

PROCESSOS DE MANUTENÇÃO TÉCNICA DE EDIFÍCIOS

Rebocos Pintados

RUI PEDRO PEREIRA MAGALHÃES

Projecto submetido para satisfação parcial dos requisitos do grau de
MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL — ESPECIALIZAÇÃO EM CONSTRUÇÕES CIVIS

Orientador: Professor Doutor
Rui Manuel Gonçalves Calejo Rodrigues

JULHO DE 2008

MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA CIVIL 2007/2008

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Tel. +351-22-508 1901

Fax +351-22-508 1446

✉ miec@fe.up.pt

Editado por

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Rua Dr. Roberto Frias

4200-465 PORTO

Portugal

Tel. +351-22-508 1400

Fax +351-22-508 1440

✉ feup@fe.up.pt

🌐 <http://www.fe.up.pt>

Reproduções parciais deste documento serão autorizadas na condição que seja mencionado o Autor e feita referência a *Mestrado Integrado em Engenharia Civil - 2007/2008 - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2008.*

As opiniões e informações incluídas neste documento representam unicamente o ponto de vista do respectivo Autor, não podendo o Editor aceitar qualquer responsabilidade legal ou outra em relação a erros ou omissões que possam existir.

Este documento foi produzido a partir de versão electrónica fornecida pelo respectivo Autor.

A meus Pais

Whatever you do will be insignificant, but it is very important that you do it.

Mahatma Gandhi

AGRADECIMENTOS

Ao Pai, à Mãe, aos amigos Julião, Pedro, André, Ana, ao João Luís pelo apoio, J. Loureiro e Duarte, aos colegas Armindo, Rui, João Dirk, Agostinho e finalmente ao Orientador Rui Calejo pela amabilidade e entusiasmo contagiante.

RESUMO

Nos dias de hoje nota-se ainda ausente a preocupação com a Manutenção contínua dos edifícios, não só relativamente à sua aparência, mas também relativamente ao funcionamento dessas construções. Verifica-se pois, uma despreocupação evidente no comportamento das construções na fase mais significativa que é a sua vida útil. Este problema desperta e motiva a elaboração deste projecto no sentido em que se pretende aumentar a durabilidade das soluções construtivas mediante a introdução de um processo de Manutenção. É da responsabilidade de todos, cuidar, limpar, manter aquilo que é o nosso legado, aquilo que para nós é importante, as nossas construções.

O que muitos consideram empírica, ou apenas, intuitiva, a manutenção exige o conhecimento das construções, das técnicas de intervenção, dos seus problemas e de como se previnem. Se é frequente consultar um Manual de Manutenção de um equipamento convencional doméstico, porque não fazer o mesmo com um Manual de Manutenção de um Edifício?

A investigação que se pôs em prática neste trabalho apoia-se principalmente na reunião de informação indispensável para que se implemente um sistema de Manutenção, e complementarmente, a proposta de uma metodologia prática que permita saber como se processa essa Manutenção

Introduz-se o tema obtendo referências sobre a actividade, conhecendo os números e o estado actual da Construção à escala Europeia e Nacional. É observada a legislação respectiva onde se compreende a problemática existente principalmente em Portugal no que refere a necessidades de Manutenção em Edifícios. Seguidamente teoriza-se sobre o que é a Manutenção de Edifícios, procurando envolver o leitor para um ambiente mais abstracto e onde se comprova o porquê e como se processa a Manutenção. Foi escolhido o Reboco Pintado como elemento de estudo, designado por Elemento Fonte de Manutenção (EFM), onde será abordada a sua constituição e suas propriedades, e objectivamente, determinam-se as principais anomalias associadas a essa solução construtiva. Realizam-se então os cinco principais procedimentos de Manutenção que são designadamente: inspecção, Limpeza, Medidas Pró-Activas, Medidas Correctivas e Substituição. Com base na metodologia apresentada e segundo uma estratégia definida, o Técnico/Utilizador poderá intervir com a orientação e consulta desses procedimentos em forma de Manual de Manutenção. Finalmente as conclusões, em que se compreende que o processo é dificultado pela singularidade das construções. Admite-se portanto que um Manual de Manutenção de um elemento construtivo deverá ser uma peça característica e particular da própria construção. São retiradas conclusões também acerca da Solução Construtiva, o Reboco Pintado, em que esta se mostra como uma solução sensível, implicando uma intervenção contínua e cuidada.

É do interesse de todos, preservar, ou visto de outra forma, economizar e rentabilizar as construções que são sem dúvida o maior encargo de uma civilização desenvolvida.

PALAVRAS-CHAVE: Manutenção de Edifícios, Procedimentos, Revestimento exterior, Reboco, pintura

ABSTRACT

Nowadays, can still be noticed the lack of concern about building maintenance, not only in what is related to appearance but with the normal functioning of the constructions as well. It's confirmed that there is an evident loss of consideration about building behavior on its most significant phase, utilization. This problem awakens and motivates the elaboration of this project so there can be a way to expand the durability of those constructive solutions by introducing a maintenance process. It's everyone's responsibility to care, clean, maintain what is our legacy, what it's important to us, our Homes.

What many considers empiric, or just intuitive, maintenance demands proper knowledge about building construction, intervention techniques, to get familiarized with the problems and how they can be prevented. If it's usual to use a Maintenance Manual for any conventional domestic equipment, why not use a Building Maintenance Manual?

The investigation that has been practiced in this work finds its main support on gathering the basic information that is necessary to apply into a Maintenance system, and further, will be complemented with a practical resolution of the method created so any user will be keen to know how the maintenance process will work. Therefore, the method inexistence about how to guide a common building user stands as the main goal in this project

The theme it's introduced with references about the activity, and also, with the numbers and the current state of European and National-wide Construction. It's observed the relevant legislation to understand where the problem exists mainly in Portugal in what regard to needs for Maintenance in Buildings. Then, in order to involve the reader into a more abstract environment, the theory demonstrates what is Building Maintenance and shows why and how the Maintenance should be done. Appointed the Element Source of Maintenance (ESM), the Painted Mortar, comes a study that focus its constitution and its properties, and objectively, will be determined the main anomalies associated with this constructive solution. After, will be introduced the five main procedures for maintenance witch are notably: Inspection, Cleaning, Pro-Active measures, Corrective measures and Replacement. Based on the methodology and presenting a strategy for intervention, so that any user will carry the Maintenance Process by consulting the procedures in a form of Manual. Finally the Conclusions, which understands the process is hindered by the uniqueness of the Buildings. Therefore, it is accepted that a Maintenance Manual of an ESM should be a Building characteristic and particular piece. There will be made some conclusions about the Constructive Solution in study, the Painted Mortar, which shows that is a sensible solution that implies a continuous and careful intervention.

So it's everyone interest to preserve, or seen in other way, to save and make rentable the constructions that are without any doubt, one of the most considerable costs of this developed civilization.

KEYWORDS: Building Maintenance, Procedures, External Cladding, Mortar, Painting

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS i

RESUMO iii

1. INTRODUÇÃO 1

1.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS 1

1.2. CONSCIÊNCIA HISTÓRICA E SOCIAL 4

1.2.1. NOTAS HISTÓRICAS..... 4

1.2.2. CONSCIÊNCIA SOCIAL 5

1.3. A REGULAÇÃO, NORMALIZAÇÃO E LEGISLAÇÃO 6

1.3.1. SISTEMA INTERNACIONAL..... 6

1.3.2. SISTEMA NACIONAL 8

1.4. ESTATÍSTICAS DA CONSTRUÇÃO 12

1.4.1. O CENÁRIO EUROPEU 12

1.4.2. ESTATÍSTICAS REFERENTES A PORTUGAL 14

1.5. A ACTIVIDADE DA MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS NO QUOTIDIANO 19

1.5.1. ESCALA GLOBAL 20

1.5.2. ESCALA NACIONAL..... 21

1.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS DE CAPÍTULO 22

2. TEORIA DA MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS 23

2.1. GESTÃO DE EDIFÍCIOS..... 23

2.1.1. CONCEITOS GERAIS..... 23

2.1.2. DEFINIÇÃO DA GESTÃO DE EDIFÍCIOS..... 24

2.1.3. OBJECTIVOS DA GESTÃO DE EDIFÍCIOS 25

2.1.4. ACTIVIDADES DA GESTÃO DE EDIFÍCIOS 26

2.1.4.1 Actividade Técnica..... 26

2.1.4.2. Actividade económica 28

2.1.4.3. Actividade Funcional..... 30

2.2. MANUTENÇÃO TÉCNICA DE EDIFÍCIOS 30

2.2.1. DEFINIÇÕES GERAIS..... 30

2.2.2. PROCEDIMENTOS DE MANUTENÇÃO 33

2.2.3. A VIDA ÚTIL DOS ELEMENTOS FONTE DE MANUTENÇÃO (EFM) 36

2.3. A MANUTENÇÃO NAS DIFERENTES FASES DA CONSTRUÇÃO	40
2.3.1. IMPORTÂNCIA DA CONSEPÇÃO ARQUITECTÓNICA NA PERSPECTIVA DA MANUTENÇÃO.....	40
2.3.2. FASES DA CONSTRUÇÃO, INTERVENIENTES E DESENVOLVIMENTO	41
2.3.3. ESTRATÉGIA NA CONCEPÇÃO PARA MANUTENÇÃO.....	42
2.4. PLANO DE MANUTENÇÃO	43
2.4.1. INTERVENÇÃO A NÍVEL GERAL	43
2.4.2. INTERVENÇÃO PONTUAL.....	46
2.5. MANUAIS DE SERVIÇO	48
2.5.1. MANUAL DE UTILIZAÇÃO	48
2.5.2. MANUAL DE MANUTENÇÃO.....	48
2.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS DE CAPÍTULO	50
3. REVESTIMENTOS EXTERIORES (Rebocos Pintados)	51
3.1. REBOCO EXTERIOR E PINTURA	54
3.1.1. REBOCO	54
3.1.2. REVESTIMENTO POR PINTURA	59
3.1.3. ANOMALIAS (REBOCO PINTADO) E PRINCIPAIS DIAGNÓSTICOS.....	62
3.1.3.1. Desagregação (perda de coesão)	63
3.1.3.2. Perda de aderência.....	65
3.1.3.3. Humidade.....	66
3.1.3.4. Alteração da Cor	68
3.1.3.5. Eflorescências.....	70
3.1.3.6. Fissuração/Fendilhação.....	71
3.1.3.7. Empolamento.....	73
3.1.3.8. Ataque Biológico	74
3.1.3.9. Grafittis.....	75
3.1.3.10. Acidente	76
4. PROCEDIMENTOS DE MANUTENÇÃO	77
4.1. INSPECÇÃO	77
4.2. LIMPEZA	84
4.3. MEDIDAS PRÓ-ACTIVAS	84
4.4. MEDIDAS CORRECTIVAS	84

4.5. SUBSTITUIÇÃO	94
4.5.1. CRITÉRIO DE SUBSTITUIÇÃO	95
5. APLICAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS	97
5.1. APLICAÇÃO PRÁTICA	97
5.1. PRÁTICA DE INTERVENÇÃO	101
5.3. ENCARGOS ECONÓMICOS COM A MANUTENÇÃO	104
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	107
6.1. CONCLUSÕES	107
6.2. PROPOSTAS PARA DESENVOLVIMENTO FUTURO	109

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig.1 - Construção de habitação por década [CENSOS 2001]	1
Fig.2 - Organograma das fases principais do projecto.....	3
Fig.3 - D. João V “O magnânimo”	4
Fig.4 - Taxa de Construção na Europa (2005).....	13
Fig.5 - Crescimento da Construção de 2005 a 2008	14
Fig.6 - Prática da Reabilitação na produção total da Construção no ano 2000.....	15
Fig.7 - Prática da Reabilitação na produção total da Construção no ano 2005.....	15
Fig.8 - Construção de habitação nova Portugal	16
Fig.9 - “New construction and Renovation in Portugal - real growth rates (%)”	16
Fig.10 - Tipos de revestimento e sua taxa corrente de utilização em Portugal	17
Fig.11 - Necessidades de reparação (paredes e caixilharia exterior).....	18
Fig.12 - Níveis de necessidade de reparação (paredes e caixilharia exterior).....	18
Fig.13 - Edifícios com mais de 20 anos, 600 casos.....	19
Fig.14 - Remoção de eflorescências no revestimento exterior	20
Fig.15 - Relação entre Recurso e Bem e conseqüente valorização.....	25
Fig.16 - Actividades da GE	26
Fig.17 - Metodologia geral	26
Fig.18 - Medidas técnicas e objectivos.....	27
Fig.19 - Subdivisão do custo global de um Edifício	28
Fig.20 - Relação de proporcionalidade inversa entre custos Iniciais e Custos diferidos	29
Fig.21 - Medidas Económicas e o Objectivo	29
Fig.22 - Medidas Funcionais e seu objectivo	30
Fig.23 - Conceitos de intervenção no desempenho funcional de um edifício	31
Fig.24 - Manutenção na construção e exploração de edifícios	32
Fig.25 - Procedimentos de manutenção.....	33
Fig.26 - Lei de “Sitter”	34
Fig.27 - Custo de Manutenção com ou sem inspecção	35
Fig.28 - Curva representativa do ciclo de vida de um elemento	36
Fig.29 - Metodologia de previsão da vida útil adaptado.....	37
Fig.30 - Etapas do Processo construtivo	41
Fig.31 - Aplicação e objectivos do plano de manutenção	43

Fig.32 - Fluxograma do diagnóstico de uma intervenção pontual	46
Fig.33 - Metodologia para a elaboração do Diagnóstico	47
Fig.34 - Documentos que integram o Manual de Manutenção.....	49
Fig.35 - Principais Revestimentos Exteriores em Portugal	53
Fig.36 - Solução Construtiva (Reboco e pintura).....	54
Fig.37 - Causas lógicas e causas patológicas.....	62
Fig.38 - Desagregação do revestimento em reboco e pintura	63
Fig.39 - Perda de Aderência do revestimento	65
Fig.40 - Manchas de Humidade	66
Fig.41 - Mudanças de cor no revestimento	68
Fig.42 - Eflorescência em Revestimento Exterior	70
Fig.43 - Fenda ou Fractura.....	71
Fig.44 - Tipos de Fissuração em paredes.....	72
Fig.45 - Empolamento da tinta	73
Fig.46 - Fungos ou algas em Parede Exterior	74
Fig.47 - Grafitti.....	75
Fig.48 - Fenda provocada por colisão de “veículo” pintada posteriormente	76
Fig.49 - Casas da Praia Verde	98
Fig.50 - Alçado Principal (Oeste).....	99
Fig.51 - Alçado Posterior (Este)	99
Fig.52 - Alçado Lateral (Norte).....	100
Fig.53 - Alçado Lateral (Sul)	100
Fig.54 - Modelo para ficha de Intervenção	102
Fig.55 - Custo total acumulado (limpeza e substituição de revestimento exterior).....	106

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Plano de Manutenção	44
Tabela 2 - Plano de Manutenção	45
Tabela 3 - Tipos de revestimento e sua classificação.....	51
Tabela 4 - Classificação de Argamassas.....	56
Tabela 5 - Requisitos para as propriedades do produto em pasta e normas de ensaio.....	57
Tabela 6 - Classes para argamassas de reboco	58
Tabela 7 - Requisitos para as propriedades do produto endurecido consoante o tipo de reboco	58
Tabela 8 - Classificação de Tintas e Vernizes de acordo com a natureza do veículo fixo	61
Tabela 9 - Ficha de Inspeção.....	78
Tabela 10 - Compilação de Anomalias e respectivas Causas	79
Tabela 11 - Lista de possíveis causas para as anomalias identificadas	80
Tabela 12 - Inspeção Prépatologias	81
Tabela 13 - Quadro resumo para classificação de anomalias	82
Tabela 14 - Atribuição das classificações de acordo com o tipo de anomalia.....	82
Tabela 15 - Contra-indicações Reboco Pintado	83
Tabela 16 - Procedimentos de limpeza	84
Tabela 17 - Procedimentos Desagregação e Pulverulência	85
Tabela 18 - Procedimentos Perda de Aderência	86
Tabela 19 - Procedimentos Humidade	87
Tabela 20 - Procedimentos Alteração da Cor	88
Tabela 21 - Procedimentos Fissuração e Fendilhação.....	90
Tabela 22 - Procedimentos Eflorescências.....	91
Tabela 23 - Procedimentos Empolamentos	92
Tabela 24 - Procedimentos Ataque Biológico	92
Tabela 25 - Procedimentos Graffiti	93
Tabela 26 - Procedimentos Acidente	93
Tabela 27 - Procedimentos substituição.....	94
Tabela 28 - Critério para Re-Pintura	96
Tabela 29 - Critério para Substituição do Reboco	96
Tabela 30 - Ficha de Manutenção	98
Tabela 31 - Desenhos e Esquemas do E.F.M.....	99

Tabela 32 - Contra-indicações Reboco Pintado	100
Tabela 33 - Notas sobre Materiais	101
Tabela 34 - Modelo para Ficha de Intervenção	102
Tabela 35 - Custos dos trabalhos de reparação	104
Tabela 36 - Custo total acumulado apenas considerando limpeza e substituição de revestimento exterior (Repintura) para um ano horizonte de 20 anos de utilização	105

SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

APFM – Associação Portuguesa Facility Management

SPAB - Society for the protection of Ancient Buildings

VUE – Vida Útil da Edificação

WCED - World commission on Environment and development

BSI – British standards institute

ISO – International Organization for Standardization

ANSI – American National standards institute

CEN – European comitée for standardization

CIB - Conseil International du Bâtiment

CMMS - Computerized Maintenance Management System

RGEU - Regulamento Geral das Edificações Urbanas

LNEC - Laboratório de Engenharia Civil

REBAP - Regulamento Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado

SOLARH - Regime especial de comparticipação na recuperação de imóveis arrendados

RECRIA - Regime de apoio á recuperação habitacional em áreas urbanas

RECRIPH - Regime Especial de Comparticipação e Financiamento na Recuperação de Prédios Urbanos em Regime de Propriedade Horizontal

REHABITA - Regime de concessão de apoio financeiro especial para realização de obras de conservação ordinária, extraordinária e de beneficiação em habitação própria permanente

IFMA - International Facility Management Association

IPQ - Instituto Português da Qualidade

MIME – Manual de Manutenção e Inspecção

EFM – Elemento fonte de Manutenção

W – Absorção por capilaridade [$\text{Kg/m}^2 \cdot \text{min}^{(1/2)}$]

T – Condutividade Térmica [W/m.K]

K - coeficiente de transmissão térmica [$\text{W/m}^2\text{°K}$]

DEC - Departamento de Engenharia Civil

INTRODUÇÃO

1.1 – CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A necessidade para desenvolver a Manutenção de Edifícios entende-se cada vez mais como prioritária no sector da construção em Portugal. De facto, verifica-se que nas três décadas anteriores a construção viu aí uma grande dinamização. Nota-se portanto que a taxa de construção se elevou consideravelmente para habitação, comércio, serviços e obras públicas, no entanto, verifica-se que esta tem vindo a sofrer um decréscimo desde 2001.

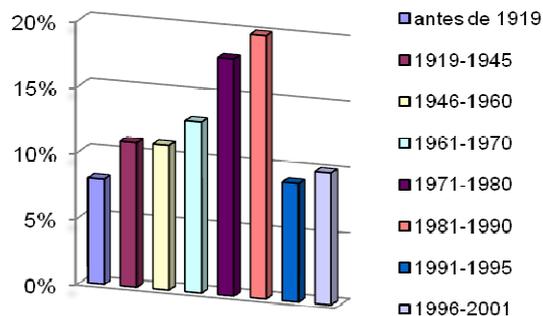


Fig.1 – Construção de habitação por década [CENSOS 2001]

Com esse aumento na construção, veio associada alguma precariedade tanto na execução como no projecto de obras. Estas deficiências no processo construtivo originaram anomalias em construções que devido à ausência de acções de Manutenção e Reabilitação contínuas têm vindo a intensificar-se por todo o território. Esta parte será averiguada mais detalhadamente no subcapítulo correspondente à Consciência Social.

A motivação deste projecto consiste em compreender inicialmente quais são os elementos que apresentam maior vulnerabilidade à degradação e envelhecimento, e mediante essa pesquisa será efectuado o estudo sobre os problemas que lhe estão associados. Daí considera-se que o Reboco Pintado, solução construtiva para revestimento exterior, é o elemento escolhido neste projecto. Isto porque não só é o tipo de revestimento mais utilizado em edifícios, mas também porque é dos elementos com mais anomalias, tanto em diversidade como em quantidade. A outra razão principal

que motiva a elaboração do projecto reside no facto de quase metade dos edifícios em Portugal necessitarem de reparações (fig. 11 – Censos 2001), isto é, necessitarem de Manutenção continuada e planeada.

A nova proposta para o Regulamento Geral das Edificações Urbanas prevê a elaboração de um documento que consiste no manual de Manutenção da Edificação (MIME). O desafio do projecto encontra-se então na averiguação, de qual o método mais apropriado, quais os procedimentos, em suma, como poderá ser organizado o manual e como poderá este funcionar efectivamente.

Um estudo sobre a Teoria adjacente à actividade da Manutenção no 2º capítulo ajuda a compreender a importância desta no quotidiano dos Edifícios, em que se pretende rentabilizar, introduzir a técnica que lhe está associada e definir os procedimentos específicos que a caracterizam.

O Terceiro capítulo dedica-se apenas ao estudo do Revestimento Exterior que neste projecto é o elemento utilizado para a determinação do Manual de Manutenção. Daí a obrigação de conhecer os materiais, as variantes, as normas e condições de execução. Neste capítulo são enumeradas as principais anomalias do Reboco Pintado Tradicional e associadas as causas possíveis mais comuns que vão certamente importar na definição dos procedimentos de Manutenção.

Os procedimentos de Manutenção para o Reboco e Pintura descritos no capítulo 4, que são nomeadamente: Inspeção, Limpeza, medidas Pró-activas, medidas Correctivas e Substituição. Aqui são definidas técnicas, periodicidades, recomendações e condições.

Finalmente no Capítulo 5 são aplicados os procedimentos sobre a forma de Manual para uma edificação construída recentemente. É elaborada uma ficha de intervenção onde se reúne a informação fornecida pelo Manual de Procedimentos, nomeadamente as causas e as soluções de reparação. Poder-se-á obter também alguma noção dos encargos relativos ao elemento através da aplicação do planeamento de procedimentos definido pelo Manual de Manutenção do Reboco Exterior e Pintura.

A Conclusão permite efectuar a avaliação do Elemento Fonte de Manutenção em termos de desempenho onde são determinadas as implicações associadas à Manutenção. É possível nesta fase tirar conclusões sobre a noção do Manual, validando as hipóteses consideradas ainda em fase de teorização sobre o processo de Manutenção.

Em síntese, o projecto compreende as seguintes fases:

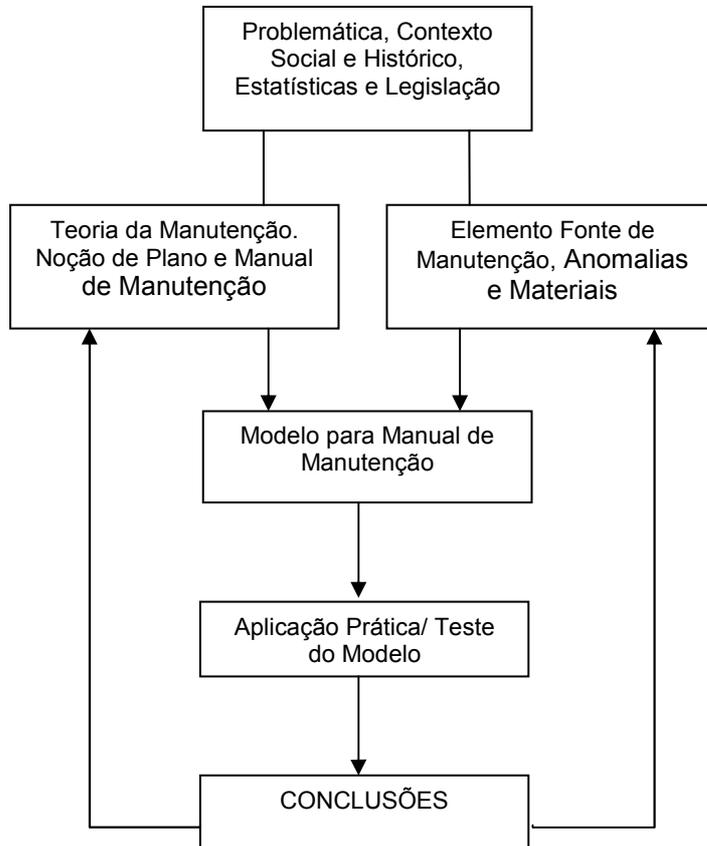


Fig. 2 – Organograma das fases principais do projecto

1.2. CONSCIÊNCIA HISTÓRICA E SOCIAL

1.2.1. NOTAS HISTÓRICAS

Desde que o homem decidiu viver no mesmo lugar, construir e desenvolver a civilização surgiu como uma necessidade para a sedentarização nesse mesmo espaço. Não menos importante seria claramente a preservação da espécie, a educação, a alimentação, e conseqüentemente a inevitável evolução característica da espécie humana. Presume-se que o homem como civilização produtiva existe desde o período paleolítico e desde cedo o homem tem vindo a praticar manutenção nos edifícios como parte dessa actividade construtiva e produtiva.

Respectivamente, a história comprova que no Egipto já o homem praticava actos de reparação e manutenção nos seus templos e edifícios, aplicando por exemplo, soluções de impermeabilização nas paredes.

No império Romano, Marcus Vitruvius Pollio (engenheiro/Arquitecto) elabora o único tratado europeu no período greco-romano, com 10 volumes, intitulado *De architectura libri decem*. Esta obra, ainda hoje apreciada, já referia de forma detalhada os procedimentos necessários para manter e cuidar os edifícios da época, além de já abordar a construção em geral também de uma forma detalhada.

Sucessivamente, já no período renascentista são elaborados documentos regulamentares sobre a preservação dos edifícios com maior relevância histórica. É de alguma importância salientar o primeiro documento nacional atribuído por D. João V à Real Academia de História:

"Daqui em diante nenhuma pessoa de qualquer estado, qualidade e condição que seja, [possa] desfazer ou destruir em todo nem em parte, qualquer edificio que mostre ser daqueles tempos ainda que em parte esteja arruinado e da mesma sorte as estátuas, mármores e cipos."



Fig.3 – D. João V “O magnânimo”

Nasce assim o sistema Português de protecção do Património, que no futuro acabou por não vir a ser implementado. [IPPAR, 2005]

Em 1877, o projectista, escritor e poeta William Morris, um dos principais fundadores do Movimento das Artes, Ofícios e do Socialismo em Inglaterra, elabora conjuntamente com outras entidades o S.P.A.B., o “*manifesto of the Society for the protection of Ancient Buildings*”.

O manifesto surge na época da Revolução industrial em Inglaterra, em que dado o aparecimento dos primeiros bairros ilegais, se associam problemas de degradação dos mesmos por ausência total de manutenção. Do manifesto retira-se igualmente a ideia de que o restauro de edifícios com importância

histórica, ao contrário do que vinha a ser praticado anteriormente, que consistia na consequente modificação das propriedades e da identidade do edifício ao longo dos séculos (restauro destrutivo), se deveriam conservar todas essas propriedades através da conservação contínua. Daí originando a célebre afirmação:

“Stave off decay by daily care”

O SPAB, que se encontra em funcionamento actualmente como sociedade activa introduziu o conceito de Manutenção de Edifícios no século XIX, desenvolvendo-se até aos dias de hoje como uma disciplina independente e essencial.

A Manutenção Técnica é relativamente recente, datando de 1940, quando as técnicas matemáticas, algumas destas recentes, foram aplicadas a diversos problemas de estratégia e operacionalidade na 2ª Guerra Mundial. Anteriormente, os conceitos de Manutenção seriam primariamente qualitativo e subjectivo, baseando-se em noções intuitivas. As necessidades da tecnologia moderna, especialmente os complexos sistemas utilizados no sector militar e espacial elevariam esta abordagem a níveis quantitativos, apoiando-se na análise e modelação matemática.

Seguidamente, já em 1950, essas abordagens específicas seriam aplicadas a outras áreas como a biomedicina, aviação, electrónica, comunicação e transportes. [WALLACE 2005]

Enquanto desde cedo a preocupação e a exploração da actividade da manutenção era já bem patente na Europa, nos Estados Unidos a pratica da manutenção iniciou-se apenas no período pós 2ª Guerra Mundial, através da implementação de rotinas de inspecção em fábricas de armamento por parte das entidades militares. Como consequência, os edifícios também sofreram tal processo, vindo a provar-se mais tarde, a sua utilidade e eficácia, conferindo-lhes um óptimo desempenho. [CALEJO 2002]

Actualmente, a Manutenção de edifícios partilha a mesma designação com a Gestão de Edifícios, prática essa que será abordada mais adiante.

1.2.2. CONSCIÊNCIA SOCIAL

É de notar que o âmbito da Manutenção actualmente vem associado a novas políticas como a sustentabilidade social ou mais correctamente, o desenvolvimento sustentável. Em 1987, surge no topo da agenda do WCED (World Commission on Environment and Development), a discussão sobre “*o nosso futuro comum*”. Esta foca precisamente a sociedade na evolução, em que se devem considerar as necessidades do presente sem que se comprometam no futuro as necessidades das gerações vindouras. “*Development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs.*”

Mais precisamente na construção, o objectivo da sustentabilidade será a evolução eficiente das fontes de matéria-prima, a efectividade geral e a responsabilidade social dos intervenientes que criam e participam neste mesmo ambiente.

O Ambiente da Construção é neste momento responsável pela emissão de 47% de Dióxido de Carbono, contribuindo não só para as alterações do ambiente que ultimamente têm vindo a ser cada vez mais evidenciadas, mas também pelo consumo de grande parte dos recursos naturais existentes.

O “Sustainable and secure buildings act” em 2004 ao cuidado de “communities and local Government” implementou em Inglaterra e em Gales mais precisamente um código para as habitações sustentáveis. Como objectivo, este promove o incremento da sustentabilidade da nova habitação e fornece aos novos utilizadores melhor informação acerca da sustentabilidade no seu lar.

O código permite classificar as habitações de 1 a 6 em termos de níveis de sustentabilidade, sendo o 6 atribuído para o nível máximo atingível.

Refira-se também, o novo sistema de crédito verde, em que se verificam incentivos e redução de taxas para projectos que cooperam com esta filosofia.

O código prevê também a revisão do parque edificado existente, implementando a melhoria das condições de sustentabilidade nesse mesmo stock existente em Inglaterra e Gales

Actualmente já se utilizam certos reguladores para a construção sustentável em Portugal, designadamente certificados, regulamentos, sistemas de avaliação ou mesmo legislação como se confirmará mais adiante.

São de nomear os seguintes aspectos da Construção no ambiente sustentável em Portugal:

- Gestão Ambiental e inovação;
- Consumo de recursos;
- Cargas Ambientais;
- Localização e integração;
- Ambiente interior;
- Durabilidade e acessibilidade;

Todos estes tópicos vão contribuir para o desenvolvimento sustentável do edificado, e cada um vai por sua vez abordar sub – tópicos como a eficiência energética das habitações, a qualidade do ar interior, a paisagem, resíduos urbanos, entre muitos outros instrumentos que contribuirão para o desempenho ambiental das construções. [liderA 2007]

No entanto, sabe-se da grande dificuldade de colocar a sustentabilidade no centro das decisões dos diversos agentes deste Sector. A economia muitas vezes é praticada de modo a retirar qualidade dos vários componentes, verificando-se uma dicotomia entre preço - qualidade, em que muitas das vezes o promotor prefere investir menos na qualidade das soluções de modo a reduzir os preços inerentes a essas mesmas soluções. Dessa forma, poderemos assistir por vezes a evidentes situações de retrocesso, tão comuns no sector da construção.

