

1. INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

O presente documento é elaborado no sentido de registar a caracterização das patologias existentes e descrever os métodos construtivos e as soluções preconizadas por ocasião da última grande intervenção de reabilitação do Palácio Nacional de Sintra, apresentando uma análise actualizada e comparativa da justeza e da oportunidade da sua adopção, face ao que se encontra hoje patente no mesmo local.

A intervenção em causa, que na realidade decorreu entre meados de 1995 e meados de 1997, era parte integrante de um programa de restauro e valorização elaborado pelo então IPPAR, e foi estabelecida com a intenção de restaurar as Coberturas e as Fachadas do Palácio, estendendo-se naturalmente aos diversos elementos construtivos constituintes das mesmas.

O edifício, ou conjunto de edificações, e as suas patologias patenteavam diversas situações correntes em construções desta natureza, com a complexidade esperada e bem representativa da tipologia do período em que se insere, face à data de início da sua construção.

Esta dissertação visa então registar de um modo organizado a identificação das anomalias patentes na altura e a caracterização dos mecanismos de deterioração envolvidos, bem como a determinação das suas causas e o estabelecimento da metodologia utilizada para a reparação daquelas patologias, conforme proposto na ocasião.

Uma vez caracterizados e descritos os parâmetros anteriores, visa ainda a realização de uma análise comparativa entre a reabilitação então efectuada e o estado actual das zonas intervencionadas, procurando identificar, em particular, a eficácia e os resultados práticos do emprego daquelas soluções e daqueles métodos construtivos.

No âmbito de um Trabalho Final de Mestrado, embora o que se pretenda expor ao longo deste documento tenha por objectivo constituir quase que um relatório técnico sobre a intervenção efectuada e os seus resultados até à presente data, o mesmo não deixará, contudo, de apresentar o seu carácter mais académico, tendo em atenção o âmbito da unidade curricular que mais directamente lhe diz respeito: Reabilitação de Edifícios e Monumentos.

Entre outros aspectos, refere-se em particular, a proposta de adopção de uma estrutura de análise, identificação e apresentação semelhante à estabelecida no decorrer daquela unidade curricular.

Uma vez que são desconhecidos do autor, à data, quaisquer trabalhos específicos sobre este mesmo tema, pretende-se elaborar uma compilação e organizar num único documento os diversos e dispersos elementos mais significativos então redigidos, sobre os aspectos particulares que estiveram, quer na origem da identificação dos problemas, quer na determinação e procura das respectivas soluções.

Foram, no entanto, objecto de pesquisa, leitura e análise outros trabalhos publicados, cujos temas incidiam sobre aspectos muito particulares e específicos, mas directamente relacionados com o presente documento, no sentido de se apresentar e caracterizar cabalmente as diversas situações encontradas.

Esta pesquisa recaiu sobre os aspectos históricos da construção, com relevância para a intervenção em estudo (Monjo-Carrió, Bustamante-Montoro e Ortega-Basagoiti, 2003); e, sobre os aspectos técnicos, quer da respectiva análise e identificação das patologias, quer sobre as soluções propostas e encontradas para as eliminar eficazmente.

Em termos estruturais do presente trabalho, e uma vez aqui apresentado o seu tema, será efectuado o enquadramento histórico da construção, das suas diversas fases de utilização e das suas diversas alterações e ampliações, dos materiais aplicados e das respectivas soluções construtivas – Tipologia do Edifício – através da consulta aos elementos históricos anteriormente referenciados, bem como da recolha e apresentação de algumas peças desenhadas alusivas.

Numa primeira fase, serão então identificadas e caracterizadas as patologias patentes até 1995/96 – Levantamento – sobre os revestimentos das fachadas, rebocos e pintura (com cal), e que envolveram a resolução de situações como sejam as de humidade, colonização biológica, fissuração, fendilhação, destacamento e esboroamento. As mesmas são apoiadas em documentação fotográfica obtida em fase de concurso (1994) e de obra (1995 a 1996), proveniente principalmente de arquivo pessoal, agora digitalizado para o efeito, e incluindo a consulta do respectivo Caderno de Encargos e Estudos Prévios.

Paralelamente, mas não menos importantes, são igualmente caracterizadas as patologias das cantarias presentes nas fachadas, com problemas da mesma natureza dos anteriores: alterações por rotura, alterações por disfunção, alterações por perda, alterações superficiais e lacunas.

No caso das coberturas, serão caracterizadas as patologias resultantes da infiltração de águas e respectivo apodrecimento das madeiras da estrutura de suporte, bem como da presença de insectos xilófagos.

Numa segunda fase, e uma vez constituída a identificação dos problemas, a determinação das suas causas será realizada através da caracterização dos mecanismos de deterioração envolvidos – Diagnóstico – mantendo uma sequência elemento construtivo / tipo de material, apoiada em documentação fotográfica com as mesmas origens, e incluindo a consulta a Actas de Reunião, Despachos Oficiais, Relatórios Técnicos e Propostas de Intervenção elaborados pelas diversas entidades envolvidas.

Numa terceira fase apresenta-se a metodologia utilizada em cada um dos casos – Metodologia das Intervenções – recorrendo à descrição dos respectivos processos de execução, mantendo a referida sequência e o mesmo tipo de consulta documental e fotográfica.

A organização adoptada segue a caracterização inicial, apresentando-se para cada patologia identificada a correspondente metodologia de restauro, com especial atenção

no caso particular da limpeza e restauro das cantarias, cuja escolha foi algo atribulada e complexa.

Numa fase final, procede-se à caracterização da situação actual de todos os elementos então intervencionados, reportada a Março de 2013, procurando estabelecer uma correlação entre os restauros efectuados e a eficácia da sua adopção, através da análise dos problemas agora patentes e os que eventualmente seriam de esperar, passados cerca de 17 anos sobre a sua realização – Análise Comparativa. Do mesmo modo, também esta fase se encontra apoiada em documentação fotográfica actualizada e agora especificamente recolhida para o efeito.



Fig. 1.1 – Aspecto da Fachada Norte (Correia, 1992)

2. TIPOLOGIA DO EDIFÍCIO

2. TIPOLOGIA DO EDIFÍCIO

O Palácio Nacional de Sintra é, de todos os palácios reais portugueses da época medieval (Séc. V a XV), o exemplar que melhor preservou até aos nossos dias as suas características originais (Correia, 1992), sendo o único sobrevivente entre os paços reais de Leiria (Séc. XII), da Alcáçova de Coimbra (Séc. XIII) e da Alcáçova do Castelo de S. Jorge (Séc. XIV).

Da primitiva edificação, bem como do seu fundador, nada se sabe ao certo, estando a data das primeiras construções rodeada de grandes dúvidas.

Sabe-se, contudo, que a sua história começou há mais de mil anos, mediante a existência de referências geográficas que remontam ao Século IX; supondo-se que terá sido neste local o alcácer de reis muçulmanos, e uma vez que as construções visíveis assentam muito provavelmente nas antigas fundações da residência de wallis (governantes) muçulmanos (Correia, 1992).

No entanto, e também de acordo com o exposto por Ana Brito Correia em ‘Palácio Nacional de Sintra’, é certo que o rei D. Dinis (1279-1325) mencionou este palácio em documento datado de 1281, tratando-o como uma construção já existente ao tempo dos seus predecessores, e lembrando a quem de direito a obrigação de renovar e restaurar estas casas reais segundo a tradição.

Assim, para se compreender minimamente a história sucinta da sua construção, pode dizer-se que a planta original sofreu, sobretudo ao longo dos séculos XIV, XV e XVI, as suas mais significativas alterações, que compreenderam obras de ampliação e beneficiação realizadas por ordem dos reis D. Dinis, D. João I e D. Manuel I, resultando na complexa planta arquitectónica que hoje conhecemos, e na qual se conjugaram mais ou menos harmoniosamente o estilo gótico-mourisco, o manuelino e o italianizante.

D. Dinis terá sido então o primeiro monarca a beneficiar este paço real, mandando construir algumas estruturas que se articulavam com as pré-existentes, naquela que é actualmente a parte mais alta do palácio, implantada nos terrenos mais elevados da colina em que se encontra localizado.

Aparentemente, não resistiram ao tempo os vestígios materiais destas épocas. Os edifícios que se encontram visíveis remontam apenas ao início do Século XV, resultando o conjunto existente de uma justaposição de edifícios construídos e remodelados em diversas fases, das quais se distinguem essencialmente as obras realizadas nos séculos XV e XVI.

No primeiro quartel do século XV, D. João I (1385 – 1433) foi o monarca responsável pelas primeiras grandes transformações e obras de reconstrução e ampliação do paço para Sul, criando um conjunto de importantes espaços em torno do Pátio Central. O rei, muito provavelmente sob a concepção do Arquitecto João Garcia de Toledo, mandou construir várias dependências, entre elas a que hoje se denomina por Sala dos Cisnes e a magnífica cozinha, situada a nascente, forrada a azulejos brancos e coroada por duas monumentais chaminés cónicas, com 33 metros de altura, que

rapidamente se tornaram no ex-libris do palácio e da própria Vila de Sintra (Correia, 1992).



Fig. 2.1 – Aspecto Geral (Correia, 1992)

Embora já fosse notável pelo seu carácter gótico-mudéjar, foi no reinado de D. Manuel I (1495 – 1521) que o palácio sofreu nova e profunda modificação, que o enriqueceu, modernizou e aumentou para Nascente e para Poente, daí resultando em particular a Ala Manuelina (ponto mais oriental) e a Torre da Sala dos Brasões (ponto mais ocidental), bem como a alteração de alguns dos seus corpos principais, que lhe conferiram o aspecto que ainda hoje mantém (Correia, 1992).

Foram realizadas grandes obras de ampliação e beneficiação em todo o conjunto, para além do embelezamento das estruturas pré-existentes, como sejam o revestimento das paredes de algumas câmaras com composições de azulejo, segundo uma tradição decorativa muçulmana; a significativa decoração ao nível das janelas da dita Ala Manuelina, apresentando-se estas com múltiplos elementos esculpidos em cantaria; e, a inserção na cúpula da Sala dos Brasões de caixotões em talha dourada, com as armas reais de D. Manuel I, dos seus oito filhos e de setenta e duas importantes famílias nobres, constituindo ainda hoje uma das mais espectaculares dependências do palácio.

Na segunda metade do século XVI, surgiram ainda construções de inspiração na arquitectura italiana, manifestadas em alguns acessos e pormenores decorativos das edificações existentes (Correia, 1992).

Posteriormente, e ao longo do tempo, foram realizadas outras obras que, contudo, não deformaram os conjuntos arquitectónicos estabelecidos naquelas duas fases principais.

Nos reinados de D. Sebastião e Felipe II apenas foram realizadas obras de manutenção. D. Pedro II, bem como D. João V, ordenaram a execução de importantes trabalhos de restauro, particularmente ao nível dos interiores (Correia, 1992).

Gravemente afectado pelo grande terramoto de 1755, e sob a direcção de Carlos Mardel, foi de imediato reconstruído ao antigo gosto mourisco, conforme o ordenou D. José. Também D. Maria I se interessou pelo Palácio, determinando a realização de obras entre 1784 e 1787 (Correia, 1992).

Durante os séculos XIX e XX sofreu ainda outras obras que transformaram irremediavelmente algumas partes, tais como os edifícios que fechavam o Largo Rainha D. Amélia, e que então foram destruídos.



Fig. 2.2 – Excerto da Planta em 1902 (Correia, 1992)

Após a implantação da república, toda a construção foi incorporada no Património do Estado. Coube então à Direcção Geral dos Edifícios e Monumentos Nacionais, a partir de 1929, o desenvolvimento de obras com o intuito de dar ao paço o seu aspecto original (Correia, 1992).

Convertido em museu a partir de 1940, esteve sujeito a diversas intervenções de carácter mais pontual, podendo caracterizar-se as mesmas como obras de beneficiação. De acordo com o registo obtido através do ‘site’ da C. M. de Sintra, essas intervenções foram resumidamente as seguintes:

- 1956 - Iluminação exterior e reparações nos telhados interiores;
- 1957 - Restauro das pinturas dos aposentos de D. Maria Pia, arranjo das canalizações das minas, reparação dos telhados;
- 1958 - Consolidação de várias salas, nomeadamente da “Sala dos Brasões”;
- 1962 - Obras diversas de conservação no interior e exterior;
- 1966/77 - Reparções no interior e exterior e instalação eléctrica;
- 1977/81 - Instalação de sistema automático de detecção de incêndios;
- 1978/80 - Diversas obras de conservação;
- 1980 - Restauro da pintura decorativa da Capela;
- 1985 - Trabalhos no interior, reparação das minas;
- 1986 - Obras de recuperação interior, restauro de coberturas;
- 1987 - Beneficiação da instalação eléctrica.

Após a criação do então IPPAR em 1992, foi posteriormente objecto de um programa de restauro e valorização sob a responsabilidade do mesmo, que teve como primeira medida a recuperação das coberturas e fachadas, objecto da presente dissertação, e que deveria prosseguir com a recuperação e restauro do património móvel e com a criação de uma nova dinâmica na interpretação e animação do monumento e da respectiva envolvente, que desde sempre se têm imposto visualmente à Vila de Sintra.

No entanto, as intervenções mais visíveis verificadas desde então referem-se a diversas obras de conservação, nos anos de 2002 e 2003, que incluíram a manutenção das caixilharias, reparações localizadas de rebocos das paredes de pátios interiores e impermeabilização localizada de pavimentos também de pátios interiores. Paralelamente ocorreu ainda a substituição da rede de combate a incêndios e de abastecimento de água, bem como a construção parcial da rede de drenagem de águas residuais, pluviais e rega (Sousa, 2003).

Embora de um modo avulso, têm vindo a ocorrer trabalhos de manutenção incidindo na limpeza dos algerozes das coberturas e em reparações pontuais de rebocos e caixilharias.

A história desta edificação conta-nos momentos de glória, mas também momentos de tristeza nacional. A sua decoração fixa e móvel dá-nos o testemunho visual da maneira de viver dos reis e da corte num palácio de veraneio, graças às pinturas decorativas dos seus tectos e paredes exteriores e interiores; e aos elementos decorativos patentes nos azulejos, que constituem no seu conjunto uma das melhores colecções de azulejaria a nível mundial (Correia, 1992).

Conforme informação disponível no ‘site’ da C. M. Sintra, “para além de ser um dos monumentos portugueses mais visitados, o Paço Real de Sintra constitui o mais importante exemplar de arte mudéjar a nível mundial. Desde há muitos anos que a sua sumptuosidade tem sido aproveitada pelo governo da Nação, que ali vem promovendo as mais importantes recepções a estadistas e personalidades estrangeiras.”

Actualmente, e pressupondo como definidos os contornos desta edificação e da sua envolvente, o palácio fica situado a Norte do planalto onde se situa a Vila (velha) de Sintra, apresentando uma orientação geral Norte-Sul, e encontrando-se o seu ponto mais baixo a Este e o mais elevado a Oeste.

Está assente sobre uma formação rochosa, anteriormente transformada em diversas plataformas, sendo constituído por volumes de diversa forma e dimensão, aparentemente individuais, que formam entre si um complexo aglomerado geométrico, interligado através de escadarias, corredores e galerias, misturando as tradições da arquitectura medieval e islâmica. Possui ainda diversos jardins e pátios situados em diversos patamares, nos quais corre água proveniente da serra de Sintra (Correia, 1992).

Está classificado como monumento, com inegável valor histórico, e que se tornou notável pela sua antiguidade, dimensão e significado.

As edificações são constituídas por alvenaria de pedra argamassada, revestida por rebocos à base de cal, sobre os quais se encontram aplicadas sucessivas camadas de caiação.

Os vãos encontram-se realizados com elementos de cantaria de origem, natureza e dimensão diversa, fechados por caixilharia de madeira ‘tradicional’.

As coberturas foram executadas com estruturas e forros de madeira de pinho e castanho, e revestimento de telha cerâmica de canudo (capa e canal) e em ‘soleto’ (em escama).

No seu conjunto, as construções, os terreiros, a mata, os jardins e os arruamentos interiores, compreendem cerca de três hectares, sendo aproximadamente 7.500 m² ocupados pelos edifícios. Estes são constituídos por várias dezenas de divisões, que variam entre os 2 e os 240 m², para além de numerosas escadas e lanços de escada que permitem os respectivos acessos aos diversos níveis (Correia, 1992).

Ao longo da presente dissertação, e em particular no capítulo dedicado ao Diagnóstico das Patologias, serão abordados especificamente os materiais constituintes e a sua caracterização, uma vez que a sua relação nesta fase seria pouco objectiva.

3. LEVANTAMENTO

3. LEVANTAMENTO

Em conformidade com o exposto em 1992 no ‘Estudo de Análise e Diagnóstico do Estado de Conservação dos Paramentos Exteriores das Paredes de Fachada e Enunciado das Recomendações que Fundamentem a Elaboração das Condições Técnicas do Caderno de Encargos do Concurso para Empreitada de Recuperação e Beneficiação – Palácio Nacional de Sintra’, posteriormente acrescido dos resultados das inspecções prévias entretanto realizadas no local em fase de início de empreitada, em meados de 1995, foi possível identificar e agora sistematizar as patologias existentes, no presente documento.

De acordo com o referido estudo, e mesmo numa fase inicial da empreitada, as inspecções realizadas foram exclusivamente de carácter visual, sem recurso a meios auxiliares de diagnóstico, incidindo sobre o estado de conservação da generalidade dos paramentos exteriores das paredes de fachada dos diversos edifícios, e sobre as coberturas dos edifícios que apresentavam francas situações de degradação.

Essa degradação, patente nos materiais componentes daqueles elementos de construção, era o resultado da conjugação de diversas acções agressivas sobre os mesmos, não se podendo apontar concretamente uma única causa específica para a sua origem.

No entanto, o microclima da região, constituiu e, como adiante se verá, continua a constituir um factor decisivo para a ocorrência das principais anomalias verificadas: a localização das construções face ao oceano e à serra, mantem os materiais sob um elevado grau de humidade durante a maior parte do ano, sob a acção de ventos predominantes do quadrante N/NW, que conduzem à condensação das massas de ar húmidas sobre os edifícios, inseridos na encosta da serra (Sousa, 2003).

Dada a existência de situações de degradação comuns aos diversos elementos observados, a sua descrição foi de um modo geral agrupada, remetendo-se para casos particulares os resultados de avaliações específicas.

Como principais grupos de acção directa ou indirecta sobre as paredes de fachada dos edifícios, aquele estudo apontou na época os seguintes (Magalhães, 1992):

Acção Humana

1 – Com origem numa cedência de terreno e edifícios à GNR, foi considerada de elevado risco para o património adjacente a existência de um parque automóvel que servia de garagem, oficina, armazém e até depósito de sucata. O acesso regular de viaturas era realizado através da estreita passagem em túnel sob as instalações do palácio, pelo que os respectivos arcos botantes, alvenarias e cantarias existentes acusavam diversos danos causados pela circulação das viaturas.

2 – Com origem na presença dos gases de combustão de cerca de uma centena de automóveis e mais de duas dezenas de autocarros de passageiros de turismo, parqueados

ou em manobras, movimentando cerca de 300 000 visitantes por ano, estava bem patente o efeito da poluição atmosférica assim gerada, nas cantarias exteriores dos edifícios.

3 – Com origem na utilização da entrada principal como abrigo, para jogos de bola, para dormitório e para aplicação de ‘grafitti’, sob os arcos ogivados da fachada principal.

4 – Com origem na denominada ‘mata’ que envolve a zona a Nascente e a Norte do palácio, a mesma detinha um risco de incêndio devido à secagem de grande parte das espécies, em particular no Verão, e do seu visível abandono.



Fig. 3.1. – Fachada Principal (1995)

Acção da Água

1 – Através das canalizações de abastecimento de água ao palácio, oriundas da serra ou dos serviços municipalizados, com fugas diversas motivadas por roturas ou fadigas de material de juntas, provocando infiltrações nas respectivas paredes.

2 – Existência de roços abertos e/ou recobertos que facilitavam a infiltração de águas pluviais e afectavam os paramentos.

3 – Infiltrações de águas pluviais no encontro das águas das coberturas com as paredes, nos respectivos larós, algerozes, tubos de queda e gárgulas; bem como em diversos tanques com águas transbordantes ou roturas bem visíveis, com idênticas consequências.

4 – Ascensão de água por capilaridade, através de alvenarias e cantarias, dando lugar a eflorescências e possivelmente cripto-eflorescências pela presença de sais solúveis.

Acção da Vegetação

1 – Evidência de trepadeiras, musgos, líquenes e algas fixados nas cantarias e rebocos.

2 – Existência de diversas outras espécies em áreas significativas, resultando em manchas esverdeadas, de cores escuras e de cor alaranjada.



