo.

P. P.; 2009)

Ficha 9: Anomalias detectadas na inspecção visual nas caleiras

- Identificação da anomalia:

Apodrecimentos, empenos, deterioração e deficiências de funcionamento.

- Localização em planta:	- Imagens da anomalia:
 Figura 152. Localização em plantadas caleiras em planta.	 Figura 154. Empenos nas caleiras.  Figura 155. Deficiências de funcionamento nas caleiras.
- Descrição da anomalia: As caleiras deste edifício localizadas em planta (Figura (152) encontram-se envelhecidas e já apresentam muitas deficiências quanto ao seu estado, não cumprindo as suas funções (Figuras 153, 154, 155 e 156).	
 Figura 153. Apodrecimentos do beirado.	 Figura 156. Deterioração dos tubos de queda de águas pluviais.



- Causa aparente:

Esta anomalia é devida a exposição à chuva, os raios solares e a idade.

- Ensaio/Exame

- ☞ Pela análise das fotografias observa-se o estado das caleiras em estado de degradação bastante avançado.

- Sugestões de reparação:

As caleiras deste edifício já se encontram muito degradadas e já não cumprem as exigências funcionais. Estas devem ser removidas e deve ser feito uma réplica das mesmas em folha de zinco.

Ficha 10: Anomalias detectadas na inspecção visual nos azulejos

- Identificação da anomalia:

Degradação dos azulejos que se encontram no exterior do edifício.

- Localização em alçado:

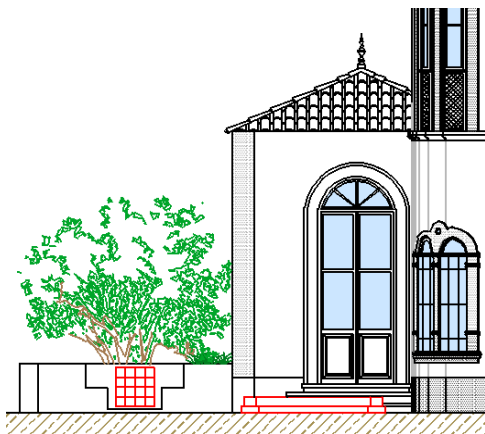


Figura 157. Localização em alçado da degradação dos azulejos exteriores.

- Descrição da anomalia:

Existem azulejos degradados, caídos ou removidos (Figuras 158,159 e 160). Estas anomalias encontram-se localizadas em planta (Figura 157)



Figura 158. Azulejo removido.

- Imagens da anomalia:



Figura 159. Degradação dos azulejos do lago.



Figura 160. Degradação dos azulejos dos painéis.

- Causa aparente:

Esta anomalia é devido ao envelhecimento dos azulejos e local onde estão colocados, uma vez que estas se encontram no exterior sujeitos as intempéries.



- Ensaio/Exame complementar de diagnóstico

☞ Através da inspecção visual, revela fendas, lascas e perda de brilho.

- Sugestões de reparação:

- Em primeiro lugar deve-se fazer um levantamento fotográfico para melhor documentar o processo de conservação e restauro efectuado nos painéis;
- Fazer um levantamento gráfico através do registo gráfico dos painéis em papel milimétrico;
- Deve-se colocar de etiquetas em todos os azulejos com as anteriores referências de localização;
- Remoção dos azulejos da parte superior e em seguida os da parte inferior, feita sequencialmente, de cima para baixo e da esquerda para a direita (salvo algumas excepções, devido ao estado instável de alguns azulejos do painel). A remoção efectuada mecanicamente, usando escopro e maceta. Se azulejos apresentarem alguma fragilidade deve-se proceder a um *facing*, de forma a devolver um pouco a resistência dos mesmos. Este método é feito recorrendo a pequenos pedaços de gaze, cortados à medida e desfiados, e a Paraloid B72 em Acetona a 12%. Limpa-se a camada pulverolenta com uma pequena trincha e aplica-se o Paraloid B72 a pincel, pondo um pouco na chacota antes, para a gaze aderir melhor. A colocação da gaze tem de ser feita com cuidado, de modo a tapar a totalidade da zona do vidrado.
- Após total remoção dos azulejos, procede-se à remoção de argamassas mais resistentes que, após feita a extracção na parede, permaneceram no tardo dos azulejos. Esse procedimento é efectuado com espátulas e, quando necessário também usado martelo. Se houver necessidade de remover as argamassas mais duras, devem ser removidas com ajuda mecânica, *minicraft* e da rebarbadora.
- Depois dos azulejos estarem todos removidos, inicia-se o apainelamento dos painéis, dispondo-os no chão, segundo a posição que estes tinham na parede. É um processo demorado e requer algum cuidado, a nível do manuseamento e a nível da acomodação dos azulejos no chão.