1.3. A REGULAÇÃO, NORMALIZAÇÃO E LEGISLAÇÃO

1.3.1. SISTEMA INTERNACIONAL

Actualmente a Manutenção dispõe de alguns regulamentos, normas técnicas, e até mesmo legislação. Além das normas aplicadas a cada sistema nacional, existem os “*standards*” de origem e homologação internacional. Estes são alguns dos principais sistemas de certificação utilizados hoje em dia.

BSI – British Standards Institute

ISO – International Organization for Standardization

ANSI – American National standards institute

CEN – European comitée for standardization

Estas normas referem-se a diversas áreas da produção, incluindo a construção.

Respectivamente à Manutenção na Indústria generalizada:

Inicia-se com o factories act em 1961 - *“Maintained in an efficient state, in efficient working order and in good repair”*

Actualizado: BS 3811 - *“The combination of all technical and associated administrative actions intended to retain an item in, or restore it to a state in which it can perform its required functions”*

É editado igualmente pelo próprio BSI:

BS 8210:1986 – Guide to building Maintenance.

Este guião contém um grande número de recomendações para uma abordagem sistemática nos edifícios. São nomeadamente, Operações de construção, manutenção de edifícios, custos de manutenção, políticas, serviços, manuais, relatórios entre outros instrumentos essenciais à prática da actividade da manutenção

Relativamente ao tema, sugere-se por exemplo, a edição aprovada pelo sistema ISO que faz referência à utilização e gestão de pinturas em paredes de Edifícios.

ISO 7361:1986 - *“Performance standards in building – Presentation of performance levels of facades made of same-source components”*

A certificação ISO, ou outras de índole semelhante, estão patentes em todo o mercado internacional, providenciando as referências para o utilizador em termos de qualidade, desempenho e legitimidade dos processos que integram o sistema produtivo. Na Manutenção de Edifícios, a certificação dos materiais e produtos a utilizar é fundamental.

1.3.2. SISTEMA NACIONAL

À escala Nacional, estão disponíveis entre outros, os seguintes agentes que pretendem regulamentar, investigar, desenvolver e controlar no âmbito da Manutenção técnica de Edifícios que são principalmente:

LNEC - Laboratório de Engenharia Civil

IPQ - Instituto Português da Qualidade

Entre outros documentos e Legislação Portuguesa diversa:

RGEU - Regulamento Geral das Edificações Urbanas

REBAP - Regulamento Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado

A proposta do novo RGEU para lá de considerar o alargamento do âmbito de aplicação quanto ao tipo de edifícios e à definição das intervenções, revela-se como um regulamento estruturante e ajustado à realidade actual, nomeadamente em aspectos que tocam a segurança, o ambiente, a energia, a **sustentabilidade**, a **vida útil** e **manutenção** e a **durabilidade dos edifícios**, a defesa do consumidor e a gestão da qualidade. [RGEU 2004]

Da proposta de alteração do RGEU pelo Conselho Superior de Obras Públicas e Transportes destaca-se o seguinte título dedicado ao presente âmbito em consideração:

“TÍTULO VII DURABILIDADE E MANUTENÇÃO”

“CAPÍTULO ÚNICO”

“Artigo 117º – Vida útil”

1. *A vida útil de uma edificação, VUE, corresponde ao período em que a respectiva estrutura não apresenta degradação dos materiais, em resultado das condições ambientais, que conduzam à redução da segurança estrutural inicial, nomeadamente nas secções críticas dos elementos estruturais principais.*
2. *Durante a vida útil de uma edificação devem realizar-se actividades de inspecção, manutenção e reparação, nomeadamente em relação aos diversos componentes da edificação que tenham durabilidade inferior à vida útil.*
3. *A vida útil de cada componente da edificação deve ser definida pelo respectivo fabricante com base em características de deterioração obtidas pela experiência da respectiva utilização.*
4. *A VUE deve ser definida pelo dono de obra e caso tal não seja feito considera-se por defeito o valor de 50 anos.*
5. *A adopção de uma VUE inferior a 50 anos só é aceite em casos especiais e deve ser solicitada, mediante justificação, à entidade licenciadora.*
6. *Numa intervenção do nível IV, a VUE após a intervenção deve ser definida pelo dono de obra, considerando-se na análise da durabilidade dos elementos reutilizados a degradação à data da reabilitação.*

Neste artigo, é introduzido o conceito de vida útil das construções e suas componentes. No entanto, mantêm-se alguma discórdia no que se refere a “VUE”, em que apenas se admite que a vida útil depende apenas do desempenho das componentes estruturais do Edifício. Ou seja, o dono de obra apenas se responsabiliza pelo comportamento estrutural do edifício durante o período considerado, deixando alguma ambiguidade no que diz respeito à garantia e responsabilidade por todos os outros componentes que integram a edificação.

“Artigo 118º – Concepção com durabilidade”

1. *A concepção com durabilidade das novas edificações e das intervenções do nível IV, para a vida útil definida, implica a abordagem, no projecto de execução, dos seguintes aspectos:*
 - a) *Concepção da estrutura para a vida útil da edificação;*
 - b) *Concepção para reduzir os efeitos de degradação pelos agentes agressivos, nomeadamente os atmosféricos;*
 - c) *Adopção de concepções flexíveis que permitam a substituição fácil dos componentes com durabilidade inferior à VUE;*
 - d) *Adopção de dispositivos de acesso que permitam realizar inspecções periódicas dos componentes mais degradáveis, bem como proceder a operações de manutenção e de limpeza necessárias à garantia da respectiva durabilidade.*
2. *A VUE de 50 anos para a estrutura das edificações é assegurada com a adopção de medidas de concepção e de construção definidas em regulamentação específica.*

3. Na ausência de regulamentação para análise da vida útil de certos materiais, devem adoptar-se características de deterioração obtidas pela experiência da sua utilização.
4. A adopção de uma VUE para a estrutura superior a 50 anos obriga a analisar a estrutura recorrendo a modelos de degradação dos materiais e a acompanhar durante a vida útil a fiabilidade dos modelos adoptados.
5. No âmbito do projecto de execução das novas edificações deve ser elaborado o respectivo **Manual de Inspeção e Manutenção da Edificação (MIME)**, que defina as actividades a desenvolver em inspecções correntes e especiais, a respectiva periodicidade, os eventuais trabalhos de manutenção que lhe estejam associados, e deve ainda sugerir eventuais peritagens técnicas e trabalhos de reparação suscitados por anomalias detectadas.
6. Nas intervenções do nível IV deve também ser elaborado o respectivo MIME, que tenha em conta a especificidade da construção intervencionada, a ser integrado no respectivo projecto de execução.
7. Compete à entidade licenciadora a verificação da existência do MIME como peça do projecto de execução.

“Artigo 119º – Manutenção”

Durante a VUE, o proprietário ou proprietários devem assegurar a realização de inspecções periódicas correntes e especiais de acordo com o MIME.

As inspecções periódicas correntes devem ser realizadas de 15 em 15 meses contados a partir da data da atribuição da licença de utilização, podem ser realizadas por pessoas sem formação específica, e destinam-se a detectar anomalias que devem ser registadas nas fichas de inspecção e a originar as acções indicadas no MIME.

As inspecções especiais e a manutenção de alguns componentes, dada a sua especificidade, devem ser entregues a entidades habilitadas para o efeito.

As edificações sem MIME devem ser objecto de inspecções periciais pelo menos uma vez em cada período de oito anos, com o fim de as manter em boas condições de utilização, sob todos os aspectos de que trata o presente regulamento, e o proprietário deve proceder à correcção das deficiências recomendada no relatório da inspecção.

1. *As inspecções periciais do número anterior são efectuadas por iniciativa do proprietário, devendo ser realizadas pelo município ou por entidades habilitadas para o efeito.*
2. *Constitui requisito de validade para a licença de utilização do edifício ou de fracções autónomas o cumprimento do disposto nos números 4 e 5 devidamente comprovado.*

Os resultados das inspecções e a síntese dos trabalhos das intervenções devem ser arquivados pelo proprietário da edificação. [CSOPT 2004]

Verifica-se um grande passo na questão relativa ao manual de manutenção técnica de edifícios agora que este poderá fazer parte integrante do projecto de execução das construções. No entanto não se entende porquê considerar actos independentes a inspecção e manutenção. O que se pretende é incluir a Inspeção como procedimento integrante do plano, visto este ser tão determinante como todos os outros procedimentos respectivos à manutenção. Logo, o “MIME” é também alvo de discórdia, pois este poderia apenas se designar por “MME”, Manual de Manutenção da Edificação.

No caso do REBAP, o artigo 176º - Manutenção, prevê o seguinte:

“As estruturas devem ser mantidas em condições que preservem a sua aptidão para o desempenho das funções para que foram concebidas. Com esta finalidade, deverão ser objecto de inspecções regulares, e se necessário, de reparações adequadas.”

O artigo referido sugere quanto à periodicidade das inspecções as seguintes:

Habitacões - 10 anos

Construções Industriais - 5 a 10 anos

Em relação à Investigação e Desenvolvimento o LNEC reserva uma área de actividade unicamente destinada à construção, manutenção e reabilitação do património construído. Relativamente o departamento de edificios tem ao seu cuidado as seguintes áreas:

- Qualidade dos edificios
- Processos de construção
- Patologia e reabilitação das construções
- Componentes, revestimentos e equipamentos de edificios
- Segurança contra incêndio, acústica, térmica e iluminação
- Urbanismo e planeamento municipal
- Ecologia social

O laboratório Nacional elabora essencialmente estudos nos diferentes campos da Construção através da prestação de serviços de investigação por contrato complementando também actividades científicas e técnicas de apoio à indústria da construção.

O IPQ é responsável pela normalização de produtos associados ao mercado Industrial, de onde se destacam do conjunto de normalização as NP, NP EN, e NP EN ISO.

“Por definição, as normas NP são voluntárias, salvo se existe um documento legal que as torne de cumprimento obrigatório.” [IPQ 2007]

Voltando á legislação Portuguesa, conclui-se que esta revela insuficiências em termos de obrigatoriedade de intervenção, e considerando que os órgãos governamentais ainda mostram algum desprezo em relação à actividade da Manutenção de Edifícios, vai-se verificando simultaneamente a degradação progressiva do parque habitacional. Logo assume-se que a habitação deve ser o tipo de construção mais susceptível a este problema devido a questões Sociais, como é o caso da propriedade privada e a carência económica dos utentes.

Refira-se o novo Regime de Arrendamento Urbano:

lei nº 6/2006, de 27 de Fevereiro - Aprova o Novo Regime do Arrendamento Urbano (NRAU), que estabelece um regime especial de actualização das rendas antigas, e altera o Código Civil, o Código de Processo Civil, o Decreto-Lei n.º 287/2003, de 12 de Novembro, o Código do Imposto Municipal sobre Imóveis e o Código do Registo Predial

É fundamental esta implementação, uma vez que os arrendamentos anteriores a 1990 apresentam rendas de valor extremamente baixo, implicando consequências muito graves a nível da manutenção dos prédios por parte dos senhorios. Verifica-se um desinteresse generalizado pela manutenção dos prédios, ou até mesmo, quando interessados, os senhorios vêm-se impossibilitados para a sua realização. As nefastas consequências deste sistema são bem conhecidas. A nível privado a proliferação de situações de flagrante injustiça, em que alguns inquilinos beneficiam de rendas sem qualquer correspondência com o valor de mercado onde muitos residem ainda em locais sem as

mínimas condições de habitabilidade. A nível público, a acentuada degradação do património edificado implica custos para quem nele habita e custos para a sociedade em geral, ao depreciar a imagem dos centros urbanos, com reflexos no ambiente e, indirectamente, por exemplo no turismo.

A grande promoção habitacional verificada durante os anos sessenta e até meados dos anos setenta fruto da então chamada “solução de arrendamento” contribuiu para o desenvolvimento de parques habitacionais urbanos de grande dimensão cuja gestão era feita caso a caso, permitindo a instituição da figura jurídica do condomínio da habitação. É a propósito deste desenvolvimento que se dá o aparecimento de inúmeras empresas de prestação de serviços denominadas “administradores de condomínios” onde se têm vindo a praticar metodologias de manutenção, mas em geral apenas com uma perspectiva correctiva. Noutros casos, este incremento habitacional deu lugar a associações de proprietários dotadas de estruturas técnicas de apoio à gestão do património edificado, mas fundamentalmente voltadas para aspectos administrativos. Um dos exemplos com grande dimensão é a Associação Lisbonense de proprietários que, embora anterior à referida época, conheceu aí uma grande dinamização. [CALEJO 2001]

Decreto-Lei n.º 268/94 de 25 de Outubro – regime do condomínio

Identifica-se na Legislação Portuguesa o decreto de lei que aborda a questão da administração dos edifícios em propriedade horizontal, que mediante uma associação denominada por condomínio tem como objectivo principal a gestão do imóvel que reúne as habitações. A associação é no fundo constituída pelos inquilinos ou proprietários que integram o imóvel. O decreto de lei prevê a existência de uma conta “poupança-condomínio” que se destina exclusivamente para a realização, nas partes comuns dos prédios, de obras de conservação ordinária, de conservação extraordinária e de beneficiação. A seguinte legislação apenas considera um fundo de reserva, de pelo menos 10% da prestação das despesas do condomínio para futuras operações de manutenção (artigo 4 – Fundo comum de reserva)

Será conveniente abordar futuramente esta questão do fundo de poupança para operações de manutenção nos edifícios, uma vez que este valor mínimo poderá não ser suficiente para os encargos necessários correspondentes à manutenção correcta do edifício. Uma vez que ao ser praticado um valor de prestação do condomínio muito reduzido, diga-se, o essencial para limpeza e correcção ligeira e pontual, obviamente que a percentagem desta mesma prestação poderá não ser a mais adequada na reserva de fundos para as grandes operações de manutenção nos edifícios tais como a substituição ou até reabilitação dos elementos. Poder-se-á verificar negligência ou até mesmo ausência de intervenções deste tipo no que se refere a grandes e dispendiosas operações. Devido à insuficiência dos fundos de reserva, surgirão portanto, excessivos pagamentos pontuais para essas operações de maior dimensão, e não estando os condóminos preparados para essas despesas, o processo de manutenção operacional ficará então interrompido. Consequentemente, este é adiado, provocando o que mais a frente poderemos comprovar, o agravamento e incremento das despesas correspondentes a essas operações ou por outro lado, a degradação “epidémica” dos edifícios, já vulgar em Portugal.

No caso da Habitação com necessidade de conservação reactiva ou até mesmo de operação integral de reabilitação distinguem-se alguns programas de incentivo:

SOLARH - Decreto-lei nº 4/88 de 14 de Janeiro

Regime especial de comparticipação na recuperação de imóveis arrendados

RECRIA - Decreto-lei nº105/96, de 31 de Julho

Regime de apoio á recuperação habitacional em áreas urbanas

RECRIPH - Decreto-lei nº 106/96, de 31 de Julho

O Regime Especial de Comparticipação e Financiamento na Recuperação de Prédios Urbanos em Regime de Propriedade Horizontal

REHABITA - Decreto-lei nº25/2002 de 11 de Fevereiro –

Regime de concessão de apoio financeiro especial para realização de obras de conservação ordinária, extraordinária e de beneficiação em habitação própria permanente. [INH 2003]

Os programas assinalados têm como objectivo incentivar a intervenção dos privados no património construído. Resolver deficiências físicas e anomalias construídas, ambientais e funcionais acumuladas ao longo do tempo procurando a modernização e beneficiação dos imóveis no que respeita a desempenho funcional, uso completo ou actualizado.

Particularmente, destacam-se igualmente as **Sociedades de Reabilitação Urbana** do Porto, Oriental e da baixa Pombalina (lisboa) que constituem autênticos incentivos à reabilitação introduzindo benefícios fiscais, aplicando a isenção de algumas taxas municipais e prestando um grande apoio tanto na parte de apreciação como no financiamento de projectos.

1.4. ESTATÍSTICAS DA CONSTRUÇÃO

Pretende-se neste sub capítulo remeter o leitor para os factos sobre a produção do sector da Construção, onde em primeira análise será abordado o panorama Europeu da Construção, seu desenvolvimento e evolução.

Seguidamente, pretende-se conhecer quais os dados estatísticos relativos a Portugal na área da Construção, desde a Produção do sector, distinguindo Construção de Habitação nova e Reabilitação (ou Renovação). Os dados apresentados serão depois aprofundados nomeadamente para as necessidades existentes relativas à Reabilitação, as quais motivam o desenvolvimento do projecto.

1.4.1. O CENÁRIO EUROPEU

Segundo o Eurostat, o sector da construção na Europa é composto por 2,3 milhões de Empresas, com um valor de produção associado de 1200 biliões de euro só no ano 2005. Este sector implica a contratação permanente de 12 milhões de empregados e representa 10% da produção na União Europeia. Das 2,3 milhões de empresas envolvidas no sector da construção, cerca de 99% são pequenas e médias empresas, produzindo 78% do produto total da indústria da construção. Segundo os dados Euroconstruct (*“the european group of research and forecasting for the construction business”*), 2004 revelou-se como um ano razoavelmente bom para o sector, seguindo-se por um abrandamento com uma taxa de apenas 1,3% para a construção de habitação nova principalmente na Europa ocidental no ano 2005.

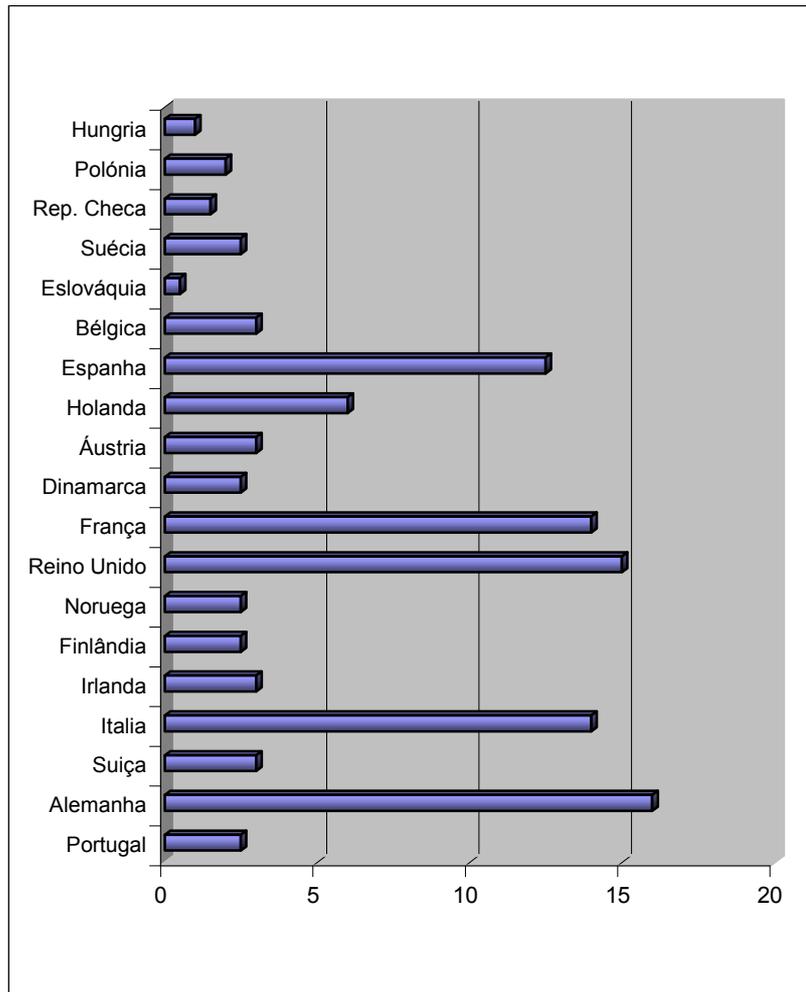


Fig.4 - Taxa de crescimento da Construção na Europa 2005 [EUROSTAT 2005]

O Gráfico seguinte mostra claramente as elevadas taxas de crescimento para alguns estados membros (Hungria, Polónia, Eslováquia e República Checa). Pelo contrário, o sector da construção na Alemanha e Portugal revela-se negativo devido à situação de crise existente e que estes têm vindo a enfrentar nos últimos anos.

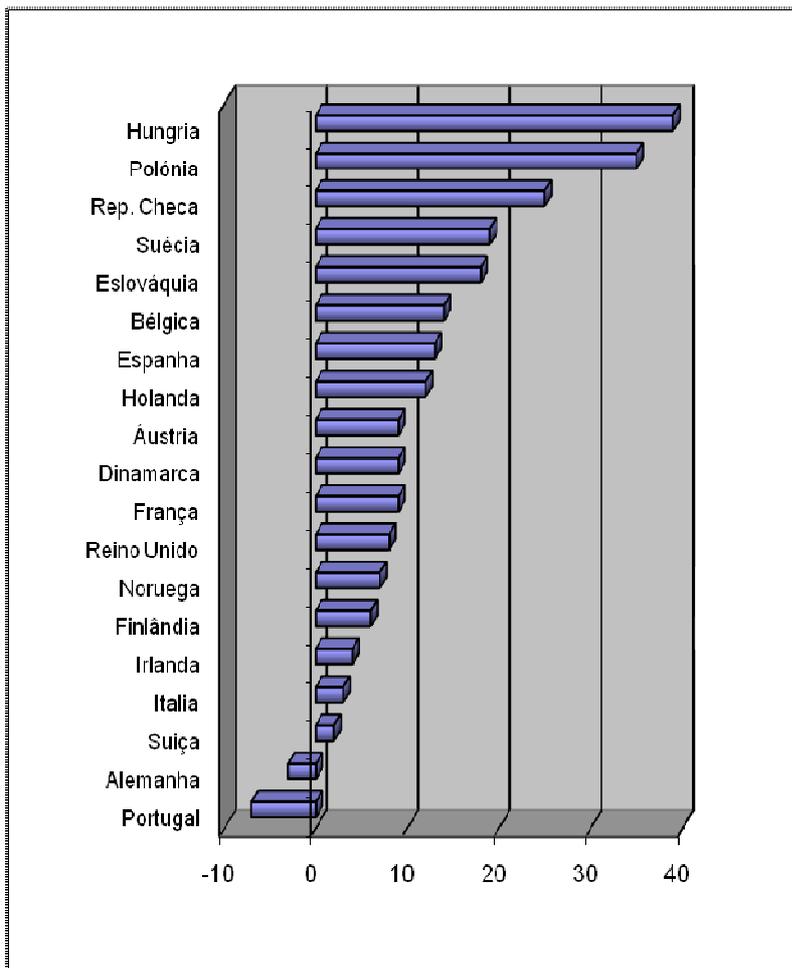


Fig.5 - Crescimento da actividade da construção na Europa de 2005 a 2008 calculados com a percentagem de mudança em relação à situação no ano 2004 [EUROSTAT 2005]

1.4.2. ESTATÍSTICAS REFERENTES A PORTUGAL

Relativamente a Portugal, as estatísticas referentes à prática da Reabilitação em 2000 revelam uma actividade com desenvolvimento extremamente reduzido em comparação com os restantes Países membros da Euroconstruct.

Precisamente nesta altura constatava-se o pico na produção para construção nova em Portugal, sendo que a construção por essa altura em 2000 se orientava apenas para a construção de habitação nova.

Contudo, as estatísticas referentes a 2005 fornecidas pelo Euroconstruct revelam que a reabilitação tem vindo a crescer consideravelmente desde o ano 2000, pelo que se pode interpretar pelos gráficos correspondentes na página seguinte.

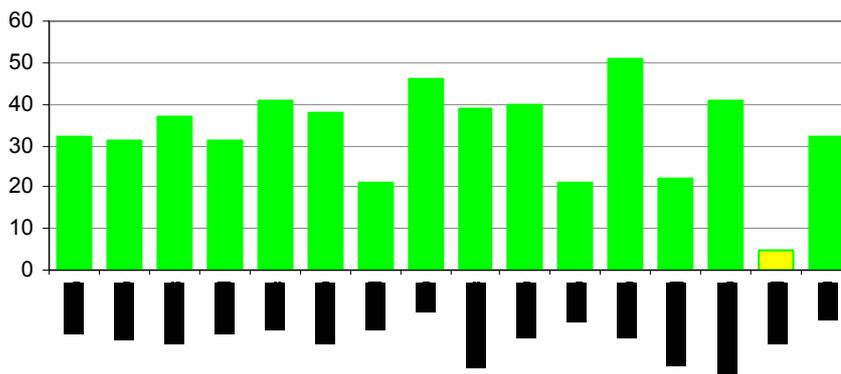


Fig. 6 – Prática da Reabilitação e Manutenção na Produção total da Construção no ano 2000 [FREITAS 2008]

O mercado da construção em Portugal estima-se que valerá cerca de 26 milhões de euro em que apenas 23% representa o sector da Manutenção e Reabilitação (figura 7). Esta percentagem revela-se consideravelmente inferior à observada na grande maioria dos outros países que integram a União Europeia. Precisamente, apenas 3 dos países que integram o EC19 são os que apresentam uma dedicação ainda inferior ao mesmo sector. [EUROCONSTRUCT 2005]

Note-se que a Manutenção e Reabilitação em países como a Suécia, Dinamarca e Itália representa mais de 50% dos mercados da construção respectivos.

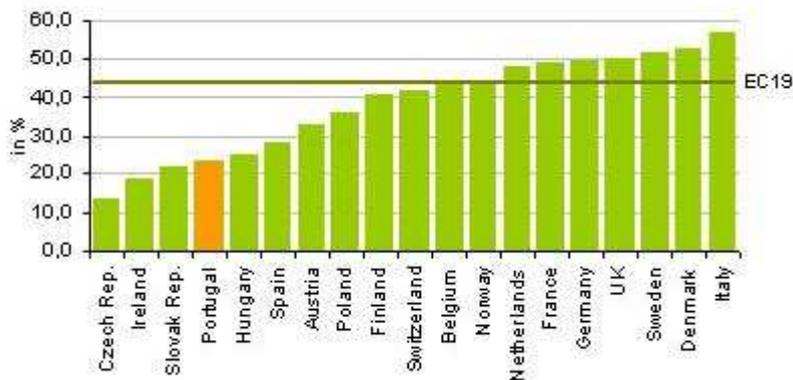


Fig.7 – Prática da Reabilitação e Manutenção na produção total da Construção no ano 2005 [EUROCONSTRUCT 2005]

Considera-se porém que se verifica um acréscimo da operacionalidade neste sector para uma percentagem de 30% se considerar que a produtividade contempla também a componente não declarada, ou seja, a intervenção que não recorre à mão de obra especializada, não participante neste mercado.

Desta forma, assume-se que a iniciativa para investir no sector especializado da Manutenção e Reabilitação revela-se nos países com classe média mais fraca muito inferior, devido a questões financeiras entre outros problemas já enunciados como a questão dos arrendamentos.

Relativamente à construção de Habitação nova em Portugal, esta tem vindo a sofrer um decréscimo desde 2001 após um período de elevada procura que terá vindo a manifestar-se nas décadas anteriores.

Naturalmente, este declínio actual na procura de habitação deve-se ao facto de a construção para habitação nova ter excedido as necessidades do mercado respectivo.

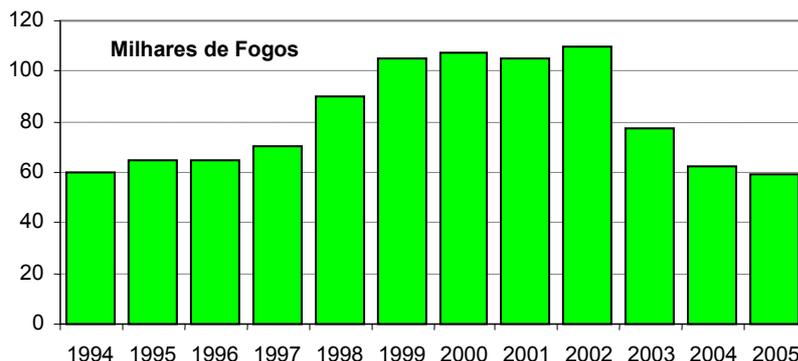


Fig.8 – Construção de habitação nova (Fogos concluídos) Portugal [EUROCONSTRUCT 2005]

Ao mesmo tempo, o mercado da Manutenção e Reabilitação manteve-se constante durante o período em que se verifica o crescimento rápido da construção para Habitação nova.

De facto, devido ao incentivo de compra e crédito de habitação nova, o mercado de arrendamento encontrava-se ineficiente, não ajustando os valores de rendas devido à legislação restritiva e desenquadrada com a realidade económica e social. Foi em suma, devido a este problema que se verificou a degradação do parque habitacional nos centros urbanos. E ao incentivar a oferta de habitação nova na periferia das cidades, verificou-se neste período a “desfragmentação” urbana nas principais cidades em Portugal.

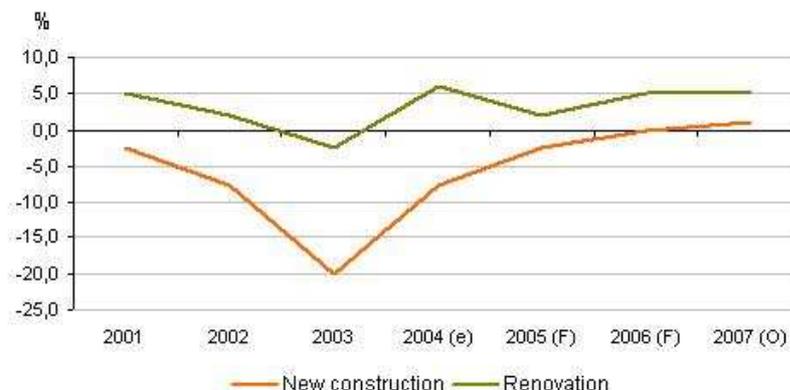


Fig.9 – “New construction and Renovation in Portugal - real growth rates (%)” [EUROCONSTRUCT 2005]

Entre 1991 e 2001 verificou-se um aumento de +20,0% no número de alojamentos familiares clássicos existentes em Portugal, o que fica ligeiramente aquém do crescimento registado entre 1981 e 1991 (+23,6%). No que se refere ao número de edifícios, o crescimento no período 1991/2001 foi de 10,4%, igualmente inferior ao crescimento observado no momento censitário anterior (entre 1981 e 1991 a taxa de crescimento foi de 14,0%). O número de famílias cresceu 16,0% entre 1991 e 2001, ligeiramente aquém do crescimento verificado no número de alojamentos familiares clássicos. [CENSOS 2001]

Os dados do Censos 2001 apontam para a existência de uma forte relação entre a idade dos edifícios e o seu estado de conservação. De facto, dos edifícios construídos antes de 1919 apenas 19,8% não apresentavam necessidades de reparação, enquanto 64,8% careciam de obras de reparação e 15,4% encontravam-se muito degradados. À medida que o período de construção dos edifícios aumenta (entre 1919-1945, 1945-1970, e assim sucessivamente) as necessidades de reparação dos mesmos diminuem, com cerca de 87,6% dos edifícios construídos entre 1991 e 2001 a não necessitarem de qualquer tipo de intervenção, encontrando-se assim em bom estado de conservação. [CENSOS 2001]

Não obstante a este facto, é de referir que 0,2% dos edifícios construídos entre 1991 e 2001 se encontravam muito degradados, o que apesar de em termos relativos ser um valor bastante pequeno não é, de todo, menosprezável quando estamos a falar de 1489 edifícios que têm, no máximo, 10 anos.

Serve este pequeno parêntesis para lembrar que, para além da idade do parque habitacional, existem muitos outros factores que afectam o estado de conservação dos edifícios, tais como a qualidade da construção e a correcta utilização destes edifícios por parte daqueles que neles habitam. [CENSOS 2001]

A mesma análise, mas agora efectuada ao nível dos edifícios (apenas possível no Censos 2001), permite concluir que cerca de 1/5 dos edifícios existentes foram construídos ao longo da última década o que, de facto, comprova a significativa expansão do parque habitacional nos últimos dez anos.

Quanto ao tipo de materiais utilizados na construção dos edifícios, e relativamente ao caso em estudo, os revestimentos exteriores, os dados do Censos 2001 mostram os seguintes.