Fig. 3.2. – Fachada Norte - Parcial (1995)

Acção dos Pombos

1 – Profusão de pombos e respectivas crias, provocando uma constante agressividade dos seus guanos sobre os paramentos exteriores.

2 – Embora a Torre dos Brasões possua um pombal integrado na sua arquitectura, existia um excedente de locais de nidificação com a ocupação da generalidade das coberturas, e grandes depósitos de guano dificultando ou impedindo o normal escoamento das águas pluviais das coberturas através dos algerozes, gárgulas e tubos de queda.



Fig. 3.3. – Fachada Norte – Torre dos Brasões – Pombal (1995)

Ação de Xilófagos

1 – Com visíveis efeitos destruidores em forros, guarda-pó e varedos de coberturas, e caixilharias e portadas de madeira.

2 – Identificada a presença de carunchos *Hylotrupes Bajulus*, *Lyctus Brunneus* e *Anobium Punctatum*.

3 – Identificada a presença de térmitas *Reticuliformes Lucifugus* em cepos e raízes velhas de árvores e arbustos nos jardins (abandonados), que no ambiente de elevada humidade do palácio, transitaram para os seus edifícios causando sérios prejuízos nas carpintarias de janelas e portadas das fachadas principais.

De um modo mais sistematizado, e na iminência da execução dos trabalhos no local, foram então definitivamente caracterizadas as diversas patologias que a seguir se indicam, devidamente registadas e fotografadas à época nas situações consideradas mais relevantes.

Dada a generalização das patologias encontradas nas inúmeras fachadas sujeitas a análise e intervenção, não se considerou como necessária a apresentação de descrições exaustivas e localizadas paramento a paramento, e edifício a edifício, como então aconteceu e seria de esperar num relatório técnico pormenorizado, mas que aqui não têm lugar.

3.1 Patologias dos Rebocos Exteriores

Conforme já foi referenciado, os materiais de revestimento, e em concreto os rebocos em análise, executados originalmente a partir de argamassas tradicionais de cal e areia, estavam sujeitos a factores de degradação químicos, físicos e biológicos, tendo sido especificamente identificados os seguintes:

3.1.1. Humidade / Infiltrações de Água

Presença de água dispersa pela generalidade das paredes exteriores analisadas, dado o ambiente de humidade geral da zona em que as construções se inserem.

Existência de grande difusão de vazios derivados da lavagem das argamassas pela acção da água pluvial que penetrava e facilmente escorria ao longo de todos os paramentos.



Fig. 3.4. – Lixiviação de Rebocos (1996)

Existência de áreas especialmente afectas a infiltração de águas, como sejam:

- a) Zonas de fuga ou rotura de canalizações de água e tanques existentes;
- b) Zonas de rotura de canalizações de águas pluviais em tubos de queda;
- c) Zonas subjacentes às gárgulas;
- d) Zonas sob algerozes e bocas de tubos de queda.

3.1.2. Colonização Biológica

A colonização biológica foi desencadeada pela acção de plantas e de animais de pequeno porte sobre os paramentos.



Fig. 3.5. – Colonização Biológica (1996)

No caso das plantas, estava directamente relacionada com a presença de humidade nos rebocos, sem a qual estes organismos não se podem desenvolver, e foi verificada a existência de áreas de colonização de natureza diversa, dispersas pela generalidade das paredes exteriores analisadas, em conformidade com o ambiente geral da zona. Em particular, e conforme seria de esperar, existiam áreas especificamente associadas aos locais de infiltração de águas referidos em 3.1.1. Foram identificados musgos, líquenes, fungos, algas e vegetação herbácea.

Quanto aos animais, os pombos eram os responsáveis pela agressão química resultante dos seus guanos, com uma presença também dispersa pela generalidade das paredes exteriores analisadas e em particular sobre as saliências dos elementos decorativos das mesmas.

3.1.3. Fissuração e Fendilhação

Antes de mais importa referir que o termo ‘fendilhação’ é aqui utilizado para as patologias de maior abertura.

Assim, estava patente na generalidade dos paramentos analisados a existência em grande quantidade de fissuras dispersas.

Pontualmente verificava-se também a existência de fendas de pequena dimensão, mas apenas ao nível do reboco, não tendo sido identificadas situações de fendas estruturais.

Este tipo de patologias foi então verificado nas seguintes áreas:

- a) Generalidade dos Paramentos;
- b) Zonas de Reparação Geral;
- c) Zonas de Reparação Pontual;
- d) Zonas de Tapamento de Roços;
- e) Caso Particular: Paramentos das Chaminés Principais;
- f) Caso Particular: Fendilhação Profunda da Chaminé Principal.

3.1.4. Destacamento

Em consequência quase sempre directa da fissuração e fendilhação, verificou-se a existência de zonas de queda de partes do reboco e de zonas em que a sua queda se encontrava iminente.

Esta patologia foi verificada nas seguintes situações:

- a) Zonas Pontuais dos Paramentos;
- b) Zonas de Reparação Geral;
- c) Zonas de Reparação Pontual;
- d) Zonas de Tapamento de Roços;
- e) Zonas de Cantaria;
- f) Caso Particular: Pombal da Torre dos Brazões.

3.1.5. Eflorescências

Em resultado das infiltrações acima indicadas ou motivadas pela ascensão de água a partir do solo, por capilaridade, verificavam-se em algumas das paredes exteriores, mas na esmagadora maioria dos casos eram praticamente indistintas dos efeitos da colonização biológica.

3.1.6. Esboroamento

Encontrado em zonas pontuais, aliado à natureza pouco resistente das argamassas

de cal encontradas, quer em argamassas mais antigas, quer em argamassas mais recentes, em particular nos alçados exteriores da Capela – fachada Norte.



Fig. 3.6 – Destacamento de Reboco sobre Cantaria (1995)

3.1.7. Acções Acidentais

Localizadas, em consequência dos embates de viaturas sobre os paramentos da passagem em túnel da área manuelina, ou junto às zonas de estacionamento na fachada principal / Sul.

3.2. Patologias das Pinturas

As patologias das pinturas encontravam-se directamente relacionadas com a maioria das patologias acima indicadas para os rebocos, sendo por isso difícil especificar exactamente onde ficaria a fronteira entre estes elementos.

Em termos práticos, passados que estavam dezenas de anos sobre as últimas intervenções, pode dizer-se que a situação encontrada em muitos casos correspondia a uma camada de sujidade associada a substâncias orgânicas fixadas por meio de líquenes, musgos, fungos, algas e vegetação herbácea.

No entanto, ainda era visível a existência de uma caição geral das paredes, na cor branca, alterada para pintura a tinta plástica lisa, na mesma cor, em alguns paramentos mais ou menos recentemente e pontualmente intervencionados.

Nos cunhais dos edifícios das fachadas principais era igualmente visível a existência de caição na cor amarelo-ocre, embora em alguns casos essa cor fosse já praticamente imperceptível.

As pinturas em análise, estavam então sujeitas aos factores de degradação anteriormente apontados, identificando-se especificamente os seguintes:

3.2.1. Humidade

De modo semelhante ao indicado para os rebocos.



Fig. 3.7. – Fachada Norte – Parcial (1995)

3.2.2. Colonização Biológica

De modo semelhante ao indicado para os rebocos.

3.2.3. Fissuração e Fendilhação

De modo semelhante ao indicado para os rebocos.

3.2.4. Destacamento

Verificado particularmente no edifício lateral esquerdo da fachada principal, quer nas paredes, quer nos cunhais.

3.2.5. Graffiti

Encontrados em particular nas zonas de franco acesso ao público (Entrada, Passagem sob a Ala Manuelina, Piso Térreo da Ala Manuelina), sob a forma de pintura ou esculpidos nos rebocos.



Fig. 3.8 – Fachada Principal – Ala Manuelina (1995)

3.2.6. Sujidades

Presentes de uma forma generalizada em todos os paramentos analisados, conforme foi acima referido, por efeito da poluição e dos excrementos de pombos.

3.3. Patologias das Cantarias

As cantarias encontram-se presentes com elevada frequência nas fachadas dos diversos edifícios assumindo-se como revestimentos decorativos e suporte de vãos, cunhais, cornijas, socos, muretes, colunas, vigas, escadas, gárgulas, para além de balaustradas, tanques e fontes. No total, estimaram-se necessidades de intervenção em aproximadamente 440 m² de cantaria trabalhada e 1030 m² de cantaria lisa.

Em conformidade com o exposto na ‘Proposta Técnica de Intervenção da Compósito, Lda.’, as pedras utilizadas para estas cantarias foram essencialmente de três tipos:

- a) “Calcários sedimentares com índices bastante elevados de porosidade e capilaridade, e baixas resistências mecânicas aos factores de erosão natural;
- b) Calcários sedimentares originários das pedreiras da região de Pero Pinheiro (Lioz), densos e compactos, quase totalmente formados por calcite, com elevada resistência mecânica e pouca capacidade de absorção de água, mas apresentando com frequência zonas de fissuração e possibilidades de lascar perante variações bruscas e significativas de temperatura;
- c) Mármore (calcários metamorfizados cristalinos), bastante compactos e fechados, com baixas resistências mecânicas a forças impostas.”

“Em qualquer dos casos, estamos na presença de rochas que não se adaptaram bem às condições climáticas do local e, nem sempre, ao tipo de construção em que foram inseridas, donde resultava a existência de uma série de patologias a nível estrutural e a nível superficial.”

Essas patologias foram então identificadas e agrupadas nos seguintes conjuntos principais:

3.3.1. Roturas

A maioria das cantarias existentes em vãos de janelas e portas, e lintéis encontrava-se afectada por problemas estruturais gerais:

- a) Elementos decorativos e de suporte de vãos fracturados e fragmentados;
- b) Fracturas profundas e destaque de fragmentos em alguns mainéis dos vãos, associados a esmagamentos por acções de carga;
- c) Fracturas profundas e destaque de fragmentos associados à presença de elementos ferrosos;

- d) Peças de ombreiras e linteis com assentamentos mais ou menos recentes que provocaram fracturação e fendilhação dos elementos subjacentes;
- e) Idem, com rotações que provocaram fracturação e fendilhação dos elementos subjacentes.



Fig. 3.9 – Fractura de Viga em Cantaria (1995)

3.3.2. Escamação/Esfoliação, Lascagem, Destacamento de Placas

Foi verificada a existência das seguintes ocorrências:

- a) Lascagem em elementos diversos e pontuais;
- b) Fragmentos diversos em fase de destacamento;
- c) Grandes janelas da capela com zonas superiores extremamente degradadas em processo de escamação.

3.3.3. Alveolização, Desagregação Granular

Foi verificada a existência das seguintes ocorrências:

- a) Vãos com zonas de desagregação cristalina, com perda de material pétreo;
- b) Vãos da capela com fenómenos difusos de erosão e desagregação;
- c) Grandes janelas da capela com zonas superiores extremamente degradadas em processo de pulverização.

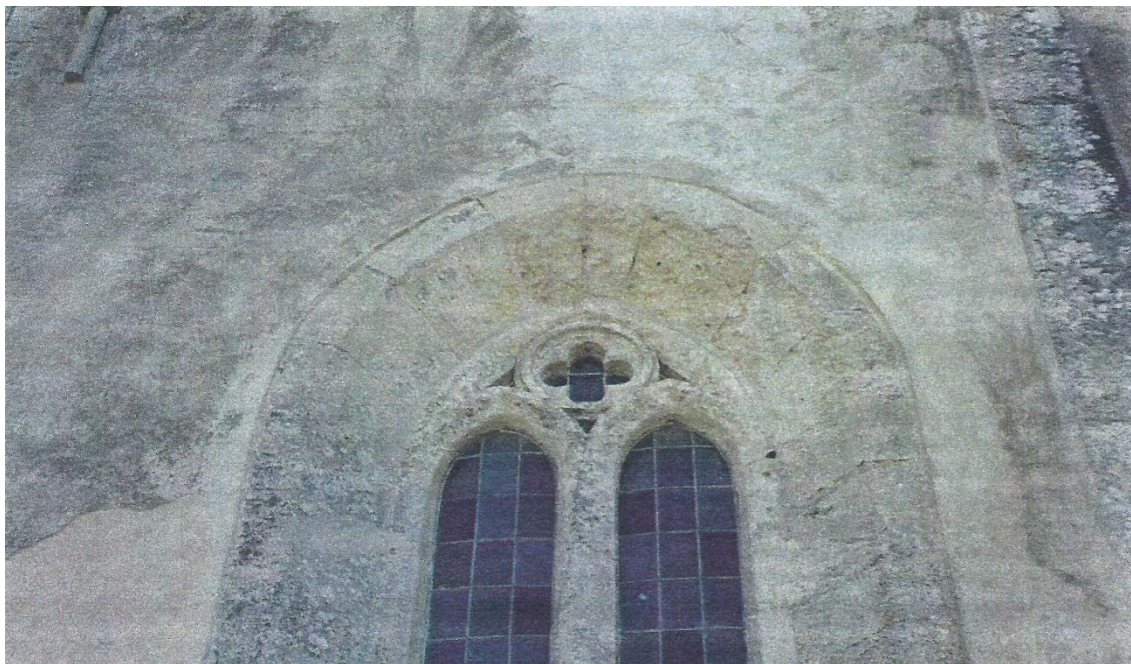


Fig. 3.10. – Janela da Capela – Fachada Norte (1994)

3.3.4. Colonização Biológica, Concreção, Crostas Negras, Guanos

De um modo geral, existia uma colonização biológica diversificada e profunda, com depósitos de sujidade.

Também esta colonização estava directamente relacionada com a presença de humidade dispersa pela generalidade das peças analisadas, em conformidade com o ambiente geral da zona. De acordo com o ‘Relatório dos Trabalhos...Nova Conservação, Lda.’, verificava-se que:

“Nas zonas menos expostas às águas pluviais, ou sujeitas a ciclos de húmido/seco, as superfícies encontravam-se recobertas por depósitos compactos de espessura relativamente fina e homogénea de cor acastanhada. Pontualmente verificava-se a existência de formações do tipo crosta negra.”

“Nas zonas directamente expostas aquelas águas, evidenciava-se uma colonização dispersa e profunda de algas, líquenes e vegetação herbácea; dificultando a até ocultando em diversas zonas a leitura das superfícies dos seus elementos decorativos.

Em particular, verificava-se ainda uma colonização do tipo endolítico na balaustrada da fachada principal, seus cunhais e vãos, apresentando-se as respectivas superfícies com um aspecto acinzentado escuro.”

Presente de uma forma generalizada em todos elementos pétreos existentes nas construções, conforme foi acima referido, o efeito dos excrementos de pombos (guanos).



Fig. 3.11. – Colonização Biológica (Proença, 1998)



Fig. 3.12. – Colonização Endolítica – Fachada Principal, (1995)

3.3.5. Deslocamentos

Em grande parte das cantarias existentes em vãos de janelas e portas, bem como em alguns elementos decorativos era bem visível a existência de peças deslocadas e desalinhasadas, pontualmente em situações instáveis (Proença, 1998).



Fig. 3.13. – Deslocamento em Guarda de Escada - Fachada Principal (1995)

3.3.6. Lacunas

Em quantidade apreciável, as molduras dos vãos encontravam-se com lacunas e, em alguns casos, com antigas reintegrações não funcionais (Proença, 1998)

3.3.7. Elementos Metálicos Disfuncionais

Os elementos metálicos associados às cantarias apresentavam as seguintes situações típicas (Compósito, 1996):

- a) Unidos à pedra através de ‘chumbadas’, no caso das guardas metálicas e gradeamentos, e ligação entre peças;
- b) Fixados através da aplicação de argamassas com cimento Portland, como sejam o caso de grampos e ferrolhos;
- c) Fixados através de colas, idem;
- d) Inseridos por pressão nos blocos ou nas juntas entre as peças de cantaria, como sejam pregos e cavilhas de diversas dimensões.

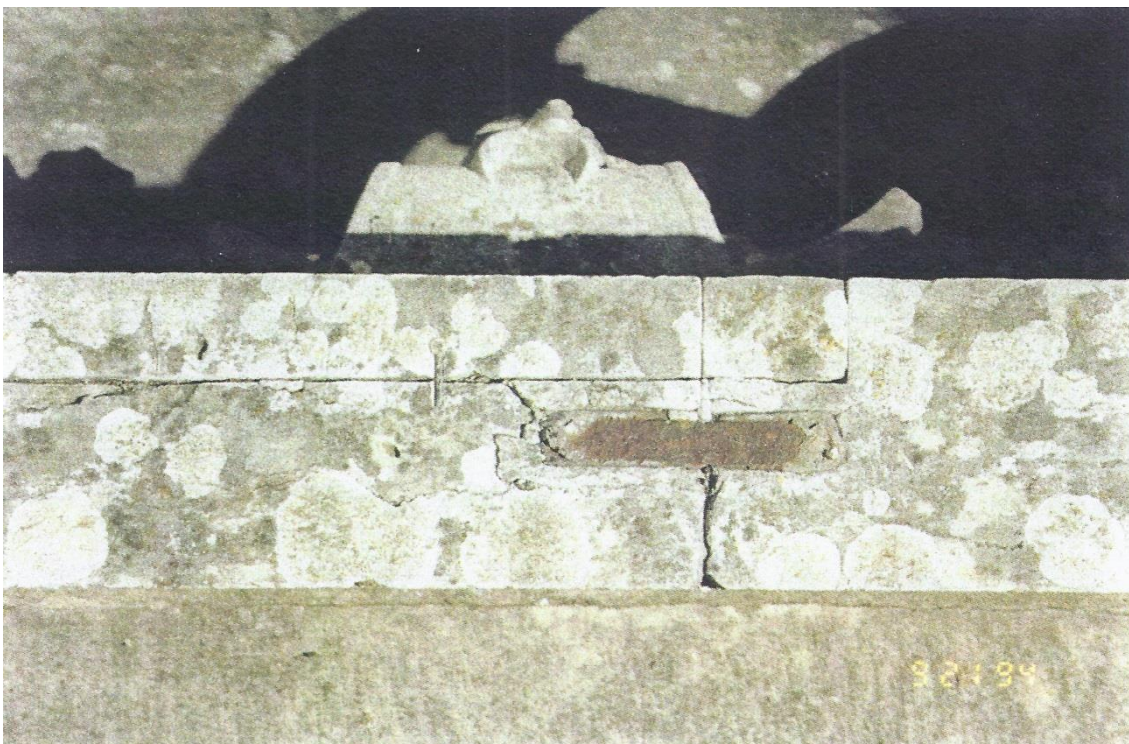


Fig. 3.14. – Elementos Metálicos – Grampos, (1994)

3.3.8. Juntas

Na generalidade das edificações, o estado e natureza do material de preenchimento das juntas entre as peças de cantaria apresentava-se bastante diversificado, existindo:

- a) Argamassas originais em bom e mau estado;
- b) Argamassas não originais em bom e mau estado;
- c) Argamassas com cimento Portland;
- d) Ausência de material.

No entanto, e dentro desta diversificação pode dizer-se que, como padrão, as argamassas das juntas apresentavam um estado precário de conservação, estavam bastante degradadas, ou eram totalmente ausentes; encontrando-se um grande número delas executadas com argamassas de cimento Portland (Compósito, 1996).

Em especial, este quadro era sistemático nos diversos vãos dos diferentes alçados e ao nível dos cunhais e dos socos.

3.3.9. Graffiti

Encontrados em particular nas zonas de franco acesso ao público, sob a forma de pintura ou esculpidos nas cantarias.

3.3.10. Acções Acidentais

Também localizadas, e de modo semelhante ao descrito para os rebocos em 3.1.7.

3.4. Patologias das Madeiras das Coberturas

As madeiras presentes nas coberturas, numa fase prévia à reabilitação, foram objecto de inspecção por parte do LNEC, daqui resultando o seu relatório Proc. 033/72/11011.

Estas madeiras, em pinho, constituíam a estrutura de suporte dos respectivos revestimentos (vigas, varas e ripado), o forro sob os mesmos e os elementos de travamento e fixação sobre as alvenarias (frechais).



Fig. 3.15. – Carunchos - Cobertura da Arrecadação do Barba Azul, (1996)

As situações então observadas nos madeiramentos das coberturas foram as seguintes:

3.4.1. Humidade – Fungos de Podridão

Este tipo de patologia foi encontrado especificamente nas coberturas da Sala das

Pegas, Sala das Sereias, Sala de Júlio César, Quarto de D. Sebastião e Sala da Coroa, nos seguintes elementos:

- a) Frechais de suporte da estrutura dos telhados;
- b) Entregas das vigas/varas nos frechais;
- c) Forros/guarda-pó adjacentes às vigas/varas e frechais.

3.4.2. Carunchos

Este tipo de patologia foi encontrado especificamente e com alguma gravidade na cobertura da Arrecadação do Barba Azul e no Alpendre da Arrecadação das Louças.

Foi identificada a presença de carunchos *Hylotrupes Bajulus* (caruncho grande) e *Anobium Punctatum* (caruncho pequeno).