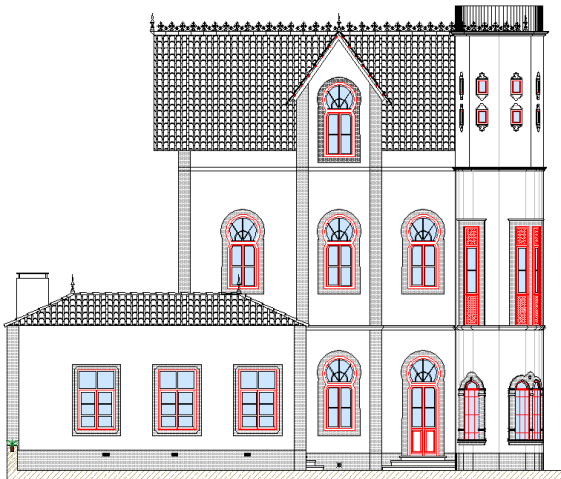


- Depois de removidos, os azulejos são acondicionados em caixas, devidamente etiquetadas, para facilitar o transporte e, em seguida, são levados para o laboratório de maneira a serem melhor limpos e ainda, de forma a se proceder à sua dessalinização. O processo de dessalinização, baseia-se na submersão dos azulejos, postos em caixas e de forma a haver um espaço de protecção entre cada azulejo, para a segurança dos mesmos (recorrendo para isso a pequenos pedaços de esferovite) num tanque com água, para efectuar a remoção dos sais através de banho estático de água desionizada, requerendo ainda um controlo da libertação dos mesmos, através de uma constante medição da condutividade, com o apoio de um condutivímetro. Deste modo, é possível saber quando os azulejos atingem um nível que requer a mudança de água do tanque e, saber quando os azulejos se apresentam com níveis estáveis, para que, o processo de dessalinização se dê por terminado.
- Depois os azulejos são submetidos a uma limpeza das sujidades superficiais, com algodão embebido em acetona e, nos casos onde se verifica necessário, procede-se também à consolidação de alguns destacamentos, com Paraloid B72 em Acetona a 12%, com a ajuda de uma *micropipeta* e ainda, à colagem dos azulejos fragmentados, usando para isso Paraloid B72 em Acetona a 50 %.
- Recolocação dos azulejos no local original;
- Preenchimento de lacunas com argamassas de cal e areia;
- Reintegração cromática mimética das lacunas dos azulejos.
- Dá-se por concluída a intervenção.

Ficha 11: Anomalias detectadas na inspecção visual nas janelas/janelas de sacada e portas

- Identificação da anomalia:

Deterioração da madeira; corrosão do ferro; deficiências de funcionamento; empenos; deterioração de pinturas; humidade de infiltração; deterioração de vedações de vidro e fissuração/fractura de vidros.

- Localização em alçado:	- Imagens da anomalia:
 Figura 161. Localização em alçado do apodrecimento da madeira, deterioração do ferro, deterioração da pintura da janela e fractura dos vidros.	 Figura 163. Apodrecimento da madeira, deterioração da pintura da janela e fractura dos vidros.
- Descrição da anomalia:	

O apodrecimento dos elementos de madeira ligados com o exterior, é devido ao seu contacto com as intempéries e falta de manutenção. Observa-se o empeno e deformação das janelas (Figura 163), degradação e envelhecimento da madeira, empolamento e descasque da pintura de decoração. As caixilharias apresentam deficiência de estanquicidade, corrosão dos fechos e ferragens e quebra de vidros. Nas janelas com caixilharia de ferro observa-se a corrosão do metal, degradação do betume (Figura 162). As portas exteriores (Figura 164) encontram-se deterioradas nas zonas junto ao solo, com deficiências de funcionamento e empenos, sobretudo provocados pela humidade e salpicos da chuva. As portas interiores (Figura 165) apresentam deficiências de funcionamento e empenos, devido a humidade no interior do edifício.

Estas anomalias encontram-se localizadas em planta (Figura 161).



Figura 162. Deterioração geral da janela em ferro.



Figura 164. Empenos e deficiências de funcionamento da janela da sacada e fractura dos vidros.



Figura 165. Apodrecimento da madeira e deterioração da pintura das portas interiores.