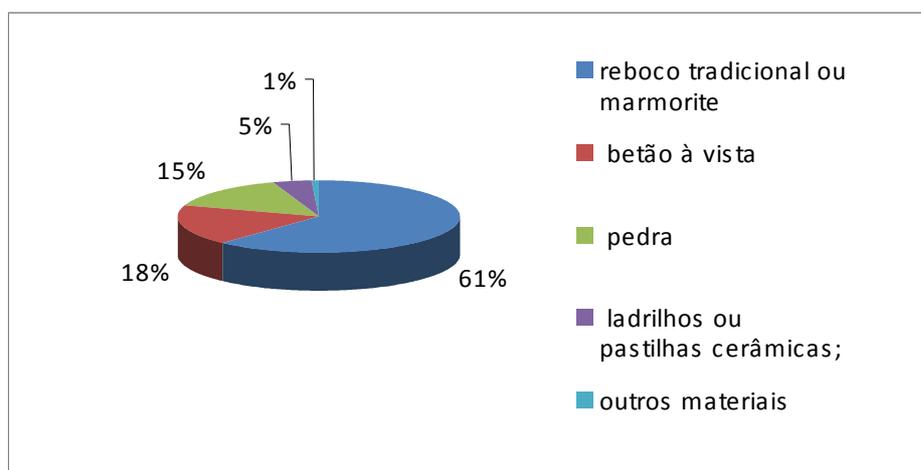


Fig.10 – Tipos de revestimento e sua taxa corrente de utilização em Portugal [CENSOS 2001]

Relativamente ao estado de conservação dos edifícios existentes em Portugal em 2001, cerca de 59,1% não apresentavam necessidades de reparação, 38,0% careciam de trabalhos de reparação e 2,9% encontravam-se muito degradados.

Dos edifícios que apresentavam necessidades de reparação, a grande maioria dizia respeito a pequenos trabalhos de reparação (58,9%), seguindo-se as reparações médias (27,5%) e finalmente as grandes obras de reparação (13,6%).

No que diz respeito às necessidades de Reparação dos Edifícios, os dados do Censos 2001 apontam para o seguinte:

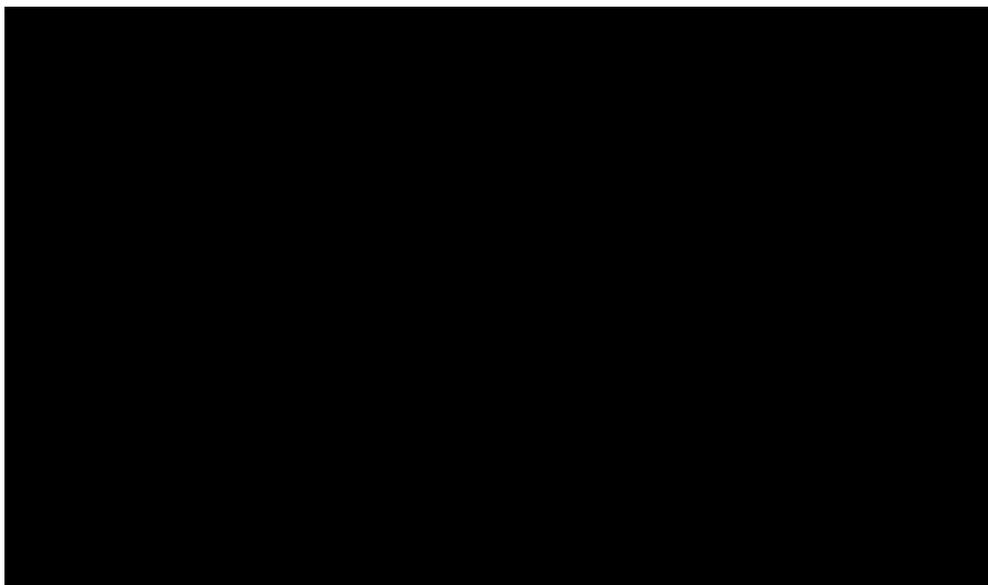


Fig.11 – Necessidades de reparação (paredes e caixilharia exterior)

Cerca de 47,1% dos edifícios existentes apresentam necessidades de reparação, das quais:

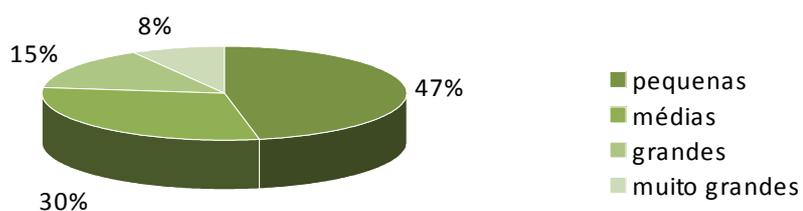


Fig.12 – Níveis de necessidade de reparação (paredes e caixilharia exterior)

Desta breve análise, podemos concluir pela existência de fortes probabilidades de se assistir a um crescimento significativo do mercado de Reparação e Manutenção face ao verificado nos últimos anos, já que cerca de 37,9% dos Edifícios apresentavam necessidades de Reparação e 2,9% encontravam-se degradados, num total de 1.291.701 edifícios.

Relativamente a Patologias específicas no Património Edificado, apontam-se as seguintes:

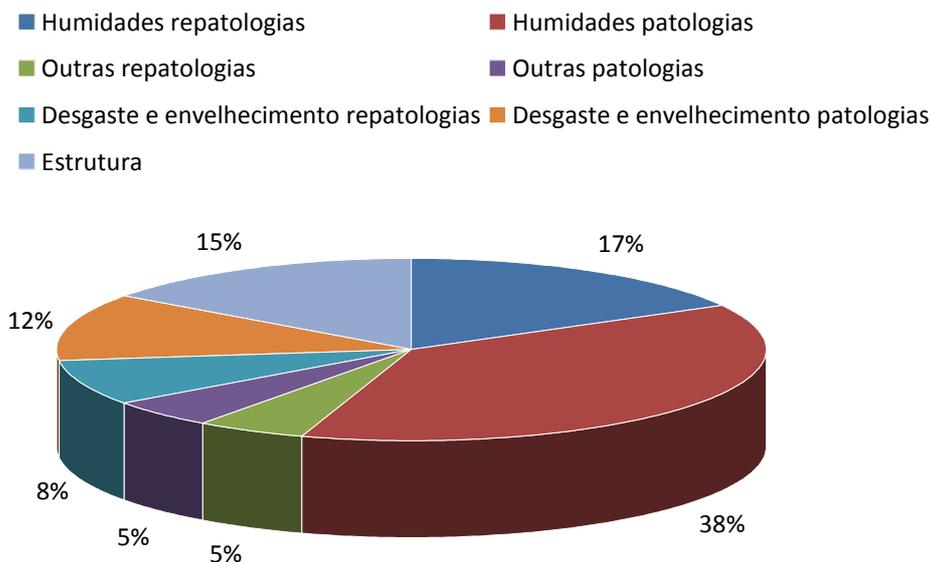


Fig.13 - Edifícios com mais de 20 anos, 600 casos [calejo 2001]

Concluindo, existem obviamente condicionantes na evolução do mercado de reabilitação do Parque habitacional, que não dependem de modo algum das necessidades e prioridades que se foram acumulando ao longo dos anos mas que estarão mais relacionadas com a evolução económica que limita a disponibilidade financeira das famílias para a prática da manutenção. Também, em relação às políticas sociais, que através da escassez de medidas públicas de apoio juntamente com o problema do arrendamento incitam ao abandono da actividade. A falta de mão-de-obra especializada, que compromete a capacidade de resposta do sector é também um factor que incentiva ao uso do próprio para a prática de operações de manutenção e reabilitação, tornando-a assim inapropriada e insuficiente.

1.5. A ACTIVIDADE DA MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS NO QUOTIDIANO

A manutenção nos dias de hoje evoluiu segundo várias direcções, sendo uma dessas a Manutenção Técnica de Edifícios que integrada na Gestão de edifícios é uma importante actividade durante a fase de vida útil de uma Construção. Cada vez mais, a actividade e os serviços de manutenção tem vindo a ser solicitados pelos diversos utilizadores de Edifícios, sejam estruturas imóveis para habitação, escritórios, edifícios governamentais, Públicos, Centros Comerciais, Pontes, barragens, em suma, qualquer construção que necessite de uma intervenção continuada para a conservação das suas propriedades iniciais.

1.5.1. ESCALA GLOBAL

Actualmente, no mundo, a Manutenção de Edifícios vem usualmente associada à gestão de edifícios, em que se define pela International Facility Management Association (IFMA) como: “*Uma actividade que conjuga múltiplas disciplinas de modo a garantir a funcionalidade do ambiente construtivo integrando pessoas, lugares, processos e tecnologia*”.

A IFMA (em Portugal APFM) é a maior e a mais reconhecida associação internacional para gestores de instalações, esta suporta mais de 19000 membros em 60 países. Este conjunto de associados é responsável pela gestão de milhões de metros quadrados de propriedades envolvendo um considerável montante de capital investido em produtos e serviços. Formada em 1980, a associação certifica os gestores e reconhece diferentes graus de formação através de programas específicos e produz uma grande fonte de emprego em todo o mundo.

C.I.B. - Inicialmente designado por “Conseil International du Bâtiment”, formado em 1953, é hoje o *International Council for research and innovation in Building and Construction*. Tem como objectivos estimular e facilitar a cooperação internacional através da troca de informação entre instituições Governamentais de investigação no sector da construção de edifícios. Nesta área técnica de investigação o CIB é das mais conceituadas associações no Mundo, que continuando em expansão, incide constantemente na evolução da qualidade de produtos e serviços destinados à actividade da Construção.

Entende-se por gestão de edifícios, uma actividade técnica, económica e funcional que tem como princípio contrariar as tendências naturais que afectam o edifício na fase de utilização. Para tal, o mercado dispõe de diversas organizações que contribuem para a manutenção das diversas componentes integrantes dos edifícios. Estas Empresas poderão actuar em elementos singulares, ou conjuntos e até encarregando-se da manutenção de todas as componentes dos Edifícios, (Gestão Integrada de Edifícios) [Calejo 2001]



Fig.14 – Remoção de eflorescências no revestimento exterior

As empresas no âmbito da Manutenção de Edifícios na actualidade actuam de uma forma precavida, de maneira que sejam, sempre que possível, antecipadas as anomalias típicas dos edifícios em vez de efectuar as eventuais reparações quando necessárias.

Para tal, poderão ser utilizados programas informáticos específicos, como por exemplo CMMS, “Computerized Maintenance Management System”, os quais mantêm uma base de dados sobre a informação relativa às operações de manutenção de uma dada organização. Esta informação tem como objectivo apoiar os serviços de Manutenção, tornando-os mais eficientes ao orientar o processo de decisão. Estes programas são úteis no mercado de habitação uma vez que contêm registos exactos das intervenções permitindo a elaboração de planos e previsões de encargos relativos à Manutenção dos Edifícios. Estes programas permitem concretamente, agendar trabalhos de Manutenção, optar por materiais, registar despesas e actualizar informação relevante como causas de problemas de degradação ou avarias. Estes dados servirão como uma base de recomendação para a previsão de intervenções futuras. Estes sistemas de aplicação informática poderão ser incorporados numa habitação comum uma pois são igualmente considerados como um conjunto de equipamentos e materiais.

Com um conjunto de informações organizadas num plano como acima é descrito, torna-se possível então a elaboração de um Manual de manutenção, que servirá como um autentico Guia de instruções para a utilização dos edifícios. Nos dias de hoje, diga-se, faz sentido a existência de um documento que explicita todos os procedimentos e cuidados na utilização de um produto como é por exemplo uma habitação.

A importância da actividade da Manutenção de Edifícios é cada vez maior em todo mundo, e sendo essa tendência evidente, nota-se que a procura a este tipo de serviços não vem só pela parte de proprietários de grandes edifícios mas também pela parte de habitação privada familiar. Só comprova que a necessidade recorrente de serviços especializados na Manutenção de edifícios garante uma posição cada vez mais distinta no mercado global da Construção na actualidade.

1.5.2. ESCALA NACIONAL

Em Portugal, a gestão de edifícios já assume alguma presença no mercado, e são variadas as empresas que providenciam os serviços no âmbito da consultoria e administração. Mais especificamente existem as empresas dedicadas operações de reparação e manutenção preventiva em diversos elementos ou componentes dos edifícios, como paredes, coberturas, ou outros elementos construtivos.

Tome-se como exemplo:

CTME – Centro Técnico de manutenção de Edifícios Lda.

“Esta empresa actua no âmbito da manutenção preventiva e correctiva em edifícios de habitação, escritórios de empresas, bancos, companhias de seguros, lojas e fábricas. Dispõe de equipas técnicas qualificadas e uma frota de viaturas prontas a servir 24 horas por dia, todos os dias do ano.”

Existem outras empresas principais dedicadas à Reabilitação e Manutenção em funcionamento que já detêm um considerado mercado de actuação como é o caso da “Ceprocil, Tecreab ou a Openline

Ou através de Manual, como por exemplo:

Reabilitação e manutenção de Edifícios – 2006 Brazão Farinha

Guia Prático para a conservação de Imóveis – 2004 Córias e Silva

1.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS DE CAPÍTULO

A Manutenção na sua quase totalidade é apenas reactiva, e é só utilizada nos dias de hoje em caso de urgência. Esta questão coloca o utilizador numa posição desfavorável ao deixar o imóvel numa situação de “abandono”.

Grande Parte da adversidade entre o utilizador e construtor advém desse mesmo facto, a ocorrência de avarias e anomalias. Nomeiam-se portanto, as inibições para utilizadores que requerem trabalhos de reparação

- Muitos cidadãos compram casa sem uma averiguação detalhada, e muitos edifícios não possuem um plano de manutenção a longo prazo, nem mesmo, garantem um programa financeiro para reparações futuras.
- Pessoas revogam, atrasam os trabalhos porque não são capazes de encontrar um empreiteiro confiável.
- Existem problemas de não cumprimento de prazos, fraca qualidade de mão-de-obra ou mesmo acabam por surgir comportamentos depreciáveis, má limpeza e relacionamento indesejável entre cliente e empreiteiro.
- Os próprios utilizadores desconhecem os problemas técnicos mais complexos e outros problemas que se encontram ocultos.
- As pessoas raramente obtêm ajuda ou apoio profissional, vêm-na dispendiosa, contornando o problema desculpando-se, e possivelmente acabam por nomear mais problemas que inicialmente não se mostram essenciais.

Sugere-se o contrato de Manutenção, para que se reforce as relações entre intervenientes. [WOOD 2003]

2

TEORIA DA MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS

Neste capítulo o objectivo é introduzir o leitor para um ambiente mais abstracto, onde a teoria reforça a necessidade do processo de Manutenção. Serão introduzidos conceitos base, tais como o desempenho ou a durabilidade. Far-se-á uma breve abordagem gráfica e ilustrativa de como a Gestão de Edifícios poderá assumir um papel importante na rentabilização de um imóvel, ao invés do que se considera actualmente, uma actividade dispendiosa. Serão também descritos quais os procedimentos que integram a actividade técnica da Manutenção fundamentais para a metodologia que se propõe.

2.1. GESTÃO DE EDIFÍCIOS

2.1.1. CONCEITOS GERAIS

A Gestão é actualmente um universo onde se combinam diversas actividades das diferentes áreas do conhecimento e que partilha com a Administração a mesma designação. Resumidamente, o sistema económico apoia-se na Teoria clássica da Administração vinculando na sociedade através de princípios, processos e procedimentos.

Idealizada por Henry Fayol, é generalizado o conceito de administração que dá ênfase à estrutura organizacional produzindo a visão do homem económico, em busca da máxima eficiência e prosperidade.

Ao nomear 14 princípios básicos, Fayol implementa uma filosofia de liderança, responsabilidade e disciplina entre outros princípios em que actuam as diversas partes que compõem os recursos humanos. São enumerados os Processos de gestão, que sendo estes métodos segundo os quais se organizam acções ou procedimentos, vão caracterizar uma dada actividade económica.

As funções administrativas essenciais para o desenvolvimento de uma actividade económica, seja o caso da Gestão por parte de uma entidade administrativa, organizam-se da seguinte forma.

Planeamento - estabelecendo objectivos, especificando o seu alcance enquanto administrador e campo de actividade. Prever, sondando o futuro. Desenvolver um plano de acções para atingir metas traçadas. Esta fase revelar-se-á como a base directora à operacionalidade das funções seguintes.

Organização - como forma de coordenar todos os recursos de uma actividade ou sistema económico, sejam humanos, financeiros ou materiais. Neste momento, conjugam-se os recursos dispondo-os segundo o planeamento estabelecido.

Comando - liderando os intervenientes e ordenando a execução de acordo com o sistema hierárquico definido. Designar graus de participação de entidades secundárias e nomear colaboração.

Coordenação - na medida em que só será viável a implantação de qualquer planeamento se for posta em prática a coordenação das actividades e atitudes dos intervenientes.

Controlo - elegendo padrões e medidas de desempenho que permitam assegurar que as atitudes implementadas serão compatíveis com as exigidas. O controlo das actividades vai permitir maximizar a probabilidade de que tudo ocorra consoante as regras e conforme o esperado. [FAYOL 1916]

2.1.2. DEFINIÇÃO DA GESTÃO DE EDIFÍCIOS

A Manutenção de Edifícios entende-se por uma actividade inserida no âmbito da Gestão de Edifícios onde juntamente com os processos de manutenção serão introduzidos conceitos como a economia o desempenho e a funcionalidade.

A Gestão de Edifícios, é uma disciplina que reúne diversos campos de especialidade, e o seu funcionamento só será optimizado quando devidamente conjugadas as funções e conhecimentos das Áreas de Actividade envolvidas.

São intervenientes no processos da G.E. os seguintes campos do conhecimento:

- Engenharia (Civil, Mecânica, Electrotécnica, Industrial)
- Arquitectura
- Legislação
- Economia
- Sociologia, Psicologia

Entenda-se por Gestão de Edifícios o *“Conjunto de acções e procedimentos, que é necessário afectar a um edifício após a sua construção de forma a optimizar o seu desempenho”* [CALEJO 2001]

O recurso, que é de facto o termo a aplicar à edificação, será também considerado como “bem”, uma vez que são conjugados os conceitos de rentabilidade e utilização. Pretende-se com a rentabilidade optimizar o seu desempenho em fase de utilização, ou seja, obter durante o máximo tempo possível e ao menor custo a resposta funcional óptima para que foi previsto.

Na perspectiva de que o edifício é um “bem”, não só virá associada a duração do objecto, como o valor que este representa no mercado.

A Maximização do serviço no Edifício somente é possível quando se reúnem estas duas perspectivas, notando-se que a presença de uma entidade que represente a Utilização/Gestão e que actue de um modo sistemático é fundamental.

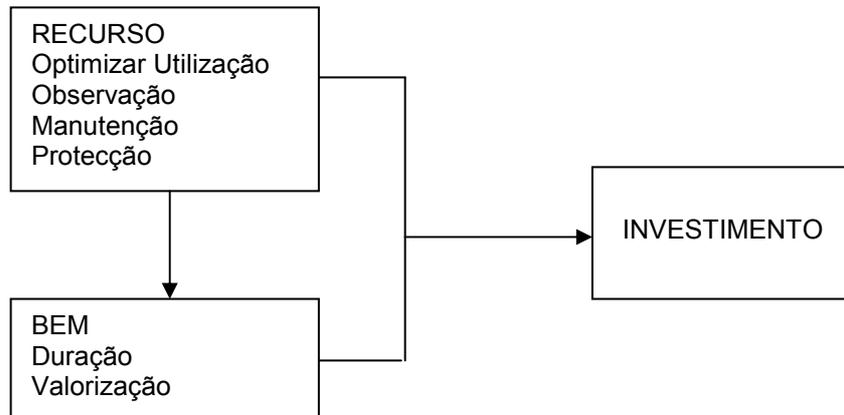


Fig.15 – Relação entre Recurso e Bem e consequente valorização

Sintetizando, ao desempenho de um edifício virá sempre associado, como consequência intrínseca a sua valorização, na qual poderá ser disposta na seguinte dualidade:

desempenho/valor

Note-se que o lucro muitas vezes não estará patente neste campo de actividade, ou diga-se de outra forma, não vão ser produzidos resultados em termos de geração de capital directo, uma vez que o valor estará associado ao “Bem”, e que o lucro neste caso nem sempre é o objectivo. No entanto, entende-se que o facto de se verificar um conjunto de procedimentos ligados à Gestão de Recursos pressupõe a existência de uma actividade económica com estruturação e rendimentos associados a essa produtividade.

2.1.3. OBJECTIVOS DA GESTÃO DE EDIFÍCIOS

O desgaste natural e uso intensivo que se dá a um edifício são razões evidentes e que levando a consequências muitas vezes indirectas, afectam o desempenho tanto a curto como a longo prazo das actividades nele praticadas. No entanto, a determinação de razões concretas em certos problemas poderá implicar uma discussão técnica com alguma complexidade.

São as características dos Edifícios que poderão incentivar os fenómenos que indicam a tendência natural de desgaste, e que mediante a qualidade ou tipo de utilização poderão mesmo acelerar estes impactos de degradação típica dos elementos construtivos.

A Tendência Natural de desgaste de um Edifício deve-se no fundo a três problemas típicos:

- Degradação Física
- Caos na utilização
- Insolvência Económica

2.1.4. ACTIVIDADES DA GESTÃO DE EDIFÍCIOS

A Gestão dos Edifícios poderá ser distribuída por três tipos de actividade:

- Técnica
- Económica
- Funcional



Fig.16 - Actividades da GE [CALEJO 2003]

Analogamente á Administração em Geral, a G.E. actua a diferentes escalas, comportando os processos inerentes a cada actividade que resultam por sua vez de procedimentos

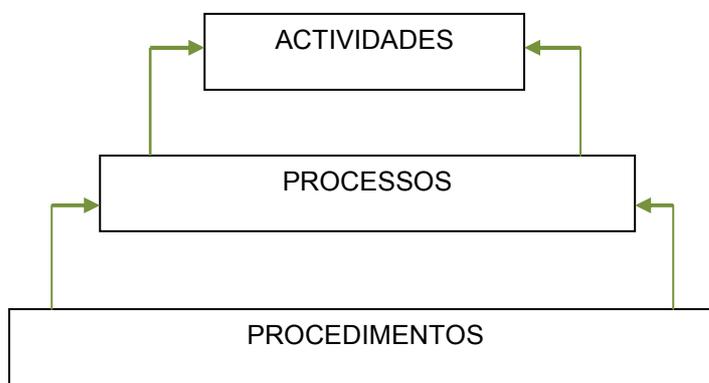


Fig.17 – Metodologia geral [CALEJO 2003]

2.1.4.1. Actividade Técnica

A Gestão Técnica de Edifícios é no fundo a actividade que mais requer a participação da Engenharia Civil, em que mediante processos serão resolvidos os diversos problemas que decorrem do funcionamento dos Edifícios na fase de utilização. Assim sendo, a figura representante da Administração salvaguardará técnicas com vista a otimizar o desempenho dos equipamentos e elementos construtivos integrantes, actuando por meio de entidades externas, ou até mesmo pela mesma.

Enumeram-se os seguintes processos na área técnica da G.E.

- Manutenção
- Limpeza e Higiene
- Emergências
- Segurança
- Ajuste Funcional
- Cumprimento Legal

A Manutenção será abordada mais detalhadamente no seguinte capítulo, mas desde já salienta-se que estes processos são compostos por procedimentos próprios e distinguíveis entre si, são também objecto de estudo na tecnologia das construções pelo que compõem uma metodologia essencialmente científica e tecnológica.

A Limpeza e Higiene, entende-se como uma consequência imediata da utilização, e apresentando soluções diferentes, cabe ao Gestor definir qual o tipo e modo de intervenção no espaço respectivo. Este processo no entanto, aqui tomado como independente, vai integrar a Manutenção Técnica, onde se deverão definir periodicidades de intervenção promovendo a forma mais eficaz de tratamento dos elementos.

Subdividindo-se em duas situações, as Emergências poderão ser Técnicas ou Acidentais. Resumidamente, no caso das emergências técnicas, estas devem-se a fenómenos que poderão ocorrer nos elementos de um edifício comprometendo o funcionamento normal do mesmo. Nomeadamente, estes fenómenos são comuns, como por exemplo as avarias em equipamentos ou instalações técnicas. Cabe ao Gestor definir processos de actuação em caso de ocorrência de cada uma destas situações, que serão previsíveis mediante a devida análise. As emergências acidentais são outras que extravasam o campo de soluções do Gestor, e uma vez que poderão surgir danos e consequências graves, este deve agir solicitando apoio do exterior como os bombeiros ou outras entidades de socorro. São exemplos de acidentes, incêndios, Sismos, Inundação e Pânico colectivo.

A Segurança, é uma actividade bem presente em grande parte dos Edifícios na actualidade, estes asseguram que o funcionamento e a utilização correcta do edifício são respeitados. Este Processo garante no fundo que todas as regras da Gestão são implementadas correctamente.

O Ajuste funcional, é também uma componente técnica na Gestão, e poderá partilhar a mesma designação com a Manutenção Correctiva. Promovendo alterações nos elementos e equipamentos, estes vão incrementar igualmente o desempenho do edifício e até mesmo, a alteração do modo como se utilizam essas componentes.

Ao Gestor do Edifício será igualmente atribuída a responsabilidade do cumprimento da Legalidade, processo este que poderá vir associado a outros processos já enunciados, como ajustes funcionais. O cumprimento Legal actua directamente no funcionamento do Edifício, mediante regras e obrigações que vão ditar qual a legal implementação de actividades e modos de utilização.



Fig.18 – Medidas técnicas e objectivos

2.1.4.2. Actividade económica

Voltando à noção de que o edifício é um “Bem” e que associados a este vêm evidentemente os aspectos da valorização e duração, o Gestor do Edifício deve portanto garantir todas as operações relacionadas com o fluxo económico necessário ao funcionamento, contemplando ao mesmo tempo estes aspectos enunciados.

Relativamente à valorização e duração do imóvel, a G.E. vai contribuir para que o investimento inicial se mantenha em condições de mercado actualizadas, e para tal, assegurar todos os processos vitais para a sua evolução conjunta com o mercado em que este se encontra durante o seu período de vida.

A despesa, ou até mesmo o acto de investimento não será apenas consagrado no momento da aquisição do Edifício, aliás, é obvio que na totalidade, as despesas em manutenção e exploração a prever na vida útil de um edifício vão sem dúvida superar largamente o encargo inicial respectivo à aquisição. Daí, ser considerado de enorme importância a Actividade económica a imputar ao Gestor do Edifício, na medida em que as despesas poderão ser direccionadas e aperfeiçoadas ao longo da vida útil do Edifício, tornando possível então a valorização ou a rentabilização.

Do custo Global de um Edifício, consideram-se os seguintes custos relativos a diferentes momentos, nomeadamente o da aquisição e da fase de vida útil em serviço.

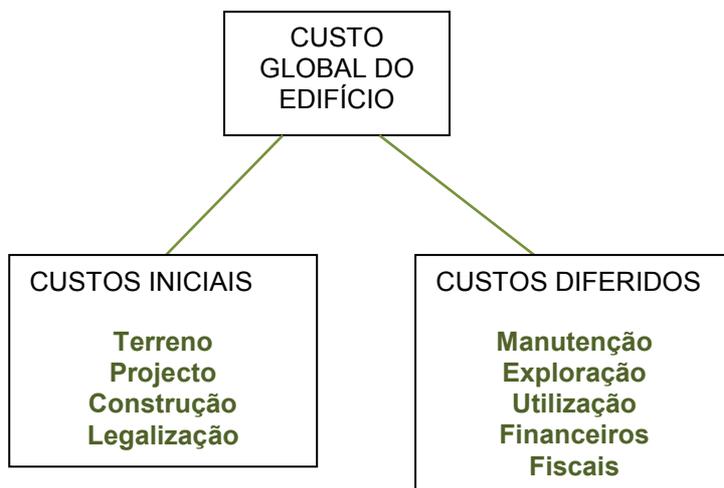


Fig.19 - Subdivisão do custo global de um Edifício

Referente ao âmbito da Gestão de Edifícios, apenas se considera a actuação do Gestor em fase de serviço, logo, só serão contabilizados no tema presente os custos Diferidos do Edifício. Existe no entanto, uma relação entre estes custos que não pode ser ignorada, visto que se verifica a interdependência entre custos Iniciais e diferidos, designadamente, a proporcionalidade inversa. De facto, verifica-se que quanto maior for o investimento inicial na qualidade do projecto, dos componentes seleccionados, ou até mesmo da construção em si, menor será a despesa em serviço relativa à conservação do edifício.

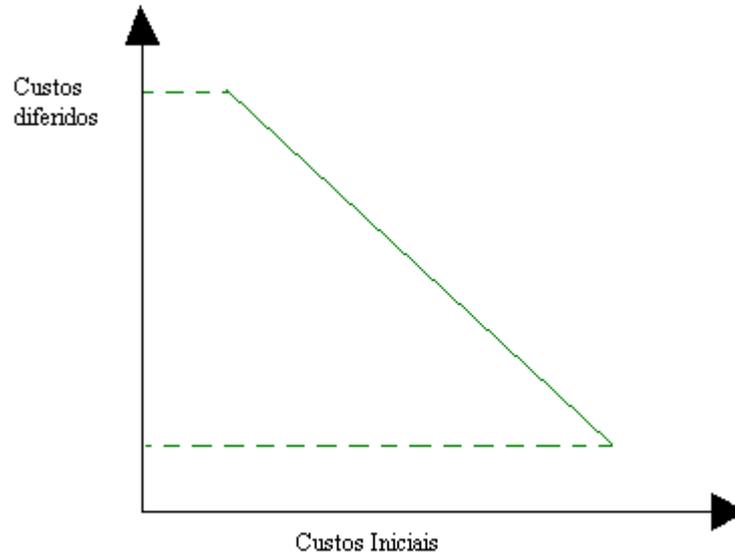


Fig.20 – Relação de proporcionalidade inversa entre custos Iniciais e Custos diferidos com a Manutenção

Os custos de Manutenção devem-se evidentemente à implementação dos processos de Manutenção Técnica a afectar nos elementos que constituem o Edifício, estes subdividem-se em procedimentos específicos como acções preventivas, correctivas ou até a despesa que decorre do plano de manutenção.

Os custos de Exploração vão depender do tipo de actividade a que o imóvel se destina, se é do tipo Comercial, habitacional ou industrial por exemplo. Os custos, vão reflectir a intensidade com que estas actividades são praticadas e com as exigências que estas implicam.

Os custos de Utilização, assemelhando-se com o ponto anterior, são referentes exclusivamente ao Edifício em serviço, distinguem-se as despesas relacionadas com a limpeza e higiene como exemplo típico.

Os custos Financeiros, no caso de existirem, são respectivos às condições de financiamento em que o edifício é adquirido, seja então segundo arrendamento ou empréstimo bancário por exemplo. Poderá ser da responsabilidade da Gestão o acompanhamento e controlo dos encargos relativos ao financiamento, uma vez que estes participam igualmente na análise financeira do Imóvel.

Os custos Fiscais, estão presentes em diversas actividades do Edifício e são da responsabilidade do Gestor regularizar esses mesmos encargos fiscais. São nomeadamente impostos, contribuições entre outros, em que o Gestor deverá estar ciente e incluir estes no plano de Gestão financeira do Edifício.

Objectivamente, a esta Actividade destina-se a cumprir a organização económica de um edifício e a combater as tendências relacionadas com a carência e não cumprimento dos compromissos Financeiros.



Fig.21 – Medidas Económicas e o Objectivo

2.1.4.3. Actividade Funcional

Fornecendo o apoio ao desenvolvimento de uma determinada utilização, o G.E. vai reunir todas as condições para que a organização da actividade Técnica seja concretizada. Garantido um conjunto de regras de utilização que vão guiar os utentes, através de deveres e obrigações, ou mesmo segundo instruções de utilização como é o caso de sistemas de sinalização ou dos processos de gestão Técnica a facultar aos utentes. Esta actividade é no fundo, a promoção da Actividade Técnica anteriormente discutida.