3.5. Patologias dos Revestimentos das Coberturas

As coberturas sob análise, possuíam inclinação adequada e encontravam-se revestidas com elementos cerâmicos do tipo telha de canudo (capa e canal) e do tipo 'soleto' (em escama).

Os algerozes, e restantes zonas de remate e transição estavam executados com folhas de zinco e chumbo.



Fig. 3.16. – Cobertura da Sala dos Cisnes – Fachada Principal (1996)

As situações então observadas foram as seguintes:

3.5.1. Roturas

Existência de telhas danificadas/partidas em pequena quantidade, mas em geral bastante fragilizadas.

Em particular, também eram patentes roturas nas zonas de soldadura dos diversos elementos constituintes dos algerozes.

3.5.2. Deslocamentos

Existência de telhas e ‘soletos’ pontualmente deslocados da sua posição original.



Fig. 3.17. – Colonização Biológica – Melrões e Beirado – Fachada Principal (1996)

3.5.3. Colonização Biológica

A colonização biológica de animais era realizada pela constante presença de pombos, de uma forma generalizada em todos elementos.

A colonização biológica de plantas sobre os elementos cerâmicos e as argamassas também era efectuada por meio de algas, musgos, fungos, líquenes e vegetação herbácea, de modo semelhante ao indicado para os rebocos.

3.5.4. Fissuração e Fendilhação

As argamassas de ligação das telhas, também constituídas por cal e areia apresentavam patologias em tudo semelhantes às indicadas anteriormente para a generalidade dos rebocos.

Os elementos decorativos (beirados e ‘melrões’), revestidos com argamassa da mesma natureza encontravam-se também na mesma situação.

3.5.5. Destacamento

Em numerosas situações dispersas, as argamassas de ligação encontravam-se desligadas dos respectivos suportes.



Fig. 3.18 – Nidificação em Algeroz (1996)

3.5.6. Sujidades

Presentes de uma forma generalizada em todas as coberturas, conforme foi acima referido, por efeito da poluição e dos excrementos de pombos.

Em particular, salientavam-se o preenchimento e obstrução bastante significativos dos algerozes, tubos de queda e gárgulas com esses dejectos e com ninhos de pombos.

3.5.7. Disfunções

Na maioria dos algerozes verificava-se a existência de pendentes e dimensões (sobreposições na zona dos frechais) inadequadas ao fim a que se propunham.

3.6. Patologias Diversas

Paralelamente às anomalias verificadas nos elementos construtivos especificamente em observação, foram ainda detectadas as seguintes:

3.6.1. Janelas das Chaminés Principais

Trata-se dos pequenos vãos existentes na base das paredes das chaminés principais, ali implantados em conformidade com a inclinação das mesmas.

Foram executados em madeira de ‘casquinha’, que se encontrava degradada, apresentando um estado de podridão significativo.

Os respectivos remates (palas e peitoris), executados em folha de chumbo, apresentavam dimensões inadequadas ao fim a que se propunham.

3.6.2. Topos das Chaminés Principais

Os topos destas chaminés encontravam-se totalmente desprotegidos contra a entrada de águas pluviais, não existindo sobre os mesmos qualquer capelo para o efeito. Assim, a infiltração daquelas águas era realizada de um modo absolutamente livre, conduzindo à degradação dos elementos existentes no interior.

3.6.3. Elementos de Ancoragem de Tirantes

Trata-se das peças metálicas especialmente colocadas nas extremidades dos tirantes que promovem a solidarização entre as paredes exteriores e os pavimentos interiores (Appleton, 2003).

Foram executados em ferro, forjado (ou batido), comercialmente designado por puro, dado que é constituído por uma pequena quantidade de carbono, e escórias.

Embora bastante resistente, é maleável e dúctil, o que o torna apropriado para este tipo de elementos decorativos e o seu respectivo desempenho estrutural.

Existentes em diversos níveis de altura e em grande número de paredes exteriores, estes elementos de travamento apresentavam um estado de corrosão superficial, sendo também visíveis os seus efeitos por escorrência dos produtos resultantes deste processo sobre o reboco/caiação existentes.

3.6.4. Guardas Metálicas

Trata-se das guardas existentes nos vãos das paredes exteriores. Existentes em razoável quantidade, e também executados em ferro forjado, estes elementos apresentavam em geral um estado de corrosão superficial. No entanto, em particular, verificou-se no alçado principal, a degradação praticamente total dos apoios de uma destas guardas.



Fig. 3.19. – Guardas Metálicas – Fachada Principal (1994)

4. DIAGNÓSTICO

4. DIAGNÓSTICO

De acordo com as situações identificadas no capítulo anterior, estabelecem-se em seguida as causas das patologias encontradas.

4.1. Patologias dos Rebocos Exteriores

Os rebocos, decorativos ou correntes, foram executados originalmente a partir de argamassas tradicionais de cal aérea e areia e, como tal, com uma estrutura porosa, aberta à circulação de água e diversas substâncias com características químicas e físicas muito variadas.

Por outro lado, a presa destas argamassas também foi realizada através de um processo lento e dependente das condições atmosféricas, o que tornou estes revestimentos particularmente vulneráveis à acção daqueles agentes de degradação durante todo aquele processo (Cavaco, Veiga e Gomes, 2003).

Em conjunto com a caiação, e para além da sua função decorativa, os rebocos conferem protecção e melhoram a estanquicidade da parede, funcionando como uma ‘camada de sacrifício’ perante as acções anteriormente identificadas e que abaixo se caracterizam como as responsáveis pela degradação então patente.

4.1.1. **Humidade / Infiltrações de Água**



Fig. 4.1. – Lixiviação sobre Elementos Decorativos (1996)

A acção da água sobre os materiais constituintes do reboco constituía a maior causa de deterioração dos mesmos. Quer a humidade em excesso, quer a presença de água nos poros deste revestimento conduziram mais ou menos rapidamente à sua destruição, em particular quando a mesma arrastou consigo elementos poluentes e sais solúveis, intensificadores desta acção.

Só por si, as águas provenientes de fenómenos de condensação e das chuvas são praticamente puras, o que as torna bastante reactivas em contacto com as argamassas de cal aqui presentes, dissolvendo e arrastando os respectivos elementos compostos por cálcio (Sousa, Pereira e Brito, 2005).

Esta lixiviação do ligante da argamassa agrava substancialmente a porosidade / permeabilidade do reboco, contribuindo para o constante enfraquecimento da sua resistência mecânica. Por sua vez, esta diminuição de resistência confere uma maior exposição ao ataque por parte de outros agentes de degradação (Sousa, Pereira e Brito, 2005).

Para além da presença de água dispersa pela generalidade das paredes exteriores, face ao ambiente de humidade geral característico da zona de Sintra, foram ainda diagnosticadas as seguintes causas directas (Henriques, 1995):

a) Zonas de fuga ou rotura de canalizações de água e tanques existentes

Por efeitos de fadiga de material das canalizações existentes, em chumbo (mais antigas) e em aço galvanizado (mais recentes), quer na canalização de águas oriundas da Serra de Sintra, quer na canalização de águas fornecidas pelos respectivos serviços municipalizados; eram visíveis as consequências de situações que já haviam sido objecto de reparação mais ou menos recente.

No caso particular dos tanques, as perdas, pontuais, embora de caudal muito reduzido, verificavam-se por deficiente preenchimento e impermeabilização de juntas entre os elementos de cantaria confinantes.

b) Zonas de rotura de canalizações de águas pluviais em tubos de queda

Por danos ocorridos anteriormente nas tubagens de grés cerâmico (fendilhação), eram visíveis as consequências de algumas situações que já haviam sido objecto de reparação.

c) Zonas subjacentes às gárgulas

Por efeito das descargas directamente realizadas sobre os paramentos, como por exemplo na fachada principal (Sala dos Cisnes / Ala Manuelina), em que não existem tubos de queda a conduzir aquelas águas até ao nível do pavimento térreo. Sob a acção das águas pluviais, as gárgulas, cuja saída, na maioria dos casos, se encontrava afastada das paredes, não conseguiam evitar a molhagem dos rebocos, aumentando consideravelmente a sua humidade e a lavagem das respectivas argamassas.

d) Zonas sob algerozes e bocas de tubos de queda

Motivadas pelo entupimento destes elementos, devido à generalidade da sua ocupação com dejectos e ninhos de pombos, bem como inúmeros corpos animais e vegetais em decomposição, que impediam o normal escoamento das águas pluviais. Os galgamentos destas águas eram assim frequentes danificando consideravelmente as argamassas dos rebocos subjacentes.

4.1.2. Colonização Biológica

As colonizações biológicas de plantas estão correlacionadas com a presença de humidade nos rebocos, sem a qual estes organismos não se podem desenvolver. A degradação biológica resulta assim da acção directa dos organismos e microrganismos que se estabelecem e instalam sobre os elementos de construção, atacando-os através dos ácidos orgânicos que produzem. Neste processo, a estrutura do reboco fica então sujeita a erosão e a lixiviação, contribuindo também para o enfraquecimento da sua resistência mecânica (Sousa, Pereira e Brito, 2005).

Em todas as áreas especificamente associadas à presença de água / humidade anteriormente referidos, foram encontradas colonizações de musgos, líquenes, algas, fungos e vegetação herbácea.

Os musgos são plantas de pequeno porte que vivem preferencialmente em lugares húmidos e sombrios, dos quais depende a sua reprodução. Oferecem abrigo a microorganismos e são viveiros para outras plantas em processo de sucessão e regeneração. O seu aspecto lembra o de algas verdes filamentosas.

A acção física ou química destas colónias sobre os rebocos, também aqui, não representavam um problema de maior importância. No entanto, eram um meio habitual de fixação da humidade nos paramentos e constituíam um obstáculo à sua evaporação, mantendo condições de humidade elevadas e propícias ao seu desenvolvimento (Sousa, Pereira e Brito, 2005).

Os líquenes são seres vivos considerados especiais, pois são formados por uma simbiose (relação de mutualismo entre dois organismos onde há vantagens para ambos os indivíduos). A simbiose que forma os líquenes ocorre entre uma alga e um fungo. Nesta relação simbiótica a alga é responsável pela produção de alimento orgânico e realização da fotossíntese. Já o fungo, garante a protecção e um ambiente adequado para o desenvolvimento da alga.

O seu crescimento é efectuado de uma forma muito lenta, quando comparado com o da maioria das outras plantas, dependendo também das condições ambientais, uma vez que a poluição atmosférica pode ser um factor de inibição. Um teor de humidade relativa elevado é o suficiente para a sua hidratação, pelo que se trata de um organismo resistente a períodos de seca (Sousa, Pereira e Brito, 2005).

No presente caso, eram do tipo ‘crustáceo’, apresentando-se principalmente sob a forma de crostas pulverulentas.

A sua acção compreendeu o aspecto físico, ou seja, a degradação mecânica resultante da sua fixação em poros, fissuras e fendas existentes, com variações de volume em função da humidade que provocaram o aumento das dimensões desses interstícios.

Compreendeu igualmente o aspecto químico, ou seja a degradação química, a mais importante, resultante da produção e libertação de ácidos que reagiram com os minerais constituintes dos rebocos.

Nestes casos distinguem-se em particular dois ácidos: o oxálico, que dissolve o carbonato de cálcio; e o carbónico que reage com o cálcio, provocando a lixiviação da estrutura do reboco (Sousa, Pereira e Brito, 2005).

As algas, em função do organismo e do seu ciclo de vida, podem apresentar-se sob a forma de manchas verdes (verdetes), castanhas, cinzentas ou rosadas. Contêm clorofila, e obtêm a sua nutrição por fotossíntese, ficando mais densas e volumosas à medida do seu desenvolvimento, que ocorre a partir da humidade que se concentra na superfície dos rebocos (Buchli, 2003). Aquele é assim maior na Primavera e no Outono, sob temperaturas amenas e grande teor de humidade (Sousa, Pereira e Brito, 2005).

No caso específico de Sintra, em presença de um clima temperado e húmido, encontraram um ambiente extremamente favorável ao seu crescimento e reprodução, que apenas diminuía durante os meses de Verão (Sousa, 2003).

Também aqui, a sua acção traduziu-se num ataque químico aos minerais presentes na composição das argamassas.



Fig. 4.2. – Algas/Verdetes sobre Reboco (1995)

Os fungos são organismos que necessitam de matéria orgânica, morta ou viva, para o seu desenvolvimento, pelo que se estabelecem em locais onde a mesma é depositada por outros seres vivos ou por acção do vento (Sousa, Pereira e Brito, 2005).

A sua acção sobre os rebocos decorre por efeito da degradação mecânica causada pela penetração dos seus elementos no interior do reboco; e da degradação química, mais significativa, resultante da produção e libertação de ácidos que reagem com os minerais constituintes dos rebocos, de modo semelhante ao indicado para os líquenes.

No presente caso, supôs-se que se tratavam de fungos da família *Dematiaceae*, face à evidência de manchas pretas, características dos mesmos.

A vegetação herbácea é aquela que possui um crescimento curto, apresenta um caule macio ou maleável, normalmente rasteiro, e não lenhoso. Geralmente possui um ciclo de vida curto (ciclo sazonal) onde muitas espécies morrem após algum tempo e outras murcham por completo até próxima época. De um modo mais prático, a designação de herbáceas pode resumir-se simplesmente a ‘ervas’.

Algumas destas ‘ervas’, mais desenvolvidas, apresentavam raízes, e constituíram agentes de degradação importantes, dada a pressão exercida pelo seu crescimento e a libertação de ácidos.

Encontravam-se fixadas em fendas e zonas de destacamento dos rebocos, bem como em cimalthas e outros rebordos existentes nas paredes.



Fig. 4.3. – Colonização Biológica por Plantas (1995)

Da colonização biológica por animais resultava, para além de um grave problema estético nas fachadas destes edifícios, a acumulação de excrementos de pombos. Os mesmos constituíam uma importante causa da degradação dos rebocos, uma vez que as suas características fortemente ácidas atacavam quimicamente os materiais constituintes daqueles revestimentos.

Por outro lado, aqueles guanos eram uma importante fonte de abastecimento de sais e matéria orgânica para as colonizações de plantas que assim encontravam excelentes condições para o seu desenvolvimento.



Fig. 4.4. – Rebocos das Chaminés (1995)

Tratava-se de uma situação em que a existência de pombos assumia características de uma praga, uma vez que a ocupação do pombal existente na Torre dos Brasões estava claramente excedida e as restantes condições de abrigo existentes, particularmente nas coberturas, eram diversificadas e em grande quantidade.

4.1.3. Fissuração e Fendilhação

A fissuração e fendilhação dos rebocos são fenómenos que podem ocorrer pouco tempo após a sua execução, ou a longo prazo.

No caso dos rebocos, tal como na construção em geral, é necessário em primeiro lugar diagnosticar a causa do aparecimento da fissuração e determinar se ocorre apenas ao nível do reboco, ou também ao nível da alvenaria ou outro material de suporte.

Em conformidade com as situações que se apresentaram no Levantamento, na esmagadora maioria dos casos, estávamos em presença de uma fissuração ou fendilhação que ocorria apenas ao nível do reboco e do respectivo revestimento de

pintura; tendo sido apenas diagnosticado um caso particular de fendilhação ao nível do respectivo suporte – Chaminé Principal.

As fissuras e as fendas então encontradas, não obstante a espessura das paredes, estavam assim em condições de permitir a passagem de humidades para o interior do edifício e induzir posteriormente, entre outras situações possíveis, o destacamento dos rebocos.



Fig. 4.5. – Fissuração e Fendilhação em Cunhal (1995)

As situações, dispersas pelos diversos paramentos foram objecto dos diagnósticos que a seguir se indicam.

a) Generalidade dos Paramentos

A fendilhação pontual e isolada estava patente na generalidade dos paramentos, ao nível dos rebocos, provavelmente devida às deformações e aos ajustes das alvenarias de

suporte, ocorridos ao longo dos anos, e que não foram compatíveis com a deformação da argamassa de revestimento.

Sob a acção de assentamentos ou concentrações de esforços, as alvenarias acabaram por transmitir tensões aos rebocos que, ultrapassando a sua capacidade de resistência conduziram à ocorrência daquelas fendas.

b) Zonas de Reparação Geral

Trata-se de zonas onde foram realizados rebocos em panos completos, sendo visível a diferença entre as argamassas de cal ou de cimento, recentes, e as existentes.

Face aos meios utilizados, seriam de difícil caracterização as causas específicas da fissuração e fendilhação encontradas em cada caso, pelo que se apontaram como principais factores os seguintes (Sousa, Pereira e Brito, 2005):

- Utilização de argamassas com composições incorrectas (dosagens excessivas de ligante e/ou de água);
- Utilização de argamassas incompatíveis com as existentes (cimento/cal);
- Insuficiente preparação da base de aplicação das argamassas (deficiente limpeza e/ou humedificação);
- Aplicação incorrecta das camadas de reboco (grandes espessuras das camadas, tempos de secagem curtos);
- Aplicação das argamassas em condições climáticas inadequadas (temperaturas elevadas, ocorrência de chuva, p. ex.)

c) Zonas de Reparação Pontual

Ocorriam especificamente em pequenas áreas onde foram realizados rebocos pontuais, sendo visíveis as diferenças entre argamassas, de modo semelhante ao indicado na situação anterior.

Também aqui se apontaram os mesmos factores principais ali indicados.

d) Zonas de Tapamento de Roços

Ocorriam em áreas de desenvolvimento mais ou menos linear onde foi efectuado o tapamento de roços para instalações especiais diversas, com especial incidência em canalizações de águas e esgotos.

As causas são idênticas às apontadas na alínea b).

e) Caso Particular: Paramentos das Chaminés Principais

Nestes paramentos verificou-se a existência de um padrão de fissuração diferente dos restantes, sob a forma de ‘malha’ ou ‘mapeada’; supondo-se que a mesma seja o característico resultado da instalação de tensões excessivas no reboco, durante a sua cura (LNEC, 1990).

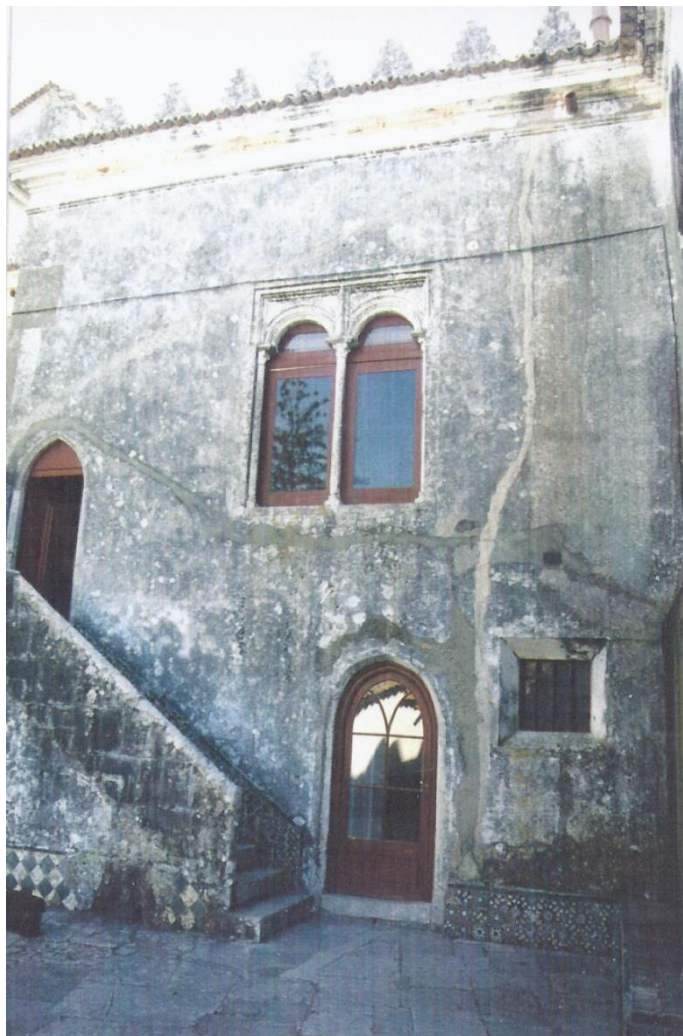


Fig. 4.6 – Tapamento de Roços (1995)

Tal facto ficou eventualmente a dever-se à maior exposição a que se encontram sujeitos os paramentos destes elementos construtivos, quer em termos de configuração, quer em termos de elevação.

Também aqui não pode ser desprezada a sua eventual associação a outros factores, como sejam os descritos para os restantes rebocos, na alínea b).

f) Caso Particular: Fendilhação Profunda da Chaminé Principal.

Para além do padrão de fissuração referido anteriormente, numa das chaminés, foi verificada a existência de uma fenda profunda, devida à deformação da respectiva base de suporte dos rebocos.