- Causa aparente:

Estas anomalias são devidas a exposição à chuva e ventos, os quais influenciam na conservação destes elementos da construção.

Quanto aos vidros partidos podem ter origem em causas fortuitas nomeadamente actos de vandalismo.

- Sugestões de reparação:

Solução da reparação das janelas, janelas portas em madeira:

As janelas e janelas portas na parte inferior encontram-se em elevado estado de degradação. Para a reparação dos elementos degradados, sugere-se a substituição dos mesmos através da colocação de próteses com elementos de ligação (Figura 166) e a colocação de vidro duplos para melhorar o conforto térmico.

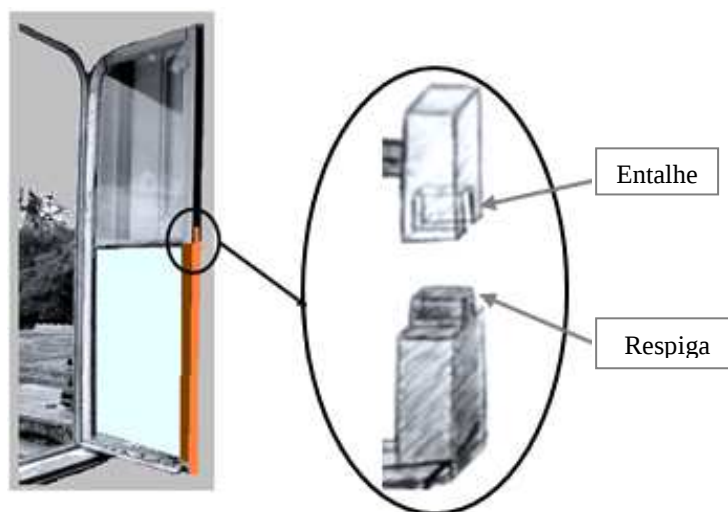


Figura 166. Substituição de troços de elementos estruturais por próteses com elementos de ligação.

Para correcta execução desta reparação devem seguir-se os seguintes passos:

- Retirar a janela de peito ou a janela de sacada a ser reparada e colocar em cima de um cavalete;
- Cortar o elemento de madeira que se encontra degradado;
- Fazer um entalhe com 10 cm na parte boa do elemento;



- Dever ser feito numa carpintaria um elemento igual ao que foi removido, tendo este uma particularidade. O novo elemento deve ter uma saliência (respiga) com cerca de 10 cm, que vai encaixar no entalhe.
- Fixar a prótese com cola própria para madeiras e com a ajuda de uns rebites com uma pistola de pressão;
- Deixar secar cerca de 24 horas.

Solução da reparação das janelas em ferro forjado:

Uma vez que estas janelas já se encontram num estado muito deteriorado, sugere-se a substituição das mesmas, retirando o molde com o auxílio de plasticina. Devem ser colocados também vidros duplos adaptando a caixilharia, para melhorar o conforto térmico e acústico.

Acabamento das janelas e portas em madeira:

Preparação da superfície das janelas e portas a pintar:

- Lixar com uma lixa para madeira toda a superfície em madeira da janela, de modo a retirar toda a tinta existente e farpas de madeira;
- Se existirem rachaduras na madeira, estas deverão ser corrigidas com massa de óleo, aplicada com uma espátula e deixar secar cerca de 10 horas;
- Aplicar uma segunda demão se necessário;
- Após o tempo de secagem, lixar a superfície reparada até a superfície estar totalmente nivelada e lisa;
- Limpar toda a superfície em madeira com um pano humedecido e deixar secar durante 30 minutos;
- Aplicar de uma demão de esmalte ou óleo com um pincel ou rolo e deixar secar cerca de 12 horas.
- Aplicar a segunda demão de esmalte ou óleo.



Acabamento das janelas em ferro forjado:

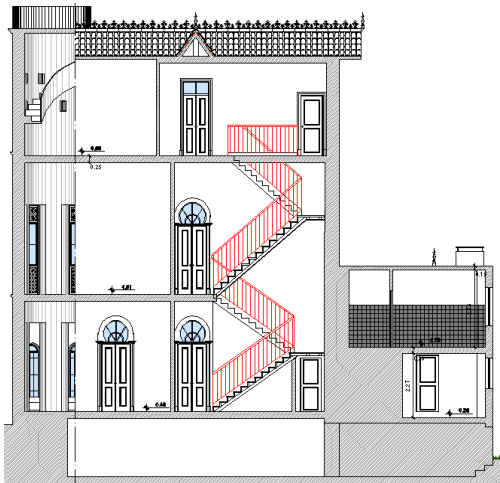
Preparação da superfície das janelas e portas a pintar:

- Aplicar anti-ferruginoso com um pincel e deixar secar cerca de 20 minutos;
- Lavar a superfície com água e absorver o excesso com um pano bem seco;
- Aplicar a primeira demão de isolamento (zarcão) com um pincel ou trincha de cerdas macias e deixar secar cerca de 8 a 12 horas;
- Aplicar a segunda demão de isolamento;
- Lixar com uma lixa para ferro toda a superfície levemente;
- Limpar toda a superfície com um pano humedecido com água e deixar secar cerca de 30 minutos;
- Aplicar a primeira demão de tinta de acabamento com um pincel e deixar secar;
- Aplicar a segunda demão de tinta.

Ficha 12: Anomalias detectadas na inspecção visual das ferragens

- Identificação da anomalia:

Corrosão de elementos de ferro na porta Principal, corrimão das escadas interiores e portão e gradeamento do muro de limitação do edifício.

- Localização em corte:	- Imagens da anomalia:
 Figura 167. Localização em corte da corrosão das ferragens do edifício.	 Figura 169. Corrosão do corrimão das escadas interiores.
- Descrição da anomalia:	 Figura 170. Corrosão da porta principal do edifício.
Os elementos de ferro do edifício, encontram-se num estado elevado de corrosão (Figuras 168,169 e 170). Esta anomalia encontra-se localizada em planta (Figura 167).  Figura 168. Corrosão do gradeamento do muro.	



- Causa aparente:

Esta anomalia é devida ao envelhecimento da pintura e oxidação da camada de zincagem dos elementos em ferro das portas e janelas, que por sua vez dão origem a sua delaminação. Devido a falta de protecção a humidade de condensação e de precipitação, vai dar origem a oxidação dos elementos de ferro e consequente diminuição de secção dos mesmos.

- Sugestões de reparação:

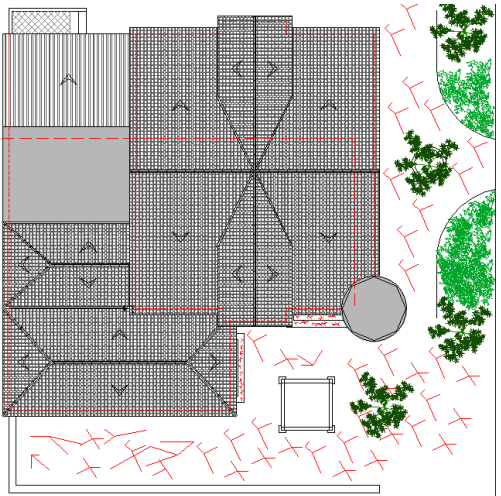
Preparação da superfície:

- Remover toda a ferrugem ou tintas com o auxílio de uma escova de aço, se a tinta custar a remover deve ser aplicado um removedor com o auxílio de um pincel e deixar actuar durante cerca de 20 minutos. Retirar a tinta amolecida com o auxílio de uma espátula;
- Limpar toda a superfície com um pano humedecido com água e deixar secar durante cerca de 30 minutos;
- Aplicar anti-ferruginoso com um pincel e deixar secar cerca de 20 minutos;
- Lavar a superfície com água e absorver o excesso com um pano bem seco;
- Aplicar a primeira demão de isolamento (zarcão) com um pincel ou trincha de cerdas macias e deixar secar cerca de 8 a 12 horas;
- Aplicar a segunda demão de isolamento;
- Lixar com uma lixa para ferro toda a superfície levemente;
- Limpar toda a superfície com um pano humedecido com água e deixar secar cerca de 30 minutos;
- Aplicar a primeira demão de tinta de acabamento com um pincel e deixar secar;
- Aplicar a segunda demão de tinta.

Ficha 13: Anomalias detectadas na inspecção visual dos pavimentos e escadas exteriores

- Identificação da anomalia:

Fendilhação e ataque de fungos nos pavimentos e escadas exteriores.