A Actividade Funcional será constituída pelos seguintes processos:

- Regulamentação da Actividade
- Economia de Utilização
- Representação
- Promoção da Gestão Técnica

A funcionalidade neste caso, vai depender do tipo de utilização, em que dependendo deste, poderá ser orientada para uma abordagem de organização padronizada e formal como é o caso de Edifícios Públicos, ou no caso das habitações, particularizando o sistema tornando-o familiar ao mesmo tempo que se criam ligações sociais para melhor desenvolver o sistema de funcionamento.

Desta forma, a Actividade Funcional garante que não surgem problemas de desorganização e que não é comprometido o correcto funcionamento das instalações:



Fig.22 – Medidas Funcionais e seu objectivo

2.2. MANUTENÇÃO TÉCNICA DE EDIFÍCIOS

2.2.1. DEFINIÇÕES GERAIS

A Manutenção segundo o dicionário da língua Portuguesa provém do latim: “*manu-tentione*” que significa “acto ou efeito de manter” ou “conservar”, “gerir” ou “administrar”.

Segundo o BS 4778 a manutenção significa: “*A habilidade de um item, sobre um estado de condição de uso, permanecer com, ou recuperado a, um estado em que poderá desempenhar as funções originais para o qual foi concebido.*”

“*A Manutenção Industrial, historicamente mais avançada e necessária que a manutenção de edifícios, engloba em geral, conceitos relacionados com padrões de custo de produtos e fiabilidade dos equipamentos, enquanto a manutenção de Edifícios, no entanto, mais complexa, pois baseia-se na satisfação das exigências funcionais do Edifício.*” [CALEJO 2001]

Introduz-se também neste âmbito o conceito de *Manutibilidade* em que é atribuída uma probabilidade de um sistema falhar e retornar a um estado de operacionalidade num período específico de tempo. [WALLACE 2005].

Basicamente, a Manutibilidade representa a facilidade que um produto oferece para que lhe seja aplicada a Manutenção.

Pretende-se reforçar o significado do que é a Manutenção e convenientemente, afastar essa designação do termo Reabilitação em que nos dias de hoje são tomadas como similares em grande parte da bibliografia actual. Na realidade estes dois conceitos apresentam significados bem distintos. A Reabilitação entenda-se, é a alteração para um estado superior ao que se verificaria se fosse aplicada a Manutenção. Praticamente a Reabilitação pressupõe a substituição de um elemento por outro diferente e porventura mais actualizado que o elemento original.

Como se poderá interpretar do seguinte gráfico, admite-se que a manutenção apenas pretende satisfazer as condições de exigência mínimas no desempenho de um edifício.

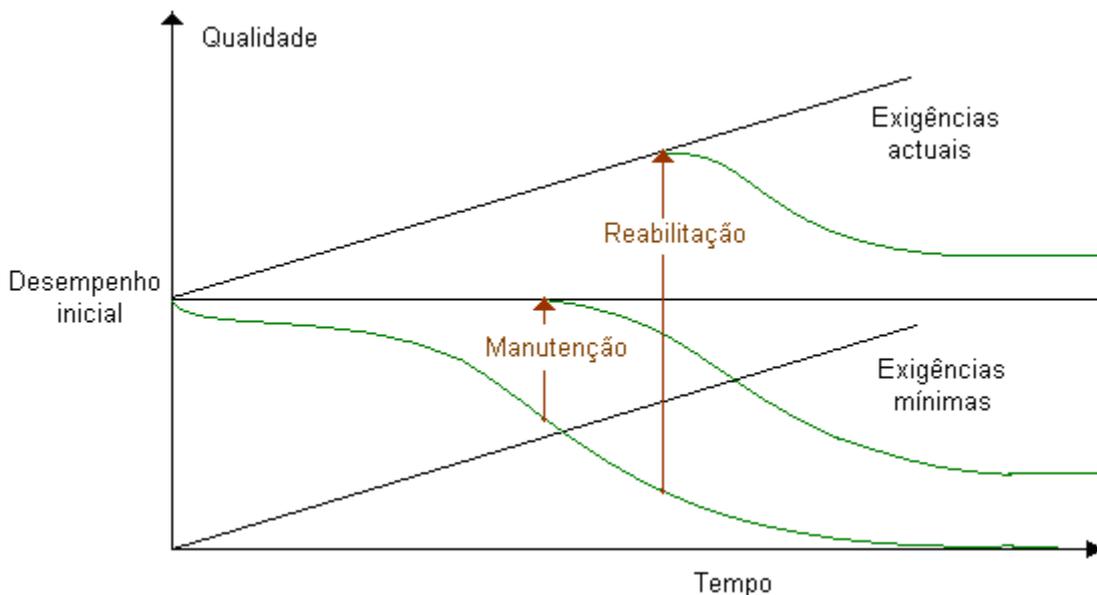


Fig.23 – Conceitos de intervenção no desempenho funcional de um edifício [calejo2001]

Discute-se também a consideração do termo Renovação, embora assemelhando-se ao termo Reabilitação, a Renovação pretende introduzir ganhos na qualidade de um produto ultrapassando o patamar da exigência actual.

Proponha-se então o seguinte:

Trabalhos de Manutenção – Pretendem Repor a qualidade inicial da Construção

Trabalhos de Reabilitação – Pretendem repor a qualidade de exigência actual ultrapassando os níveis iniciais aumentando o desempenho

Trabalhos de Renovação – Introduzir ganhos na qualidade, ultrapassando o patamar de qualidade na exigência actual

No entanto, será de considerar que tanto o conceito da Reabilitação como Renovação poderão vir a ser incluídos na última das fases da Manutenção que serão mais tarde enunciadas como procedimentos de Substituição.

Verifica-se a utilização de outro termo com grande importância e relevância ao tema que é a Conservação. Este, como consta no dicionário, define-se como a actividade que consiste na protecção de Edifícios antigos, Monumentos, da Natureza exposta aos perigos eminentes provocados pelo Homem, pela Industrialização e conseguinte Poluição. Logo, esta designação compreende outra amplitude, uma vez que considera a actividade como um todo na Protecção contra a erosão Natural e Artificial. Será conveniente portanto, albergar as terminologias atrás enunciadas nesta designação, passando então a fazer parte do acto de Conservar a Manutenção, a Reabilitação e a Renovação.

Em Portugal tem se vindo a associar o termo Conservação ao âmbito do património físico edificado como monumentos e edifícios de grande valor patrimonial, a reabilitação por outro lado justifica-se como sendo a actividade de recuperação de edifícios de âmbito mais genérico com vista a diversas utilidades. A Manutenção representará então o conjunto de operações a aplicar nos edifícios para que se mantenham as suas condições iniciais. É no fundo uma actividade integrante da Gestão de Edifícios.

A Manutenção deverá surgir em diferentes fases de um Empreendimento:

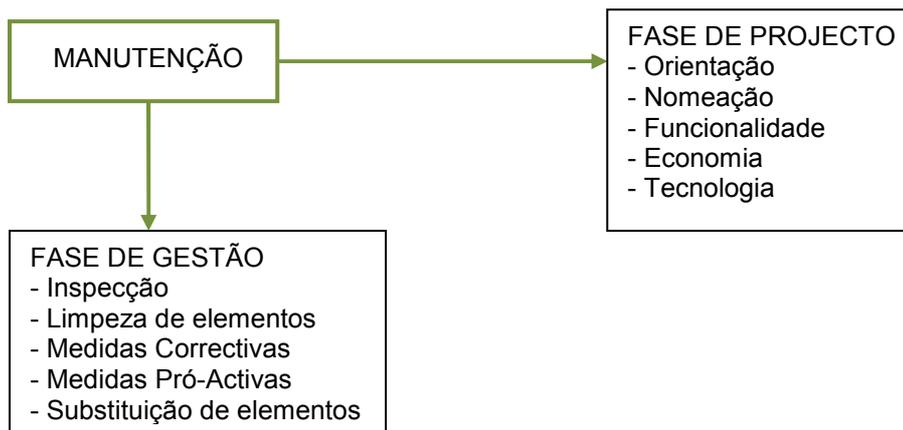


Fig.24 – Manutenção na construção e exploração de edifícios

A Manutenção elege fundamentalmente três pontos, que são considerados como os princípios básicos ou os propósitos da Manutenção nos Edifícios:

- *Retenção do Valor do Investimento*
- *Manter o Edifício na condição em que este continue a desempenhar a função para a qual foi concebido*
- *Assegurar Estética e Salubridade*

[SEELEY 1987]

2.2.2. PROCEDIMENTOS DE MANUTENÇÃO

Os Processos de Manutenção técnica subdividem-se em procedimentos, aqui também designados por tipos de manutenção. Estes procedimentos vão estar directamente associados a cada um dos Elementos Fonte de Manutenção (E.F.M.), onde mediante operações definidas em termos de tipo de actuação e periodicidade de intervenção possibilitam concretizar os propósitos da manutenção.

Por ordem de sucessão lógica de actuação dispõem-se os diferentes procedimentos de Manutenção:

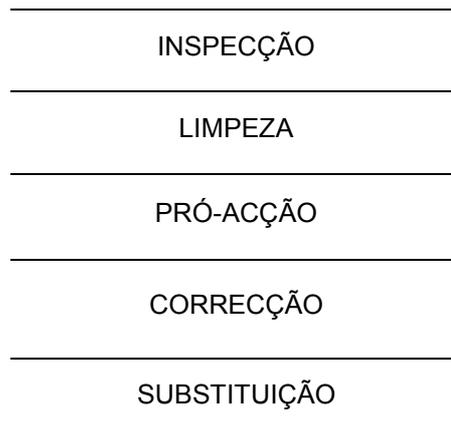


Fig.25 – Procedimentos de manutenção

A **Inspeção** é um conjunto de procedimentos baseados em rotinas com o principal objectivo de obter indicadores sobre o estado e comportamento dos elementos construtivos. Sendo que a periodicidade ligada às rotinas de inspeção deverá ser determinada com base na necessidade implícita de cada elemento. Pretende-se no fundo determinar quais os elementos a considerar para revisão, e quando ou como devem estes elementos ser inspeccionados. A inspeção permite recolher informação útil sobre o estado do edifício e suas componentes, e ao averiguar o desenvolvimento do comportamento do edifício, torna possível a actuação antes da manifestação de uma possível patologia (pré-patologia) mediante a determinação das suas causas lógicas ou patológicas.

A **Limpeza** é uma acção com elevada importância e que deve ser implementada como sistemática durante o funcionamento dos elementos. Esta previne a degradação e acumulação de sujidade que caracteriza e incentiva o processo de envelhecimento que se pretende evitar. As soluções de limpeza serão adaptadas ao tipo de elemento mediante as suas características físicas e condicionantes exteriores como o clima e utilização. Esta fase da manutenção poderá ser também convenientemente associada à inspeção na medida em que se inspecciona enquanto se limpa, mas obviamente mantém-se com o seu propósito singular.

A **Manutenção Pró-Activa** tem como principal função a intervenção antes do elemento fonte de manutenção evidenciar manifestações indesejadas. Este tipo de intervenção considera-se como o oposto à manutenção reactiva que tem como finalidade a intervenção após a ocorrência das anomalias. A pro-acção poderá ser condicionada, conforme o conhecimento com base nas rotinas de inspeção e nos dados sobre pré-patologias relativas aos elementos que se consideram fonte de manutenção. Ou então, poderá ser sistemática, na maneira em que antevendo o ciclo de vida útil do objecto, far-se-á o recurso a um modelo de gestão da vida útil do elemento aplicando as medidas pró-activas necessárias para que este complete o ciclo previsto com o desempenho mínimo pretendido.

As **medidas Correctivas** definem uma outra estratégia da manutenção que tem como objectivo introduzir o melhoramento nos E.F.M. Em muitos casos, o recurso a este tipo de manutenção é essencial pois conjuntamente com a eliminação de dada patologia, a correcção poderá ainda assegurar a anulação do seu reaparecimento. No caso de erros provenientes de projecto ou execução a correcção intervém logo na fase do início de exploração do edifício. A Manutenção Correctiva baseia-se em reparações que mediante a urgência na intervenção deverá ser planeada a curto prazo, ou a longo prazo caso seja verificada ou previsível a ocorrência de uma falha num determinado elemento.

A **Substituição** surge então como a ultima fase na manutenção em que ou se pretende adoptar a solução inicial ou a substituição por um elemento com melhores características de qualidade, funcionalidade ou durabilidade. A intervenção a este nível surge ou quando o elemento chega ao final do seu período de vida útil, ou quando se torne necessária a substituição devido ao surgimento de anomalias às quais não serão possíveis corrigir. Este tipo de Manutenção pretende repor a qualidade e exigência para o nível actual proporcionando o aumento do desempenho do elemento. Desta forma, a substituição poderá estabelecer o elo de ligação entre o campo da manutenção e a reabilitação.

O encadeamento destes procedimentos de Manutenção revela-se essencial na razão em que mediante a sua correcta aplicação, permite uma redução muito considerável nos custos diferidos ao longo da fase de exploração. É então de fácil compreensão que o adiamento na implementação das soluções que defendem a manutibilidade vai-se traduzir em aumentos progressivos do custo das intervenções. O que a lei de “Sitter” defende é precisamente a intervenção na fase de projecto, ponderando a melhor solução, reduzindo drasticamente o recurso a intervenções respectivas à Manutenção Preventiva e Correctiva.

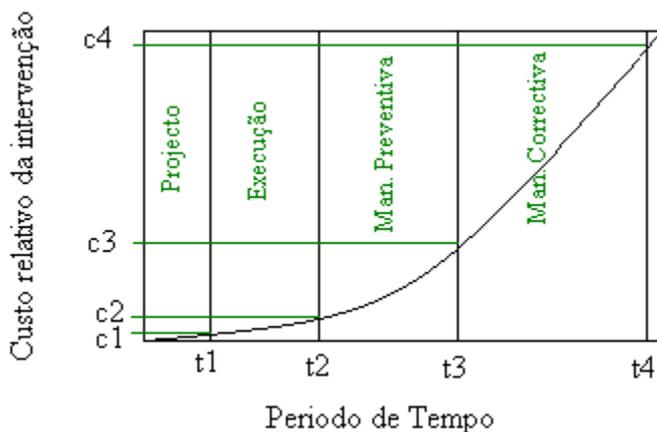


Fig.26 – Lei de Sitter

Deste modo, é possível comprovar que a manutenção deve começar já na fase de projecto e que quanto mais cedo se implementar as medidas, maior será o benefício do utilizador na fase respectiva de utilização.

Relativamente à inclusão da inspecção no plano de manutenção, o gráfico seguinte demonstra a sua importância ao considerar os dois custos relativos de manutenção, sendo:

c.s.i.- Custo de Manutenção sem Inspecção

c.c.i.- Custo de Manutenção com Inspecção

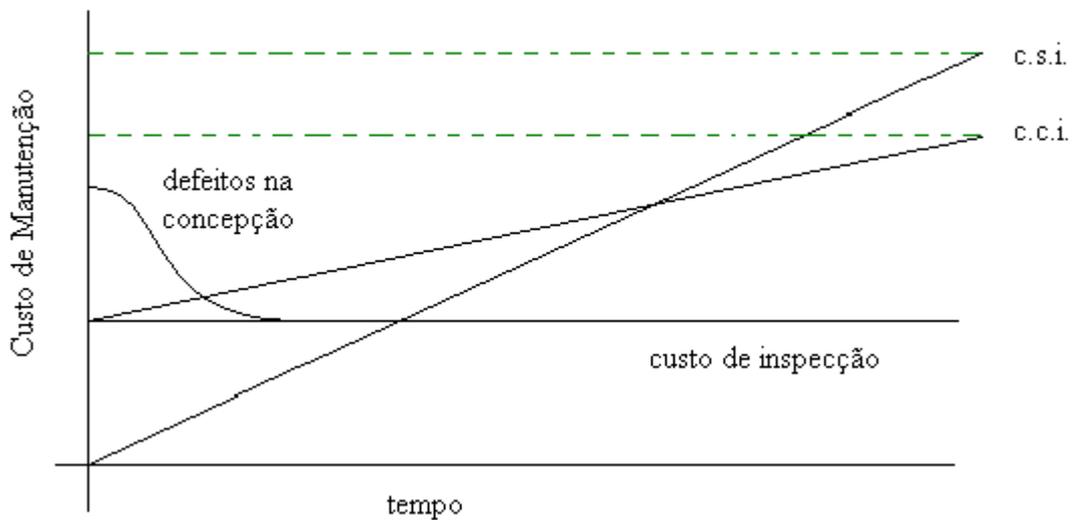


Fig.27 – Custo de Manutenção com ou sem inspeção [SEELEY 1987]

Admite-se portanto que a inspeção, apesar do investimento inicial, a longo prazo consegue a redução dos custos relativos a Manutenção. Diga-se que sem a implementação da inspeção não será possível a implementação de medidas Preventivas e Correctivas, que como já foi comprovado, são ferramentas essenciais para o desenvolvimento da Manutenção de qualquer elemento construtivo.

O sucesso numa estratégia de Manutenção vai depender de diversos factores, alguns destes provenientes do conhecimento adquirido com base na experiência, outros vão por sua vez depender do rigor da análise e da qualidade dos procedimentos. A exigência note-se, poderá divergir de acordo com o utilizador, e esse poderá ser um factor crítico na determinação e no rigor com que se efectuam as operações de manutenção.

Segundo *Inês Flores*, Nomeiam-se os Dados de Base para definir numa estratégia preventiva:

- Vida Útil de cada elemento
- Nível mínimo de Qualidade/exigência
- Anomalias relevantes
- Causas Prováveis
- Caracterização dos Mecanismos de degradação
- Identificação dos sintomas de Pré-patologia
- Escolha das operações de Manutenção
- Análise de registos históricos, intervenções e periodicidade
- Comparação com o comportamento em outros edifícios (antes e após reparação)
- Recomendações técnicas dos projectistas, fabricantes e fornecedores
- Custos das operações [FLORES 2002]

2.2.3. A VIDA ÚTIL DOS ELEMENTOS FONTE DE MANUTENÇÃO (EFM)

Até os edifícios de menor valor geralmente apresentam um período de vida na ordem dos 50 a 60 anos. No entanto, a sua “vida física” sendo muitas das vezes prolongada, o edifício deverá ser demolido mesmo antes do final do período de 50 anos para que seja permitido um uso mais rentável do imóvel. Ou porque seja mais económico a um dado ponto demolir, em vez de re-adaptar o edifício de modo a que sejam respeitadas as exigências actuais. Isto deve-se muitas vezes ao facto de o perfil físico ou tecnológico dos diversos elementos se ter tornado obsoleto. [STONE 1983]

No caso de cada elemento, a vida útil pode mesmo variar dentro do mesmo tipo de material ou solução adoptada. Existem alguns métodos que permitem a determinação, embora não exacta, do ciclo de vida dessas componentes. E no que diz respeito à durabilidade de uma determinada componente, admite-se a existência de uma probabilidade de falha, que através da representação do diagrama, indicam-se as fases do ciclo em que esta se evidencia com maior probabilidade de ocorrência.

Considere-se o intervalo respectivo do período de vida de uma dada componente:

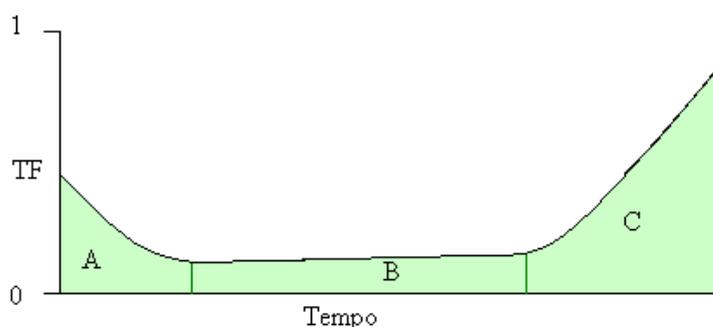


Fig.28 – Curva representativa do ciclo de vida de um elemento

É corrente considerar-se a evolução do histograma de densidade de taxa de falha associado a um dado sistema como assumindo a forma de uma curva em banheira (bath tube curve). [CALEJO 2001]

TF – Taxa de falha

A curva em “banheira” apresenta três troços distintos com andamentos profundamente diferentes a dar nota de características de comportamento também diferentes, identificando-se:

A – Juventude do elemento, em que é evidente um decréscimo da densidade de ocorrência ao longo do tempo. A taxa de falha nesta fase inicial é típica de erros no processo construtivo ou do projecto.

B – Modo Constante – caracteriza-se por uma constância da taxa de falha ao longo do tempo. Nesta fase, a falha deve-se a factores aleatórios tais como choques, acidentes de utilização, etc.

C – Fim de vida Útil – Caracteriza-se pelo aumento exponencial da taxa de falha com o tempo. A falha surge devido a factores de degradação como o uso corrente, o ambiente atmosférico ou o envelhecimento natural da componente.

Como é patente no método acima descrito, é impossível determinar ao certo qual o exacto período de vida de um elemento, como tal, a incerteza associada à estimação dos valores é um facto que vai estar sempre presente nas análises do ciclo de vida desses elementos. Deste modo, a adopção de intervalos em vez de um valor fixo é a solução encontrada para caracterizar estes dados.

De facto a metodologia actual define um sistema para a determinação da vida útil de um elemento, onde seguidamente se relacionam as seguintes condições:

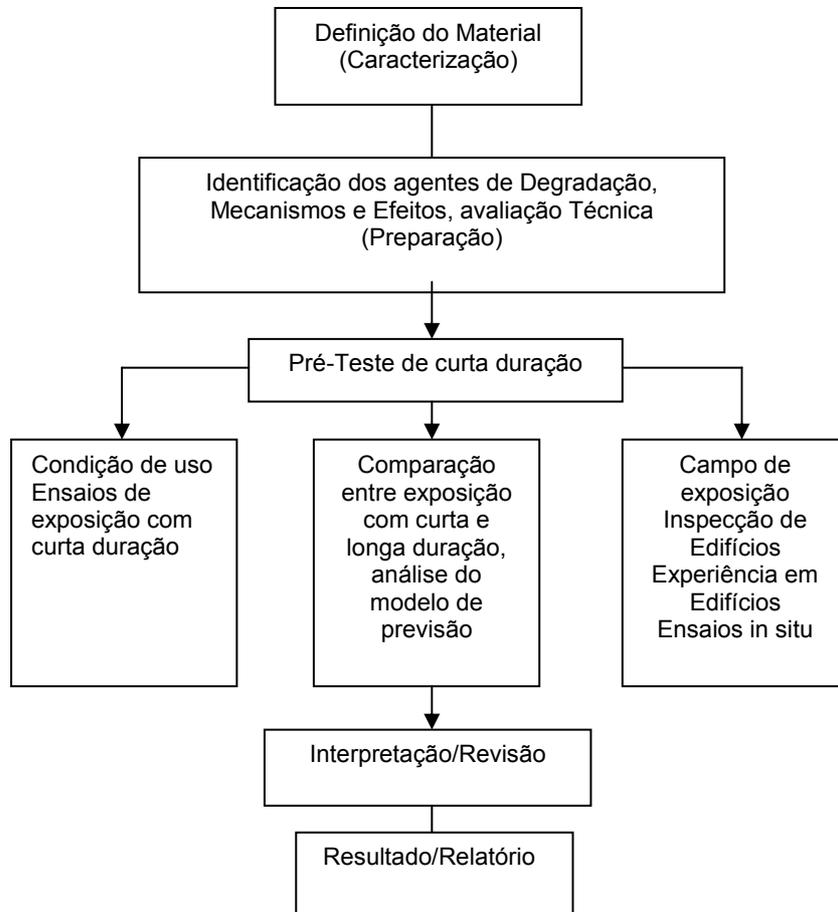


Fig.29 – Metodologia de previsão da vida útil adaptado [ROCHA 2005]

Método dos factores:

Este método pretende estimar a vida útil de uma componente ou elemento da construção partindo de uma duração padrão que é afectada por factores de condicionamento. É apresentado como um método de estimação empírica, não como um método completo de previsão, como tal, é sugerida moderação e bom senso na sua utilização. [CALEJO 2001]

$$VUE = VUR \times A \times B \times C \times D \times E \times F \times G$$

Equação 1 - Método dos factores

VUE – Vida útil estimada (em anos)

VUR – Vida útil de referência (em anos)

A – Qualidade dos componentes

B – Qualidade do projecto

C – Condições de execução dos trabalhos

D – Ambiente interior

E – Ambiente Exterior

F – Condições de utilização

G – Nível de manutenção

Note-se que o método introduz logo à partida uma grande incerteza proveniente da determinação do factor “*VUR*”. Assume-se portanto que a própria metodologia de previsão da Vida útil de referência poderá não ser a mais precisa. Contudo, através de testes e ensaios, por meio de simulação dos agentes que incentivam à degradação tornam possível a sua determinação.

Um dos problemas na determinação da vida útil de referência para um elemento, é o caso em que este se demonstre recente no mercado, não permitindo saber qual o seu período de vida por observação, dificultando ainda mais o processo de previsão da vida útil.

Os factores seguintes, relativos à qualidade, condicionamentos, ambiente e nível de manutenção vão pois situar-se muito próximos da unidade. De facto, sugere-se a atribuição de valores entre 0,8 e 1,2 para cada um destes. O que vão evidenciar, se inferior à unidade, que o factor implica a redução da vida útil (como é o caso de má concepção de projecto). Ou se qualquer um destes factores se mostrar superior à unidade, vão significar um aumento na vida útil do elemento. (como por exemplo, considerando um bom nível de manutenção a afectar ao elemento durante o período de serviço).

Existem outros métodos que se ajustam igualmente na determinação da vida útil dos elementos construtivos, nomeadamente o método MEDIC (Méthode d’Evaluation de scénarios de Dégradation probables d’Investissements Correspondants), o método Monte Carlo (como modelo de simulação), o método ALANI e métodos de prioridade. [CALEJO 2001]

A vida útil de um elemento não vai depender apenas do nível de durabilidade ou da qualidade do material em si, mas também do nível de manutenção que o elemento estará sujeito durante toda a sua vida em serviço. Obviamente, como a vida útil de um elemento vai depender largamente do investimento em manutenção que lhe será atribuído durante a sua fase de exploração, e mediante o rigor e custos dispendidos torna-se admissível então a previsão do “alargamento” do seu ciclo de vida.

O método seguinte permite quantificar os custos relativos à concepção (custos totais iniciais) e em relação à exploração ou utilização, quantificar os custos diferidos. Na expressão, apenas serão analisados os segundos em detalhe, deixando a parcela correspondente a custo inicial já totalizada.

Método do custo global: LCC

O Método do custo global, (life cycle costing) baseia-se em tempos e custos de operações, pode ser aplicado a um elemento em particular, ou somando um conjunto de parcelas correspondentes a cada elemento de modo a determinar o encargo total com o edifício em Serviço. No fundo, este método, é

representado por uma simples expressão, contendo diversos factores que conjuntamente formam o custo em serviço do elemento.

Adicionando o custo inicial ao conjunto de custos em serviço, obtém-se então o custo global:

$$CG = CI + \sum_{n=1}^{n=N} \frac{Cam + Cae + Cau}{(1+a)^n} + \sum_{k=1}^{k=\lfloor N/M \rfloor} \frac{Ccm}{(1+a)^{kM}}$$

Equação 2 – Custo Global no Edifício por elemento

CG - Custo global

CI – Custo total inicial

Cam – Custo anual de manutenção

Cae – Custo anual de exploração

Cau – Custo anual de utilização

Ccm – Custo cíclico de manutenção

M – Periodicidade dos custos cíclicos

N – vida útil

a - Taxa anual média de actualização de capital

Esta expressão pode estabelecer uma comparação entre os custos relativos a cada solução na fase de exploração o que poderá introduzir uma noção mais clara do custo significativo das soluções a longo prazo.

No entanto, o método apresentado denota alguma fragilidade. Não só na determinação exacta dos factores, seja por exemplo, a dificuldade na determinação do factor “M”, ou a definição do factor “N” que em muitos casos se entende como uma incógnita à partida. De qualquer modo, poderá assumir-se “N” para um dado ano horizonte.

Também em relação ao factor “a”, este tende a ser de determinação muito dificultada, pois o seu valor altera-se segundo a economia existente, sendo que, este valor nunca será constante ao longo da vida esperada do elemento.

Este método poderá ser aplicado então à totalidade do edifício, e através de um somatório facilmente se obtém o encargo relativo à totalidade das componentes do conjunto.

Seja então:

$$CG_{total} = \sum_{i=1}^{i=E} CG_i$$

Equação 3 – Custo Global Total de um Edifício

CG_i - Custo global da componente “i”

E – Numero de componentes, elementos ou equipamentos no edifício

2.3. A MANUTENÇÃO NAS DIFERENTES FASES DA CONSTRUÇÃO

2.3.1. IMPORTÂNCIA DA CONCEPÇÃO ARQUITECTÓNICA NA PERSPECTIVA DA MANUTENÇÃO

O montante necessário respectivo a trabalhos de manutenção em Edifícios poderá ser reduzido se tiver sido posto em prática um método de projecto mais avançado na especificação, efectuando a sua definição com base em referências sobre elementos construtivos, sobre a sua durabilidade e manutibilidade das componentes. Pretende-se neste subcapítulo frisar a responsabilidade do projectista na decisão e elaboração das soluções, bem como o seu contributo ao apreciar a manutenção como uma parte integrante do projecto. A questão relevante incide sobre a decisão de quem cria e quem selecciona os elementos, tendo em conta a óptica da manutenção.

Com base num inquérito elaborado por Patrícia Rocha, reúnem-se as seguintes preocupações:

Constata-se que a maior parte dos intervenientes não relacionam directamente as condicionantes e exigências funcionais na fase de concepção arquitectónica com a importância do papel da manutenção.

O que acontece é que no processo criativo e de concepção de alguma forma já se encontram subjacentes muitos destes aspectos, mas sem associa-los directamente com esta necessidade.

O ponto essencial de todas estas questões e a principal condicionante de todo este processo é infelizmente a celeridade da resposta profissional. Este factor limita o processo de concepção arquitectónica e as preocupações com o papel da manutenção.

Nomeiam-se em suma as preocupações associadas ao papel da manutenção: os prazos de execução, a estética, o conforto, a resistência, a qualidade e a durabilidade dos materiais e aspectos de utilização. [ROCHA 2005]

Assume-se a importância do desenvolvimento de um plano de manutenção já nas fases preliminares, analogamente a uma compilação técnica, um conjunto documental que tenderá a evoluir ao longo do decorrer da fase de projecto e nas posteriores fases principalmente na fase de utilização. Estes documentos vão no fundo descrever cada componente do edifício, indicando quais as soluções e medidas de manutenção a aplicar durante a fase de exploração.

Eis as principais falhas dos projectistas na minimização de custos relacionados com a manutenção:

- 1 – Ausência de detalhe nas soluções
- 2 – Selecção ou especificação incorrecta dos materiais
- 3 – Ausência de normas ou standards
- 4 – Falha na apreciação em como o será praticada a manutenção

Admite-se portanto a necessidade da existência de um plano e respectivo manual de Manutenção que deverá orientar o utilizador na fase posterior para os procedimentos a tomar no âmbito da Manutenção.

2.3.2. FASES DA CONSTRUÇÃO, INTERVENIENTES E DESENVOLVIMENTO

Com base no estudo elaborado por Hipólito de Sousa, o processo construtivo define-se da seguinte forma:

Fase 1	Promoção Viabilidade e Planeamento
Fase 2	Estudos e Projectos
Fase 3	Materiais e Componentes
Fase 4	Execução da Obra
Fase 5	Utilização

Fig.30 – Etapas do Processo construtivo [SOUSA, 2001]

Na Primeira fase, o Dono de Obra é a entidade que selecciona os intervenientes em todo o processo de desenvolvimento construtivo. A sua intervenção é essencial na medida em que será este a elaborar as linhas básicas sobre as quais o projecto se vai desenrolar. Nesta fase devem estabelecer-se quais os objectivos em alvo, o nível de qualidade, a análise de custos envolvidos considerando claramente, o custo global da obra. Note-se que a averiguação das condições locais, como o clima, a natureza do terreno bem como o respectivo impacto ambiental são factores que poderão condicionar o projecto nas fases conseqüentes, logo a sua determinação é pois necessária. Serão definidas as viabilidades técnicas e será então organizado um programa preliminar

Após a selecção da equipa projectista ainda na fase anterior, o Dono de obra providenciará então as indicações e as necessidades para o desenvolvimento do projecto. Esta será então a fase de maior importância para a concepção com vista na funcionalidade, durabilidade e manutibilidade do produto construtivo. Iniciando-se com o programa base, seguindo-se de um estudo prévio, o ante-projecto e licenciamento, as soluções aqui dispostas deverão estar em consonância com as exigências de utilização e conservação. Contudo, apenas na “sub fase”, projecto de Execução, tendo em conta que o detalhe e a especificação técnica atingem a maior certeza e precisão, serão definidos também os materiais, bem como o modo de execução e colocação dessas componentes. Esta fase é obviamente decisiva para a qualidade da construção, podendo mesmo afirmar-se que quanto maior for o rigor e selectividade da equipa e seu projecto, mais fiável será o processo nas fases conseqüentes.