4.1.4. Destacamento

O destacamento dos rebocos é uma patologia que resulta de uma incompatibilidade física entre o revestimento e o respectivo suporte, por falta de

aderência entre o reboco e a sua base de aplicação, ou das diferentes propriedades de ambos, nomeadamente as que caracterizam as suas dilatações térmicas e os seus módulos de elasticidade (LNEC, 1990).

Quando ocorre, a perda de aderência origina uma profunda degradação da qualidade visual da superfície e constitui um factor de risco para o paramento que, nas zonas afectadas, passa a ficar sob a acção directa dos agentes atmosféricos, sem uma ‘cobertura de sacrifício’.

Conforme se indicou anteriormente, esta patologia foi verificada nas seguintes situações:

a) Zonas Pontuais dos Paramentos

De um modo geral, as zonas de destacamento encontradas eram pontuais e decorrentes da fendilhação caracterizada anteriormente.

b) Zonas de Reparação Geral

Correspondiam a áreas onde foram realizados mais ou menos recentemente rebocos em panos completos, decorrentes da incompatibilidade entre as argamassas originais e as entretanto aplicadas nas reparações.

Em presença de uma construção antiga, acresceu ainda a possível influência da aplicação de rebocos constituídos por diferentes camadas de argamassa e executados em diferentes ocasiões, apresentando naturalmente comportamentos diferentes sob a acção das temperaturas atmosféricas.

c) Zonas de Reparação Pontual;

Em termos e por razões semelhantes aos indicados na situação anterior, mas em pequenas áreas.

d) Zonas de Tapamento de Roços

Em termos e por razões semelhantes aos indicados na alínea b), mas correspondentes a áreas com um desenvolvimento mais ou menos linear onde foi recentemente efectuado o tapamento de roços para instalações especiais diversas, com especial incidência em canalizações de águas e esgotos.

e) Zonas de Cantaria.

Trata-se de áreas onde o reboco foi aplicado directamente sobre as cantarias existentes, particularmente sobre as cantarias dos cunhais dos edifícios.

Com rebocos aplicados sobre superfícies de natureza totalmente diferente (cantarias), aqueles revestimentos, com diferentes coeficientes de dilatação térmica, apresentaram também comportamentos diferentes sob a acção das temperaturas atmosféricas, o que conduziu à instalação de tensões conducentes à fendilhação e ao destacamento das camadas assim aplicadas (Sousa, Pereira e Brito, 2005).

Também aqui deverá ser considerada a possível associação destas situações à eventual ocorrência dos seguintes factores:

- Utilização de argamassas com composições incorrectas (dosagens excessivas de ligante e/ou de água);
- Insuficiente preparação da base de aplicação das argamassas (deficiente limpeza e/ou humedificação);
- Aplicação incorrecta da camada de reboco (grande espessura);
- Aplicação das argamassas em condições climáticas inadequadas (temperaturas elevadas, ocorrência de chuva, p. ex.)

f) Caso Particular: Pombal da Torre dos Brasões

Provavelmente devido à configuração destes elementos, com as suas saliências e ressaltos, horizontais e verticais, associados à presença constante de pombos e à acção química dos seus guanos sobre os componentes das argamassas de reboco, bem como à lavagem por parte das águas pluviais; as superfícies de base apresentavam-se totalmente desprotegidas e expostas aos diversos factores de degradação.

Estavam 'à vista' e também em processo de degradação a maioria dos elementos cerâmicos de base.



Fig. 4.7. – Pombal – Torre dos Brasões (1997)

4.1.5. Eflorescências

As eflorescências são depósitos cristalinos de cor branca que surgem na superfície dos elementos, resultantes da migração e posterior evaporação de soluções aquosas salinizadas.

Os depósitos acontecem quando os sais solúveis dos componentes das alvenarias e/ou das argamassas são transportados pela água, neste caso proveniente de infiltrações, através dos poros dos componentes do revestimento. Esses sais em contacto com ar solidificam-se cristalizando e causando depósitos.

Em geral, a sua presença indica que no interior dos poros do reboco decorre a desagregação do mesmo, por efeito do aumento de volume inerente à formação dos cristais (Sousa, Pereira e Brito, 2005).

Em resultado das infiltrações acima indicadas ou motivadas pela ascensão de água a partir dos pavimentos, por capilaridade, verificavam-se em algumas das paredes exteriores, particularmente as expostas a Norte. No entanto, em qualquer dos casos, a sua evidência não era uma situação franca, dada a rápida colonização biológica a que tais elementos se encontravam expostos.

4.1.6. Esboroamento

Trata-se da desintegração dos rebocos das fachadas devida à falta de material ligante ou a ataque químico. Estes factores podem aparecer conjugados com situações de má aderência, fissuração, porosidade elevada e ciclos de molhagem/secagem.

Foi encontrado em zonas de reboco muito pontuais, na fachada Norte, certamente aliado à natureza pouco resistente das argamassas de cal aplicadas, em particular nos alçados exteriores da Capela.

4.1.7. Acções Acidentais

Nas zonas de acesso regular de viaturas, especificamente na passagem da área manuelina e nos muros junto às zonas de estacionamento permitido, os rebocos ao nível do piso térreo estavam danificados por impacto daquelas na sua superfície.

4.2. Patologias das Pinturas

As patologias das pinturas, baseadas em materiais da mesma natureza, como a cal, estavam directamente relacionadas com a maioria das patologias acima indicadas para os rebocos, e em combinação com as mesmas de um modo generalizado, sendo por isso válidos os comentários apresentados para aquele Diagnóstico.

As pinturas em análise, estavam então sujeitas aos factores de degradação anteriormente apontados, identificando-se especificamente os seguintes:

4.2.1. Humidade

De modo semelhante ao indicado para os rebocos.

4.2.2. Colonização Biológica

Idem.

4.2.3. Fissuração e Fendilhação

Idem.

4.2.4. Destacamento

Em geral, de modo semelhante ao indicado para os rebocos.



Fig. 4.8 – Destacamento – Pombal da Torre dos Brasões (1996)

A situação particular encontrada no edifício lateral esquerdo da fachada principal, correspondia à ‘tentativa’ de aplicação de tinta plástica sobre os paramentos anteriormente caiados.

O destacamento verificado, por perda de aderência da tinta à base sobre a qual foi aplicada, é habitualmente originado pelos seguintes factores:

- a) Inadequada preparação da superfície;
- b) Exposição da película a condições de humidade;
- c) Excessiva humidade na parede (residual ou não);
- d) Aplicação inadequada.

Uma vez que se desconhecem as condições da sua aplicação, a origem desta patologia poderá residir numa das três primeiras possibilidades acima referidas, ou na acção conjunta das mesmas.

4.2.5. Grafitti

Os grafitti podem designar-se como palavras ou desenhos efectuados de modo ilícito sobre as superfícies dos rebocos, através da aplicação de tintas ou esculpidos/escavados nas respectivas argamassas.

Encontravam-se na sua maioria aplicados por meio de tintas de natureza diversa, como sejam ‘sprays’ ou marcadores, embora com dimensões reduzidas.

4.2.6. Sujidades

Presentes de uma forma generalizada em todos os paramentos analisados, conforme foi acima referido, por efeito da poluição e dos excrementos de pombos, cuja acção já foi descrita em 4.1.2.



Fig. 4.9 – Pátio dos Tanquinhos (1995)

4.3. Patologias das Cantarias

Conforme já foi referido anteriormente, estamos na presença de cantarias que não se adaptam bem às condições climáticas do local e, nem sempre, ao tipo de construção em que foram inseridas, donde resultava a existência de uma série de patologias a nível estrutural e a nível superficial, de acordo com o Diagnóstico abaixo efectuado.

4.3.1. Roturas

Trata-se das situações em que os elementos de cantaria se alteraram face ao aparecimento de uma fractura, eventualmente criada por uma acção exterior, de natureza mecânica.

A maioria das cantarias existentes em vãos de janelas e portas, e lintéis encontrava-se afectada por problemas estruturais gerais, em particular devido à acção de forças indevidamente distribuídas, à acção das vibrações provocadas pela circulação de veículos no exterior e de movimentos de carácter sísmico ocorridos ao longo do tempo de vida das construções.



Fig. 4.10. – Vão da Fachada Principal (Proença,1998)

4.3.2. Escamação/Esfoliação, Lascagem, Destacamento de Placas

Trata-se das situações em que os elementos de cantaria se alteraram superficialmente face à perda de elementos constituintes de pequenas dimensões, sob uma forma mais ou menos laminar.

Esta deterioração resultava dos efeitos de dilatação térmica provocada pelas variações das temperaturas no local, e que se manifestava através do destacamento de uma ou mais camadas de espessura diversa do substrato superficial das pedras.

Com maior ou menor expressão, as cantarias dos vãos da Capela (fachada Norte) apresentavam as situações mais preocupantes.

4.3.3. Alveolização, Desagregação Granular

Trata-se das situações em que os elementos de cantaria se encontravam alterados superficialmente face à perda de elementos constituintes de pequenas dimensões, sob uma forma mais ou menos granular, e que originaram a formação de pequenos alvéolos.

Esta deterioração era causada pela rápida cristalização de sais solúveis na superfície das pedras, quando se encontravam sujeitos à acção de ventos e temperaturas mais elevadas que aceleravam o processo de evaporação da humidade ali presente (Almeida, 2000). Manifestava-se através da formação de cavidades superficiais de dimensão variada, em particular nos maiores vãos da Capela.

4.3.4. Colonização Biológica, Concreção, Crostas Negras, Guanos

Trata-se das situações em que os elementos de cantaria se alteraram superficialmente face à aderência de elementos exteriores ou à acção de organismos ou microorganismos.

Os aspectos técnicos e as características físicas e químicas relacionadas a colonização biológica e as suas origens, são as anteriormente indicadas para os rebocos e para as pinturas, pelo que se dispensa aqui a sua repetição.

Regista-se apenas que a colonização dos elementos de cantaria era profunda e difusa e realizada principalmente por algas e por líquenes (Proença, 1998). Estes fenómenos apresentavam maior gravidade nos elementos de pedra esculpidos presentes nos Alçados Manuelinos.

Conforme referido, em particular, a colonização na balaustrada da fachada principal e dos seus cunhais e vãos, era do tipo endolítica, ou seja, verificava-se no interior da estrutura porosa da cantaria, apresentando as respectivas superfícies uma cor cinzenta escura.



Fig. 4.11. – Colonização Biológica (Proença, 1998)

As concreções, agregações sólidas de resíduos normalmente calcários sobre a superfície da cantaria, verificavam-se “nas zonas menos expostas às águas pluviais, ou sujeitas a ciclos de húmido/seco, em que as respectivas superfícies se encontravam recobertas por depósitos compactos de espessura relativamente fina e homogénea de cor acastanhada.” (Proença, 1995-96)



Fig. 4.12. – Concreções (Proença, 1998)

As formações do tipo crosta negra, agregações sólidas de resíduos normalmente calcários sobre a superfície da cantaria, sob a forma de incrustações, e associados a poeiras que lhe conferem aquela cor (Barros, 1989), apenas se verificavam pontualmente.

Os guanos, provenientes dos excrementos dos pombos que povoavam o local, também já foram objecto de caracterização química para os rebocos, registando-se a sua presença de uma forma generalizada em todos elementos pétreos existentes nas construções, e constituindo o seu depósito uma fonte importante de sais nocivos para estas superfícies.

4.3.5. Deslocamentos

Trata-se de situações em que os elementos de cantaria se encontravam desalinhados no sentido horizontal, por efeito de uma acção exterior, de natureza mecânica.

A maioria das cantarias existentes em arcos de vãos de janelas de estilo manuelino, encontrava-se afectada por problemas desta natureza, em particular devido à acção de forças indevidamente distribuídas, à acção das vibrações provocadas pela circulação de veículos no exterior e de movimentos de carácter sísmico ocorridos ao longo do tempo de vida das construções (Compósito, 1996).

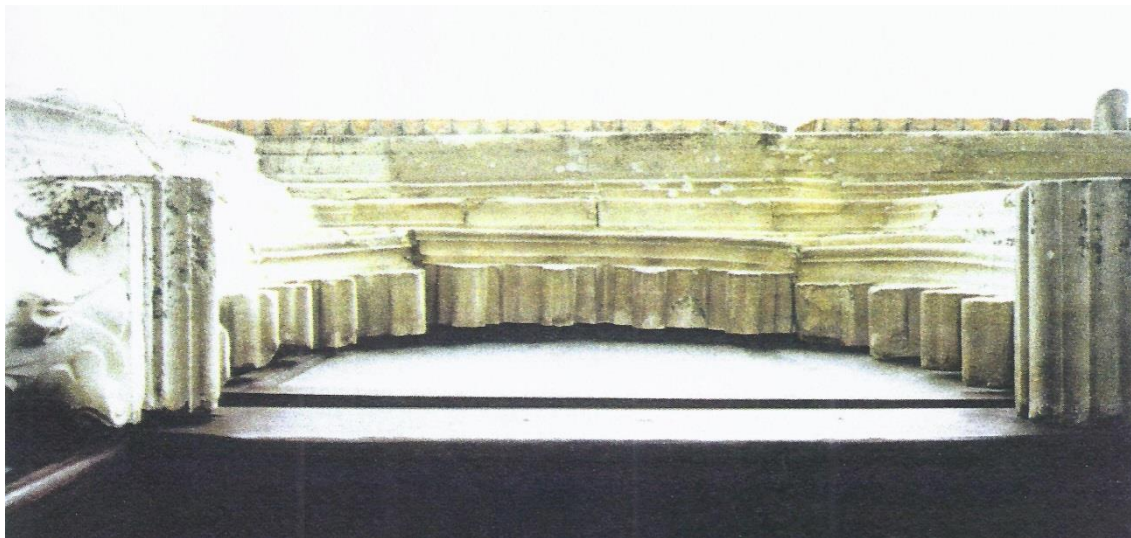


Fig. 4.13. – Deslocamento em Vão (1995)

4.3.6. Lacunas

As lacunas referiam-se a situações em que o elemento de cantaria se encontrava alterado por simples perda localizada e significativa de material, sob uma acção dinâmica externa que provocou a sua fractura.

As situações mais significativas verificavam-se também nas molduras dos vãos da Ala Manuelina, dada as faltas bem patenteadas destes elementos decorativos; mas a ocorrência desta patologia era frequente nas mais diversas peças de cantaria, supondo-se que as acções dinâmicas externas que se encontram na sua origem possam resultar, quer de actos de vandalismo (em grande minoria), quer da degradação física própria do material constituinte.



Fig. 4.14. – Lacuna em Arco (Proença, 1998)

4.3.7. Elementos Metálicos Disfuncionais

No caso dos elementos metálicos disfuncionais, estamos a falar de situações em que o elemento de cantaria também se altera por perda localizada e significativa de material, fracturando, mas agora, especificamente, sob a acção provocada pela corrosão daqueles elementos, no seu interior; por efeito da expansão do ferro resultante da respectiva oxidação, em contacto com o oxigénio do ar e a água.

Estes elementos metálicos ferrosos, quando oxidados, começam por provocar o aparecimento de pequenas fissuras internas que, entretanto, favorecem a passagem de água e facilitam a circulação do ar, acelerando o processo corrosivo e determinando o aparecimento de fracturas.

Dos elementos metálicos associados às cantarias anteriormente apresentados como situações típicas, destacavam-se em especial os mainéis dos vãos Manuelinos, que

apresentavam graves problemas estáticos, com fracturas profundas provocadas por este fenómeno.

Nestes mainéis, para além daquelas fracturas, era bem visível o destaque de fragmentos provocado pelos aumentos de volume derivados dos fenómenos de corrosão dos pernos em ferro, presentes nas respectivas ligações interiores entre a respectiva base, a coluna e o capitel.



Fig. 4.15. – Rotura de Mainel – Oxidação de Elementos Metálicos Interiores (1994)

4.3.8. Juntas

Na generalidade das edificações, o estado e natureza do material de preenchimento das juntas entre as peças de cantaria apresentava-se bastante diversificado, conforme caracterização apresentada anteriormente.

“As juntas constituem um leito de amortecimento entre os elementos pétreos, proporcionando a estabilidade do seu conjunto e impedindo o seu contacto directo que, de outro modo, poderia provocar a quebra das respectivas arestas perante acções térmicas. Por outro lado, garantem o equilíbrio interno das faces em contacto, em presença da circulação de águas e sais no interior daqueles elementos.” (Compósito, 1996).

Nos casos em apreço, e dentro daquela diversificação, as argamassas das juntas apresentavam em geral um estado de elevada degradação, encontrando-se preenchidas com argamassas à base de cal, originais ou aplicadas mais ou menos recentemente; ou à base de cimento Portland aplicadas em reparações também recentes.

Em particular, as juntas anteriormente preenchidas com argamassas à base de cal tinham sofrido acções de erosão e de agentes químicos semelhantes aos da própria cantaria, como não poderia deixar de acontecer, e apresentavam grande quantidade de vazios em resultado da sua natureza mais elástica e macia.

4.3.9. Grafitti

Os grafitti, anteriormente caracterizados em 4.2.5, mas agora sobre as superfícies dos elementos pétreos, eram visíveis através da aplicação de tintas ou esculpido nas mesmas.

Encontravam-se também na sua maioria aplicados por meio de tintas de natureza diversa, como sejam ‘sprays’ ou marcadores, com dimensões reduzidas, e dispersos, resultando da acção humana directa e propositada e constituindo um acto de vandalismo.

4.3.10. Acções Acidentais

Nas zonas de acesso e circulação regular de viaturas, especificamente na passagem da Área Manuelina, as cantarias decorativas ao nível do piso térreo estavam danificadas por impacto daquelas na sua superfície.

4.4. Patologias das Madeiras das Coberturas

De acordo com o Levantamento efectuado, a degradação das madeiras era uma consequência da acção contínua de agentes físico-químicos e particularmente biológicos, ao longo dos anos, tendo sido diagnosticadas as situações que a seguir se indicam.

4.4.1. Humidade – Fungos de Podridão

As humidades detectadas nos madeiramentos das coberturas, executadas em madeira de pinho, verificavam-se ao nível das zonas de entrega das varas nos frechais e respectivos forros e, como tal, estavam directamente relacionados com o funcionamento e estado de degradação em que se encontravam os algerozes.

Para além da elevada humidade ambiente do local, eram visíveis os efeitos de um contacto directo com a água, por efeito de infiltrações de água, em resultado do entupimento dos algerozes e consequente galgamento do seu leito para o interior das coberturas, em ocorrências de pluviosidade normal. Pontualmente verificava-se uma ou outra rotura naqueles elementos, com os mesmos resultados.

Embora a humidade não seja uma causa directa da degradação da madeira, é a sua presença que vai proporcionar o desenvolvimento de ataques por agentes biológicos, uma vez que estes só o fazem, para se alimentarem, se aquela possuir um teor elevado de água.

São os agentes biológicos a causa mais frequente de deterioração das estruturas de madeira (Cruz, 2001).



Fig. 4.16. – Apodrecimento de Madeiras em Cobertura (1996)

De acordo com ‘Patologia, Avaliação e Conservação de Estruturas de Madeira’, e em função das condições de aplicação da madeira, definem-se as seguintes Classes de risco biológico:

- 1 – Sem contacto com o solo, sob coberto e seco (com teor em água $h \geq 20\%$);
- 2 – Sem contacto com o solo, sob coberto mas com risco de humidificação (ocasionalmente $h > 20\%$);
- 3 – Sem contacto com o solo, não coberto (frequentemente $h > 20\%$);
- 4 – Em contacto com o solo ou a água doce (permanentemente $h > 20\%$);
- 5 – Na água salgada (permanentemente $h > 20\%$).

No presente caso, esse risco biológico seria certamente de classe 3/4 – sem contacto com o solo mas em contacto com água doce, e com um teor de humidade frequentemente superior aos 20 %.

O desenvolvimento de fungos de podridão (LNEC, 1995), característicos destes pontos críticos das construções, e que depende de um elevado teor de humidade dos madeiramentos, (normalmente superior a 20 %) encontrou aqui um ambiente favorável à sua alimentação a partir das paredes celulares da madeira, que foi destruindo.

A podridão era então visível nestes pontos das coberturas identificadas anteriormente, dada a evidente perda de material e resistência da madeira, para além do seu aspecto, textura e cor.

4.4.2. Carunchos

Este tipo de patologia foi encontrado especificamente nas coberturas referidas no Levantamento, e em madeiras com adiantado estado de degradação.

Este tipo de ataque, também por agentes biológicos, independentemente da maior ou menor susceptibilidade da espécie de madeira em causa a essas acções, verificou-se sob as mesmas condições de humidade ambiente referidas para os Fungos, igualmente favoráveis ao desenvolvimento destes insectos.

Em conformidade com o exposto em ‘Estudo de Análise e Diagnóstico de ...’ (Magalhães, 1992), foi identificada a presença de carunchos do tipo *Hylotrupes bajulos*, *Lyctus brunneus* e *Anobium punctatum*.