- Localização em planta:	- Imagens da anomalia:
 Figura 171. Localização em planta da fendilhação e ataque de fungos no pavimento e escadas exteriores.	 Figura 172. Fendilhação e ataque de fungos no pavimento exterior do lado nascente.  Figura 173. Fendilhação e ataque de fungos no pavimento exterior do lado sul.
- Descrição da anomalia: Os pavimentos do exterior do edifício, apresentam fissuras e desagregação, devido a acções físicas, químicas, e biológicas (Figuras 172 e 173). Nas escadas onde os degraus estão desgastados visualiza-se uma colonização biológica e desagregação (Figura 174). Estas anomalias encontram-se localizadas em planta (Figura 171).	 Figura 174. Fendilhação e ataque de fungos nas escadas exterior do lado nascente.



- Causa aparente:

A fissuração do pavimento pode ser devido a deficiente composição da camada de regularização. A desagregação, meteorização e fissuração dos pavimentos devem-se, às seguintes acções: físicas, como a expansão devida a efeitos térmicos das pedras, a congelação da água no interior dos poros e fissuras, a cristalização de sais; mecânicas, como a acção da água de percolação, dos ventos, da geada e da actividade dos seres vivos; ciclos de gelo/degelo; químicas, como a acções induzidas pela água e ar, através da dissolução de sais, a oxidação e a hidrólise; e biológicas, como as acções de algas, bactérias e fungos.

O desenvolvimento de musgos e vegetação, poderão ser devidas à humidade existente no terreno, proveniente das águas das chuvas e águas subterrâneas.

- Sugestões de reparação:

Sugestão de reparação dos pavimentos exteriores:

Como sugestão de reparação dos pavimentos exteriores sugere-se a remoção do antigo pavimento e a execução de um novo, uma vez que este se encontra muito degradado e com muitas fissuras. Deve-se dar uma pendente na execução do novo pavimento, uma vez que a água parada é uma das causas de detioração do mesmo.

Sugestão de reparação das escadas exteriores:

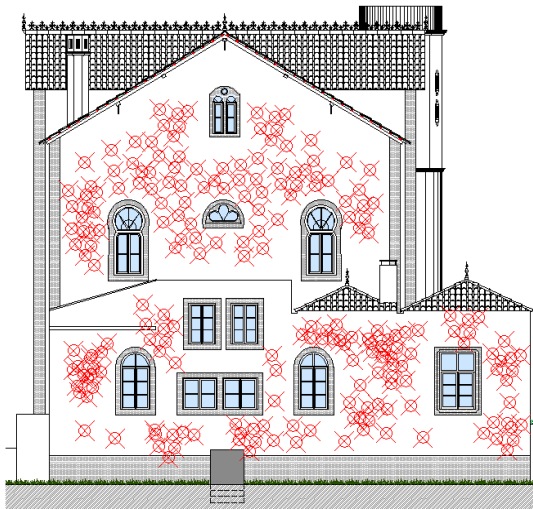
Para a reparação das escadas exteriores sugere-se o mesmo tipo de limpeza da pedra e reparação das fissuras sugerido na ficha 8.

Os degraus que se encontram partidos devem ser substituídos por novas pedras com as mesmas características.

Ficha 14: Anomalias detectadas na inspecção visual nas Fachadas e Muro

- Identificação da anomalia:

Manchas de sujidade nas paredes de fachada e muro.

- Localização em alçado:	- Imagens da anomalia:
 Figura 175. Localização em alçado das manchas de sujidade nas paredes da fachada.	 Figura 176. Manchas de sujidade nas paredes da fachada.
- Descrição da anomalia: As manchas no revestimento do paramento exterior (Figura 176), estão localizadas sob o peitoril das janelas e em toda a extensão do edifício (Figura 175). Existem também, manchas de oxidação e sujidade ao longo do muro de limitação do edifício (Figura 177).	 Figura 177. Manchas de sujidade no muro.

- Causa aparente:

As manchas localizadas sob o peitoril das janelas são devido a estas serem ligeiramente salientes em relação ao paramento exterior, contribuindo assim, para a formação de caminhos preferenciais de escoamento da água da chuva.

As manchas localizadas em toda a extensão do edifício devem-se ao contacto e escorrência causada pela água da chuva.

As manchas localizadas ao longo do muro, foram provocadas pela corrosão da vedação devido à água da chuva, causando o aparecimento de manchas de óxido de ferro.

- Sugestões de reparação:

Como sugestão de reparação das manchas de sujidade existentes nas fachadas do edifício e no muro sugere-se a limpeza através do microjacto de precisão de partículas abrasivas (Figura 178).

Aplicação é feita através da projecção de um jacto muito fino de partículas abrasivas. As dimensões das partículas, assim como a força de projecção são adaptados de acordo com a situação em estudo.



Figura 178. Limpeza a Microjacto de precisão de partículas abrasivas.