Na óptica da manutenção, o projecto deverá adoptar uma concepção flexível que permita a fácil substituição dos componentes. Acessos para limpeza e dispositivos para o apoio de uma estrutura, como serão o caso de um andaime móvel para manutenção da parede exterior de um edifício.

A fase Materiais e Componentes vem directamente associada à anterior, podendo também ser denominada “Briefing”, é respectiva ao momento em que se efectua a conexão entre Projecto e Execução. Destinando-se unicamente à equipa projectista, esta vai elaborar um ponto de situação com uma preparação e organização de documentos. Serão enumerados os materiais e componentes, os fornecedores e a aquisição dos materiais, devendo ser verificada a conformidade dos mesmos com a especificação técnica, tal como sua adequada aplicação.

A conclusão de um exacto plano de manutenção poderá ser possível nesta fase, conhecendo os materiais, obtendo a especificação técnica e determinadas as exactas soluções construtivas no projecto de execução, caberá ao projectista elaborar o plano de manutenção, e integra-lo no projecto sob a forma de manual.

Segundo as alterações do R.G.E.U. em proposta, admite-se que o manual de manutenção deverá mesmo integrar o projecto de execução sob a forma de documento.

Nesta fase, deveria ser possível então quantificar com relativa precisão o montante equivalente a custos diferidos a incluir no custo global uma vez que são conhecidos os materiais na totalidade e previstas as operações de manutenção do plano, sua periodicidade e custos dos trabalhos de manutenção e utilização.

Na quarta etapa, Execução da Obra, será adjudicada a um empreiteiro que ficará responsável pela sua realização. O adjudicatário deverá no planeamento e preparação dos trabalhos garantir a qualidade prevista no projecto e correcta execução de acordo com o definido. Sendo assim, será de extrema importância a actividade da Fiscalização de modo a que sejam cumpridos todos os procedimentos evitando erros ou anomalias decorrentes da execução.

A recepção e preparação dos trabalhos têm como principal objectivo a comprovação da conformidade dos trabalhos executados com o previsto e associados a esta fase poderão desenvolver-se ensaios finais dos materiais e sistemas, limpeza e arranque experimental da utilização. De uma forma geral a recepção e preparação divide-se em duas fases: a Recepção Provisória coincidente com o fim da obra que marca o início do período de garantia e a Recepção Definitiva que ocorrerá no fim desse período, sendo este prazo definido legalmente, se outro não estiver contratado, de 5 anos.

A última etapa do processo construtivo, denominada por Utilização e Manutenção será a etapa mais longa deste processo. A partir do momento em que se inicia a utilização, os utentes passarão também a ter responsabilidade, e estas crescem com a conclusão do prazo de garantia. Embora sendo tradicionalmente uma etapa menos técnica, reconhece-se na actualidade que é indispensável que os intervenientes técnicos no processo construtivo acompanhem a obra realizada para processamento de informação, registando-a, para intervenções futuras. Também a necessidade de apoio técnico qualificado à Gestão e Manutenção das construções revela-se nesta fase indispensável.

2.3.3. ESTRATÉGIA NA CONCEPÇÃO PARA MANUTENÇÃO

O método a seguir implicará insequentemente a redução de custos inerentes à utilização e obtenção de benefícios na qualidade e estética das componentes, resultando no melhor funcionamento e qualidade global do Edifício.

A concepção orientada para a manutenção vai depender da revisão do projecto, ponderando agora sobre o factor relativo à manutibilidade e do modo como será efectuada a preservação das componentes. A contribuição do Arquitecto para a manutenção é deste modo inquestionável. No momento do projecto em que se verifica a necessidade de selecção dos materiais e soluções a adoptar, será do conhecimento do Projectista qual a opção que induzirá um favorecimento nestes aspectos, podendo este ponderar sobre a escolha entre cada material consoante as suas propriedades e características de manutenção. O método seguinte introduz as questões chave na fase de projecto de modo a que seja incluída a questão da manutenção como factor considerável na decisão do Arquitecto.

Então para cada componente do edifício este deverá conhecer as seguintes características de cada elemento:

Como pode ser alcançado?

Como pode ser limpo?

Qual o seu ciclo de vida?

Como poderá ser substituído?

[STONE, 1983]

Note-se evidente que o projectista ambicione conhecer os dados tecnológicos de cada elemento para que seja possível solucionar estas questões e dessa forma a introduzir um certo grau de certeza no processo. Daí volta-se a frisar o problema da utilização dos novos materiais, os quais não possuem dados relevantes sobre durabilidade nem sobre o seu comportamento efectivo em serviço, pois não deram tempo suficiente para a verificação do seu comportamento na fase de utilização.

Finalmente, segundo o estudo patente conclui-se então que o Arquitecto e a equipa projectista serão a chave para o sucesso de todo este processo, Devendo o Arquitecto, no respeito destas considerações:

- Avisar o cliente dos seus deveres
- Co-operar com outros Arquitectos
- Reunir Informação [ROCHA, 2005],

2.4. PLANO DE MANUTENÇÃO

2.4.1. INTERVENÇÃO A NÍVEL GERAL

Como já foi abordado no subcapítulo anterior, a manutenção técnica subdivide-se em cinco procedimentos:

- Inspeção
- Limpeza
- Medidas Pró-activas
- Medidas Correctivas
- Substituição

O plano de Manutenção pressupõe que um edifício ao iniciar a sua fase de utilização se mantenha nas condições iniciais, ou pelo menos, o mais possível. No caso de um edifício ou um elemento em particular se encontrar alguma falha, verificando-se a adulteração ou não cumprimento da condição inicial, a correcta aplicação do plano de manutenção deverá retornar esse elemento para o estado de desempenho exigencial mínimo.

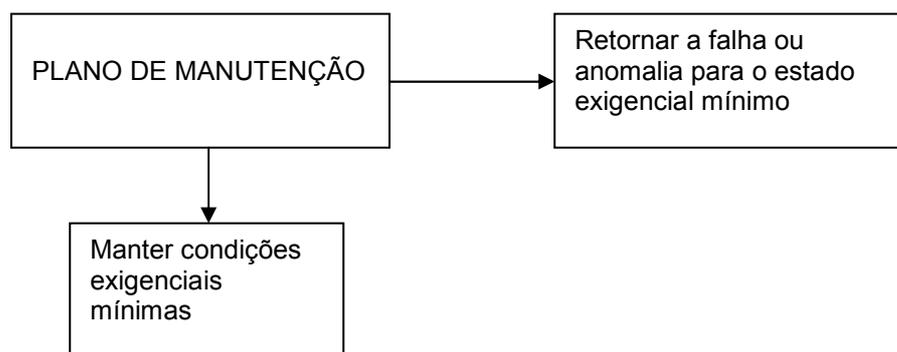


Fig.31 – Aplicação e objectivos do plano de manutenção

O Plano de Manutenção vai incidir sobre todos os elementos que compõem o conjunto construtivo, no entanto, a sua actuação deverá ser efectuada sobre cada elemento em particular pois cada um possui

um comportamento característico próprio. Para que seja facilitado o processo de elaboração do plano subdivide-se um edifício nas diversas partes e essas por sua vez em diferentes níveis como por exemplo:

Tabela 1 – Plano de Manutenção

Elemento Fonte de Manutenção			
Nível 1	Nível 2	Nível 3	
1 - Elementos Edificados	1.1- Estrutura	1.1.1 - Fundações	
		1.1.2 - Elemento Vertical	
		1.1.3 - Elemento Horizontal	
	1.2 - Paredes	1.2.1 - Exteriores	
		1.2.2 - Interiores	
	1.3 - Cobertura	1.3.1 - Acessível	
		1.3.2 - Não Acessível	
	2 - Acabamentos	2.1 – Revestimentos Horizontais	2.1.1 - Tectos
			2.1.2 - Pavimentos
2.2 - Revestimentos Verticais		2.2.1 - Exteriores	
		2.2.2 - Interiores	
2.3 - Vãos Exteriores		2.3.1 - Portas	
		2.3.2 - Janelas	
2.4 - Vãos Interiores		2.4.1 - Portas	

O quadro acima exemplifica o modo de organização dos diversos Elementos Fonte de Manutenção. Para cada componente do nível 3 será então elaborado um Manual de manutenção correspondente, com os procedimentos descritos, designado na bibliografia corrente por fichas de serviço ou de Manutenção. Estes documentos vão contemplar por sua vez:

- Informação Geral
- Caracterização do Elemento/Elementos
- Inspeção Periódica de Manutenção
- Necessidades de Limpeza
- Alerta de Pré-patologia, política preventiva e correctiva
- Durabilidade estimada/substituição

O plano de Manutenção, numa base mais teórica, compõe-se por uma sucessão de operações que já enunciadas, poderão ser implementadas de uma forma sistemática. Identificando as necessidades de

manutenção consoante o tipo de elemento, o plano afigura-se de um modo global segundo as seguintes directrizes:

Tabela 2 – Plano de Manutenção

1 - Necessidades de inspecção e limpeza

2 - Enumeração de possíveis anomalias para cada elemento fonte de manutenção



3 -Formulação de diagnósticos para possíveis anomalias identificadas



4 - Estratégia preventiva e correctiva para cada diagnóstico



5 - Prever se possível algumas datas para intervenção particular



6 - Prever data de substituição

2.4.2. INTERVENÇÃO PONTUAL

A nível pontual, a intervenção surge mediante as necessidades de manutenção de um qualquer elemento que compõe o edifício. Essa necessidade poderá decorrer de duas formas, mantendo um elemento na sua condição mínima através de procedimentos tais como a limpeza ou inspecção periódica ou da necessidade de eliminar uma anomalia eventual que surja no período de vida desse determinado elemento. O utilizador ao deparar-se com uma possível anomalia deverá seguir a metodologia, conforme o seguinte fluxograma sugere:

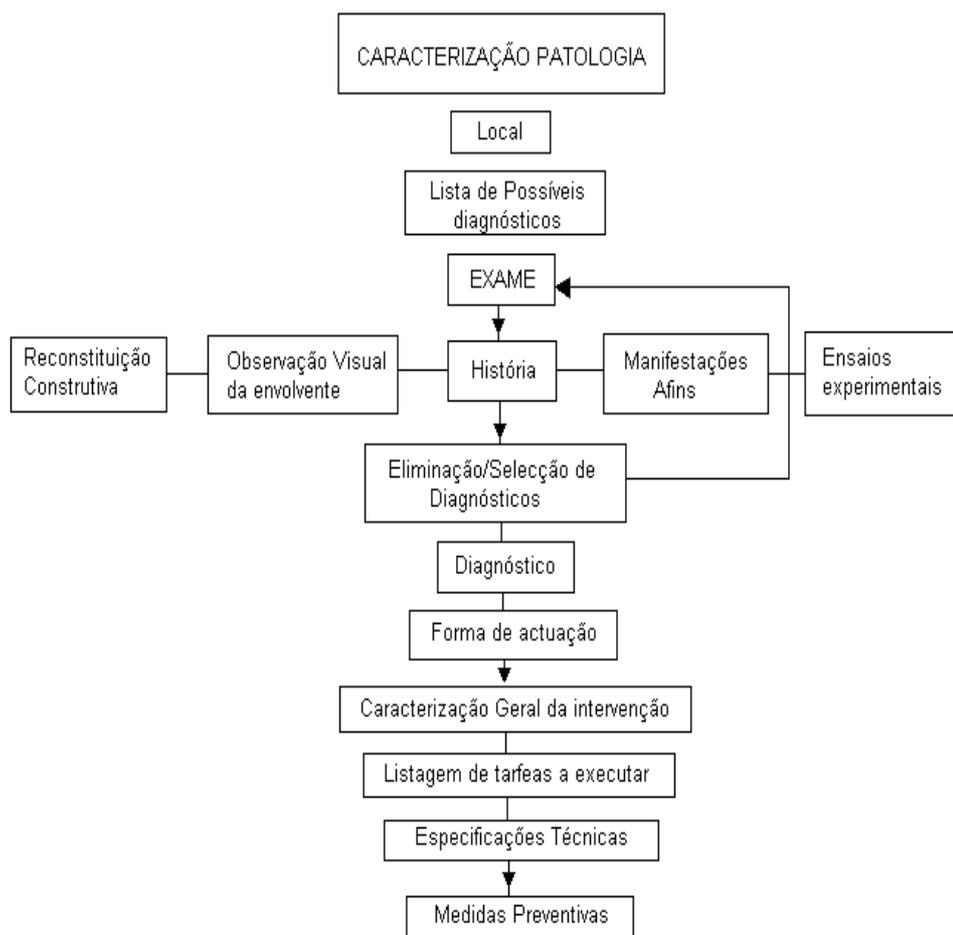


Fig.32 – Fluxograma do diagnóstico de uma intervenção pontual [CALEJO 2001]

Nomeiam-se então os seguintes pontos para a determinação de um diagnóstico:

- Identificação do Edifício
- Caracterização da Patologia
- Exame
- Eliminação de Diagnósticos
- Diagnóstico

Inicialmente, a caracterização passa pela identificação do local. Onde se compõe um registo sobre datas de intervenção no edifício. Esta vai ligar com a História, de modo a que se torne possível a identificação de patologias com semelhança na origem e até o conhecimento do estado corrente da Edificação. A identificação será também caracterizada construtiva e funcionalmente.

A Caracterização de uma patologia pontual, deverá igualmente estar associada ao local onde esta surge. Pretende-se uma descrição directa sem interpretações ou identificação de causas que possam comprometer a averiguação. A identificação fotográfica é fundamental. Será possível nesta fase, a identificação do tipo de anomalia quando comparada com uma lista de possíveis anomalias associadas ao elemento em causa.

O exame subdivide-se em vários pontos que serão a reconstituição construtiva, a observação visual, a história, as manifestações afins e os ensaios. Neste ponto, pretende-se apreender a totalidade do fenómeno e identificar qual o mecanismo causa e efeito determinante na patologia.

A Reconstituição Construtiva vai compreender a observação directa, o levantamento dimensional, a consulta do projecto e eventuais sondagens de modo a identificar quais os elementos em jogo. A observação da envolvente revela-se importante, pois além de determinar qual a repercussão do problema para locais contíguos permite identificar a causa mais facilmente ao observar o problema de diferentes perspectivas. A História será análoga a uma consulta médica, na qual se pretende reunir informação útil como a data de surgimento do problema, a evolução, as características cíclicas e a sua correspondência com outras actividades ou com outras anomalias. As Manifestações afins são também de extrema importância averiguar, uma vez que se verifiquem anomalias com um comportamento semelhante noutros locais no mesmo edifício estas poderão resultar de uma só “causa tipo” ou apenas obtém-se mais casos de estudo para exame. Por fim os ensaios, que são múltiplos, consoante o tipo de manifestação. Estes poderão ser resumidamente, sondas, medidores ou indicadores de propriedades características de materiais.

Eliminação de diagnósticos resulta da avaliação das possibilidades remotas nomeadas para o problema considerado. E com base nas conclusões de exame, serão tiradas as conclusões que permitem indicar quais os diagnósticos possíveis e os impossíveis. Resumidamente, o diagnóstico assume esta sucessão de operações

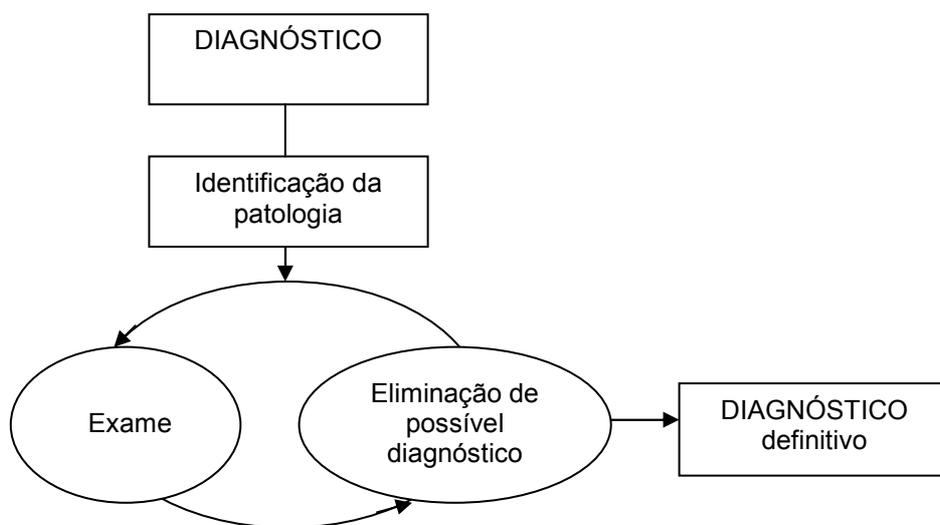


Fig.33 – Metodologia para a elaboração do Diagnóstico

A intervenção pontual, no caso da anomalia deverá reagir como forma de actuação. E após a formulação de um diagnóstico “definitivo”, que indique quais as causas do problema, que indique a gravidade na urgência de actuação ou que evidencie uma forte probabilidade de agravamento, o utilizador poderá então recorrer a diferentes formas de actuação como as seguintes:

- Eliminação das causas
- Eliminação da Manifestação/Anomalia
- Ocultação da Manifestação/Anomalia
- Reforço de Capacidade
- Substituição do elemento que contém a anomalia

Assim sendo, a opção na estratégia de intervenção é também um método muito útil no processo, em que cada forma de actuação que será caracterizada por uma eficiência distinta no resultado físico poderá justificar-se também pelo seu resultado económico.

2.5. MANUAIS DE SERVIÇO

Os manuais de Serviço têm como função principal orientar o utilizador durante a fase de vida útil neste caso de um Edifício. Os manuais são uma ferramenta essencial no processo de Manutenção e Utilização. Os Manuais de Serviço dividem-se em Manuais de Utilização e de Manutenção.

2.5.1. MANUAIS DE UTILIZAÇÃO

Os Manuais de Utilização reproduzem a informação unicamente para utilização de um elemento. No caso dos Edifícios este documento tem especial importância em tudo o que se refere a equipamentos, como é o caso dos electrodomésticos, componentes electrónicas de um edifício, equipamentos mecânicos incorporados em elementos como portas e janelas, electrobombas, etc.

Relativamente a elementos construtivos do tipo “inerte”, como será o caso das paredes, coberturas entre outras componentes estáticas em que não se prevê a utilização directa, a designação de um manual de utilização para estes não vai portanto ser necessário. Contudo, a nomeação de contra-indicações para diversos elementos poderão existir caso os materiais ou o elemento construtivo as apresente. Estas contra-indicações referem-se portanto às acções sobre esses elementos que deverão ser evitadas, pois poderão prejudicar o funcionamento ou a aparência dessas componentes.

Admite-se que sendo um elemento não mecânico, que não exija utilização directa, como é o caso das componentes estruturais e materiais de um edifício, essa informação sobre contra-indicações poderá e deverá ser remetida para o Manual de Manutenção.

2.5.2. MANUAIS DE MANUTENÇÃO

Este documento inclui os princípios mínimos para a conservação. O Manual materializa em livro as directrizes já enunciadas para a intervenção global no subcapítulo anterior. Através da aplicação dos Procedimentos de Manutenção obter-se-á o prolongamento da vida útil de um EFM a que o manual se destina, prolongando a sua vida útil, preservando a sua integridade e as suas condições de utilização.

Resumidamente o Manual de Manutenção para cada EFM será composto pelos seguintes documentos, conforme indica a figura 34:

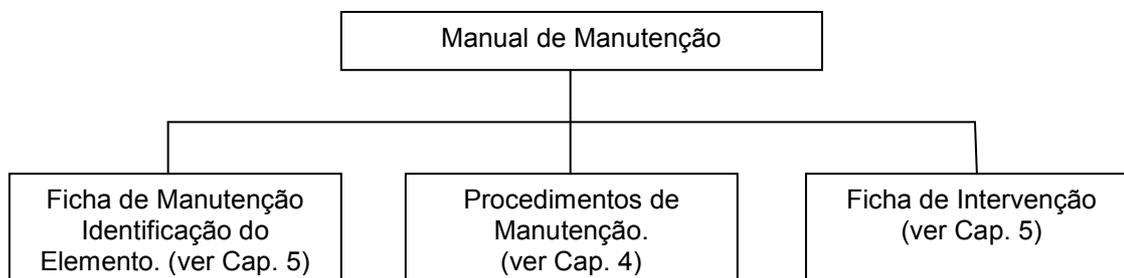


Fig. 34 – Documentos que integram o Manual de Manutenção

A Ficha de Manutenção resume-se basicamente a uma ficha informativa onde são reservados os dados sobre o edifício como o local, o nome e a sua caracterização funcional. Nesta Ficha é efectuada a descrição do EFM pela sua identificação e caracterização construtiva. Será importante descrever a solução construtiva com detalhe, evidenciando mesmo toda a natureza dos seus produtos e materiais de modo a conhecer totalmente a sua composição. Neste documento também constará um registo (Historial) sobre intervenções anteriores que terão sido efectuadas sobre esse mesmo elemento durante a sua vida útil. Finalmente, caso seja necessário, desenhos ou esquemas complementares que permitam o utilizador ou interveniente conhecer de diversas perspectivas o elemento ou a solução construtiva a que se destina o processo de Manutenção.

Os Procedimentos de Manutenção descritos na Intervenção Global definem a estratégia de intervenção sobre o EFM. Aqui são designados os procedimentos já enunciados como datas de intervenção, Registos de Anomalias, Causas possíveis e Causas Patológicas, soluções de correcção e prevenção e procedimentos de substituição. Os procedimentos iniciam-se pela ficha de Inspeção, onde deverá ser efectuada uma listagem sobre as possíveis anomalias que poderão surgir no elemento. Esta ficha deverá orientar o utilizador apenas na detecção de patologias e determinação das causas lógicas ou patológicas. Esta ficha poderá relacionar-se com procedimentos específicos para que sejam solucionadas as anomalias. Daí a sua relação directa com as medidas Pró-Activas e com as medidas Correctivas, e por conseguinte, caso não sejam suficientes, a Substituição.

A Ficha de Intervenção poderá orientar o utilizador caso seja necessária a aplicação dos Procedimentos. Com base na metodologia de intervenção descrita no subcapítulo referente a intervenção pontual, o utilizador poderá servir-se deste documento para que seja possível concretizar o processo de Manutenção. Esta Ficha apenas fará sentido ser utilizada caso se verifique a existência de uma anomalia e seja necessário proceder à sua reparação. De facto, a intervenção pressupõe que sejam quebradas as periodicidades fixadas para Limpeza e Substituição pois significa que mesmo com a actuação destes procedimentos se verifica uma anomalia de natureza específica que deverá ser solucionada. Compreende-se que a ficha de intervenção servirá apenas para procedimentos específicos entre os procedimentos de natureza fixa com periodicidade de actuação definida, daí interagirem com as Medidas de Correcção, Pró-acção ou Substituição para que o elemento “retorne a anomalia ou falha para o estado exigencial mínimo”.

2.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS DE CAPÍTULO

A Manutenção integra assim a Actividade Técnica da Gestão de Edifícios, sendo uma actividade indispensável para que não se verifique a degradação física de um Edifício, e que se aplicada correctamente vai possibilitar que o edifício se mantenha na condição para o qual foi concebido, assegurando a estética e a salubridade. A “retenção do valor do investimento” só será possível mediante uma Gestão planeada e contínua, onde se compreende que a Actividade Económica é de facto essencial para que se evitem casos extremos de insolvência económica os quais poderão comprometer o sucesso de uma actividade Técnica.

Concluí-se que os Procedimentos de Manutenção se encontram interdependentes, e que o desempenho de uma actividade de Manutenção apenas funcionará se estes procedimentos forem coordenados entre si, obedecendo a uma sucessão de operações que têm início na Inspeção. O sucesso de uma actividade como a Manutenção dependerá tanto do conhecimento sobre a vida útil dos elementos como do conhecimento das necessidades que estes apresentam em relação à aplicação de procedimentos específicos. Estes factores mostram-se determinantes no processo na medida em que permitem o desenvolvimento de um plano de Manutenção mais fiável.

O conhecimento sobre a durabilidade e ciclo de vida dos materiais revela-se também importante na decisão do projectista, em que mediante essas informações se poderá apoiar na decisão sobre quais os elementos que deverá optar para incluir no seu projecto, não se baseando apenas na estética ou na funcionalidade, mas na manutibilidade inclusivamente.

O Plano de Manutenção e a correspondente materialização sob forma de manual revela-se indispensável no processo, pois permite organizar informação de modo claro, com vista no utilizador.

3

REVESTIMENTOS EXTERIORES (REBOCO PINTADO)

Os revestimentos como elemento construtivo detêm um papel muito significativo na civilização. Estes constituem a superfície de uma construção, o elemento que se destina não só a proteger, mas também “vestir” um edifício. Devido ao seu contacto directo com o ambiente exterior, é o elemento mais susceptível ao ataque, e como tal, o que apresenta com maior frequência problemas no seu funcionamento. Existem diversas soluções de revestimento no mercado actualmente, e constantemente, surgem novas aplicações com o objectivo de introduzir avanços na durabilidade, resistência, manutibilidade entre outras propriedades.

Em Portugal as soluções de revestimento mais comuns apresentam-se segundo as classes principais com os seguintes materiais:

Tabela 3 – Tipos de revestimento e sua classificação Adaptado de [LNEC 1996]

Classificação Funcional	Tipos de Revestimento	Materiais
Revestimentos de Estanquidade	Revestimentos por elementos descontínuos (fixação mecânica directa ou indirecta)	Soletos de ardósia, fibrocimento. Compósitos de cimento com fibras ladrilhos de betão. Placas de Granito, Basalto,mármore,ardósia. Placas de pedra artificial, plástico, termoplástico, placas de chapa de aço e zinco. Réguas de Madeira, plástico
Revestimentos de Impermeabilização	Revestimentos de ligantes Minerais (tradicionais e não tradicionais) , ligantes sintéticos ou mistos	Argamassas de cimento, cal apagada, cal hidráulica, bastardas e monocamada
Revestimentos de Isolamento Térmico	Revestimentos por elementos descontínuos, ligantes minerais armados, com isolante na Caixa ar Revestimentos delgados ou espessos sobre isolante Revestimentos de argamassas de	Etics, Placas de pedra com fixação mecânica (parede ventilada).

	<p>ligantes minerais com inertes de material isolante</p> <p>Revestimentos por componentes isolantes</p> <p>Revestimentos obtidos por projecção de isolante</p>	
Revestimentos de acabamento ou decorativos	<p>Camadas de acabamento dos revestimentos de impermeabilização de ligantes minerais</p> <p>Revestimentos de ligantes sintéticos</p> <p>Revestimentos delgados de ligantes mistos</p> <p>Revestimentos por elementos descontínuos (colados ou fixados mecânicamente)</p> <p>Revestimentos por pintura</p>	<p>Argamassas de cimento, cal apagada, cal hidráulica, bastardas e monocamada</p> <p>Ladrilhos cerâmicos, (Azulejos, Barro vermelho, Grés)</p> <p>Ladrilhos hidráulicos (de pasta ou granulado), pedra natural (granito, basalto, calcário, mármore e ardósia), pedra artificial, mosaicos de vidro opaco</p> <p>Pintura texturada ou não texturada</p>
Revestimentos de Regularização	<p>Revestimentos de ligantes Minerais (tradicionais e não tradicionais)</p> <p>Revestimentos de Cal apagada</p> <p>Revestimentos de Gesso (Revestimentos de ligantes sintéticos</p> <p>Revestimentos por elementos descontínuos independentes</p>	<p>Argamassas de cimento, cal apagada, cal hidráulica, bastardas e monocamada</p> <p>Gesso e areia, gesso com cal apagada e areia, em pasta, gesso e inertes leves, gesso pré-doseado em fabrica</p>
Revestimentos de Acabamento	<p>Revestimentos de ligantes minerais</p> <p>Revestimentos de cal apagada</p> <p>Estuque</p> <p>Revestimento de cal apagada e gesso</p> <p>Revestimentos de ligantes sintéticos</p> <p>Revestimentos de elementos descontínuos</p>	
Revestimentos Resistentes à Água	<p>Revestimentos Cerâmicos</p> <p>Revestimentos de vidro opaco</p> <p>Revestimentos de Pedra Natural</p> <p>Revestimentos de Pedra artificial, epoxídicos, ligantes sintéticos envernizados ou esmaltados</p>	<p>Azulejos, Ladrilhos de Grés ou semi-Grés, mosaicos, ladrilhos de mármore, placas de Granito polido</p>
Revestimentos decorativos	<p>Revestimentos em Rolo</p> <p>Revestimentos em placas</p> <p>Revestimentos de rede de fibra de vidro pintados</p> <p>Revestimentos por pintura</p>	<p>Papel, Papel com endução vinílica, vinílico sobre papel, plásticos, textéis com ou sem pelo, cortiça, aglomerado de cortiça, pintura texturada ou não texturada</p>

No nosso país a impermeabilização e a regularização dos paramentos exteriores de paredes são asseguradas, na grande maioria dos casos, por revestimentos de ligantes minerais ou (em pequena percentagem) de ligantes mistos.

Tradicionalmente, têm sido usadas para a realização desses revestimentos argamassas executadas em obra por mistura e amassadura com água de cal aérea e areia (argamassas de cal), cimento, cal aérea e areia (argamassas bastardas) ou, mais recentemente, só cimento e areia.

Durante largos anos estes produtos deram bons resultados e os rebocos com eles executados cumpriram as suas funções satisfatoriamente, provando assinalável durabilidade. Nas últimas décadas, contudo, tem-se registado um número crescente de insucessos com estes revestimentos, devido, principalmente, aos seguintes factores:

- Desaparecimento da mão-de-obra especializada com domínio das técnicas tradicionais e consequente selecção pouco criteriosa dos materiais (areias e ligantes) e desrespeito pelas regras de execução dos rebocos tradicionais
- Ritmo cada vez mais rápido exigido à construção, ritmo esse dificilmente compatível com as regras de aplicação dos rebocos tradicionais em várias camadas, com tempos de secagem intermédios tanto maiores quanto mais alta for a proporção de cal utilizada em relação ao cimento.
- Aparecimento de novos materiais de suporte com características de resistência mecânica, de estabilidade dimensional, ou outras, que os tornam mal adaptados para serem revestidos com rebocos tradicionais.

A tentativa de ultrapassar os problemas levantados pelos revestimentos de ligantes minerais, em termos de rapidez de aplicação, de qualidade e de comportamento, motivou o aparecimento na Europa, a partir dos anos 70, de uma nova geração de produtos pré-doseados em fábrica, com constituição fundamentalmente baseada nos mesmos elementos mas corrigida com proporções de diversos adjuvantes. [LNEC 1996]

Devido a estas razões, opta-se por abordar como objecto de estudo as soluções de revestimento correspondentes aos Ligantes minerais Tradicionais e não tradicionais que geralmente se designam por Rebocos tradicionais ou não tradicionais. Estas soluções de revestimento usualmente vêm acompanhadas com uma solução de acabamento exterior em pintura que também fazem parte deste estudo, uma vez que integram o mesmo sistema de revestimento.