No entanto, e uma vez que, por um lado, aquele estudo não especifica os elementos de construção onde os mesmos foram encontrados e, por outro, durante a intervenção não foram especificados quais os carunchos encontrados nas coberturas; supõe-se que, nestas madeiras, apenas se verificava a presença de *Hylotrupes bajulos* – caruncho grande e *Anobium punctatum* – caruncho pequeno, dado que o *Lyctus brunneus*, contrariamente aos restantes, não ataca normalmente as madeiras de pinho aqui presentes.



Fig. 4.17. – Carunchos em Cobertura – Arrecadação do Barba Azul (1996)

Em qualquer dos casos, trata-se de insectos de ciclo larvar que atacam a madeira, penetrando na mesma através da abertura de galerias. A identificação destes ataques foi feita a partir da inspecção visual da mesma, através da existência dos orifícios característicos deste ataque, visíveis à superfície, e que resultam da saída do insecto adulto para o exterior; para além do chamado ‘serrim’ sobre as mesmas superfícies e as subjacentes (Cruz, 2001).

4.5. Patologias dos Revestimentos das Coberturas

4.5.1. Roturas

As situações encontradas nas telhas resultavam na sua maioria da circulação pontual, indevida, sobre as mesmas, ou seja, por acção humana directa.

Embora, em muitos dos casos as telhas encontradas não fossem certamente as originais, a sua antiguidade era evidente face às irregularidades de forma e dimensão

encontradas, comprovando a existência de um fabrico mais ou menos artesanal, contrariamente ao que se efectua nos tempos mais recentes. Daqui resultava, naturalmente, a sua ‘fadiga’ e evidente fragilização geral.

Pelos mesmos motivos, também os algerozes originalmente executados em folha de chumbo, unida através de soldaduras, apresentavam roturas em pontos sensíveis, que permitiam a infiltração de águas pluviais e conduziam à degradação dos elementos interiores e exteriores subjacentes.

4.5.2. Deslocamentos

As telhas deslocadas, pontualmente, da sua posição original (capa ou canal), resultavam do destacamento e perda das respectivas argamassas de ligação, constituindo pontos de infiltração de águas pluviais para o interior dos edifícios.

Os ‘soletos’ deslocados, pontualmente, da sua posição original resultavam da perda dos seus elementos metálicos de fixação, por efeito de corrosão, com os mesmos efeitos do deslocamento de telhas.

4.5.3. Colonização Biológica

Os elementos biológicos, vegetais e animais, anteriormente identificados não possuíam um efeito muito agressivo sob os elementos cerâmicos do revestimento de coberturas, uma vez que estes não são particularmente afectados pelos ácidos resultantes do metabolismo dos primeiros (Sousa, 2003).

No entanto, a sua acção sobre as argamassas de ligação das telhas e nos paramentos, ao nível dos rebocos dos elementos decorativos (melrões e beirados), com uma constituição semelhante à descrita para os rebocos, processava-se de um modo bastante idêntico, sendo a grande responsável pela sua degradação.

No caso dos animais, a situação mais preocupante era sem dúvida a que resultava da acumulação dos detritos produzidos ou transportados, e depositados sobre os revestimentos, algerozes, gárgulas e tubos de queda, reduzindo ou até anulando as respectivas capacidades de escoamento.

No caso das plantas, também o seu desenvolvimento à superfície contribuía para a retenção de água e para a diminuição daquela capacidade de escoamento.

4.5.4. Fissuração e Fendilhação

A fendilhação dispersa estava patente na generalidade das argamassas de ligação das telhas e nos paramentos, ao nível dos rebocos dos elementos decorativos, provavelmente devida às deformações e aos ajustes dos respectivos elementos de suporte, ocorridos ao longo dos anos, e que não foram compatíveis com a deformação da argamassa de revestimento.



Fig. 4.18. – Beirado de Cobertura (1996)

4.5.5. Destacamento

De um modo geral, as argamassas destacadas, quer na ligação dos elementos cerâmicos, quer nos revestimentos dos elementos decorativos, eram pontuais e decorrentes da fendilhação caracterizada anteriormente.

4.5.6. Sujidades

Conforme já foi descrito em 4.5.3., em resultado da colonização biológica.

4.5.7. Disfunções

As pendentes existentes nos algerozes eram reduzidas, não se encontrando em conformidade com os mínimos habituais e exigíveis para o normal e eficiente escoamento das águas pluviais.

Em particular, face às degradações verificadas nos elementos subjacentes, estava bem patente a pequena dimensão das sobreposições sobre os frechais, e que, em caso de galgamento dos algerozes pelas águas pluviais, não impediam a infiltração das mesmas para o interior dos edifícios.



Fig. 4.19. – Acumulação de Detritos em Algeroz (1996)

4.6. Patologias Diversas

4.6.1. Janelas das Chaminés Principais

Os vãos em causa, não apresentavam vestígios de protecção adequada da sua madeira constituinte face aos agentes atmosféricos, pelo que a degradação física da pintura ou do envernizamento conduziram ao seu apodrecimento.

Por outro lado, como se encontravam inseridos na base das paredes das chaminés, acompanhando a curvatura das mesmas, a sua implantação e exposição não era a mais favorável para uma rápida escorrência das águas pluviais sobre a sua superfície.

Quanto aos elementos metálicos de remate destes vãos (palas e abas), embora não se encontrassem degradados, não apresentavam dimensões nem pormenores de execução adequados ao normal e rápido escoamento de águas e protecção das superfícies de remate em que se encontravam aplicados; tendo igualmente contribuído para a degradação dos caixilhos.

4.6.2. Topos das Chaminés Principais

As chaminés principais não possuíam qualquer capelo que impedisse a entrada de águas pluviais para o seu interior. Curiosamente, não foram identificadas situações

anómalas directamente decorrentes desta situação, conforme seria de esperar, ao nível das argamassas de revestimento interiores.

4.6.3. Elementos de Ancoragem de Tirantes

Estes elementos especiais, aplicados nas fachadas ao nível dos pavimentos interiores como travamento dos respectivos tirantes, apresentavam um estado de corrosão que se poderia considerar superficial. A sua pintura de protecção encontrava-se degradada fisicamente, expondo consideravelmente as suas superfícies aos agentes atmosféricos.

A corrosão metálica é a transformação de um material metálico pela sua interacção química ou electroquímica num determinado meio de exposição, processo que resulta na formação de produtos de corrosão (e na libertação de energia).



Fig. 4.20. – Elementos de Ancoragem de Tirantes (1995)

No presente caso, e como seria de esperar, este mecanismo electroquímico estava associado à exposição do metal constituinte num meio com elevado teor de humidade, e à presença de oxigénio.

Os tirantes são constituídos por varões ou vergalhões de ferro, que funcionam como armaduras passivas, isto é, a sua resistência apenas é mobilizada quando ocorrem assentamentos de fundações e movimentos de origem térmica ou sísmica; sendo ancorados nas extremidades com estas peças especiais para o efeito (Appleton, 2003).

Não foram ali encontradas situações comprometedoras da função estrutural destes elementos.

4.6.4. Guardas Metálicas

Tal como os ferrolhos, também as guardas apresentavam um estado de corrosão que se poderia considerar superficial, desenvolvida nos mesmos termos apresentados em 4.6.3. A sua pintura de protecção encontrava-se degradada de modo semelhante, expondo consideravelmente as suas superfícies aos agentes atmosféricos.

No caso particular de um dos vãos do Alçado Principal, a corrosão atingiu níveis bastante superiores, verificando-se a inexistência de material nos apoios desta guarda.

5. METODOLOGIA DAS INTERVENÇÕES

5. METODOLOGIA DAS INTERVENÇÕES

De acordo com as situações identificadas e caracterizadas nos capítulos anteriores, descrevem-se em seguida as metodologias propostas e as aplicadas no restauro dos elementos construtivos anteriormente analisados.

5.1. Patologias dos Rebocos e Pinturas Exteriores

5.1.1. Metodologias Propostas

Para efeitos de decisão sobre a metodologia a aplicar no restauro dos rebocos exteriores, e em conformidade com as indicações prestadas por especialistas do LNEC e do IST à entidade fiscalizadora, foi solicitada em fase inicial de obra (Junho de 1995) a execução das seguintes amostras (Sousa Medeiros, 1995-97):

- a) Reboco existente limpo com biocida;
- b) Reboco existente limpo com biocida e posterior caiação;
- c) Reboco existente limpo com biocida e posterior caiação e velatura;
- d) Reboco novo, posteriormente revestido a marmorino liso;
- e) Reboco novo, posteriormente revestido a marmorino liso e velatura;
- f) Reboco novo, posteriormente revestido a marmorino rugoso;
- g) Reboco novo, posteriormente revestido a marmorino rugoso e velatura.

Assim, de acordo com as instruções então recebidas, sobre os rebocos existentes deveria ser efectuada a remoção da vegetação parasitária através da aplicação de um biocida, complementada com escovagem, com escovas de ‘nylon’ e, eventualmente, com recurso a jacto de água a baixa pressão.

A caiação, a realizar posteriormente, destinava-se a garantir a maior uniformização cromática e a constituir uma ‘superfície de sacrifício’ e protecção do reboco.

No caso da argamassa do novo reboco, a mesma deveria ser executada com cal e areia, e acabada com uma camada de cal e pó de mármore (marmorino), com uma espessura muito fina, destinada a conferir uma óptima base de aplicação de cor às respectivas superfícies (Aguiar, 1998).

Em particular, foram ainda solicitados dois tipos de textura de acabamento: ‘à colher’ e com talocha de madeira; excluindo-se a textura lisa típica dos rebocos ‘modernos’, contrária aos objectivos que se pretendiam alcançar.

Em qualquer dos casos, a aplicação de uma veladura (Branco, 1993) ficaria a depender do aspecto final das superfícies, por forma a “quebrar uma eventual e excessiva homogeneidade cromática”.

Estas sete hipóteses de acabamento, permitiriam assim a selecção de uma solução única e global para toda a intervenção ou, em alternativa, e como na realidade veio a acontecer, a escolha de várias soluções adaptadas às características de cada paramento.

As dosagens e as especificações técnicas dos inertes e ligantes a utilizar na produção das argamassas de reboco, com quantidades de água a ajustar mediante ensaios no local, foram as seguintes (Sousa Medeiros, 1995-97):

- a) Camada de Aderência/Argamassa de Aderência: cimento Portland, cal aérea hidratada, areia do rio e areia de Vale de Milhaços, ao traço volumétrico 0,5 : 1 : 1 : 3;
- b) Camada(s) Intermédia(s)/Argamassa Corrente: cal aérea hidratada, areia de Vale de Milhaços e areia do rio, ao traço volumétrico 1,5 : 3 : 1;
- c) Camada Final/ Argamassa de Acabamento: cal em pasta (extinta no local) e pó de mármore, ao traço volumétrico 1:2.

Quanto às dosagens e às especificações técnicas dos inertes e ligantes a utilizar na produção dos materiais de caiação, estas foram as seguintes (Sousa Medeiros, 1995-97):

- a) Correntes: 5 kg de cal, 5 litros de água e 1 litro de aditivo fixador;
- b) Veladuras: cal, água e pigmento natural em quantidade a definir após ensaios no local e sem aditivo fixador.



Fig. 5.1. – Remoção Total de Reboco – Torre dos Brasões (1996)

Paralelamente, foram definidas pelos mesmos especialistas a sequência das operações a realizar, nas duas seguintes situações básicas, e cuja ocorrência era previsível (Sousa Medeiros, 1995-97):

- a) Zonas de Lacunas ou Paramentos a Refazer
- Remoção dos rebocos soltos até ser encontrada uma superfície consistente;

- Aplicação de camada base com argamassa de aderência (espessura inferior a 2 cm);
- Aplicação de camada ou camadas intermédias com argamassa corrente (idem);
- Aplicação de camada final com argamassa de acabamento;
- Caição;
- Velatura (eventualmente).

b) Zonas com Reboco em Bom Estado

- Remoção da vegetação parasitária através da aplicação de um biocida;
- Aplicação de camada final com argamassa de acabamento;
- Caição;
- Velatura (eventualmente).

Em conformidade com as amostras e ensaios acima referidos e entretanto realizados, foram então estabelecidas, pelo Conselho Consultivo do IPPAR em Julho de 1995 as seguintes directivas, em aditamento às anteriores:

“O reboco das chaminés apenas será escovado com escova de nylon, aplicando biocida adequado à futura aplicação de cal e lavado a jacto de água a pressão conveniente.

Mal se aprecie o aspecto visual desta lavagem, poderá ser aplicada caição com velatura.”



Fig. 5.2. – Remoção de Barramento/Pintura - Alçado Principal (1996)

O corpo existente no canto esquerdo do Alçado Principal, “de características diferentes do resto do palácio, manterá as suas características prevendo-se uma mera caição com velatura.”

“Nas zonas com reboco deteriorado, o mesmo será repostado com uma composição à base de cal e areia, sobre o qual será aplicado um revestimento superficial idêntico ao existente.”

“Os cunhais serão pintados a cal com veladura a escolher posteriormente.”

Esta veladura, tal como nos cunhais de outros edifícios da Ala Manuelina, veio a ser realizada na cor ocre/amarela, em três demãos, de acordo com as ‘Cores Reais’ e os vestígios ali encontrados, resultantes de outras intervenções mais antigas. Das amostras apresentadas posteriormente, foi escolhida a que apresentava a seguinte composição em volume: 1 (Cal) : 1,6 (Água) : 0,66 (Ocre).

No caso dos cunhais com ‘simulações de cantaria’ (IPPAR, 1996), a veladura foi realizada com uma cor aproximada à das restantes cantarias, e com a seguinte composição em volume: 1 (Cimento Branco) : 1 (Cal Hidratada) : 3 (Areia do Rio).

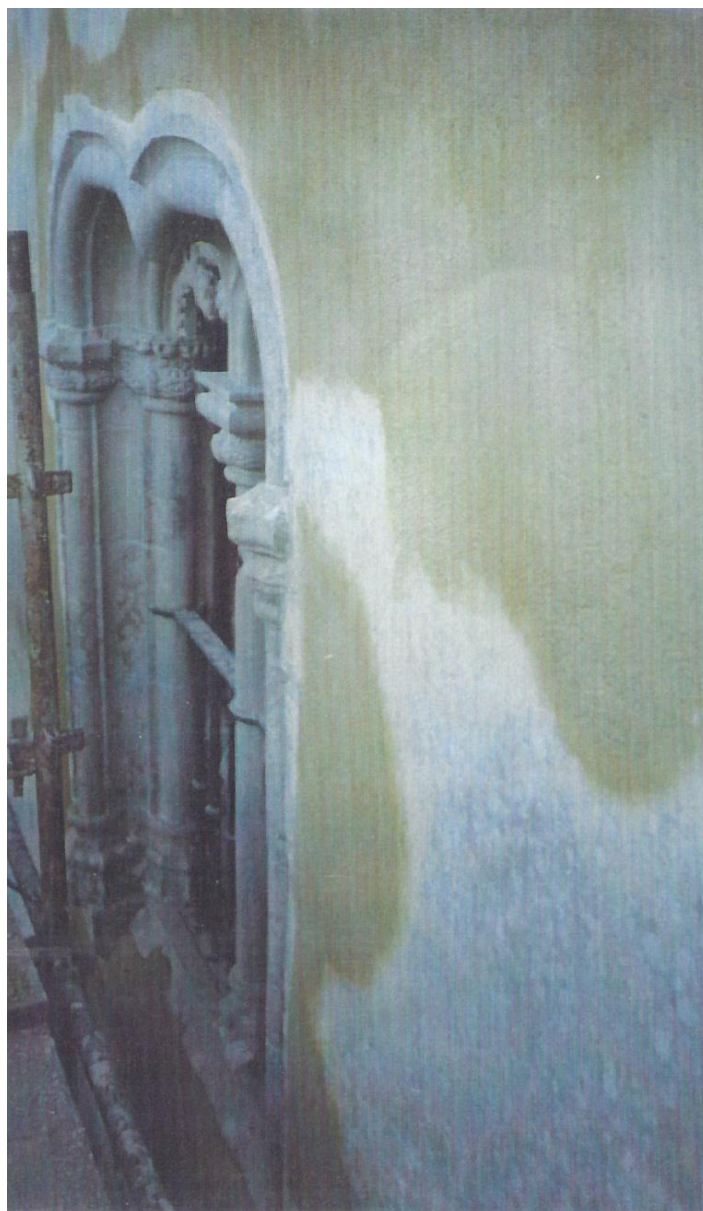


Fig. 5.3. – Rebocos Pontuais – Ala Manuelina (1996)

Nas restantes fachadas do Palácio, será realizada a “limpeza do reboco com escova de nylon, aplicação de biocida adequado à futura aplicação de cal, lavagem a jacto de água com pressão conveniente e aplicação de um revestimento superficial de massa de cal aérea e pó de mármore suficientemente fina para manter aparente a textura do reboco.”

“Nas zonas a recuperar esta reposição deverá ser feita com reboco à base de cal e areia, que ainda fresco será sujeito à aplicação de uma talocha...”

“Sobre este reboco será aplicado o mesmo revestimento superficial aplicado no reboco não degradado.”

“Na totalidade das superfícies será aplicada pintura a cal com velatura.”

Com o decorrer dos trabalhos, e em aditamento a estas directivas, o mesmo Conselho Consultivo determinou ainda, em Abril de 1996, que:

- “Sejam deixadas à vista as cantarias aparelhadas dos cunhais sempre (e quando) estas existam;”

- “Seja controlada a espessura de reboco+cal, de modo a evitar um grande diferencial entre a superfície rebocada/caiada e a superfície da cantaria aparelhada, de modo a evitar o encavamento desta última;”

- Sejam mantidas ou reintegradas “as simulações de cantaria, ...mesmo que só parcialmente aplicadas em cunhais para suprir a carência de cantaria aparelhada;”

- “Quando reintegradas, estas simulações sejam tratadas com os valores cromáticos da pedra real.”

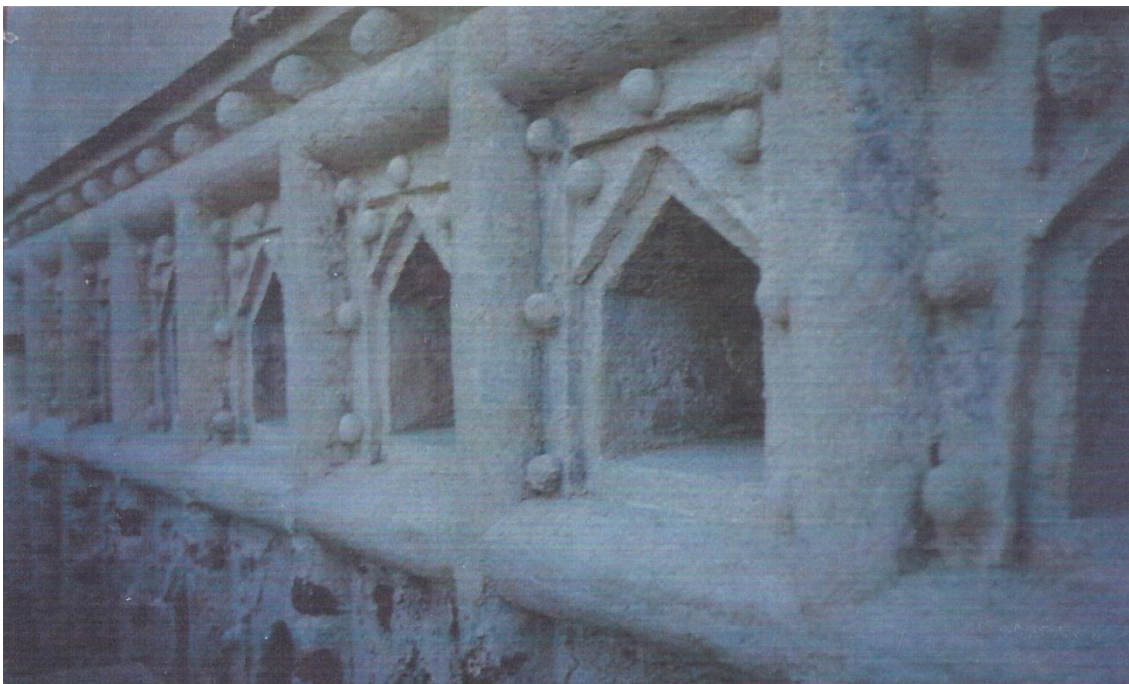


Fig. 5.4. – Reconstituição do Pombal – Torre dos Brasões (1996)

Antes de mais, e para uma melhor compreensão das soluções indicadas, importa ainda esclarecer o sentido com que foram, e são aqui também utilizados os seguintes conceitos:

Cal Aérea – Material ligante ou aglomerante que endurece apenas ao ar livre (Óxido de Cálcio), obtido a partir da decomposição térmica de uma pedra basicamente calcária (Carbonato de Cálcio) e cuja percentagem de argila é inferior a 5 % (Coutinho, 2002).