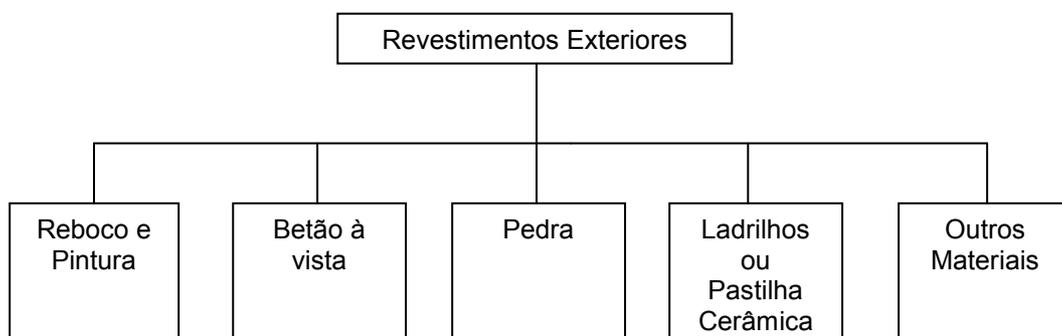


Fig. 35 – Principais Revestimentos Exteriores em Portugal

3.1. REBOCO EXTERIOR E PINTURA

Será efectuada inicialmente uma breve caracterização do elemento fonte de manutenção de modo a que se possa conhecer a solução construtiva na sua composição bem como os possíveis problemas construtivos a ela associados:

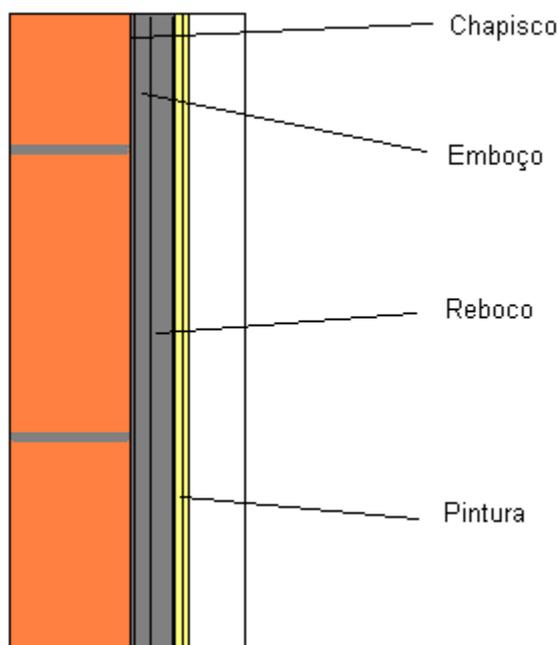


Fig.36 – Solução Construtiva (Reboco e pintura)

3.1.1. REBOCO

Segundo a classificação do LNEC, a argamassa, para a solução construtiva adoptada serve de revestimento de regularização e de acabamento. [LNEC 1996]

A Argamassa é um material que no estado fresco tem consistência plástica e é composto pela mistura íntima de areia, ligante, água e eventualmente, adjuvantes. A combinação da água com o ligante promove a hidratação e endurecimento deste e ao mesmo tempo, a aglutinação da areia, fenómeno que origina a aderência ao suporte em que é aplicada a argamassa e também a sua resistência. [BRAZÃO 2006]

Segundo a norma EN 998-1:2003, as argamassas de reboco classificam-se segundo três conceitos distintos:

- 1) - De acordo com o local de produção
- 2) - De acordo com a concepção
- 3) - De acordo com as suas propriedades e utilização

1) - De acordo com o local de produção classificam-se os seguintes grupos:

Argamassas industriais - São executadas em fábrica, sendo doseadas e misturadas previamente, apresentando-se em pó, requerendo apenas a adição de água.

Argamassas Semi-Industriais – Distribuem-se como Pré-doseada e Pré-misturada, sendo as primeiras cujos componentes são doseados em fábrica e fornecidos em obra, em que serão misturados segundo instruções e condições do fabricante. As pré-misturadas serão aquelas cujos componentes são doseados e misturados em fábrica, onde apenas são adicionados em obra outros componentes especificados.

Argamassas Tradicionais:

Argamassas de cimento e areia

Argamassas de cimento, cal apagada e areia (cal bastarda)

Argamassas de cal apagada e cimento

Argamassas de cal hidráulica natural e areia

Argamassas de cal hidráulica artificial e areia (pouco usadas)

O reboco tradicional é utilizado como uma designação para as argamassas que incluem esta camada como o acabamento no sistema de revestimento. É dita-se, o tipo de argamassa com que se alisam as paredes, preparando-a para receber a cal ou a pintura. Portanto, será conveniente, introduzir previamente o conceito de argamassa.

O Reboco entende-se como a camada de finalização a aplicar num revestimento de argamassa. Assim sendo, o revestimento tradicional de argamassa se compõe em três camadas:

Chapisco – camada inicial para aumento da aderência do substrato

Emboço – camada intermédia que pretende regularizar o substrato

Reboco – Camada final de Acabamento

O chapisco destina-se a assegurar a aderência do revestimento ao suporte e reduzir ou homogeneizar a tendência do suporte para absorver a água das argamassas de revestimento devendo ser realizado com uma argamassa fortemente doseada em cimento. Sendo bastante fluida e aderente, esta camada inicial vai satisfazer a sucção do suporte sem que as reacções de hidratação do cimento sejam prejudicadas por carência de água. O chapisco deve apresentar estrutura rugosa para proporcionar boa aderência à camada seguinte.

O Emboço tem como principal funcionalidade garantir a planeza, a verticalidade e a regularidade superficial dos paramentos. Esta camada vai fornecer o principal contributo para a impermeabilização das paredes proporcionando simultaneamente boa aderência à camada de acabamento. Para que seja impermeável, esta camada deverá ser homogénea, compacta, e com boa resistência à fendilhação. Daí resulta que a dosagem em ligante deverá ser menor pois pretende-se que esta camada ofereça menor tendência para a fendilhação que a anterior. Esta camada também deverá apresentar alguma rugosidade que permita boa aderência à camada de acabamento. Essa configuração poderá ser obtida através de raspagem ou riscagem do paramento. Em geral, será logo após a execução desta camada

que se procederá à verificação da satisfação das exigências estabelecidas para a planeza, verticalidade e regularidade superficial do paramento.

Tendo fundamentalmente funções estéticas, a camada final contribui também para a impermeabilização da parede e para a sua resistência aos choques. Para que não fendilhe terá que possuir um teor em ligante relativamente baixo e ser obtida a partir de argamassas bastardas com presença significativa de cal apagada.

O acabamento determina o aspecto final do revestimento. Contudo, a escolha da textura superficial da camada de acabamento não se resume apenas à estética, pois a solução a adoptar para cada caso é condicionada pela natureza do suporte, pela composição das camadas subjacentes, pelas condições de exposição às intempéries ou poluição atmosférica e pelos contributos que dela se esperam para a protecção e impermeabilização da parede.

Relativamente à utilização de cal na argamassa para reboco, deve-se principalmente ao facto de esta induzir uma melhor trabalhabilidade na execução do reboco, mas também, introduzir uma redução da retracção da argamassa durante a secagem, o que é vantajoso.

2) - Classificação de argamassas acordo com a concepção:

Definem-se os dois tipos de argamassas segundo esta classificação: As argamassas de Desempenho, cuja composição e processo de fabrico estão definidos pelo fabricante com vista a obter propriedades específicas, e as argamassas de Formulação, que se fabricam segundo uma composição pré-determinada, para a qual as propriedades obtidas dependem da proporção entre os componentes.

3) - Classificação de argamassas de acordo com as suas propriedades e utilização:

As propriedades e sua utilização estão directamente associadas ao fim a que se destinam, sejam por exemplo argamassas de uso geral (GP) ou reboco de isolamento térmico (T), entre outras.

Tabela 4 – Classificação de Argamassas

Argamassas de Reboco exteriores e interiores	
De acordo com o local de produção	Reboco Industrial
	Reboco Industrial semi-acabado
	Reboco executado em obra
De acordo com a concepção	Reboco de desempenho
	Reboco de Formulação
De acordo com as suas propriedades e utilização	Reboco Uso Geral (GP)
	Reboco Leve (LW)
	Reboco Colorido (CR)
	Monomassa (OC)
	Reboco de Renovação R)
	Reboco de Isolamento Térmico

Assim sendo, as argamassas de revestimentos poderão apresentar diversas características, tal como a cor, textura, podendo ser hidrófugadas ou ser alvo de uma grande variedade de acabamentos.

As argamassas de reboco monocamada, pretendem desempenhar as funções de um reboco tradicional em várias camadas. Sendo aplicáveis por projecção em monocamada, têm a vantagem da rapidez e facilidade de execução face as argamassas de confecção tradicional. A sua constituição é semelhante à dos rebocos tradicionais, com a diferença, como já mencionado, a dosagem ser efectuada de acordo com uma composição estudada, sendo os constituintes seleccionados e a mistura corrigida com adjuvante, em pequenas doses, mas com efeito sensível. Poderão ser pigmentados na massa, pelo que, nestes casos, dispensam a aplicação de pintura.

Marcação CE:

A marcação CE tem como finalidade assegurar que o produto, designadamente a argamassa de construção se mantém em conformidade com um grupo de requisitos essenciais:

- 1) - Resistência Mecânica;
- 2) - Segurança no caso de Fogo;
- 3) - Saúde, Segurança e ambiente;
- 4) - Segurança para o utilizador;
- 5) - Protecção contra o ruído;
- 6) - Economia de Energia e Isolamento Térmico;

Reunindo estes aspectos, a marcação CE consegue garantir a qualidade, ao mesmo tempo que permite uma informação clara e em conformidade com a utilização do produto.

Argamassas de Reboco em pasta:

Tabela 5 - Requisitos para as propriedades do produto em pasta e respectivas normas de ensaio.

Propriedades	Normas de ensaio	Tipo de reboco					
		GP	LW	CR	OC	R	T
Tempo Aberto (min)	EN 1015-9	Igual a Valor declarado. Apenas em rebocos que contenham aditivos para controlar a presa. Por exemplo rebocos estabilizados					
Ar contido (%)	EN 1015-7	Intervalo de valores declarados. Apenas em rebocos em que seja relevante para o fim em uso. Por exemplo para rebocos projectados.					

Argamassas de reboco endurecidas:

Os diferentes campos de aplicação e as diferentes condições de exposição requerem rebocos com diferentes propriedades e diferentes níveis de desempenho. A norma harmonizada aplicável às argamassas de reboco endurecidas é a EN 998-1, esta prevê as seguintes classes:

Tabela 6 – Classes para argamassas de reboco

Classe de Compressão	Resistência
CS-I	0,4 a 2,5 N/mm ²
CS-II	1,5 a 5 N/mm
CS-III	3 a 7,5 N/mm
CS-IV	≥ 6 N/mm

Absorção de água por Capilaridade	Capilaridade
W0	não especificado
W1	C ≤ 0,4 Kg/m ² .min ^(1/2)
W2	C ≤ 0,2 Kg/m ² .min ^(1/2)

Condutividade Térmica	
T1	≤ 0,1 W/m.K
T2	≤ 0,2 W/m.K

As argamassas destinadas a operações de reabilitação deverão ser da classe CS-II, pressupondo uma maior ductilidade e menor rigidez e para aplicações em obra nova, as classes CS-III e CS-IV são as mais indicadas. A classe de compressão da argamassa não implica, de forma automática, variações na rigidez superficial ou friabilidade dos rebocos. [DIERA 2008]

Tabela 7 - Requisitos para as propriedades do produto endurecido consoante o tipo de reboco e respectiva norma de ensaio,[DIERA 2008]

Propriedades	Normas de ensaio	Tipo de reboco					
		GP	LW	CR	OC	R	T
Resistência à compressão	EN 1015-10	Intervalo de valores declarados	Intervalo de valores declarados = 1300	Intervalo de valores declarados			
Aderência (N/mm ²) e tipo de fractura (A, B, C)	EN 1015-11	CS I a CS IV	CS I a CS III	CS I até CS IV		CS II	CS I até CS II
Aderência após ciclos de cura (N/mm ²) e tipo de fractura (A, B, C)	EN 1015-12	Igual a valor declarado e tipo de factura			-	Igual a valor declarado e tipo de factura	

Absorção de água por capilaridade (categorias) apenas rebocos exteriores	EN 1015-21	-	Valor declarado e tipo de factura	-
Penetração de água após ensaio de capilaridade (mm)	EN 1015-18	W0 até W2	W1 até W2	0,3 Kg/m ² após 24h W1
Permeabilidade à água, após ciclos de cura. (ml/cm ² após 48h)	EN 1015-21			5 mm -
Coefficiente de permeabilidade ao vapor de água (μ) apenas rebocos exteriores	EN 1015-19	-	1 ml/cm ² após 48h	-
Condutividade Térmica (W/m.K)	EN 1745	valor tabelado		T1= 0,10 T2= 0,20
Reacção ao fogo (classe)	NP EN 13501-1	Classe declarada - Rebocos, com % em massa ou em volume (a que for mais elevada) de matéria orgânica inferior a 1%, podem ser classificados como classe A1, sem necessidade de efectuar qualquer teste -Rebocos, com% em massa ou em volume (a que for mais elevada) de matéria orgânica superior a 1%, devem ser classificados de acordo com NP EN 13501-1 e declarada a respectiva classe de reacção ao fogo.		
Durabilidade	Não há requisitos prescritos para a durabilidade excepto para as monomassas, nas quais, a aderência e a permeabilidade à água após ciclos de cura, têm que ser avaliados.			

3.1.2. – REVESTIMENTO POR PINTURA

Correntemente e com maior frequência, a solução de reboco é acabada com a pintura tradicional, que são principalmente:

- Acrílica
- Cal
- Minerais de Silicato.

Este acabamento em pintura compõe-se respectivamente nas camadas:

- Primária: Pintura protectora de Base
- Subcapa: Aderente
- Acabamento: Aspecto final (cor)

Constata-se que as soluções de pintura mais utilizadas para revestimento exterior são as plásticas, compostas por acrílica aquosa onde o solvente do acrílico é a água. Enquanto a tinta está ainda húmida ou molhada, pode dissolver-se ou tirar-se com água mas, quando seca, é possivelmente o tipo de tinta mais difícil de eliminar.

Além da estética, as principais funções de um acabamento de pintura são a impermeabilidade à água (hidro-repelência) e a permeabilidade ao vapor de água de modo a permitir que a água alojada no interior das alvenarias ou outro material de suporte quer por infiltração quer por condensação, possa sair do interior para o exterior. Deste modo, a tinta permite proteger o edifício e igualmente, deixá-lo “respirar”!

A solução de Acrílico (se aquoso) apresenta média permeabilidade ao vapor de água, e boa hidro-repelência, no entanto, verifica-se que existem outras soluções de pintura com iguais ou até melhores características de permeabilidade ao vapor de água e hidro-repelência, que são nomeadamente, os siloaxanos ou outras soluções de minerais de silicato.

A solução do reboco pintado (tinta plástica) será então o revestimento a ser averiguado devido ao seu corrente uso mais alargado.

Existem dois tipos de tintas acrílicas utilizadas actualmente, a de base solvente, e a de base aquosa. As primeiras utilizam solventes à base de alquídeos que não são mais do que óleos específicos. O filme de tinta é formado após a evaporação do líquido contido na solução aplicada. As tintas acrílicas de base aquosas utilizam a água no processo de secagem. A evaporação da água vai conferir ao ligante a aglutinação dos pigmentos, aproximando-os entre si, e a este fenómeno designa-se por coalescência.

Os pigmentos e o ligante são o que sobra na superfície quando a tinta seca e a parte líquida evapora. Constituem assim a porção sólida da tinta:

$$\text{Pigmentos} + \text{Ligante} = \text{Sólidos}$$

O revestimento por pintura consistem de sólidos e de líquido:

$$\text{Sólidos} + \text{Líquidos} = \text{Revestimento}$$

Apesar da subjectividade associada à classificação de tintas, apresentam-se três critérios seguintes:

- 1) - De acordo com a natureza do veículo volátil;
- 2) - De acordo com a natureza do veículo fixo;
- 3) – Segundo o fim a que se destinam;

- 1) - Classificação de acordo com a natureza do veículo volátil
- Tintas em que o veículo volátil é a água (tintas com resinas sintéticas);
 - Tintas em que o veículo volátil não é a água (tintas líquidas não aquosas, massas e tintas sem solventes);
- 2) - Classificação de acordo com a natureza do veículo fixo (Tabela 8)

Tabela 8 – Classificação de Tintas e Vernizes de acordo com a natureza do veículo fixo

Natureza do Veículo fixo	
Grupo A	Tintas de óleo
Grupo B	Tintas e vernizes à base de óleo e resinas naturais
Grupo C	Tintas e Vernizes à base de óleo e resinas artificiais
Grupo D	Tintas e Vernizes baseadas em resinas artificiais ou naturais, sem óleo ou ácido gordo
Grupo E	Tintas e Vernizes celulósicos
Grupo F	Tintas e vernizes betuminosos
Grupo G	Tintas e Vernizes baseados em borracha natural ou artificial
Grupo H	Tintas de água não emulsionadas
Grupo I	Tintas de água emulsionadas

- 3) - Classificação Segundo o fim para que se destinam
- Tintas Plásticas para a construção Civil;
 - Tintas anti-derrapantes;
 - Tintas decorativas;
 - Tintas de acabamento;
 - Tintas de elevada resistência Química;
 - Outros;

3.1.3. ANOMALIAS (REBOCO PINTADO) E PRINCIPAIS DIAGNÓSTICOS

Basicamente, anomalia significa uma disfunção, uma alteração do estado normal para que o elemento foi concebido. Essa manifestação anómala ou a sua prevenção é que vai obrigar a determinados procedimentos aqui nomeados pela manutenção técnica. Esse processo denomina-se por patologia, ou seja, o estudo e tratamento das doenças, que neste caso, se verificarão num específico elemento fonte de manutenção.

(Patologia – Páthos, doença) + (logos, tratado)

De acordo com o estudo da anomalia, ao encarar esta como uma doença, será imperativa a determinação das suas causas, segundo o fenómeno causa-efeito subjacente a essas manifestações, e quando encarada desta forma, a anomalia é interpretada como uma manifestação patológica.

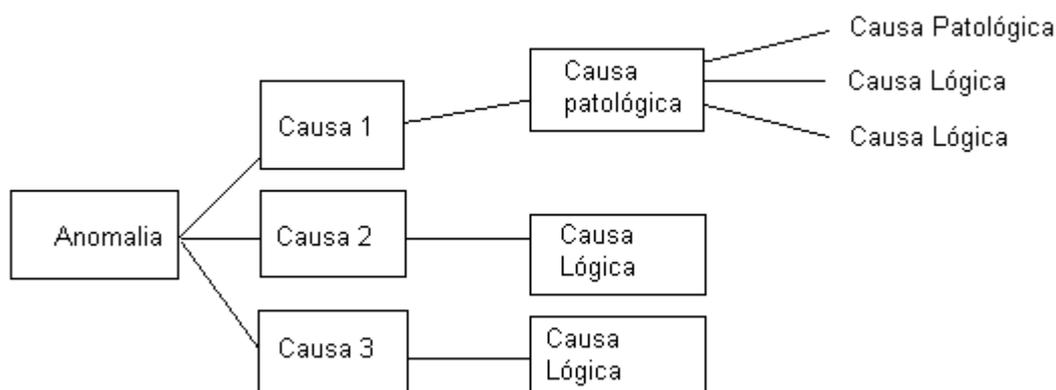


Fig.37 - Causas lógicas e causas patológicas [CALEJO 2008]

Como se pode interpretar do seguinte organograma representativo, uma anomalia poderá resultar de diferentes causas. A Causa Lógica, ou seja, directa que poderá ser um agente externo como o ar ou a luz. Esta será uma causa que é admitida à partida como incontornável. A Causa patológica, por outro lado, poderá resultar de duas perspectivas interpretativas:

- Conjugação de Causas lógicas, e mediante a adição de causas, se desenvolve a anomalia.
- Nomeação de diferentes Causas adicionadas, que poderão estar na origem dessa mesma anomalia, mas no entanto, só uma delas é realmente responsável pela sua manifestação e desenvolvimento

As Patologias, segundo Celina Capitão Rosa, poderão ser classificadas, de acordo com as seguintes:

Congénitas - Originárias na fase de projecto, mediante erros ou omissões, deficiências no projecto de execução, ou até, o não respeito das normas vigentes responsáveis por grande parte das anomalias verificadas nas soluções construtivas na actualidade.

Construtivas - Estão relacionadas com a execução, fraca qualidade dos produtos para execução, má formação técnica ou especializada, resultado do fraco conhecimento do processo construtivo também responsáveis por grande parte das anomalias na construção.

Adquiridas - Ocorrem durante a vida útil do elemento, devido à exposição do meio onde se inserem, poderão ser naturais, decorrentes da acção do meio ou mesmo de causas humanas e poderão resultar de uma manutenção ausente ou deficiente, originando problemas que poderão desencadear então num processo patológico.

Acidentais - São devidas à ocorrência de qualquer fenómeno atípico, catástrofes naturais de ordem climatérica como chuvas ou ventos de intensidade anormal, abatimentos, movimentações de terras ou até incêndios. Estes fenómenos poderão, de todos os outros, afectar os edifícios com maior gravidade apenas num curto espaço de tempo. [ROSA 2005]

Neste ponto aglomeram-se então as possíveis anomalias que um utilizador poderá identificar durante a inspecção do E.F.M. Reúnem-se portanto, as principais patologias relativas ao reboco e igualmente para as patologias respectivas à tinta de acabamento visto que ambos fazem parte da mesma solução. O processo de reconhecimento do diagnóstico surge na detecção dos sintomas típicos de cada patologia, que, como se verá adiante, vão indicar directa ou indirectamente as causas das anomalias principais que são aqui consideradas.

Note-se que certas anomalias resultam de outras anomalias antecedentes, ou mesmo pela conjugação de diferentes tipos de anomalia que dão origem a uma outra nova patologia.

Eis então as seguintes anomalias principais para a solução de revestimento em reboco pintado.

3.1.3.1. Desagregação (perda de coesão)



Fig.38 – Desagregação do revestimento em reboco e pintura 1cm

É o principal aspecto da degradação do reboco, geralmente ocasionado pela perda de coesão entre as camadas e seus constituintes, este processo revela por si só o estado de envelhecimento do reboco.

Entende-se que a desagregação possa ser o resultado de diferentes ataques, seja químico ou mecânico, isso por estar exposto directamente aos agentes externos, e que, na existência de algumas anomalias, poderão acelerar este fenómeno. Admita-se por exemplo, a combinação da água da chuva com os gases provenientes da combustão de hidrocarbonetos que origina a chuva ácida. Esta penetrando no cimento, se não estiver convenientemente protegido, poderá induzir o aumento da porosidade acelerando assim a degradação do reboco, por exemplo.

Pode ainda ser devido a uma secagem do produto excessivamente rápida, devido às condições ambientais ou a um suporte muito absorvente. Nestes casos, a resistência da camada é inferior à que habitualmente seria de esperar, originando assim a perda de resistência mecânica.

A corrosão de elementos metálicos devido à presença de água e falta de protecção desses mesmos elementos poderá interferir com a composição da argamassa, afectando dessa forma a coesão do reboco.

A presença da água, através da humidade poderá ocasionar a cristalização de sais que introduzem novas tensões no interior da argamassa intervindo directamente na composição e coesão dos seus constituintes.

Poderá também estar na origem de problemas de preparação do reboco, que se revela fraco ou sem dureza inicial.

Um caso muito típico da perda de coesão é também manifestado pela **pulverulência** que se produz devido à decomposição e desintegração do aglutinante da camada de pintura.

As causas específicas para este caso são as que se apresentam:

- Humidade seguida de cristalização de sais
- Reboco fraco, sem dureza superficial
- Acção de microrganismos e organismos
- Reacção química entre os materiais que constituem os revestimentos e os compostos naturais ou artificiais (poluição) contidos na atmosfera
- Acção de raios UV que poderão provocar a destruição dos pigmentos
- Erosão

3.1.3.2. Perda de aderência



Fig.39 - Perda de Aderência do revestimento



A perda de aderência poderá verificar-se pelo destacamento da camada de pintura do reboco, ou pelo destacamento total das camadas de reboco com tinta do suporte em que estes se encontram. Serão portanto objecto de estudo separado a perda de aderência da tinta e do reboco.

Este problema observa-se, normalmente, na sequência da aplicação sobre um suporte inadequado ou mal preparado, com restos de pó, pintura ou óleos descofrantes muito quentes, com humidade insuficiente ou saturado de água ou ainda com uma resistência muito inferior ao revestimento aplicado, como pode ser o caso dos suportes em trabalho de restauro em que pode chegar a acontecer o destacamento do suporte.

Resumidamente, a perda de aderência deve-se:

- Más condições de execução, nomeadamente a aplicação da pintura com sujidade existente no reboco de suporte, ou com superfície do acabamento do reboco inadequada
- Humidade presente da construção
- Calor
- Fracas resistência mecânica
- Ausência de primário ou inadequação do solvente na pintura, ou até mesmo, incompatibilidade química entre o produto de pintura e a base de suporte, o reboco
- Eflorescências
- Chuva ácida

3.1.3.3. Humidade



Fig.40 – Manchas de Humidade

A Humidade presente no edifício, particularmente no revestimento, é considerada como a causa principal no desenvolvimento de outras anomalias. Directa ou Indirectamente, a humidade traz consequências muitas vezes irremediáveis para os edifícios, portanto, justifica-se a sua existência, se detectada, como uma anomalia distinta e de extrema importância.

Poderão surgir nos seguintes modos:

- Humidade de condensação

Provém essencialmente da humidade relativa do ar, que ao sofrer variações de temperatura na superfície do revestimento poderão ocorrer condensações, uma vez atingido o ponto de saturação, ou seja, a temperatura de ponto de orvalho. Esta anomalia deve-se em grande parte à existência de pontes térmicas, devido à composição de diferentes materiais da fachada, geram-se pontos onde a temperatura será menor na superfície do revestimento do que a verificada no ambiente exterior. Veja-se por exemplo, as subidas da temperatura ambiente durante a madrugada, em que os materiais ainda não tenham atingido a mesma temperatura e que com as condições de humidade relativa do ar e pressão atmosférica favorecem a condensação superficial da humidade nos revestimentos.

Um fenómeno típico da migração de humidade é a termoforese. Esta resulta da heterogeneidade dos materiais que compõem uma parede exterior, que ao apresentar diferentes coeficientes de difusão térmica e de vapor, vão favorecer a deslocação da humidade pelo material que apresenta maior coeficiente de transmissão térmica. Veja-se por exemplo o caso de uma parede composta por dois tipos de materiais com diferentes coeficientes de transmissão térmica, o que apresentar menor

resistência térmica vai permitir a formação de condensações ao atingir a temperatura correspondente ao ponto de saturação, dando lugar a manchas diferenciais e ao desenvolvimento de outras patologias.

- Humidade de precipitação

A precipitação é um caso típico na ocorrência de infiltrações e humidade nas paredes exteriores. Esta poderá incorrer em problemas com os escoamentos de água, devido a deficiências com todo o tipo de elementos de drenagem de águas pluviais. Um caso típico de escoamentos advém da deficiente concepção dos elementos de drenagem nos peitoris dos vãos ou na ausência de pingadeiras, deixando a água da chuva arrastar consigo poeiras sobre a superfície do revestimento que mais tarde, após sucessivas chuvadas, vão deixar na parede uma visível alteração do aspecto do revestimento exterior.

As razões da presença da água por deficiências de escoamento da drenagem pluvial poderão ser também devidas a roturas em canalizações, entupimentos de caleiras, algerozes e tubos de queda. Note-se que a corrosão de elementos metálicos, originados pela constância de água no local poderá dar origem a outras anomalias como a desagregação do reboco.

- Humidade de construção

Esta Poderá simplesmente resultar da aplicação do reboco antes da secagem adequada do suporte ou nas zonas de paredes que se encontram em contacto com a água do solo. Contudo, a existência de materiais de elevada capilaridade ou porosidade que propiciam a deslocação da água bem como a redução da resistência mecânica do reboco também poderão estar na causa da existência deste tipo de humidade.

- Humidade ascensional

Esta é a humidade proveniente do terreno, que devido à ausência de barreiras estanques e impermeáveis nas paredes ou nas fundações, permitem o deslocamento transversal ou ascensional da água. Ao deslocar-se por capilaridade, segundo um fenómeno de “osmose”, a humidade que penetra nos materiais através do solo tende a libertar-se dos materiais numa cota superior e que juntamente com sais higroscópicos poderão dar origem a eflorescências na superfície das paredes. A Humidade ascensional vai depender então do potencial capilar que uma dada solução de parede exterior apresenta, e esta por sua vez, dependerá também do gradiente de pressão existente.

- Humidade devida a higroscopicidade

Os materiais correntemente usados na Engenharia Civil são higroscópicos, isto é, quando são colocados numa ambiência em que a humidade relativa varia, o seu teor de humidade também varia. Brevemente, entenda-se por humidade devida a higroscopicidade, aquela que provém da difusão do vapor de água dos materiais que compõem uma dada solução construtiva.

No caso das Paredes exteriores, verifica-se a difusão do vapor quando existe um gradiente térmico que impulsiona a água em estado gasoso de uma zona quente para uma zona fria, ou por diferenças de pressão, ou ainda, por outros fenómenos de carácter higrótérmico.

A Condensação do vapor de água em contacto com o revestimento ou no seu interior nas paredes, a permeabilidade e a presença de sais higroscópicos no interior dos revestimentos que fixam água em grandes quantidades e que poderão formar autênticos depósitos de água no seu interior.

3.1.3.4. Alteração da cor (Sujidade, Diferenças de tonalidade, Sombreamento, manchas esbranquiçadas e amarelecimento)

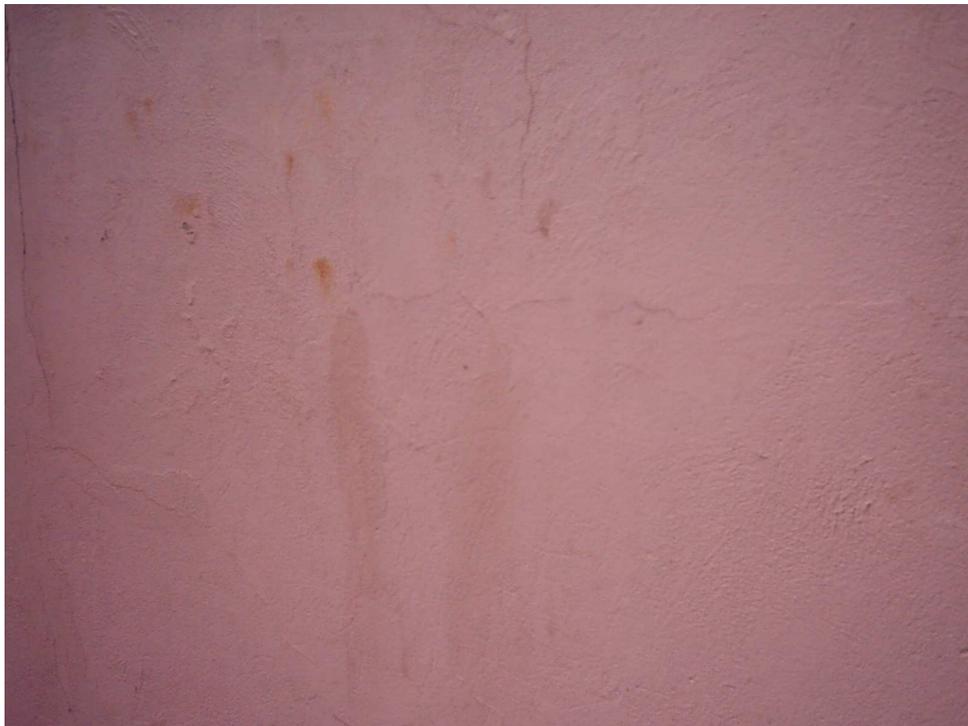


Fig.41 – Mudanças de cor no revestimento 

Esta é uma anomalia que se pode manifestar de diferentes modos e a sua razão ser atribuída a diversas causas.

- Sujidade:

A sujidade presente no revestimento resulta de escorrimentos, ou deficiências na concepção dos sistemas de drenagem de águas pluviais. Estas manchas originadas pela presença da água das chuvas são agravadas pela própria captação do revestimento. Isto é, a susceptibilidade das partículas secas aderirem à superfície uma quantidade apreciável de sujidade.

- Diferenças de tonalidade:

Uma Causa possível poderá ser a alcalinidade do substrato, uma vez que as argamassas de cimento são fortemente alcalinas, e não se dando o tempo suficiente de cura antes da aplicação da pintura, verifica-se o ataque químico provocando a alteração da cor ou mesmo a destruição do filme de tinta. Este fenómeno poderá dever-se também à saponificação que se manifesta pela dissolução de uma pintura devido à transformação do veículo em sabão como consequência da reacção dos vinílicos e alquídicos sobre as bases alcalinas (gesso, cal ou cimento)

- Sombreamento ou escurecimento

Podem ser ocasionadas pelo desrespeito das condições de amassadura e aplicação recomendadas para a argamassa, nomeadamente variações na preparação do produto, quantidade de água, método, tempo de amassado, diferenças na consistência da massa, modo de projectar ou quantidade de produto aplicado.

Podem, ainda, ser devidas a variações na realização do acabamento do reboco quer seja ocasionado por raspagem do produto em diferentes graus de endurecimento ou raspagem incompleta. Observa-se também o aparecimento de diferenças de cor no revestimento seguindo as linhas das juntas do suporte onde está aplicado o revestimento. Deve-se a que o revestimento não secou de forma homogénea, acontecendo quando a espessura de aplicação é muito reduzida e as juntas de alvenaria não estão bem executadas ou têm uma absorção muito diferente do resto do suporte.

Pode também ser devido à aplicação com tempo húmido ou chuvoso que originam as manchas sombreadas.

- Manchas esbranquiçadas:

Geralmente este fenómeno surge devido à carbonatação que se caracteriza pela libertação da cal do cimento durante a fase de cura após execução, principalmente nas juntas de assentamento da alvenaria, quando se efectua a execução em condições climatéricas desadequadas, tais como, tempo húmido e frio.

As manchas esbranquiçadas poderão dever-se também as eflorescências, estudadas seguidamente em particular, consideradas como uma anomalia singular.

- Amarelecimento

O amarelecimento caracteriza-se pelo envelhecimento da película de tinta, que tem como causa única a acção dos agentes ambientais.

3.1.3.5 Eflorescências



Fig.42 – Eflorescência em Revestimento Exterior 1 cm

Este fenómeno consiste no aparecimento de manchas esbranquiçadas na superfície do revestimento e acontece geralmente quando a aplicação é realizada em tempo frio e húmido.

Na superfície do revestimento observa-se uma cristalização de sais solúveis contidos nos materiais da parede, na própria argamassa ou no terreno, sendo transportados pela água de infiltração até à superfície, onde precipitam.

A formação de cristais no interior dos materiais dá-se quando a taxa de migração da solução no sistema poroso do material é inferior à taxa de evaporação. Irá então desenvolver-se uma zona relativamente seca abaixo da superfície e os cristais desenvolvem-se na interface entre essa zona seca e a zona húmida do reboco. A esse fenómeno é atribuída a designação de criptoflorescência.

Os sais responsáveis pelo fenómeno patente são nomeadamente os nitratos, os cloretos e os sulfatos, sendo os sulfatos os mais prejudiciais que em proporções elevadas poderão conduzir à degradação total dos rebocos. Não será de excluir a hipótese da carbonatação da cal também responsável pelo aparecimento de manchas esbranquiçadas, este fenómeno deve-se no entanto à carbonatação do hidróxido de cálcio presente na cal do reboco quando hidratado.

Resumidamente as causas para as Eflorescências são principalmente as seguintes:

- Humidade
- Sais (Nitratos, Sulfatos, Carbonatos e Cloretos)

3.1.3.6 - Fissuração/Fendilhação

Fig.43 – Fenda ou Fractura 

As causas que podem dar lugar ao aparecimento deste problema são muito variadas.

Em muitos casos deve-se a fissuras do suporte sobre o qual se tenha aplicado o revestimento, devido a assentamentos, insuficiente estabilização do mesmo ou à falta da malha de reforço necessária nas uniões de materiais diferentes (tijolo-betão). Mesmo assim, podem aparecer fissuras devido às condições no amassado, espessuras de aplicação excessivas e principalmente pela aplicação em condições muito secas (calor, vento seco, suporte muito absorvente) que originam a retracção posteriormente.

Aqui se dispõem as principais fissuras que poderão ocorrer por ordem de dimensão:

MicroFissuras em malha irregular (pele de crocodilo) – 0 a 0,2 mm

A manifestação da fissuração devido a tensões excessivas que se estabelecem no reboco durante a secagem ocorre geralmente associada a um ou mais factores, nomeadamente:

- Utilização de argamassas com composições incorrectas (doses excessivas de ligante e excesso de água na mistura).
- Utilização de argamassas de reparação incompatíveis com as existentes e com a própria base de suporte.
- A não humedificação da base antes da aplicação da primeira camada do reboco
- Aplicação incorrecta das várias camadas que constituem o reboco (camadas demasiado espessas, não diferenciação da dose de ligante nas várias camadas e tempos de secagem das várias camadas insuficientes)

- Execução do reboco em condições ambientais adversas sem as devidas protecções, (dias de muito vento ou sol que promovem a secagem acelerada do reboco e com a presença de chuva). [Veiga Aguiar, 2002]

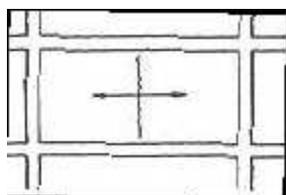
É importante referir a retracção do reboco durante a cura que pode estar na origem da fendilhação generalizada formando um padrão de malha. Este fenómeno é algo que acontece sempre em rebocos tradicionais e não tradicionais, pode-se dever também:

- Degradação devido à excreção de produtos do metabolismo de microrganismos
- Variação de humidade dos materiais
- Variação Térmica Generalizada promovendo a dilatação
- Absorção excessiva do suporte

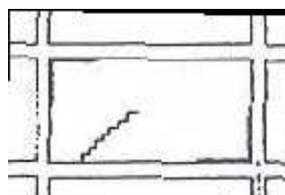
Fissuras em pontos singulares e localizadas – 0,2 a 2 mm

Estas fissuras, de dimensões já consideráveis são consideradas perniciosas uma vez que já permitem a ocorrência de infiltrações dando lugar a novas patologias e agravamento do estado corrente do revestimento. Geralmente associadas a erros de concepção, são também originadas pelas seguintes razões:

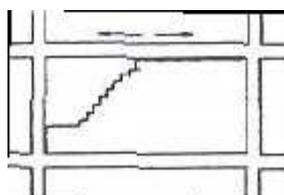
- Cargas concentradas em vãos, que ao deformar pelo elemento da estrutura vai originar uma fissura diagonal geralmente com início nos cantos do vão.
- Assentamentos diferidos nas fundações
- Variação Térmica promovendo a dilatação



Retracção da parede



Deformação Estrutural



Dilatação térmica dos elementos estruturais

Fig.44 – Tipos de Fissuração em paredes

Fendas ou Fracturas – 2 a 20 mm

As fendas ou Fracturas já introduzem alguma preocupação coma estabilidade do edificio, embora não indique directamente a ruína do edificio, assume-se que o risco da sua ocorrência poderá ser elevado. Logo, prevê-se que na presença de fendas com dimensões consideráveis a actuação deverá ser imediata, e a sua forma de actuação dependente do grau de severidade da fenda ou fractura existente.

3.1.3.7. Empolamento



Fig.45 - Empolamento da tinta



O empolamento fica caracterizado pelo surgimento de convexidade na superfície da parede exterior, este pode manifestar-se apenas na camada da pintura ou até mesmo em todas as camadas do revestimento.

As suas causas devem-se à presença da água, que ao ser expulsa para o exterior através de vapor não lhe é permitida a saída devido à impermeabilidade da camada de pintura, originando assim a formação de bolhas na superfície.

O empolamento poderá advir da presença de sais contidos na água presente no suporte, esses sais são normalmente sulfatos de cálcio, magnésio ou sódio. Resumidamente, as Causas para esta anomalia são as que se apresentam:

- Fraca permeabilidade ao vapor de água
- Os remates de tinta não efectuados ou mal efectuados.
- Aplicação da tinta em condições de temperatura elevada
- Pode também dever-se à falta de aderência ao suporte onde se verifica o destacamento pontual ou parcial no revestimento.
- A retenção de água na primeira camada do esquema de pintura
- Incompatibilidade química da pintura e reboco

3.1.3.8. Ataque biológico (manchas Negras, verdes ou vermelhas)



Fig.46 - Fungos ou algas em Parede Exterior 1 cm

Os rebocos constituem um meio propício ao desenvolvimento de autênticas comunidades de seres vivos com graus de desenvolvimento variado. Os seres vivos mais simples são responsáveis por deteriorações químicas e/ou mecânicas, como sejam as algas, as bactérias, os líquenes, os fungos, as briófitas, etc. No entanto, há ainda que ter em conta as degradações causadas por algumas plantas superiores, principalmente através do desenvolvimento das suas raízes, e animais (nomeadamente os pombos), principalmente através da acumulação das suas fezes. Estas, para além de ser uma importante fonte de sais e de matéria orgânica para as comunidades que povoam os revestimentos, atacam quimicamente os rebocos e provocam anomalias estéticas consideráveis.

A actividade biológica nas superfícies dos rebocos resulta na formação de biofilmes, que se traduzem em manchas coloridas, incrustações e na presença de órgãos vegetativos e reprodutivos. Neste processo, a estrutura dos rebocos é sujeita a erosão, transferência de iões e lixiviação que a vão deixando enfraquecida e deteriorada.

As principais causas para o desenvolvimento biológico são:

- Ambiente propício (Quente, Húmido e exposição solar condicionada)
- Frac resistência do revestimento ao seu crescimento
- Vegetação ou biologia envolvente

3.1.3.9. Grafittis



Fig.47 – Grafitti

Comum nos dias que decorrem, é fruto de actos de vandalismo ou de pura revolta social. Geralmente administrado por spray, tende a ameaçar a estética dos revestimentos principalmente nas paredes dos edifícios, nos muros e outros elementos exteriores. Constituem também um incentivo à intensificação da sua prática no mesmo local, logo, é uma anomalia que deverá ser corrigida o mais atempadamente possível.

3.1.3.10. Acidente



Fig.48 – Fenda provocada por colisão de “veículo” pintada posteriormente 1 cm

No caso de acidente, este poderá suceder de diversas maneiras. As causas, sendo fortuitas, poderão resultar do desastre natural ou involuntário como é o caso do choque devido à colisão de veículos circulantes, fogo, explosão ou inundação. Ou poderão resultar de actos voluntários como acontece com o vandalismo.

4

PROCEDIMENTOS DE MANUTENÇÃO (REBOCO PINTADO)

Pretende-se neste ponto a atribuição das diferentes soluções para os cinco procedimentos já abordados que vão constituir o Manual de Manutenção para a solução de Revestimento exterior em Reboco e Pintura.

4.1. INSPECÇÃO

Como foi já abordado, pretende-se com a inspecção, verificar o comportamento do revestimento na fase de utilização e caso exista alguma anomalia das identificadas, ou outras não tanto comuns, de origem peculiar, cabe ao técnico designado para inspecção identificar a sua causa.

Os procedimentos de inspecção também deverão actuar na identificação de fenómenos de pré-patologia, ou seja, conhecer os indícios que levarão ao desenvolvimento de uma anomalia.

Para tal, o processo de inspecção rege-se pela seguinte metodologia:

- Caracterização do estado corrente do revestimento e identificação de pré-patologias e anomalias
- Elaboração do registo que identifique as causas lógicas ou patológicas
- Classificar consoante o grau de bem-estar e urgência de actuação

Mediante a actuação com base na prevenção, torna-se imperativo a identificação de uma patologia no seu estado prévio, ou seja, identificando-a, ou as pré-patologias que indicarão o desenvolvimento dessa anomalia.

Note-se que o processo de Prevenção se relaciona com a inspecção na medida em que só com esta é que se torna possível actuar pró-activamente, sendo possível a eliminação da causa, interrompendo assim o desenvolvimento futuro de uma patologia.

Como tal, será de extrema importância conhecer as causas principais que dão origem às anomalias já identificadas, e só assim será razoável agir segundo uma perspectiva preventiva e proceder a eventuais correcções necessárias.

Inicialmente, a inspecção desenvolve-se segundo a realização de uma ficha que inclua a caracterização do elemento e a organização sobre a informação correspondente. (figura 9)

Tabela 9 – Ficha de Inspeção

FICHA DE INSPECÇÃO

CARACTERIZAÇÃO DO REVESTIMENTO EXTERIOR

VISUALIZAÇÃO



1 cm

DESCRIÇÃO DO ELEMENTO FONTE DE MANUTENÇÃO:

MATERIAIS:

Reboco de uso Geral (GP)
Tinta acrílica, plástica

ANOTAÇÕES/APLICAÇÃO/EXECUÇÃO:

Aplicado com 3 camadas, emboço, chapisco e reboco, com 1 a 1,5 cm em cada camada respectivamente. Execução manual e misturado em obra segundo as normas e quantidades determinadas pelo fabricante na respectiva ficha técnica do produto. Uma demão de Primário e aplicação de Tinta 100% acrílica aquosa, com acabamento liso em mate. Aplicação com rolo antigota, pistola ou trincha. Duas demãos, executadas segundo as normas e respectiva ficha técnica do produto.

INSPECÇÃO TÉCNICA QUALIFICADA:

De 3 em 3 anos será revisto o estado de conservação dos revestimentos exteriores sobre cimento e derivados exteriores [CYPE]

INSPECÇÃO UTILIZADOR

15 a 15 meses

Seguidamente, a inspecção deverá contemplar um registo que organize as patologias como um conjunto de anomalias. Uma vez enumeradas, deverão ser averiguadas as causas para cada tipo de anomalia, sendo estas lógicas ou patológicas como abaixo se dispõem.(Tabela 10)

Tabela 10 – Compilação de Anomalias e respectivas Causas

REGISTO DE ANOMALIAS POSSÍVEIS		
REGISTO DE ANOMALIAS	CAUSAS LÓGICAS E PATOLÓGICAS	
A1 - Desagregação e pulverulência	C1,C2,C3,H,C5,C6,C7,C13	
A2 - Perda de aderência	A2.1 - Pintura	C2, H, C14,C33,C34,A6,C32
	A2.2 - Reboco	C2,C15,C34,A6,C32
A3 (H) - Humidade	C8,C9,C10,C11,C42	
A4 - Alteração da cor	Sujidade	C4,H,C37,C38,C37,C44
	Diferenças de Tonalidade	C12,C5,C16
	Sombreamento	C2,C35,C10,C9,C11,C8,C36,C37,C40,C43
	Manchas esbranquiçadas	C27,A6
A5 - Fissuração/fendilhação	Amarelecimento	C3,C7,C16
	Microfissura	C2,C1,C13,C16,C17,C18
	Fissuração	C2,C1,C13,C18,C19,C20,C21,C22,C39,C40
A6 - Eflorescências	Fenda/Fractura	C2,C1,C19,C39
	A6 - Eflorescências	H, C23,C24,C25,C26
A7 - Empolamento	H, C2,C23,A6,C27,C8,C33	
A8 - Ataque Biológico	H, C29,C30,C31,C4	
A9 - Graffiti	C32	
A10 - Choque	C41,C32	
Ai - a determinar		

Como é de notar, no registo, são já atribuídas as causas para cada uma das anomalias enunciadas inicialmente correspondentes à solução de revestimento em estudo.

Logo, a simbologia “C” representa, neste caso, uma simples enumeração de Causas lógicas ou patológicas como a seguir se indicam. Para consultar a lista de causas, consultar tabela 11.

Devido à complexidade do “processo patológico”, a admissão de causas poderá nunca estar completa, ou por omissão, ou simplesmente por se verificar uma relação quase nula entre causa possível e anomalia existente. Pretende-se no entanto com a inspecção que se identifiquem quais as causas determinantes de todas as enumeradas como possíveis, e por conseguinte, a elaboração de um diagnóstico. Para que tal seja concretizável, esse processo vai depender da actuação técnica que procede à avaliação da anomalia, e só mediante instrumentação apropriada será possível a determinação exacta de qual ou quais as causas a que se pretende atender.

Tabela 11 – Lista de possíveis causas para as anomalias identificadas

CAUSAS LÓGICAS E PATOLÓGICAS

- C1 - Concepção e origem do material
 - C2 - Más condições de Execução
 - C3 - Erosão e envelhecimento
 - C4 - Sujidade (Poluição)
 - C5 - Raios UV
 - C6 - Chuva Ácida
 - C7 - Envelhecimento precoce da Tinta
 - C8 - humidade de Construção
 - C9 - humidade de precipitação
 - C10 - humidade de condensação superficial exterior (termoforese)
 - C11 - humidade devida a higroscopicidade
 - C12 - Alcalinidade do substrato
 - C13 - corrosão de elementos metálicos
 - C14 - Ausência de primário na pintura
 - C15 - Fraca resistência mecânica
 - C16 - Calor
 - C17 - Retracções na fase inicial (secagem)
 - C18 - Movimentos diferenciais de origem térmica
 - C19 - Assentamento de fundações
 - C20 - Cargas concentradas
 - C21 - Gelo
 - C22 - Cripto-eflorescencias
 - C23 - Sulfatos
 - C24 - Nitratos
 - C25 - Cloretos
 - C26 - Carbonatos
 - C27 - Cal não carbonatada
 - C28 - Impermeabilidade ao vapor de agua da camada de pintura
 - C29 - Iluminação deficiente
 - C30 - Orientação a Norte
 - C31 - Porosidade elevada do revestimento
 - C32 - Vandalismo
 - C33 - Incompatibilidade Química entre pintura e reboco
 - C34 - Sujidade na aplicação
 - C35 - Acabamento do reboco inadequado
 - C36 - Pigmentação da pintura elevada
 - C37 - Amolecimento da pintura
 - C38 - Ausência de Limpeza
 - C39 - Inexistência de mástique nas juntas de dilatação
 - C40 - Transição de materiais distintos com diferente comportamento térmico
 - C41 - Acidente
 - C42 - Humidade ascensional
 - C43 - Saponificação
 - C44 - Manchas de Gordura
 - Ci - a determinar
-

Os principais instrumentos disponíveis para inspecção e diagnóstico incluem:

- Detector de humidade;
- Lupa de fissuras;
- Régua de fissuras;
- Higrómetro (detector de humidade);
- Binóculos;
- Máquina fotográfica;
- Equipamento de segurança;
- Ensaios “in situ”;
- Ensaios laboratoriais;

Entre muitos outros, estes serão alguns dos equipamentos necessários para conseguir uma averiguação cuidada sobre as causas de uma dada patologia. Dependendo do tipo e dimensão da anomalia, o recurso a pessoal especializado poderá ser totalmente necessário uma vez que só este possui o equipamento indicado para efectuar as leituras, por exemplo da humidade, ou testar a aderência de um reboco por meio de um ensaio de “arrancamento”. A utilização do laboratório também não deverá ser dispensada quando se pretende testar a coerência ou a coesão de um reboco.

Tabela 12 – Inspeção Prépatologias

IDENTIFICAÇÃO DE FENÓMENOS DE PRÉ-PATOLOGIA

Verificar a existência de “occos” através de percussão, martelo ou pancada. (Empolamento)

Teste da absorção, Regime de secagem, medição do teor de humidade durante a secagem com auxílio de higrómetro. (Ataque Biológico)

Verificar Friabilidade, passando com os dedos, verificando se o revestimento libertou resíduos de tinta ou cimento com a passagem. (Pulverulência)

Medição de PH após chuvada para identificação de chuvas ácidas. (Desagregação)

Embora existam mais procedimentos relativos à identificação destes fenómenos e outros tantos para a identificação doutras anomalias também com desenvolvimento prematuro, estes poderão ser os principais a tomar em consideração. Neste tipo de procedimentos, a participação de elementos com conhecimento técnico e especializado deverá ser utilizada. Note-se que a Inspeção Técnica Qualificada, recomendada para actuar de 3 em 3 anos deverá proceder a todos os testes que permitam identificar estes fenómenos. Note-se que é já na Inspeção que se desenvolverá a prevenção pois, apenas identificando possíveis patologias ou pré-patologias se poderão então introduzir as medidas Pró-activas e Correctivas necessárias.

Já no âmbito da Patologia, em que surjam anomalias visíveis e consideráveis, o utilizador poderá Classificá-las de acordo com a sua gravidade. Para tal, sugere-se o procedimento descrito nos parágrafos seguintes e Tabelas 13 e 14.

A classificação das anomalias segundo “Urgência de actuação e Segurança e Bem-estar” tem como objectivo orientar o utilizador em termos de prioridade de actuação perante a ocorrência de uma anomalia possível no revestimento.

Tabela 13 – Quadro resumo para classificação de anomalias, [GONÇALVES 2003]

CLASSIFICAÇÃO DAS ANOMALIAS											
Anomalias	1 - Urgência de Actuação				2- Segurança e Bem e estar			3 - Classificação Pseudo-quantitativa (1+2)			
	0	1	2	3	A	B	C	1	2	3	4
	50	30	20	10	50	20	10	80 a 100	60 a 70	40 a 50	20 a 30

- Urgência de actuação

grupo 0 e pontuação 50 - actuação imediata (segurança de bens e pessoas comprometida); grupo 1 e pontuação 30 - actuação a médio prazo, 6 meses a um ano (não coloca de imediato em causa a segurança de bens e pessoas); grupo 2 e pontuação 20 - sem urgência mas convém seguir a evolução da patologia; grupo 3 e pontuação 10 - sem urgência com efeitos visuais da anomalia;

- Segurança e bem-estar:

Grupo A e pontuação 50 - não cumpre as exigências de segurança; grupo B e pontuação 20 - não cumpre as exigências mínimas de funcionalidade; grupo C e pontuação 10 - cumpre as exigências mínimas de funcionalidade;

- Pseudo-quantitativa:

Grupo 1 e pontuação ≥ 80 e ≤ 100 - prioridade máxima; grupo 2 e pontuação ≥ 60 e ≤ 70 - grande prioridade; grupo 3 e pontuação ≥ 40 e ≤ 50 - pequena prioridade; grupo 4 e pontuação ≥ 20 e ≤ 30 - prioridade mínima.

Tabela 14 – Atribuição das classificações de acordo com o tipo de anomalia

CLASSIFICAÇÃO DAS ANOMALIAS											
ANOMALIAS	1 - Urgência de Actuação				2- Segurança e Bem-estar			3 - Classificação Pseudo-quantitativa (1+2)			
	0	1	2	3	A	B	C	1	2	3	4
	50	30	20	10	50	20	10	80 a	60 a 70	40 a	20 a 30

		100	50
A1 - Desagregação e pulverulência	30	10	40
A2 - Perda de aderência			
Pintura	20	10	30
Reboco	30	20	50
A3 (H) - Humidade			
Condensação	20	20	40
Precipitação	20	20	40
Construção	10	20	30
Higroscopicidade e Ascensional	10	20	30
A4 - Alteração da cor			
Sujidade	10	10	20
Diferenças de Tonalidade	10	10	20
Sombreamento	10	10	20
Manchas esbranquiçadas	10	10	20
Amarelecimento	20	10	30
A5 - Fissuração/fendilhação			
Micro fissura	10	10	20
Fissuração Pontual	20	20	40
Fenda/Fractura	50	20	70
A6 - Eflorescências	10	20	30
A7 - Empolamento	10	10	20
A8 - Ataque Biológico	10	10	20
A9 - Graffiti	10	20	30
A10 - Acidente	30	20	50
Ai - a determinar			

De 2 em 2 anos deve proceder-se à verificação da existência dos processos patológicos enunciados. De 3 em 3 anos será necessário rever o estado de conservação dos revestimentos exteriores sobre cimento e derivados exteriores [CYPE 2007]

A tabela seguinte destina-se a informar o utilizador sobre o que deverá evitar durante a utilização que seja aplicado no revestimento.

Tabela 15 – Contra-indicações Reboco Pintado

PRECAUÇÕES E PROIBIÇÕES
Evitar o despejo sobre o revestimento de água procedente da limpeza de outras componentes, jardinagem, dissolventes, químicos ou cáusticos, etc, assim como a humidade que possa afectar as propriedades da pintura
Evitar Golpes e Riscos
Evitar perfurações ou a colocação de elementos como buchas e escáfulas, etc. [cype]

4.2. LIMPEZA

A limpeza deverá ser efectuada com periodicidade razoável. Sempre que as condições de acesso o permitam, esta poderá ser efectuada directamente pelo utilizador. Em caso contrário, se o acesso for dificultado ou mesmo inacessível por razões de altitude no desenvolvimento vertical ou outras, o utilizador deverá recorrer a órgãos especializados no âmbito da manutenção técnica de Edifícios. (ver tabela 16)

Tabela 16 – Procedimentos de limpeza

LIMPEZA		
Descrição	Periodicidade	Entidade
Nas Tintas plásticas efectuada a limpeza com esponjas ou panos humedecidos com água e sabão.	2 anos	Utilizador
Para lavagem, efectuada com jacto de água a alta pressão	2 a 5 anos	Técnico de Manutenção especializado

4.3. MEDIDAS PRÓ-ACTIVAS

Directamente associadas às causas enumeradas serão atribuídas medidas pró-activas. A metodologia que se apresenta tem como objectivo reunir os dados do registo de anomalias e averiguar quais as possibilidades de actuação para cada uma das causas lógicas ou patológicas envolvidas. De uma forma relativamente simples serão consideradas possíveis medidas para cada uma das causas implícitas apresentadas segundo procedimentos específicos como abaixo se descrevem. Este procedimento permitirá ao utilizador obter conhecimento de como prevenir uma determinada anomalia e saber como resolver esse problema específico através da correcção, com apoio do manual que aqui se sugere, actuando directamente nas causas desse problema específico.

As medidas Pró-Activas são aqui designadas simplesmente por Pró-Acção e vão estar organizadas juntamente com as Medidas Correctivas (Correcção) nas tabelas correspondentes a cada anomalia possível.

4.4. MEDIDAS CORRECTIVAS

Como foi já abordado no Capítulo 2, as medidas Correctivas são procedimentos específicos com a finalidade de retornar a falha para o estado exigencial mínimo. Constam numa lista associados igualmente a cada causa específica, logo, a correcção da anomalia deverá actuar na ou nas causas correspondentes a uma possível anomalia.

As Tabelas 17 a 25 apresentam as listas apresentadas das medidas Pró-activas e Correctivas aplicadas a cada uma das anomalias atrás identificadas.

Tabela 17 - Procedimentos Desagregação e Pulverulência

A1-Desagregação e pulverulência	PRO-ACÇÃO	CORRECÇÃO
C1- Concepção e origem do material	Estudos e Projectos	Lixar e repor
C2- Más condições de Execução	Fiscalização adequada, dosagem adequada dos componentes	Lixar e repor
C6 – Chuva Ácida	Inspeccionar medindo PH após chuvada, proceder a limpeza se evidenciar sujidade	
H – Humidade	Revisão dos sistemas de drenagem e dos fenómenos de higroscopicidade ou condensação. Garantir hidro-repelência da camada superficial. Aplicação de reboco com propriedades hidrófobas	Rever a permeabilidade da pintura de revestimento. Se possível, substituir por pintura com melhores características de hidro-repelência.
C5 – Raios UV	Certificação do produto na resistência contra os UV	
C3 – Erosão e envelhecimento	Limpeza	Renovação, Substituição total ou parcial
C7 – Envelhecimento precoce da Tinta	Escolher tinta adequada às condições de exposição	Renovação, Substituição total ou parcial
C13 – Corrosão de elementos metálicos	Estudos e Projectos	Reparação por reconstituição da secção com argamassas pré-doseadas, Betão projectado, injeção de argamassa, tratamento electroquímico, aplicação de inibidores de corrosão, substituição das armaduras excessivamente corroídas (10% a 15% da secção)

Tabela 18 - Procedimentos Perda de Aderência

A2-Perda de aderência	PRO-ACÇÃO	CORRECÇÃO
Pintura		Extracção por escovagem mecânica. Aplicação de nova demão de acabamento
C2- Más condições de Execução	Fiscalização adequada	
H - Humidade	Rever permeância ao vapor de água da camada de pintura. Evitar humidade de construção, atendendo ao período de cura do suporte	
C14 -Ausência de primário na pintura		Após extracção da solução anterior, com lavagem a alta pressão ou escovagem mecânica, aplicar o primário correspondente à solução de pintura com que se pretende renovar.
C33- Incompatibilidade Química entre pintura e reboco	Escolher tinta adequada ao tipo de reboco, recorrer a assistência técnica especializada. Optar por tinta de boa qualidade e Certificada	Lixar e Repor
C34 - Sujidade na aplicação	Fiscalização adequada	
A6 - Eflorescências	Evitar infiltrações, ou surgimento de humidade pelo interior da parede.	Ver A6
Reboco		Picagem até ao tosco e aplicação de revestimento compatível com o suporte
H -Humidade	Evitar infiltrações entre o suporte de aplicação e o reboco. Evitar Humidade de construção, Ascensional e de precipitação, atender ao período de cura necessário do reboco	
C2- Más condições de Execução	Fiscalização adequada	

C15 -Fraca resistência mecânica	Aplicação de aditivos na preparação do reboco que lhe confirmam maior resistência e que retardam a presa. Atender à classe de Resistência do reboco na fase de projecto.	Verificar resistência do reboco por recurso a sondagem ou laboratório. Determinar se será necessária eventual substituição
C34 - Sujidade na aplicação	Fiscalização adequada	
A6 - Eflorescencias	Evitar infiltrações, ou surgimento de humidade pelo interior da parede.	Ver A6

Tabela 19 - Procedimentos Humidade

A3-Humidade	PRO-ACÇÃO	CORRECÇÃO
C8- Humidade de Construção	Fiscalização Adequada. Respeitar tempos de secagem dos materiais entre as diferentes fases de obra.	
C9-humidade de precipitação	Evitar infiltrações, revisão, limpeza e desentupimento de tubos de queda, algerozes ou outros elementos drenantes. Garantir porosidade adequada da camada de reboco	Eliminação das Causas da humidade. Correção de pontos singulares de drenagem. Remoção de revestimento afectado. Impermeabilização do pano exterior. Drenagem de elementos hidratados. Colmatação de fendas. Re-aplicação de revestimento com propriedades hidrófobas.
C10-humidade de condensação superficial exterior (termoforese)	Estudos e projectos.	Aplicação de isolamento térmico. Elaborar estudo específico
C11- humidade devida a higroscopicidade	Estudos e projectos.	Aplicação de isolamento térmico e barreira pára-vapor. Elaborar estudo específico
C42 - Humidade Ascensional	Impermeabilização nas fundações, inclusão de barreiras impermeabilizantes entre o terreno e o edifício. Executar Corte hídrico	Corte Hídrico na base com Argamassa polimérica, Chapa metálica, Resinas Epoxy, emulsão Betuminosa, Drenos Atmosféricos. Ocultação da Anomalia hídrico

Tabela 20 - Procedimentos Alteração da Cor

A4-Alteração da cor	PRO-ACÇÃO	CORRECÇÃO
Sujidade		
C4 - Sujidade (Poluição)	Manutenção Reactiva ou Limpeza periódica	Sujidades - Escovagem suave com água, simples ou adicionada de detergente liquido neutro seguida, neste caso, por passagem de agua simples.
H - Humidade		
C37 - Amolecimento da pintura	Fiscalização adequada e optar por solução de pintura resistente aos alcalis.	Dependendo da Gravidade, proceder a Substituição da Pintura.
C38 - Ausência de Limpeza	Limpeza Periódica	
C44 - Manchas de Gordura		Limpeza com ácido oxálico, seguido de água.
Diferenças de tonalidade		
C12- Alcalinidade do substrato	Optar por látex acrílico com elevada resistência aos álcalis do cimento. Atender a cura da base.	Corte Hídrico na base com Argamassa polimérica, Chapa metálica, Resinas Epoxy, emulsão Betuminosa Drenos Atmosféricos. Ocultação da Anomalia
C5 – Raios UV	Adoptar Solução com resistência aos UV.	
C16 -Calor	Atender á tonalidade da cor da pintura, optar preferencialmente por tons claros	
Sombreamento		
C2- Más condições de Execução	Garantir porosidade adequada na camada de acabamento do reboco	
C9-humidade de precipitação	Rever Sistemas de Drenagem, caleiras, tubos de queda e peitoris	
C42 - Humidade Ascensional	Impermeabilização nas fundações, inclusão de barreiras impermeabilizantes entre o terreno e o edifício. Executar Corte hídrico	

C10-humidade de condensação superficial exterior (termoforese)	Estudo higrotérmico e isolamento térmico.	
C11- Humidade devida a higroscopicidade	Estudo higrotérmico e isolamento térmico.	
C8- Humidade de Construção	Evitar libertação de cal durante a presa do cimento	
C36 - Pigmentação da pintura elevada	Controle da concentração na solução aquosa da pintura	
C37 - Amolecimento da pintura	Fiscalização adequada e optar por solução de pintura resistente aos alcalis.	
C40 - Transição de materiais distintos com diferente comportamento térmico e higroscópico	Aplicar um selador acrílico pigmentado para uniformizar a absorção	Reforçar revestimento entre superfícies, Aplicação de isolamento térmico pelo exterior. Por exemplo, Etics.
C43 - Saponificação	Atender ao tempo de cura do substrato, evitar suporte com elevado teor alcalino	Remoção e repintura sobre camada de base com primário anti-alcalino
Manchas Esbranquiçadas		
C27-Cal não carbonatada	Atender ao tempo de cura do reboco e condições e aplicação. Controle da mistura de componentes na execução.	Aplicar agente de eliminação de eflorescência por carbonatação. (Solução ácida tamponizada)
A6 - Eflorescências	Evitar infiltrações, ou surgimento de humidade pelo interior da parede.	Ver A6

Tabela 21 - Procedimentos Fissuração e Fendilhação

A5 – Fissuração/ Fendilhação	PRO-ACÇÃO	CORRECÇÃO
Micro fissura		
C2-Más condições de execução (espessura inadequada e deficiente dosagem, secagem rápida e absorção excessiva do suporte)	Verificar espessura adequada e correcta dosagem e secagem, evitar absorção excessiva do suporte)	Sondagem ao Reboco, (verificar se existe perda de aderência na área adjacente à fenda e se esta tem origem no reboco).
C1- Concepção e origem do material	Estudos e Projectos	Se localizado na camada de pintura, aplicar regulador de fundo e efectuar acabamento com solução de pintura com elevada elasticidade.
C13-corrosão de elementos metálicos	Recobrimentos e protecção de armaduras	Se não se detectar descolamento do revestimento, aplicar revestimento delgado de acabamento, por exemplo tinta de cimento.
C16 -Calor		
C18- Movimentos diferenciais de origem térmica	Adopção de soluções menos deformáveis	
Fissuração/Fendilhação Pontual		
C1- Concepção e origem do material	Estudos e Projectos	
C2- Más condições de Execução	Fiscalização Adequada	
C13-corrosão de elementos metálicos	Espessura de recobrimento e protecção de armaduras	
C18- Movimentos diferenciais de origem térmica	Adopção de soluções menos deformáveis	
C19-Assentamento de fundações	Estudos e projectos	Abrir em cunha a fissura, aplicar mástique de poliuretano e efectuar enchimento com reboco de impermeabilização e rede de fibra de vidro (5 * 5 mm). Aplicar regulador de fundo e acabamento com elasticidade.
C20-Cargas concentradas	Estudos e projectos	
C21-Gelo	Aplicação de adjuvantes com propriedades anti-congelantes	
C22-Cripto-eflorescencias		
C39 - Inexistência de mástique nas juntas de dilatação	Estudos e Projectos	

C40 - Transição de materiais distintos com diferente comportamento térmico e higroscópico

Reforçar transição com malha de fibra de vidro e pintura com elasticidade.