Cal Viva – Cal aérea sob a forma de pó, pedras ou blocos com uma dimensão de 10 a 20 cm (Coutinho, 2002).

Cal Apagada (Extinta ou Hidratada) – composto resultante da mistura de Cal Viva com água (Hidróxido de Cálcio), por imersão ou aspensão, sob a forma de pó ou mistura aquosa (pasta ou leitada). (Coutinho, 2002).

Caiação – Acabamento realizado com leitada de cal à qual se adiciona um produto fixador (Lusical, 1995).

Veladura ('Velatura') – Embora, por definição técnica, se trate de uma ligeira demão de tinta sem poder de cobertura que deixa transparecer o que está por baixo (Branco, 1993) o termo foi usado na documentação então redigida como designação de uma 'caiação colorida com pigmentos naturais' (Sousa Medeiros, 1995-97).

Fixador – Aditivo que confere à caiação uma melhor aderência ao suporte.



Fig. 5.5. – Chaminé Principal (1996)

5.1.2 Metodologias Aplicadas

Face à complexidade dos trabalhos, à previsível extensão das suas diversas intervenções e à sua natural simultaneidade, foi estabelecida em obra uma nomenclatura das diversas fachadas baseada na sua simples numeração e independentemente dos períodos e das designações correspondentes à sua época de construção, cuja utilização seria certamente mais atribulada.

Foram assim identificados e individualizados, para o restauro dos rebocos e das cantarias, 2 chaminés principais e 77 paramentos, genericamente distribuídos por 3 grandes fachadas, dada a configuração mais ou menos triangular de toda a edificação, em planta (Sousa Medeiros, 1995-97):

- a) Fachada Principal: Alçados 1 a 16;
- b) Fachada Norte: Alçados 17 a 43; e,
- c) Fachada Oeste: Alçados 44 a 77.

Após a montagem dos respectivos andaimes, cada um dos paramentos foi especificamente vistoriado em toda a sua extensão, e definida a natureza de cada uma das intervenções a realizar sobre o mesmo, em consonância e subordinação às directivas estabelecidas; mas, tendo em atenção as particularidades de cada caso e as próprias condições atmosféricas da ocasião.

Em geral, e na presença das diversas situações anteriormente diagnosticadas, os rebocos e pinturas das fachadas foram efectivamente sujeitos às seguintes intervenções:

- a) Limpeza geral com escova de nylon e aplicação de biocida (Alkutex – BIU Internacional);
- b) Lavagem geral a jacto de água com pressão conveniente (2 – 3 bar), para neutralização do biocida;
- c) Remoção parcial ou total das argamassas degradadas e total das argamassas à base de cimento Portland até ser encontrada uma superfície consistente (alvenaria de pedra);
- d) Remoção das argamassas existentes sobre cantarias decorativas;
- e) Reposição das argamassas demolidas com camadas de reboco de espessura até 2 cm, à base de cal aérea hidratada e areia, de acordo com as especificações e dosagens referidas em 5.1.1., com a adopção de tempos de espera entre camadas em função das condições no local, mas com uma duração mínima de 1 semana;
- f) Reposição dos cunhais com ‘simulações de cantaria’, através da utilização de materiais de simulação semelhantes aos especificados;
- g) Aplicação de um revestimento superficial de massa de cal aérea e pó de mármore suficientemente fina para manter aparente a textura do reboco, sobre argamassas novas, idem;
- h) Aplicação geral de caição, idem;
- i) Aplicação de caição nos cunhais, com veladura na cor ocre/amarela, nos elementos onde foram encontrados vestígios da sua anterior existência, idem;
- j) Aplicação de caição nos cunhais em ‘cantaria simulada’, com veladura na cor aproximada à das restantes cantarias, idem;

- k) Aplicação geral de hidrofugante à base de siloxanos (compostos químicos que contém silício, oxigénio e hidrogénio e que se polimerizam facilmente – Aguasil – BIU Internacional).

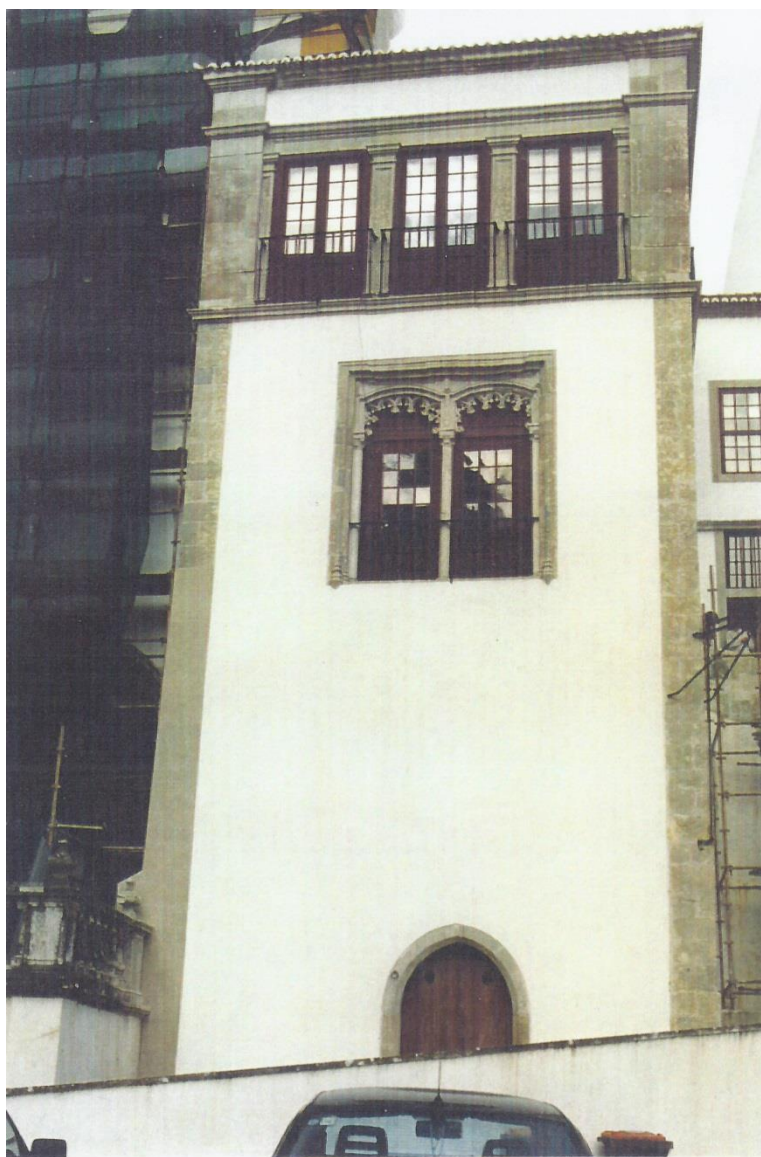


Fig. 5.6. – Alçado Principal (1997)

No caso particular dos paramentos das chaminés principais, e face ao padrão de fissuração ali encontrado e anteriormente referenciado, foi estabelecido que, após a limpeza realizada nos termos indicados nas alíneas a) e b), a colmatação das fissuras seria realizada com um barramento de pasta de cal e pó de mármore, seguida de caição ‘espessa’. Das amostras apresentadas posteriormente, foi escolhida para execução a seguinte: 2 kg (Cal) : 4,5 litros (Água) : 0,4 litros (Fixocal - Marouço).

Regista-se ainda que foram aqui removidos tacos de madeira e elementos de ferro obsoletos, que se encontravam dispersos pelas respectivas superfícies em razoável quantidade.

No caso também particular da fendilhação profunda de uma das chaminés principais, foram realizadas pregagens, através da colocação de ‘espigões’ em aço inox, nervurados, com uma dimensão de 250 x 16 mm, em furos previamente executados para o efeito, bem como a injeção de resina epoxídica em toda a extensão da fenda.

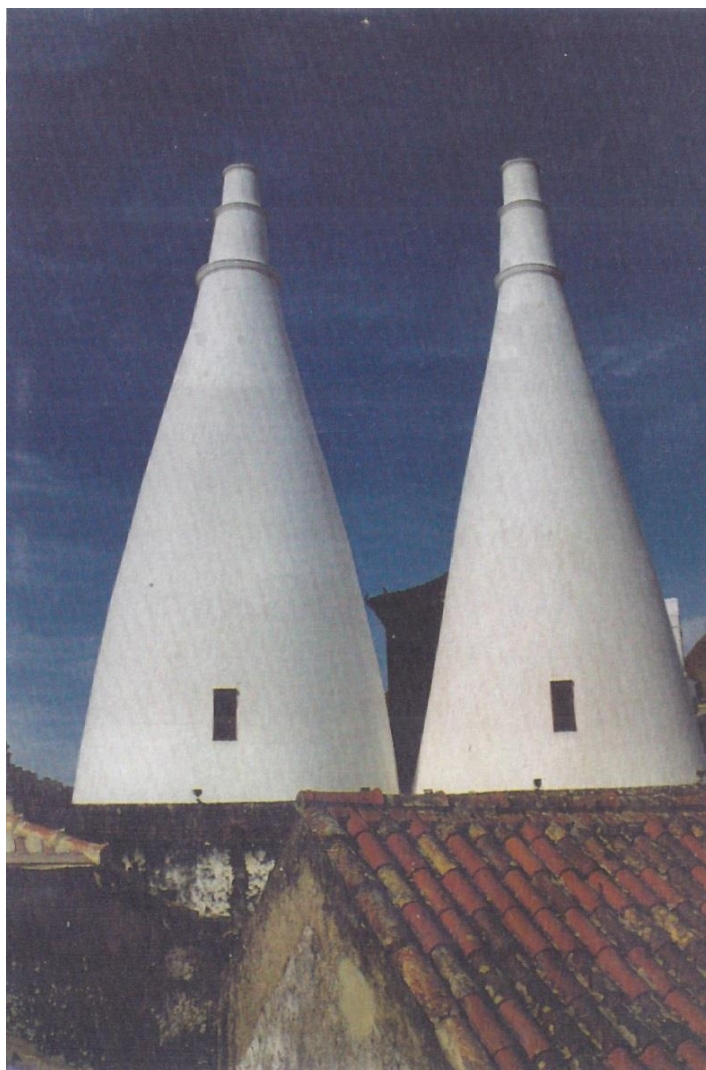


Fig. 5.7. – Chaminés Principais (1996)

5.2. Patologias das Cantarias

5.2.1. Metodologias Propostas

Em conformidade com o Diagnóstico anterior, os trabalhos de conservação e restauro das cantarias das fachadas foram objecto de parecer do LNEC, a partir do qual resultaram, as seguintes especificações (Sousa Medeiros, 1995-97):

- “Aplicação de biocidas à base de amónio quaternário e esperar pelo menos duas semanas...”;
- “Aplicação de água nebulizada para amolecimento dos líquenes”;
- “Remoção com escovas de nylon ou piaçaba. O tempo de aplicação da água nebulizada deverá ser ajustado em face das dificuldades de remoção...”;
- “Em casos pontuais de maior aderência dos líquenes ao substrato, poderá ser usado um bisturi desde que sejam tomadas as necessárias precauções para não agredir a pedra”;
- “As juntas em boas condições serão mantidas”;
- “As juntas degradadas serão limpas e refechadas com nova argamassa”;
- “As argamassas deverão ter resistência mecânica inferior à da pedra das cantarias e permeabilidade razoável. Argamassas do tipo C 30 ou similar poderão ser usadas para esse fim...”;
- “As cores das argamassas deverão ser ajustadas em obra”;
- “As cantarias fracturadas deverão ser coladas com resina epoxídica”;
- “Os elementos de ferro que se encontram oxidados e em contacto com as pedras deverão ser removidos e repostos em condições apropriadas”;
- “A reparação das juntas será feita, regra geral, após a limpeza das cantarias...”;
- “Nas zonas onde existam indícios de possíveis instabilizações, deverá proceder-se à sua análise e à resolução de eventuais problemas antes de se proceder à limpeza das cantarias.”

Em particular, para efeitos de decisão final sobre a metodologia de limpeza, e de acordo com as indicações prestadas por especialista do LNEC à entidade fiscalizadora, foram solicitados em fase de obra (Abril de 1996) os ensaios de utilização das seguintes técnicas:

a) Atomização

A atomização é um sistema que combina ar comprimido com água, de modo a formar uma névoa fina de micro-gotas em toda a superfície da cantaria, à temperatura ambiente. Face à morosidade dos resultados no local de teste, veio a demonstrar não ser o método mais eficiente a aplicar (Proença, 1995-96).

b) Nebulização

A nebulização é a aplicação dispersa de água em pequenas gotas sobre a superfície a limpar, através de tubagem fixa ou móvel a instalar para o efeito. Neste caso, o método foi ainda complementado por escovagem, em ciclos sucessivos. Apresentou bons resultados na eliminação dos depósitos acastanhados e na remoção da colonização biológica (Proença, 1995-96).

c) Micro-abrasão

Trata-se de um método de limpeza mecânica, limitadamente abrasiva, que actua através da projecção a seco e a baixa pressão de uma mistura calibrada de ar e partículas abrasivas. Funcionou bem como complemento da nebulização e, particularmente, como um acabamento localizado dessa limpeza, não tendo apresentado, só por si, bons resultados na eliminação da colonização biológica (Proença, 1995-96).

d) ‘Microsablage’

Trata-se igualmente de um método de limpeza mecânica, moderadamente mais abrasiva que a anterior, em que a sujidade das cantarias é removida também por projecção de micropartículas - pó mineral com uma dimensão de 20 a 25 micrómetros - a uma pressão devidamente controlada de 2,5 a 4,5 bar (Slecon, 1995-96). Este método, por comparação de resultados com os anteriores e face ao correspondente grau de abrasão foi também preterido.

Teoricamente, dentro dos diversos processos reconhecidos, e para além dos que foram testados, qualquer método de limpeza poderia ter sido aqui aplicado.

Na prática, nenhum desses métodos seria o ideal, e dentro das características mais ou menos específicas de cada situação, cada um deles teria apresentado as suas vantagens e desvantagens.



Fig. 5.8. – Nebulização (1996)

Assim, em conformidade com os pareceres e os ensaios entretanto realizados, e em aditamento aos mesmos, foram estabelecidas pelo Conselho Consultivo do IPPAR em Abril de 1996 as seguintes directivas:

- “Protecção de vidros, carpintarias, folhas de janela e isolamento do interior, face às necessidades de intervenção.”
- Estabilização prévia “...dos conjuntos de cantaria... dos corpos joanino e manuelino, através do refechamento de juntas... e de uma primeira escovagem a seco.”
- “Reforço de elementos, através de destaque e fixação (ou substituição)”, “... nos casos julgados necessários.”
- Recurso à micro-abrasão “...nos casos julgados necessários (em presença de elementos de maior dureza, recessos e maior acumulação de sujidades)”.
- Hidrofugação, uma vez “concluídas as anteriores operações”.

5.2.2. Metodologias Aplicadas

Após a montagem dos respectivos andaimes, e tendo presente a nomenclatura anteriormente referida para as fachadas, cada um dos elementos de cantaria ali implantado foi expressamente vistoriado em toda a sua extensão, e definida a natureza de cada uma das intervenções a realizar, em consonância e subordinação às directivas estabelecidas; mas, tendo em atenção as particularidades de cada caso e as próprias condições atmosféricas da ocasião.

Os trabalhos a realizar foram assim agrupados segundo os seus aspectos operacionais, nos conjuntos que abaixo se indicam:

5.2.2.1. Limpeza das Superfícies

Durante a fase de limpeza, foi utilizada principalmente a técnica de Nebulização, com metodologias diferenciadas em função das necessidades de cada elemento. Em conformidade com o ‘Relatório da Nova Conservação, Lda.’, verificou-se que:

“No caso dos depósitos compactos, a água teve uma acção química dissolvente dos componentes dos materiais depositados, e uma acção física de deslavamento e erosão dos mesmos. A escovagem visou facilitar esta limpeza e permitir a avaliação do progresso da sua aplicação.”

“No caso das colónias biológicas, a água promoveu a hidratação e a dilatação das mesmas, amolecendo os seus constituintes e facilitando a sua remoção com a referida escovagem.”

Em termos práticos, pode dizer-se que se tratou em geral de uma lavagem e escovagem das superfícies em causa, mas com diversas e distintas fases operacionais:

- a) Aplicação cíclica de herbicida sobre a vegetação e respectiva remoção após secagem da mesma;



Fig. 5.9. – Zonas de Intervenção – Planta Nível Térreo (Proença, 1998)

- b) Protecção das carpintarias dos vãos com filmes plásticos fixados por meio de cunhas de madeira;
- c) Instalação de filmes plásticos e caleiras de borracha fixados por meio de elementos de madeira, para drenagem das águas da Nebulização, e no sentido de reduzir a quantidade de água em contacto com os rebocos adjacentes;
- d) Escovagem preliminar (a seco), das superfícies profundamente colonizadas por líquenes;
- e) Aplicação cíclica de água nebulizada, acompanhada de escovagem com escovas de nylon;
- f) Utilização pontual de bisturis e espátulas, em casos de maior aderência dos líquenes;
- g) Aplicação da técnica de Micro-abrasão como método de acabamento em áreas limitadas;
- h) Consolidação localizada de zonas de desagregação, mediante ciclos de aplicação de resina acrílica.

A título de informação complementar registe-se que, “para a nebulização da água da rede normal de abastecimento, à temperatura ambiente, foram utilizados tubos de alimentação com 6 mm de diâmetro e pontas de nebulização com furos de saída e difusão de água com 0,6/0,8 mm de diâmetro, a uma pressão (no regulador de entrada) de 1,5 a 2 bar. Este sistema permitiu a dispersão da água por forma a aumentar os pontos de contacto com a cantaria, e simultaneamente reduzir a quantidade de água emitida, tentando evitar a saturação das alvenarias, portadas e caixilhos de madeira.” (Proença, 1998).



Fig. 5.10. – Limpeza com Recurso a Micro-abrasão (1996)

Os sistemas de recolha das águas foram instalados de modo a evitar o seu escorrimento pelas zonas subjacentes, e o conseqüente arrastamento e transporte de partículas que, de outro modo, iriam promover a erosão mecânica daquelas áreas.

“Os equipamentos de micro-abrasão foram utilizados a baixa pressão (0,5 a 3 Bar), com pontas de projecção de 1,5 e 2,5 mm de diâmetro e abrasivos de reduzida granulometria, e de dureza calibrada e adaptada às situações e ao respectivo substrato (esferas de vidro com 50-70 microns e partículas de óxido de alumínio até 80 microns).” (Proença, 1998).

5.2.2.2. Tratamento de Fracturas, Deslocamentos, Fragmentos e Lacunas

Para o tratamento destas patologias, foram realizadas as seguintes operações:

- a) Reposicionamento original das peças fracturadas da viga da zona da escada exterior, com introdução de dois pernos de varão roscado em aço inox 316, em furos selados com resina epoxídica e acabamento superficial com argamassa (C 30 - Tecno Edile Toscana);
- b) Desmontagem de fragmentos instáveis por efeito da corrosão dos elementos ferrosos presentes no interior de peças de cantaria, tratamento destes com conversor de ferrugem (Fertan – Parker), e colagem e injeção com resinas epoxídicas (Multipox e Artipox – BIU Internacional);
- c) Idem, idem, por efeito de movimentos estruturais;
- d) Desmontagem e recolocação de elementos deslocados, de diversas dimensões com argamassa preparada com ligante hidráulico (MTX – Tecno Edile Toscana);
- e) Colagem de fragmentos com resinas epoxídicas (Multipox e Artipox – BIU Internacional);

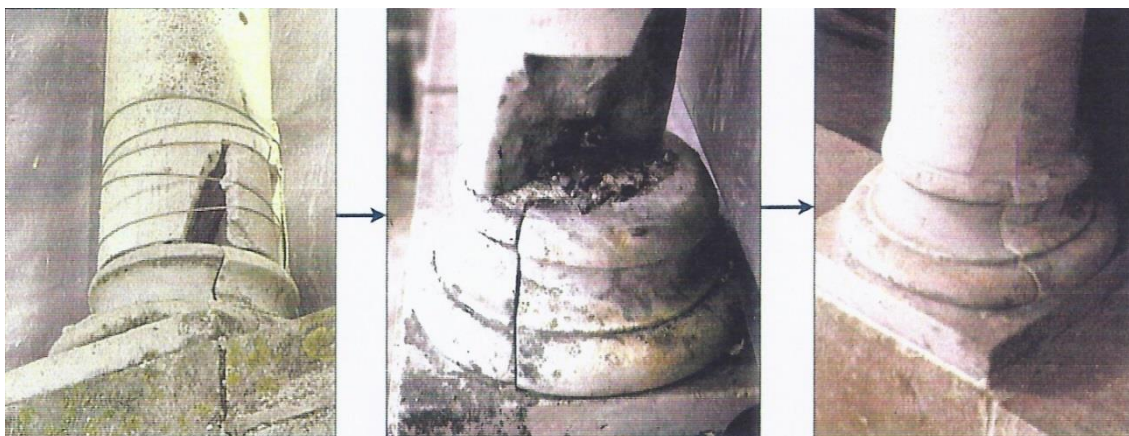


Fig. 5.11. – Colagem de Fragmento – Alçado Principal (Proença, 1998)

- f) Idem, complementada pela introdução de pernos de fibra de varão roscado em aço inox 316, com diâmetros diversos, como reforço estrutural;
- g) Acabamento de zonas lascadas, fragmentos em fase de destacamento, fissurações, orifícios e perfurações que permitiam a infiltração de águas pluviais ou o depósito de sujidades, com argamassas preparadas com ligante

isento de sais solúveis e características cromáticas, mecânicas e hidráulicas adequadas (C 30 - Tecno Edile Toscana);

- h) Reintegração de faltas de material, através da introdução de pernos de fibra de vidro ou varão roscado em aço inox 316, com 3 mm de diâmetro, como reforço e armadura de argamassa preparada com o mesmo ligante.

De salientar que o destaque dos elementos degradados foi efectuada antes da limpeza das cantarias e a sua fixação ocorreu posteriormente a essa limpeza.

5.2.2.3. Tratamento de Juntas

Conforme preconizado foram conservadas as argamassas antigas consideradas como funcionais, quer ao nível das juntas, quer ao nível de reintegrações anteriormente realizadas.

Em termos de intervenção nas restantes juntas, foram realizadas as seguintes fases:

- a) Remoção e limpeza das argamassas degradadas, através da utilização de micro-martelos e micro-escopros pneumáticos;
- b) Ligeiro rebaixamento e limpeza das juntas preenchidas com cimento, idem;
- c) Preenchimento de vazios através da injeção a baixa pressão (até 2 atm) de argamassa preparada com ligante hidráulico (MTX – Tecno Edile Toscana);
- d) Acabamento das juntas com argamassas preparadas com ligante isento de sais solúveis e características cromáticas, mecânicas e hidráulicas adequadas (C 30 - Tecno Edile Toscana);



Fig. 5.12. – Colagem e Tratamento de Juntas (Proença, 1998)

5.2.2.4. Tratamentos Finais

As operações realizadas no âmbito do acabamento dos trabalhos de restauro foram as seguintes:

- a) Aplicação de dois ciclos de biocida à base de amónio quaternário (Preventol R 80 – Bayer);
- b) Duas aplicações de hidrorrepelente com polisiloxano modificado (Tegosivin HL 100 – Goldschmidt) em superfícies de mármore;
- c) Três a quatro aplicações do mesmo hidrorrepelente em superfícies de calcário.

De salientar que o tratamento com biocida, que deveria ter sido realizado na fase inicial da limpeza das superfícies, mas cuja oportunidade de aplicação não foi compatível com o desenvolvimento dos restantes trabalhos das fachadas e os prazos parciais definidos para a conclusão das mesmas, foi executado nesta fase final, previamente ao hidrorrepelente, com uma função predominantemente inibidora (Proença, 1998).

5.2.2.5. Tratamentos de Pormenor

Ainda de acordo com as situações particulares encontradas no decorrer dos trabalhos, houve necessidade de realizar as seguintes intervenções de pormenor (Proença, 1998):

- a) Eliminação de elementos ferrosos introduzidos na pedra ou nas juntas, cujos vazios resultantes foram preenchidos com argamassa (C 30 - Tecno Edile Toscana);
- b) Refechamento (muito) pontual de juntas em vãos, a partir do interior do Edifício, de modo a permitir as intervenções indicadas em 2.2.3. c).
- c) Consolidação localizada de zonas de desagregação através da aplicação cíclica de resina acrílica (Paraloid B72 – Dow, diluída a 3% em tricloroetileno), e acabamento com calda de argamassa (C 30 - Tecno Edile Toscana);
- d) Consolidação localizada de zonas de escamação, idem;

No caso particular da colonização biológica do tipo endolítico anteriormente diagnosticada na balaustrada da fachada principal, em alguns cunhais das fachadas da Capela e em alguns vãos da Fachada Oeste, e dada a ineficácia do método de limpeza preconizado, verificou-se a necessidade de uma limpeza com micro-abrasão a uma pressão muito superior à estabelecida; pelo que estes trabalhos foram prorrogados para uma fase posterior à intervenção geral em apreço.

5.3. Patologias das Madeiras das Coberturas

5.3.1. Metodologias Propostas

De acordo com o Diagnóstico anterior, os trabalhos de conservação e restauro das madeiras das coberturas foram também objecto de parecer do LNEC que, em Julho de 1995, estabeleceu que “as medidas a adoptar para a correcção dos problemas..., passam pela supressão dos factores que implicam a ocorrência de teores de água elevados e pela substituição ou reforço dos elementos de madeira degradados.”

Neste sentido, o relatório então emitido (Proc. 033/72/11011), divide “as medidas a adoptar entre aquelas tendentes a eliminar os focos de humidade e aquelas relacionadas com a substituição, reforço e tratamento de elementos de madeira.”

Uma vez que a eliminação dos focos de humidade estava directamente relacionada com as Patologias dos Revestimentos das Coberturas, esta será abordada mais adiante, no respectivo Capítulo 5.4.

Quanto à substituição, reforço e tratamento dos elementos de madeiras, foram recomendados os seguintes aspectos:

- “...Reparação dos frechais nos casos em que a degradação seja significativa, fazendo a substituição do elemento ou troço de elemento degradado por madeira de durabilidade natural elevada ou tendo sido alvo de um tratamento preservador”;
- Reparação dos frechais “Nos casos em que a degradação não seja muito elevada...”, considerando como “alternativa de consolidação do elemento... a injeção com resina epóxi ou a aplicação de argamassa epóxi.”;
- “...Toda a madeira degradada que seja removida do local deverá ser queimada.”;
- “...Substituição de ripas e tábuas de forro da cobertura com degradação biológica...”;
- “...Tratar, sempre que possível, todas as madeiras junto à zona das entregas, bem como as alvenarias em contacto com a madeira, com um produto fungicida e insecticida (com acção anti-termitica), aplicado por pincelagem abundante ou por injeção.”;
- Para a madeira nova a empregar sugere-se “...pinho bravo tratado com produto CCA, aplicado em autoclave, garantindo a impregnação total do borne com uma retenção de 4 kg/m³.”;
- No caso de seccionamento em obra de peças assim tratadas, “...é conveniente pincelar abundantemente as novas superfícies..., com produto preservador, por forma a garantir o nível de protecção requerido.”;
- “...Previsão de aberturas no forro do telhado que permitam realizar inspecções periódicas aos elementos de madeira...”



Fig. 5.13. – Degradação de Ripado e Forro (1996)

5.3.2. Metodologias Aplicadas

De acordo com a área de intervenção anteriormente definida, onde se registavam os problemas relacionados com a humidade, constituída pelas coberturas da Sala das Pegas, Sala das Sereias, Sala de Júlio César, Quarto de D. Sebastião e Sala da Coroa, os trabalhos foram realizados em conformidade com as especificações do LNEC, e as seguintes fases (Sousa Medeiros, 1995-97):

- a) Desmonte do revestimento das coberturas apenas nas áreas apodrecidas e necessárias à reconstituição;
- b) Seccionamento e desmonte parcial de frechais, varas, ripas e forros degradados;
- c) Aplicação de novos elementos em madeira de pinho tratada em autoclave, em substituição dos removidos;

- d) Pintura a óxido de ferro dos elementos de madeira em contacto com as argamassas, como protecção, reforçada pela colocação de papel ‘craft’;
- e) Utilização preventiva de coberturas provisórias nas áreas pontualmente ‘abertas’, através da colocação de telas e filmes plásticos;
- f) Reconstituição do revestimento das coberturas com novos elementos cerâmicos.



Fig. 5.14. – Tratamento de Frechais (1996)

Quanto aos problemas relacionados com a presença de térmitas, e para a área de cobertura definida pela Arrecadação do Barba Azul e Arrecadação das Louças, os trabalhos também foram subordinados ao referido relatório e às seguintes fases:

- a) Desmonte do revestimento das coberturas;
- b) Desmonte total de todos os elementos estruturais de apoio, forro e acessórios em madeira, após o respectivo levantamento para futura reposição;
- c) Queima cuidada de todos os elementos removidos;
- d) Desinfestação das zonas inferiores e limítrofes das coberturas desmontadas;
- e) Aplicação de novos elementos em madeira de pinho tratada em autoclave, em substituição dos removidos;
- f) Pintura a óxido de ferro dos elementos de madeira em contacto com as argamassas, como protecção, reforçada pela colocação de papel ‘craft’;
- g) Utilização preventiva de coberturas provisórias nas áreas pontualmente ‘abertas’, através da colocação de telas e filmes plásticos;
- h) Reconstituição do revestimento das coberturas com novos elementos cerâmicos.

Em particular, refere-se ainda que a desinfestação levada a efeito, como tratamento curativo e preventivo contra a presença de insectos xilófagos, foi realizada através da “pulverização de solução oleosa de pentaclorofenol e insecticida organofosforado malatião, numa concentração de 0,5 %.” (Gasó-Esterilizadora, 1996).

Adicionalmente, em consonância com o tema dos madeiramentos das coberturas, e no sentido de se garantir um acesso adequado e permanente a futuras inspecções do estado de conservação do forro e restantes elementos da estrutura da cobertura da Sala dos Brasões, foi aplicada na fachada Norte uma escada escamoteável, em alumínio anodizado (Jomy), junto ao respectivo vão exterior existente para o efeito.



Fig. 5.15. – Reconstituição de Forro (1997)

5.4. Patologias dos Revestimentos das Coberturas

5.4.1. Metodologias Propostas

De acordo com o Diagnóstico efectuado, e o referido no anterior Capítulo 3 sobre o parecer do LNEC, este estabeleceu que “as medidas a adoptar para a correcção dos problemas..., passam pela supressão dos factores que implicam a ocorrência de teores de água elevados...”

As medidas relacionadas com a substituição dos elementos de madeira foram já abordadas no mesmo Capítulo 3.

Quanto às medidas destinadas a eliminar os focos de humidade, e uma vez que estes “parecem estar relacionados com o estado de conservação e limpeza dos algerozes,

já que os problemas associados a um teor de água elevado da madeira só foram observados ao nível das entregas”, foram recomendados os seguintes aspectos:

- “Verificação do sistema de algerozes, incluindo o seu adequado dimensionamento”;
- “Deverá... assegurar-se que os tubos de queda têm diâmetro suficiente e são protegidos contra o entupimento”;
- “Deverão... implementar-se medidas que limitem o acesso e a permanência de pombos na zona dos algerozes”;
- “Importa... verificar-se o bom estado de conservação e o conveniente posicionamento das telhas, de forma a evitar a humedificação das madeiras subjacentes”.

Em aditamento às recomendações anteriores, e através do seu Conselho Consultivo, o IPPAR determinou ainda que:

- “As telhas serão em princípio só limpas, não devendo ser alteradas ou substituídas as que cumprirem a sua função; seja qual for o seu tipo”.



Fig. 5.16. – Algerozes em Chumbo (1996)

5.4.2. Metodologias Aplicadas

De acordo com as áreas de intervenção anteriormente definidas, onde se registavam os problemas relacionados com a humidade e com a substituição, reforço e tratamento de elementos de madeira degradados, os trabalhos foram então realizados em conformidade com aquelas metodologias propostas e, após uma análise efectuada caso-

a-caso, as seguintes fases, intercaladas com as actividades indicadas para os madeiramentos (Diversos, 1994-96):

- a) Remoção de telhas partidas ou deterioradas e respectivas argamassas de assentamento e ligação;
- b) Execução de algerozes novos, em folha de chumbo, com pendentes adequadas ao rápido escoamento das águas pluviais, mas em função dos espaços disponíveis para o efeito;
- c) Idem, prolongando o seu desenvolvimento sob as telhas, como salvaguarda do galgamento das águas para a zona crítica dos frechais;
- d) Reposição de telhas deslocadas ou danificadas e ‘soletos’ deslocados;
- e) Aplicação de nova telha de canudo (Antiga Portuguesa, Vermelha – J. Umbelino) e respectivas argamassas de ligação e assentamento (em termos semelhantes aos preconizados para as argamassas de reboco);
- f) Execução de telhas passadeira, a partir de tijoleira plana com 20x30 cm, apoiada em cunha de argamassa e assegurando a sequência do canal pela introdução de uma nova telha;
- g) Reconstituição de beirados com nova telha de canudo (Antiga Portuguesa, Vermelha – J. Umbelino), incluindo a impermeabilização da respectiva base com membrana líquida elástica (Aquaflex – Mapei);
- h) Reconstituição de melrões, em termos semelhantes aos descritos para os rebocos dos paramentos;



Fig. 5.17. – Elementos Decorativos - Melrões e Beirados (1997)

Esta metodologia, em extensão às áreas acima referidas, veio ainda a ser aplicada nos Alçados Manuelinos da fachada principal, de modo a manter a coerência da conservação e restauro propostos.

No caso das coberturas em que foi efectuado o desmonte e a reconstituição total dos madeiramentos, também anteriormente identificadas, a metodologia aplicada foi idêntica, tendo sido integralmente substituídos os novos revestimentos (Diversos, 1994-96):

- a) Remoção, limpeza e armazenamento das telhas existentes e recuperáveis, no sentido de se proceder posteriormente ao seu aproveitamento para outros locais, pontualmente;
- b) Aplicação de nova telha de canudo (Antiga Portuguesa, Vermelha – J. Umbelino) e respectivas argamassas de ligação e assentamento (em termos semelhantes aos preconizados para as argamassas de reboco);
- c) Execução de telhas passadeira, a partir de tijoleira plana com 20x30 cm, apoiada em cunha de argamassa e assegurando a sequência do canal pela introdução de uma nova telha;
- d) Reconstituição de beirados com nova telha de canudo (Antiga Portuguesa, Vermelha – J. Umbelino), incluindo a impermeabilização da respectiva base com membrana líquida elástica (Aquaflex – Mapei);

Nos restantes alçados, dada a ausência de infiltrações de águas pluviais, foi apenas efectuada a limpeza geral dos algerozes.



Fig. 5.18. – Reconstituição Total de Coberturas – Arrecadações (1996)

5.5. Patologias Diversas

5.5.1. Janelas das Chaminés Principais

Os vãos em causa foram reproduzidos em madeira de casquinha, tendo sido aplicadas ferragens semelhantes às existentes (não originais), em conformidade com as soluções disponíveis no mercado (Polifer).

A pintura de acabamento foi realizada de acordo com o seguinte esquema de trabalho:

- a) Lixagem das superfícies a pintar;
- b) Betumagem de nós, fendas e juntas;
- c) Lixagem para eliminação de eventuais irregularidades criadas pela aplicação do betume;
- d) Acabamento com tinta de esmalte na cor castanha, incluindo a prévia aplicação do respectivo primário.

Quanto aos elementos metálicos de remate destes vãos (palas e abas) foi decidida a sua substituição por elementos em folha de chumbo de maior dimensão e remates adequados ao efeito, bem como a colocação de um peitoril no mesmo material e condições.

5.5.2. Topos das Chaminés Principais

No sentido de proteger as chaminés principais da entrada de águas pluviais para o seu interior, foram aplicados capelos executados em vidro temperado de forma plana e circular, apoiados em pernos de aço inox, de modo a garantir a ventilação interior das mesmas. Esta solução em vidro permitiu também manter praticamente inalterada a vista exterior e interior das mesmas.

5.5.3. Elementos de Ancoragem de Tirantes

Em conformidade com as situações analisadas, a pintura destes elementos, foi efectuada de acordo com o seguinte esquema de trabalho:

- a) Aplicação de decapante;
- b) Remoção da ferrugem existente através de meios abrasivos (escova de aço ou raspador);
- c) Lixagem;
- d) Aplicação de uma demão de primário anticorrosivo - ‘zarcão’ (tetróxido de chumbo);
- e) Acabamento com tinta de esmalte na cor preta, incluindo a prévia aplicação do respectivo primário.

5.5.4. Guardas Metálicas

Tal como os elementos de ancoragem anteriores, também foi aplicado sobre as guardas dos vãos exteriores o mesmo esquema de trabalho para a sua protecção.

No referido caso particular de um dos vãos do Alçado Principal, o mesmo foi ainda objecto de reconstituição dos seus apoios e respectivas fixações à cantaria.

Estas fixações eram originalmente realizadas através do vazamento de chumbo nas cavidades previamente executadas na pedra, ficando a sua eficácia a dever-se à ductilidade e impermeabilidade do chumbo (Appleton, 2003).

Esta técnica construtiva foi então ali reproduzida, tendo sido efectuado o vazamento com o auxílio de moldes expressamente executados para o efeito.



Fig. 5.19. – Vazamento de Chumbo – Fixação de Guarda Metálica (1996)

6. ANÁLISE COMPARATIVA

6. ANÁLISE COMPARATIVA

Neste Capítulo, e numa fase final do presente documento, pretende-se efectuar a caracterização da situação actual de todos os elementos então intervencionados, procurando estabelecer uma correlação entre os restauros efectuados, o seu estado actual e a eventual eficácia da sua adopção, através da análise dos problemas agora patentes e os que eventualmente seriam de esperar, passados cerca de 17 anos sobre a sua realização. Esta fase encontra-se apoiada em documentação fotográfica actualizada em Março de 2013 e então especificamente recolhida para o efeito.

Como não poderá deixar de se verificar, as construções ali presentes continuaram sujeitas praticamente às mesmas acções enunciadas inicialmente, devendo estar presentes na nossa memória as seguintes premissas gerais:

1. A degradação patente nos materiais componentes das fachadas e coberturas continua a ser o resultado da conjugação de diversas acções agressivas sobre os mesmos, não se podendo apontar concretamente uma única causa específica para a sua origem (Magalhães, 1992).
2. O microclima da região continua a constituir um factor decisivo para a ocorrência das principais anomalias verificadas: a localização das construções face ao oceano e à serra, mantém os materiais sob um elevado grau de humidade durante a maior parte do ano, sob a acção de ventos predominantes do quadrante N/NW, que conduzem à condensação das massas de ar húmidas sobre os edifícios, inseridos na encosta da serra (Sousa, 2003).

Assim, de acordo com as patologias identificadas e caracterizadas inicialmente, e também com base em inspecções de carácter visual e pela mesma sequência, estabelecem-se em seguida as comparações devidas.

6.1. Patologias dos Rebocos Exteriores

6.1.1. Humidade / Infiltrações de Água

Continua a verificar-se a presença de humidade dispersa pela generalidade das paredes exteriores analisadas, em particular nas fachadas expostas a Norte.

No entanto, de um modo muito generalizado, deixaram de existir grandes vazios derivados da lavagem das argamassas pela acção da água pluvial nos paramentos, embora o seu processo de evolução se mantenha, face à natureza das argamassas do restauro.

A existência de áreas especialmente afectas a infiltração de águas, reduz-se agora às zonas subjacentes às gárgulas.



Fig. 6.1. – Escorrência de Águas Pluviais sob Gárgula (2013)

A acção da água sobre os materiais constituintes do reboco continua assim a constituir a maior causa de degradação dos mesmos, em especial naquelas zonas subjacentes às gárgulas.

6.1.2. Colonização Biológica

Mantém-se a colonização biológica sob a acção de Plantas e de Animais de pequeno porte.

No caso das Plantas, continuam a ser identificados musgos, líquenes, fungos, algas e vegetação herbácea que, em relação directa com a presença de humidade nos rebocos, promovem o seu ataque através dos ácidos orgânicos produzidos.

Quanto aos Animais, os pombos também se mantêm como responsáveis pela agressão química resultante dos seus guanos, com a mesma presença dispersa pelas paredes exteriores e pelas respectivas saliências dos seus elementos decorativos. As condições de abrigo anteriormente referidas não se alteraram, continuando a ser diversificadas e em grande quantidade, para além das esperadas na ocupação da Torre dos Brasões.



Fig. 6.2. – Colonização Biológica (2013)

6.1.3. Fissuração e Fendilhação

Na generalidade dos paramentos verifica-se agora a existência de alguma fendilhação muito pontual e isolada, ao nível dos rebocos, que provavelmente continua a ser devida às deformações e ajustes das alvenarias de suporte, que entretanto têm vindo a ocorrer.

6.1.4. Destacamento

Em consequência quase sempre directa da fissuração e fendilhação, verifica-se a existência de zonas pontuais nos paramentos em que ocorreu a queda das camadas finais do reboco/caiação e de zonas também pontuais em que a sua queda se encontra iminente, em locais mais expostos.

Em alguns casos pontuais, e em locais mais ou menos bem delimitados o destacamento aparentava resultar da falta de aderência entre a camada de reboco corrente e a camada de reboco final.

Face ao patente no local, particularmente no que se refere à sua textura e espessura, tais situações deverão ter resultado de uma eventual e pontual deficiência na preparação da base de aplicação (humidificação).

No caso particular do Pombal da Torre dos Brasões, os elementos decorativos mantinham-se em bom estado, apresentando apenas sujidades.



Fig. 6.3. – Destacamento de Reboco (2013)

6.1.5. Eflorescências



Fig. 6.4. – Eflorescências/Colonização Biológica (2013)

De modo semelhante ao verificado em 1995, em resultado da presença geral da humidade acima indicada ou motivada pela ascensão de água por capilaridade, verificam-se eflorescências em algumas das paredes exteriores (fachada Norte), mas na esmagadora maioria dos casos são praticamente indistintas dos efeitos da colonização biológica.

6.1.6. Esboroamento

Não foram encontradas situações desta natureza.

6.1.7. Acções Acidentais

Tal como em 1995, continuam a verificar-se acções localizadas, em consequência dos embates de viaturas sobre os paramentos da passagem em túnel da área manuelina, ou junto às zonas de estacionamento na fachada Principal / Sul.

Embora a circulação de viaturas junto às fachadas principais seja agora muito mais restrita, tendo ali diminuído o número de ocorrências mantem-se o acesso mais ou menos regular de viaturas à zona Norte, com as mesmas consequências para os rebocos (e, certamente, para as viaturas).



Fig. 6.5. – Embates de Viaturas – Passagem da Área Manuelina (2013)

6.2. Patologias das Pinturas

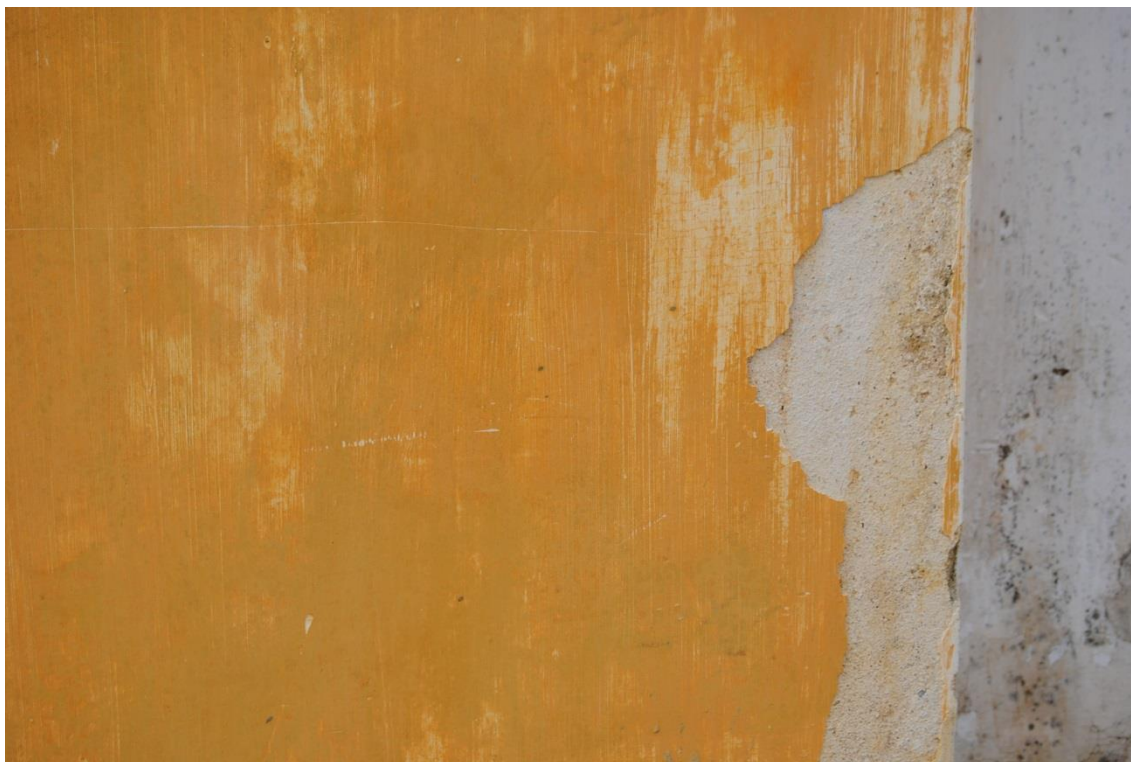


Fig. 6.6. – Degradação Física da Caição dos Cunhais (2013)

As patologias das pinturas continuam directamente relacionadas com a maioria das patologias acima indicadas para os rebocos.

No entanto, é ainda bem visível a existência de uma caição geral das paredes, na cor branca, que comparativa e contrariamente aos paramentos das chaminés apresenta vestígios de manutenção.

Nos cunhais dos edifícios das fachadas principais, embora igualmente bem visível a existência de caição na cor amarelo-ocre, esta apresenta frequentemente superfícies fisicamente degradadas, com significativa perda do seu tom.

6.2.1. Humidade

De modo semelhante ao indicado para os rebocos.

6.2.2. Colonização Biológica

Idem, anterior.

6.2.3. Fissuração e Fendilhação



Fig. 6.7. – Fissuração ‘Mapeada’ (2013)

Na generalidade dos paramentos verifica-se agora a existência em grande quantidade de fissuras dispersas, em particular do tipo ‘mapeado’, ao nível do reboco/caiação.

Eventualmente, esta situação decorrerá da aplicação de camadas de caiação com grandes espessuras, ou com uma dosagem excessiva de ligante (cal) e/ou água.

A comparação entre as situações actuais e as anteriormente existentes não pode aqui ser efectuada de um modo directo, uma vez que são visíveis os efeitos da manutenção entretanto realizada, pelo menos no que se refere à caiação, em aditamento aos trabalhos de restauro então concluídos.

6.2.4. Destacamento

Em consequência quase sempre directa da fissuração, verifica-se a existência de zonas pontuais nos paramentos em que ocorreu a queda da camada de caiação e de zonas também pontuais em que a sua queda se encontra iminente, em locais mais expostos.

Face ao patente no local, particularmente no que se refere à sua textura e espessura, tais situações poderão ter resultado de uma eventual e pontual deficiência na preparação da base de aplicação (humidificação do reboco), ou de uma eventual aplicação de uma ou várias camadas de caição de grande espessura.



Fig. 6.8. – Destacamento da Caição - Fachada Principal (2013)

6.2.5. Graffiti

Também encontrados em particular nas zonas de franco acesso ao público sob a forma de pintura ou esculpido nos rebocos, mas com muito menor expressão comparativamente ao verificado em 1995.

6.2.6. Sujidades

Continuam presentes de uma forma generalizada em todos os paramentos, por efeito da poluição e dos excrementos de pombos, mas também com menor expressão que anteriormente. Tal como os graffiti referidos no ponto anterior, esta situação fica a dever-se certamente à manutenção entretanto realizada.

No caso particular das chaminés, a situação é semelhante à verificada em 1995, dada a ausência desta manutenção, sendo bem visíveis as diferenças para as restantes edificações.



Fig. 6.9 – Sujidades – Chaminés Principais (2013)

6.3. Patologias das Cantarias

As cantarias, embora sujeitas ao mesmo tipo de acções anteriormente caracterizadas, não apresentam actualmente patologias de nível estrutural, mas apenas e muito pontualmente patologias a nível superficial.

Essas patologias agrupam-se agora nos seguintes conjuntos principais:

6.3.1. Roturas

Os restauros efectuados não apresentam alterações e não foram detectadas novas situações.

6.3.2. Escamação/Esfoliação, Lascagem, Destacamento de Placas

Idem, anterior.

6.3.3. Alveolização, Desagregação Granular

Idem, anterior.

6.3.4. Colonização Biológica, Concreção, Crostas Negras, Guanos

De um modo geral, anteriormente existia uma colonização biológica diversificada e profunda, com depósitos de sujidade, cuja caracterização química e física foi oportunamente apresentada.

Presentemente, esta colonização verifica-se particularmente nos elementos inseridos nos Alçados Norte, mantendo uma relação directa com a presença da humidade nas superfícies mais ou menos horizontais das peças.



Fig. 6.10. – Colonização Biológica (2013)

Nestas superfícies, em zonas directamente expostas às águas pluviais ou propícias à fixação de humidade, evidencia-se a mesma colonização dispersa anterior, mas muito menos profunda, e apenas de algas e líquenes.

Nas zonas menos expostas às águas pluviais, ou sujeitas a ciclos de húmido/seco, as superfícies encontravam-se de uma maneira geral limpas, não apresentando vestígios de qualquer uma destas patologias.

No entanto, particularmente, na guarda da escada do Alçado Norte verifica-se mais uma vez a existência de formações do tipo crosta negra.

O efeito dos excrementos de pombos encontra-se francamente diminuído face à posterior instalação de dispositivos que impedem a fixação/paragem destes animais sobre os elementos decorativos de cantaria.

6.3.5. Deslocamentos

Os restauros efectuados não apresentam alterações e não foram detectadas novas situações.

6.3.6. Lacunas

Idem, anterior.

6.3.7. Elementos Metálicos Disfuncionais

Idem, anterior.

6.3.8. Juntas

Idem, anterior.



Fig. 6.11. – Juntas – Fachada Principal (2013)

6.3.9. Graffiti

Embora a verificação não tenha sido realizada de um modo exaustivo, não foram encontradas situações.

6.3.10. Acções Acidentais

Também localizadas, e de modo semelhante ao descrito para os rebocos em 6.1.7.

6.4. Patologias das Madeiras das Coberturas

Dada a natureza e a localização destes elementos, e a impossibilidade de acesso ao ‘interior’ das coberturas sem o recurso à desmontagem de telhas e forros, bem como a instalação de meios de elevação adequados, não foi possível nesta fase a realização de qualquer tipo de inspecção.

6.5. Patologias dos Revestimentos das Coberturas

Dada a natureza e a localização destes elementos, de muito difícil acesso, não foi possível nesta fase a realização de qualquer tipo de inspecção concreta, excepto a partir da vista geral que nos é proporcionada pela morfologia do terreno nas proximidades.

6.5.1. Roturas

Sem possibilidades de verificação, admitindo-se que a ausência de infiltrações para o interior corresponda à manutenção em boas condições do respectivo restauro.

6.5.2. Deslocamentos

Sem possibilidades de verificação.

6.5.3. Colonização Biológica

A colonização biológica de animais ocorre através da mesma presença de pombos, de uma forma generalizada em todos elementos.

A colonização biológica de plantas sobre os elementos cerâmicos e as argamassas restauradas continua a ser efectuada por meio de algas, musgos, fungos, líquenes e vegetação herbácea, em conformidade com os restantes materiais.

Regista-se em particular a colonização já bem patente nos elementos decorativos: melrões e beirados.

6.5.4. Fissuração e Fendilhação

Não foi possível a verificação das argamassas de ligação das telhas, admitindo-se que também apresentem agora patologias em tudo semelhantes às indicadas

anteriormente para a generalidade dos rebocos, face à semelhança das argamassas empregues no restauro.

Os elementos decorativos, revestidos com argamassa da mesma natureza encontram-se também nesta situação.



Fig. 6.12 – Colonização Biológica - Melrões (2013)

6.5.5. Destacamento

Sem possibilidades de verificação.

6.5.6. Sujidades

Presentes de uma forma generalizada em todas as coberturas, conforme seria de esperar, por efeito da poluição e dos excrementos de pombos.

Não foi possível verificar se continua a ocorrer, em particular, a obstrução significativa dos algerozes, tubos de queda e gárgulas com esses dejectos e com ninhos de pombos.

6.5.7. Disfunções

Semelhante ao exposto em 6.5.1.

6.6. Patologias Diversas

De acordo com as anomalias verificadas especificamente durante a anterior intervenção, foram ainda detectadas as seguintes:

6.6.1. Janelas das Chaminés Principais

Estes pequenos vãos existentes na base das paredes das chaminés principais, apresentavam um bom aspecto geral, sem vestígios de podridão, mas denunciando a falta de manutenção da pintura que já se encontra fisicamente degradada.



Fig. 6.13. – Janelas das Chaminés Principais (2013)

6.6.2. Topos das Chaminés Principais

Em conformidade com a observação possível a partir do exterior, os topos destas chaminés continuam protegidos contra a entrada de águas pluviais, através dos capelos aplicados para o efeito.



Fig. 6.14. – Capelos das Chaminés Principais (2013)

6.6.3. Elementos de Ancoragem de Tirantes

Estes elementos de travamento apresentavam um bom estado de conservação continuando, no entanto, a ser visíveis em alguns casos os efeitos da escorrência de águas pluviais sobre os mesmos e sobre a caiação subjacentes.

Tal como referido para as Pinturas, a comparação entre as situações actuais e as anteriormente existentes não pode aqui ser efectuada de um modo directo, uma vez que são visíveis os efeitos da manutenção entretanto realizada, em aditamento aos trabalhos de restauro então concluídos.

6.6.4. Guardas Metálicas

De modo semelhante aos elementos anteriores.

No caso particular referido para o vão do Alçado Principal, não se verificaram alterações nos restauros efectuados.



Fig. 6.15. – Elementos de Ancoragem de Tirantes (2013)

7. CONCLUSÕES E DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

7. CONCLUSÕES E DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

7.1. Conclusões

Em resumo, e com base na análise anterior, pode considerar-se legítimo dizer que, face às premissas apresentadas inicialmente e aos resultados dos restauros efectuados, será necessário estabelecer e adoptar para as edificações em causa, ciclos de realização de trabalhos de manutenção para os diferentes elementos construtivos, em função dos materiais constituintes.

Uma vez que, por um lado, não é possível alterar o conjunto de acções naturais e as variáveis climáticas que se verificam no local e, por outro, pretende-se continuar a manter tanto quanto possível os materiais originais, independentemente de os mesmos serem ou não os mais adequados; resta encontrar soluções que permitam conviver o melhor possível com aqueles factos. Essas soluções/acções passam naturalmente pela manutenção periódica de todos os elementos de construção presentes, a cada um dos quais corresponderá então uma actuação específica.

Tal como já havia sido parcialmente preconizado no ‘Estudo de Análise e Diagnóstico do Estado de Conservação dos Paramentos Exteriores das Paredes de Fachada e Enunciado das Recomendações que Fundamentem a Elaboração das Condições Técnicas do Caderno de Encargos do Concurso para Empreitada de Recuperação e Beneficiação – Palácio Nacional de Sintra’, estas acções deverão periodicamente incidir sobre os seguintes aspectos em particular:

1. Rebocos Exteriores

- a) Limpeza eficaz;
- b) Eventual restauro/substituição de rebocos degradados;
- c) Caição.

2. Cantarias

- a) Limpeza;
- b) Eventual restauro de roturas, destacamentos, desagregações, lacunas e deslocamentos;
- c) Eventual restauro das argamassas das juntas degradadas;
- d) Hidrofugação.

3. Madeiras das Coberturas

- a) Inspecção;
- b) Limpeza (adequada às condições existentes);
- c) Eventual restauro/substituição dos elementos degradados;
- d) Tratamento (adequado às condições existentes).

4. Revestimentos das Coberturas

- a) Limpeza;
- b) Inspeção;
- c) Eventual restauro/substituição dos elementos degradados;
- d) Hidrofugação (adequada às condições existentes).

A periodicidade da manutenção deverá ser determinada em função da resistência esperada para cada um daqueles elementos de construção, face às experiências anteriores, mas sempre recomendada ou confirmada através de inspeções, pelo menos, visuais que confirmem a necessidade dessa manutenção, ajustando para mais ou para menos as datas efectivas dessa manutenção programada.

Por outro lado, e quanto mais não seja por razões económicas, na programação das actividades necessárias, deverá estar sempre presente o facto de que não é possível manter constantemente todos os elementos em perfeitas condições de conservação, nem é possível deixar degradar, e manter essa degradação naqueles elementos, de modo a agradar aos turistas, visitantes e habitantes da localidade, que tanto apreciam a ‘patine’ do monumento.

7.2. Desenvolvimentos Futuros

Tendo presente que cada conjunto das patologias anteriormente tipificadas constituiria, só por si, um possível desenvolvimento da presente dissertação, apresentam-se ainda as seguintes sugestões para o mesmo efeito:

- a) Desenvolvimento e pormenorização do(s) plano(s) de manutenção periódica esquematizados no parágrafo anterior;
- b) Estudo para a criação e implementação de pontos de acesso aos diversos elementos construtivos, para efeitos de inspeção, manutenção e limpeza, em particular os correspondentes às diversas coberturas inclinadas, quer sobre as suas estruturas de suporte, quer sobre os seus revestimentos e elementos de drenagem;
- c) Monitorização e registo das sucessivas intervenções e dos materiais utilizados nas mesmas, no sentido de otimizar e adequar convenientemente as soluções preconizadas ao longo do tempo.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguiar, José (1998) – Algumas Notas Sobre a Conservação de Revestimentos Exteriores em Edifícios Antigos. Sintra. GECORPA.

Almeida, Frederico (2000) – Manual de Conservação de Cantarias. Brasil. IPHAN.

Appleton, João (2003) – Reabilitação de Edifícios Antigos; Patologias e Tecnologias de Intervenção. Portugal. Edições Orion.

Barros, Luis Aires (1989) – O Decaimento da Pedra dos Monumentos; Causas, Avaliação e Controlo. Lisboa. LNEC.

Branco, Paz (1993) – Dicionário Técnico de Construção Civil. Lisboa. Edições EPGE.

Buchli, Roland (2003) – Crescimento Microbiológico em Fachadas. Lisboa. LNEC.

Cavaco, Luis; Veiga, Rosário; Gomes, Augusto (2003) – Técnicas de Aplicação de Argamassas de Revestimento em Edifícios Antigos. Lisboa. LNEC.

COMPÓSITO (1996) – Proposta Técnica de Intervenção. Mafra.

Correia, Ana Maria (1992) – Palácio Nacional de Sintra. Lisboa. IPPAR.

Coutinho, Joana (2002) – Ciências de Materiais. Porto. FEUP.

Cruz, Helena (2001) – Patologia, Avaliação e Conservação de Estruturas de Madeira. Lisboa. LNEC.

Diversos (1994-96) – Propostas Técnicas de Intervenção. Sintra. TEIXEIRA DUARTE.

GASO-ESTERILIZADORA (1996) – Proposta Técnica de Intervenção. Lisboa.

Henriques, Fernando (1995) – Humidade em Paredes. Lisboa. LNEC.

IPPAR (1994) - Caderno de Encargos da Empreitada de Restauro das Coberturas e Fachadas do Palácio Nacional de Sintra. Lisboa

IPPAR (1996) – Despacho nº 22/ Gab. Vice-Pres./96. Lisboa.

IPPAR (1996) – Despacho nº 23/ Gab. Vice-Pres./96. Lisboa.

LNEC (1995) – Relatório Proc. 033/72/11011. Lisboa.

LNEC (1990) – Curso de Especialização Sobre Revestimentos de Paredes. Lisboa.

LNEC (1955) – Terminologia de Madeiras; Especificações. Lisboa

LUSICAL (1995) – A Cal na Construção. Valverde.

Magalhães, Artur (1992) – Estudo de Análise e Diagnóstico do Estado de Conservação dos Paramentos Exteriores das Paredes de Fachada e Enunciado das Recomendações que Fundamentem a Elaboração das Condições Técnicas do Caderno de Encargos do Concurso para a Empreitada de Recuperação e Beneficiação. Lisboa. IPPAR.

Monjo-Carrió, Juan; Bustamante-Montoro, Rosa; Ortega-Basagoiti (2003) – Linhas de Orientação para um Diagnóstico Correcto. Lisboa. LNEC.

Proença, Nuno (1995-96) – Propostas Técnicas de Intervenção. Lisboa. NOVA CONSERVAÇÃO.

Proença, Nuno (1998) – Relatório dos Trabalhos de Conservação e Restauro das Cantarias dos Alçados do Palácio Nacional de Sintra. Lisboa. NOVA CONSERVAÇÃO.

SLECON (1995-96) – Propostas Técnicas de Intervenção. Arraiolos.

SOUSA MEDEIROS (1995-97) – Actas de Reunião de Coordenação de Obra. Sintra.

SOUSA MEDEIROS (1995-97) – Comunicações de Obra. Sintra.

Sousa, Vitor Faria (2003) – O Palácio Nacional de Sintra; Anomalias Não Estruturais. Lisboa. IST.

Sousa, Vitor Faria; Pereira, Fernando Dias; Brito, Jorge (2005) – Rebocos Tradicionais: Principais Causas de Degradação. Braga. Universidade do Minho.

www.cm-sintra.pt

www.pnsintra.imc-ip.pt

www.palaciodesintra.paginas.sapo.pt

www.monumentos.pt