Fenda/Fractura		
C1- Concepção e origem do material	Estudos e projectos	Abrir em cunha a fissura, aplicar mástique de poliuretano e efectuar enchimento com reboco de impermeabilização e reforçar estabilidade das fissuras por meio de grampos. Aplicar regulador de fundo e acabamento com elasticidade.
C2- Más condições de Execução	Fiscalização adequada	
C19-Assentamento de fundações	Estudos e projectos	
C39 - Inexistência de mástique nas juntas de dilatação		

Tabela 22 - Procedimentos Eflorescências

A6 - Eflorescências	PRO-ACÇÃO	CORRECÇÃO
H -Humidade	Revisão dos sistemas de drenagem, higroscopicidade e condensação. Verificação da Humidade Ascensional	
C23-Sulfatos C24-Nitratos C25-Cloretos	Materiais e Componentes	Raspar, Lixar e Repintar
C26-Carbonatos	Materiais e Componentes	Aplicar agente de eliminação de eflorescência por carbonatação. (Solução ácida tamponizada)

Tabela 23- Procedimentos Empolamentos

A7 - Empolamento	PRO-ACÇÃO	CORRECÇÃO
H - Humidade	Revisão dos sistemas de drenagem, higroscopicidade e condensação. Garantir hidro-repelência da camada superficial, e permeabilidade ao vapor de água	
C2- Más condições de Execução	Fiscalização Adequada	
C23-Sulfatos	Atender a tempo de cura do Reboco. Evitar excesso de humidade de construção com elevado teor de sulfatos.	Raspar, lixar e escovar a superfície. Corrigir as imperfeições rasas com Massa Acrílica. Repintar
C27-Cal não carbonatada		
C8- Humidade de Construção		
C33- Incompatibilidade Química entre pintura e reboco	Estudos e Projectos	
C14 -Ausência de primário na pintura		

Tabela 24- Procedimentos Ataque Biológico

A8 - Ataque biológico	PRO-ACÇÃO	CORRECÇÃO
H - Humidade	Revisão dos sistemas de drenagem, higroscopicidade e condensação. Garantir hidro-repelência da camada superficial	
C29 -Iluminação deficiente		Agente de limpeza e desinfectação de materiais com musgos, algas, líquenes, bactérias, algas ou bolores sobre a fachada. (Hipoclorito de sódio, derivado de amina, aditivos específicos)
C30-Orientação a Norte		
C31-Porosidade elevada do revestimento	Materiais e componentes	
C4 - Sujidade (Poluição)	Limpeza	

Tabela 25- Procedimentos Graffiti

A9 – Graffiti	PRO-ACÇÃO	CORRECÇÃO
C32-Vandalismo	Vigilância. Aplicação de Anti-Graffiti (sacrificável após remoção do graffiti). Aplicar substâncias com elevada resistência a feltros, marcadores e pulverizado, igualmente para abrasão mecânica. (emulsão branca de base aquosa. Aspecto Final: incolor	Decapagem de Graffiti. (Cloreto de metileno, álcool, espessante orgânico, aditivos específicos) Aplicar anti-graffiti após remoção, e de 4 a 4 anos.

Tabela 26- Procedimentos Acidente

A10 – Acidente	PRO-ACÇÃO	CORRECÇÃO
C41 - Choque		No caso de formação de gretas ou fenda profunda, executar enchimento com argamassa de uso geral.
C32-Vandalismo	Vigilância	

4.5. SUBSTITUIÇÃO

Finalmente a substituição dos elementos que compõem a solução de revestimento, que se define pela substituição da pintura e pela substituição do reboco e do emboco. A substituição poderá ser total ou parcial consoante as necessidades de uma eventual reparação pontual, ou caso se pretenda ou seja necessário, a substituição total do elemento.(Ver Tabela 27)

Tabela 27 – Procedimentos substituição

SUBSTITUIÇÃO
RE-PINTURA
<p>PROCEDIMENTOS</p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - Remoção de poeira (Aspirar e escovar) - Remoção de Gorduras (Aplicar acetona e lavar) - Lavar com água da parede na zona da pintura - Secar - Emassamento de parede com massa de estucar. Regularizar a superfície com lixa fina nas zonas necessárias - Pintura compatível com a anomalia existente - Tempo de secagem - Primeira demão (diluída). Aplicação com menor quantidade de tinta, a velocidade constante na aplicação e com movimento descendente de cima para baixo. Remates com pincel/trincha ou rolo adequado ao tipo de tinta (ver ficha técnica). Não interromper pintura a meio. - Respeitar tempos de secagem entre demãos - Segunda e restantes demãos. Executar com cuidados iguais à primeira demão. Evitar exposição solar Evitar Humidade incidente Evitar Poeiras Respeitar Tempo de Secagem e de aplicação de tinta. <hr/> <p>PERIODICIDADE</p> <hr/> <p>5 a 10 anos</p> <hr/>

SUBSTITUIÇÃO DO REBOCO

PROCEDIMENTOS

- Picagem total da argamassa
- Raspagem até obter superfície do suporte totalmente descoberta (remover restos do reboco)
- Remoção de material friável, escovagem com água e detergente e eliminação de fungos com produto adequado caso se verifique a sua existência
- Humedecer imediatamente antes da aplicação do chapisco e pulverizar periodicamente com água, evitar a secagem prematura da camada antes da sua aplicação estiver totalmente concluída
- Aplicação do chapisco através de projecção mecânica ou manual sobre o suporte (argamassa muito fluida com traço forte em ligante com espessura entre 3 a 5 mm rugosa, não regular)
- A aplicação do emboço só deve iniciar-se após a camada subjacente ter sofrido grande parte da retracção de secagem (período de secagem não inferior a 3 dias)
- Humedecer chapisco (crespido), leve e uniformemente
- Aplicação do emboço por lançamento vigoroso (“throwing on”) ou apertada energicamente à talocha (“laying on”), não alisar demasiado. O emboço deverá preferencialmente ser executado com argamassas bastardas. A espessura deverá situar-se entre os 10 e 15 mm, nunca inferior a 8 mm.
- Secagem do emboço (1 a 2 semanas)
- Humedecer totalmente a superfície imediatamente antes da aplicação da camada de acabamento
- Aplicação do reboco, obedecendo à regra da degressividade, com menor teor em ligante que a camada anterior.

Evitar aplicar com temperaturas maiores que 30° e menores que 5°

Evitar a secagem demasiado rápida das camadas

A humedificação deverá realizar-se por aspersão, com jacto fino, preferencialmente pela manhã ou fim de tarde para evitar choque térmico

Manter o revestimento quando humedificado protegido dos raios solares ou ventos secos durante os primeiros 3 dias e protegido da chuva durante os primeiros 2 dias.

A aplicação de qualquer camada de revestimento deve fazer-se por faixas horizontais, com altura de 1,5 a 2 m iniciando-se pela parte superior das paredes, evoluindo no sentido descendente.

PERIODICIDADE

Este elemento poderá eventualmente funcionar durante toda a vida útil do edifício. – 50 anos

4.5.1. CRITÉRIO DE SUBSTITUIÇÃO

Finalmente, resta conhecer quais os casos em que perante uma determinada anomalia proveniente do Reboco Pintado se deverá proceder à Substituição. Para tal, considera-se um critério de acordo com a “Classificação Pseudo Quantitativa” obtida para o registo de Anomalias possíveis, método já demonstrado nos procedimentos de Inspeção. São considerados dois critérios distintos, um para a Repintura e outro para a Substituição do Reboco pois cada um está associado a situações de Segurança e de Urgência de actuação diferentes. (ver Tabelas 28 e 29)

Tabela 28 – Critério para Re-Pintura

REPINTAR – CLASSIFICAÇÃO SUPERIOR A 30	
ANOMALIA POSSÍVEL	CLASSIFICAÇÃO PSEUDO QUANTITATIVA
A1 – Pulverulência	40
A2 – Perda de Aderência (Pintura)	30
A3 – Condensação	40
Precipitação	40
Construção	30
Higroscopicidade/Ascensional	30
A4 – Amarelecimento	30
A5 – Fissuração Pontual	40
A6 – Eflorescência	30
A9 – Graffiti	30

Tabela 29 – Critério para Substituição do Reboco

SUBSTITUIÇÃO REBOCO – CLASSIFICAÇÃO SUPERIOR A 50	
ANOMALIA POSSÍVEL	CLASSIFICAÇÃO PSEUDO QUANTITATIVA
A1 – Desagregação (Reboco)	50
A2 – Perda de aderência (Reboco)	50
A5 – Fenda/Fractura	70
A10 – Acidente	50

Note-se que nem sempre será possível obedecer ao critério estabelecido, pois as classificações obtidas são de certo modo generalizadas. Pode-se compreender que por exemplo, a desagregação do Reboco implica a repintura caso essa mesma anomalia se verifique na pintura. Para o caso da anomalia se verificar no reboco, como é o caso da desagregação ou da perda de aderência, convém especificar e distinguir a classificação na Urgência e na Segurança pois, serão anomalias respectivas ao Reboco, logo, com uma dimensão e uma preocupação diferente das situações associadas à pintura obviamente.

5

APLICAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS

Neste capítulo pretende-se abordar a Manutenção de uma forma prática. É proposta uma ficha de Manutenção para um caso de estudo, mais especificamente uma habitação com a solução respectiva de revestimento em estudo. O manual presente destina-se apenas à solução de revestimento que agora direccionado para o caso de estudo vai permitir mediante as fichas de Manutenção e de Intervenção analisar e diagnosticar os potenciais fenómenos de patologia e pré-patologia que são evidentes na fase de recepção provisória da construção.

Em suma, neste capítulo procede-se à validação do manual de procedimentos descrito no capítulo anterior. São identificadas apenas anomalias sob a forma de fenómenos de pré-patologia pois a construção encontra-se na fase de início de utilização, logo, as anomalias que se evidenciam não são ainda muito profundas. Contudo, ao longo dos anos os fenómenos prematuros poderão evoluir para anomalias distintas, ou até, poderão surgir novas anomalias que congénitas ou não, poderão ser investigadas e solucionadas de acordo com o manual de procedimentos.

5.1. APLICAÇÃO PRÁTICA

O caso nomeado para estudo consiste num edifício multifamiliar com habitações em andares de moradia de tipologia T3 situado em Vila Chã. Apesar de não ser uma construção com uma solução de revestimento totalmente em reboco pintado, trata-se de um edifício muito recente, logo também permite identificar qual a maneira em que é utilizado o Reboco actualmente.

A ficha de Manutenção é meramente informativa, e além de conter dados sobre o edifício e o respectivo Elemento Fonte de Manutenção, vai conter um registo sobre o historial do elemento que será fundamental para consulta e conhecimento sobre todo o processo de manutenção atribuído ao elemento.

Como já foi descrito, o plano de Manutenção deverá ser organizado por elemento individualmente. Apresenta-se a ficha de manutenção aplicável ao Revestimento exterior em Reboco e Pintura. (Tabela 30)

Tabela 30 – Ficha de Manutenção

FICHA DE MANUTENÇÃO – REBOCO EXTERIOR

NOME/LOCAL:

CASAS DA PRAIA VERDE - Rua das Corredouras – Vila Chã

ANO DE CONSTRUÇÃO:

2007

CARACTERIZAÇÃO FUNCIONAL:

Edifício Multifamiliar para habitação, cada edifício é constituído por 4 habitações com acesso independente.

ELEMENTO FONTE MANUTENÇÃO

Revestimento Exterior – Reboco hidráulico e pintura acrílica

IDENTIFICAÇÃO FOTOGRÁFICA:



Fig. 49 – Casas da Praia Verde

CARACTERIZAÇÃO CONSTRUTIVA

Panos de reboco areado e pintura a primário de *cinolite* duas demãos finais de *nováqua CIN*.

Reboco exterior – Acabamento em reboco areado de paredes exteriores, com utilização de reboco hidráulico pronto, incluindo colocação de telas de fibra em todas as ligações do tijolo com o betão, bem como montagem e desmontagem de prancha. Area superfície = 600 m²

Cor: *cinza chuva* e branco

Muros exteriores divisórios em Reboco areado e com pintura a primário de *Cinolite* e acabamento a 2 demãos de *Nováqua CIN*. Area superfície=264 m²

Cor: branca nos muros divisórios e *cinza platina* em muretes.

INTERVENÇÕES ANTERIORES:

DESCRIÇÃO	DATA	RESPONSÁVEL
...
....

Os desenhos, pormenores ou cortes serão úteis para identificar os elementos, pois estes necessitarão de um desenho para permitir a sua identificação quando não for possível a sua identificação fotográfica, ou por dificuldades no acesso, ou até por se encontrar no interior de outros elementos construtivos.

Note-se que o revestimento não é apenas constituído por Reboco mas também por panos de Pedra. Estes elementos deverão ter uma ficha respectiva para manutenção e um manual próprio de procedimentos, pois embora estes elementos integrem a fachada têm um comportamento exclusivo com fenómenos característicos inerentes ao seu material, logo, deverão ser objecto de estudo independente. Neste caso, os desenhos são constituídos por alçados:

Tabela 31 – Desenhos e Esquemas do E.F.M.

DESENHOS

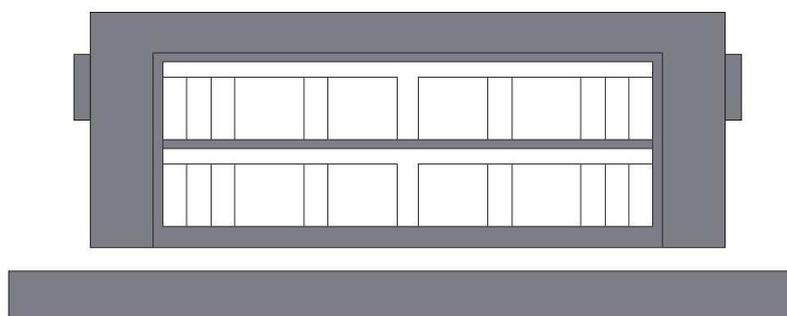


Fig.50 – Alçado Principal (Oeste)

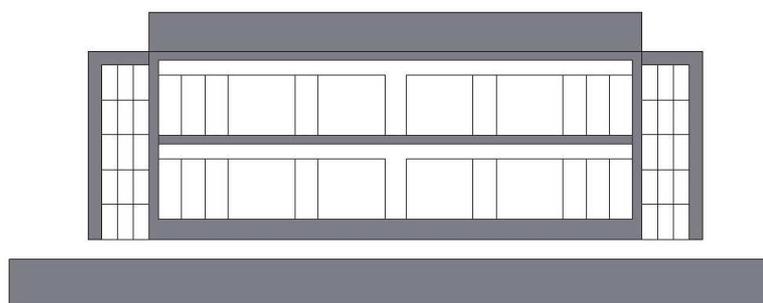


Fig.51 – Alçado Posterior (Este)

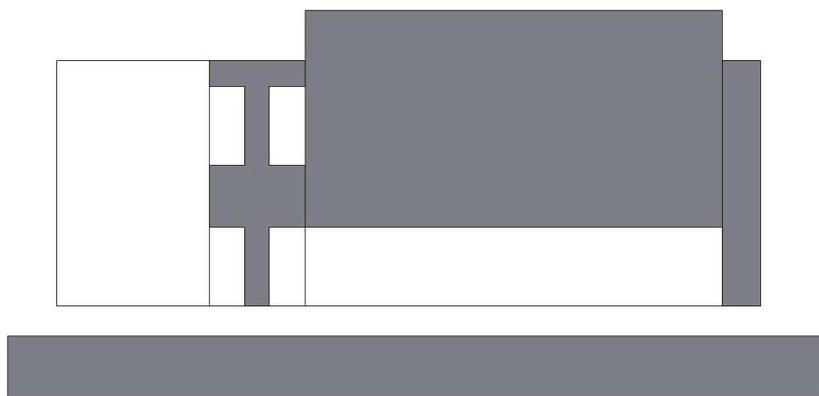


Fig.52 - Alçado Lateral (Norte)

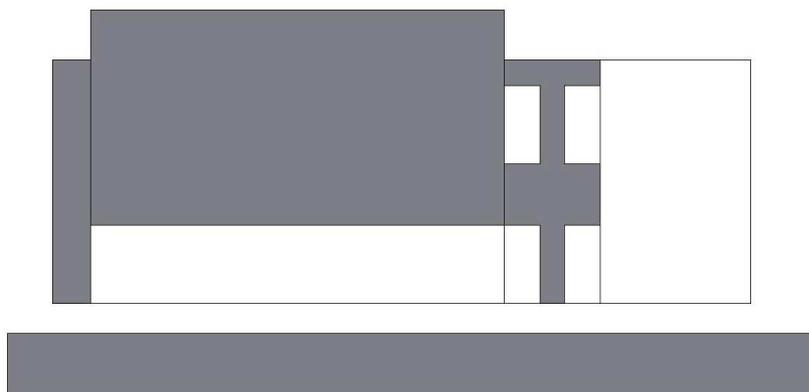


Fig.53 - Alçado Lateral (Sul)

Nota: A solução de revestimento Reboco e pintura está representada a cinzento e o muro exterior relativo ao alçado representado sob a figura correspondente

Seguidamente apresentam-se as Principais Contra-indicações para utilização do Reboco e anotações sobre os materiais (Tabela 32 e 33):

Tabela 32 – Contra-indicações Reboco Pintado

PRECAUÇÕES E PROIBIÇÕES
Evitar o despejo sobre o revestimento de água procedente de limpeza de outras componentes, jardinagem, dissolventes, químicos ou cáusticos, etc, assim como a humidade que possa afectar as propriedades da pintura
Evitar Golpes e Riscos
Evitar perfurações ou colocação de elementos como buchas e escáfulas, etc. [cype]

Tabela 33 – Notas sobre Materiais

NOTAS SOBRE MATERIAIS/FORNECEDOR:

O primário “*CINOLITE*” é um produto com propriedades anti-alcálicas, estabilizador, selante e aglutinador de fachadas e paredes novas e velhas em bom estado.

- Sela e aglutina os suportes, mesmo pulverulentos
- Excelente aderência
- Microporoso (permeável ao vapor de água)
- Aplicável mesmo a altos Níveis de humidade relativa
- Elevada resistência aos Álcalis

Acabamento Liso e Mate em Tinta aquosa 100% acrílica

- Alta durabilidade do aspecto inicial da película
 - Excelente retenção da cor
 - Resistente à retenção de sujidades (mantém-se limpa mais tempo)
 - Alta resistência aos Raios U.V., não amarelece
 - Alta resistência aos álcalis e ao crescimento de fungos e algas
-

5.2. PRÁTICA DE INTERVENÇÃO

A intervenção é determinante na Manutenção pois sendo este um processo constante serão necessárias as intervenções consoante a necessidade do elemento para que desempenhe a sua função com um mínimo de exigência. No caso do revestimento a função alarga-se para além da estanquidade tendo também como objectivo manter o aspecto da edificação. Justifica-se a intervenção para que se mantenha o revestimento com um aspecto esteticamente apresentável, ou seja, limpo e cuidado. Intuitivamente se conclui que mantendo o revestimento com um nível de exigência alto no que respeita à limpeza, mais raro será o aparecimento de anomalias graves pois significa que a inspecção é constante e como tal, a preocupação com o seu desempenho é também maior.

A ficha de intervenção mostra-se como uma ferramenta prática na condução do processo, pois esta segue um conjunto de procedimentos que devem ser encadeados segundo uma sucessão lógica.

Em seguida, propõe-se o modelo de uma ficha de Intervenção no âmbito da patologia de Edifícios, (ver Figura 54 e Tabela 34)

No anexo estão resolvidas as fichas de intervenção correspondentes ao caso de estudo.

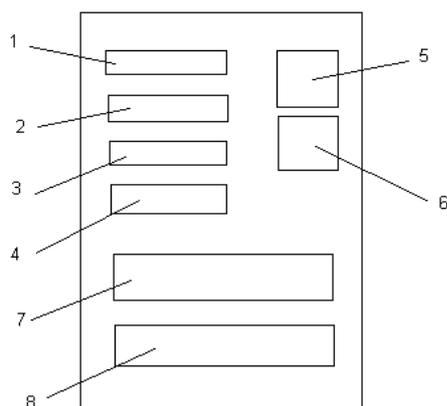


Fig. 54 – Modelo para ficha de Intervenção

- 1 – Descrição do Elemento Fonte de Manutenção
- 2 – Descrição da Anomalia
- 3 – Classificação da Anomalia
- 4 – Determinação das Causas Lógicas ou Patológicas
- 5 e 6 – Identificação Fotográfica e Desenhos ou Esquemas
- 7 – Exame
- 8 – Soluções de Reparação

Para o caso de ser necessário intervir perante uma anomalia cabe ao utilizador ou entidade responsável pela manutenção seguir os diferentes passos para que seja encontrada uma solução de reparação. Inicialmente, a anomalia é descrita com uma representação fotográfica e esquemática para que se compreenda qual o tipo de anomalia ocorrente. Com uma breve consulta do Registo de anomalias pode identificar-se de um modo geral quais as suas causas patológicas e lógicas. Um exame será então elaborado para determinar ao certo qual a causa ou as causas principais. Este poderá ser efectuado através de uma simples observação, sondagens, comparação com outras manifestações afins ou até mesmo ensaios por entidades especializadas, caso se justifique. O diagnóstico poderá então ser elaborado com base nas causas possíveis determinadas. Este será fundamental na elaboração de uma estratégia para concretizar a reparação, que será convenientemente apoiada pelas medidas pró-activas e correctivas correspondentes à causa determinada. Contudo, muitas soluções de reparação só terão sucesso fora do âmbito da Manutenção uma vez que passarão a ser soluções de reabilitação pois têm o objectivo de introduzir a melhoria no desempenho do elemento. Desta forma se procede à aplicação do manual de Manutenção, abordado no capítulo 4 (Procedimentos de Manutenção). São utilizados fundamentalmente os procedimentos relativos à inspecção para o apoio na determinação de um diagnóstico e posteriormente os que se referem à pro-acção e correcção para o apoio na determinação das soluções de reparação. É verdade que poderão existir diversos modos de intervenção para a reparação de problemas, e as diferentes ou principais soluções de reparação deverão por isso mesmo ser indicadas na ficha de intervenção para análise e comparação antes de ser executada a reparação respectiva da anomalia. Será essa estratégia de intervenção que inicialmente vai indicar para essas soluções custos e durabilidades diferentes, e conciliando ambas, alcançar qual a solução óptima de reparação.

Tabela 34 – Modelo para Ficha de Intervenção

FICHA DE INTERVENÇÃO	
<p>ELEMENTO</p> <hr/> <p>Revestimento Exterior em Reboco hidráulico e pintura 100% acrílica</p> <hr/>	<p>FOTO ANOMALIA</p>
<p>DESCRIÇÃO DA ANOMALIA</p> <hr/> <p>Ai – Anomalia Possível (A1,A2,A3,A4,A5,A6,A7,A8,A9,A10)</p> <hr/>	
<p>CLASSIFICAÇÃO DA ANOMALIA</p> <hr/> <p>10 A 40 (classificação pseudo-quantitativa)</p> <hr/>	<p>ESQUEMA/DESENHO</p>
<p>CAUSAS LÓGICAS OU PATOLÓGICAS</p> <hr/> <p>C1,C2,C3,..., Ci</p> <hr/>	
<p>EXAME:</p> <hr/> <p>Observação, Sondagens, medidas, manifestações afins, ensaios laboratoriais ou “in situ” ou pela interpretação do historial do edifício (Intervenções Anteriores).</p> <p>Determinação da causa ou causas definitivas</p> <hr/>	
<p>SOLUÇÕES DE REPARAÇÃO</p> <hr/> <p>Medidas pró-activas e ou correctivas para a causa definitiva (Ai – Ci)</p> <p>Soluções possíveis de reparação da anomalia ou pré-patologia</p> <hr/>	

5.3. ENCARGOS ECONÓMICOS COM A MANUTENÇÃO

Como é evidente, a Manutenção requer um investimento constante. Importa pois, conhecer quais os encargos relativos aos elementos que vão necessitar de alguma atenção durante a V.U.E. Entende-se no entanto que nem todos os elementos vão necessitar de intervenção constante ou cíclica uma vez que o seu desempenho não se altera durante todo o seu período de funcionamento. Diferente será para o revestimento em reboco e pintura que, susceptível e vulnerável com o decorrer do tempo vai infligir certamente nos encargos com a Manutenção durante esse período de utilização.

O que se mostra difícil no acto da previsão não está relacionado somente com o comportamento ou probabilidade de falha no desempenho, mas também com a previsão dos custos que, embora relacionados, dependerão muito das situações a que se pretende atender. Como por exemplo o facto de um problema com a pintura se verificar num local mais ou menos acessível que vai condicionar o preço da reparação. Prever ao certo quais serão os problemas, as anomalias que deverão ser atendidas ou mesmo as datas de substituição serão calendarizações que apenas poderão tornar-se mais precisas com o conhecimento e aprendizagem do comportamento de cada edifício em particular ao longo da sua utilização.

Resta saber quanto custa manter. Que tipos de Manutenção são os mais comuns ou os mais relevantes para este caso de modo a que se possa antes de mais, conhecer os encargos relativos ao tratamento das superfícies em Reboco e Pintura.

Tabela 35 – Custos dos trabalhos de reparação (envolvente exterior) [FREITAS, 2003]

Tipo de Manutenção	Trabalhos de reparação	Custo
Limpeza da superfície	Jacto de água	1,5 €/m ²
Tratamento da Superfície	Aplicação de pintura	6 €/m ²
Reparações ou substituições localizadas	Tratamento das fissuras, reparação com produto adequado ou simplesmente pintura elástica	12 €/m ²
Reparações em áreas extensas ou substituição integral	Tratamento da fissura localizada, limpeza com ar comprimido, reparação com argamassa não retráctil e aplicação de revestimento de impermeabilização	15 €/m ²
Reparações em áreas extensas ou substituição integral	Tratamento da fissura não estabilizada. Colocação de fundo de junta, colocação de mástique elastómero e revestimento de impermeabilização	30 €/m ²

Embora difícil, admite-se que a solução “Revestimento Exterior em Reboco hidráulico e pintura 100% acrílica” terá um custo cíclico durante a utilização. Dos cinco procedimentos admitidos, serão imputáveis custos imprescindíveis a dois, a limpeza e a substituição. A limpeza, porque o utilizador necessitará de aumentar a durabilidade do revestimento de modo a rentabilizar o elemento construtivo. Este é um procedimento importante com vista ao prolongamento da vida útil pois atenua e desacelera a degradação. A substituição, porque o elemento tem uma vida útil limitada pelo seu próprio material como é o caso da pintura que obviamente não acompanhará a duração da vida útil do edifício.

Tabela 36 – Custo dos Trabalhos de Manutenção/Reparação ao longo de 20 anos

Tipo de Manutenção	Grau de Incidência	Probabilidade de ocorrência	Periodicidade	Custo total (20 anos) (euro)
Limpeza da superfície	1	100%	2 anos	11250
Tratamento da Superfície (Repintura)	1	100%	10 anos	9000
Reparações ou substituições localizadas	0,01	50%	5 anos	18000
Reparações em áreas extensas ou substituição integral	0,1	20%	50 anos	0
Reparações em áreas extensas ou substituição integral	0,1	10%	50 anos	0

Os procedimentos aqui estimados vão depender de dois novos factores: o grau de Incidência e a probabilidade de ocorrência. Estando as periodicidades já definidas pelo Manual, a estimativa correcta deverá considerar portanto os restantes factores indicados.

O grau de Incidência, revela basicamente a porção de revestimento em que importa intervir, sendo esta porção muito reduzida obviamente quando se trata de Reparções localizadas.

A probabilidade de ocorrência estará ligada à previsibilidade, ou seja, a incerteza associada às periodicidades estimadas para intervenção.

Com os resultados obtidos para periodicidades de intervenção e de acordo com os procedimentos propostos, somente a limpeza e tratamento da superfície (Substituição/Repintura) serão considerados na análise do custo de Manutenção para um ano horizonte de 20 anos. Entende-se que esta previsão será apenas idealística, pois pretende-se atingir uma noção muito preliminar sobre quais serão os custos ao longo da utilização. Para tal foram considerados os procedimentos e periodicidades para a limpeza de 2 em 2 anos, e substituição de 10 em 10 anos no edifício em estudo. Note-se que este

edifício (CASAS DA PRAIA VERDE) apresenta um total de 750 m² da superfície em reboco e pintura.

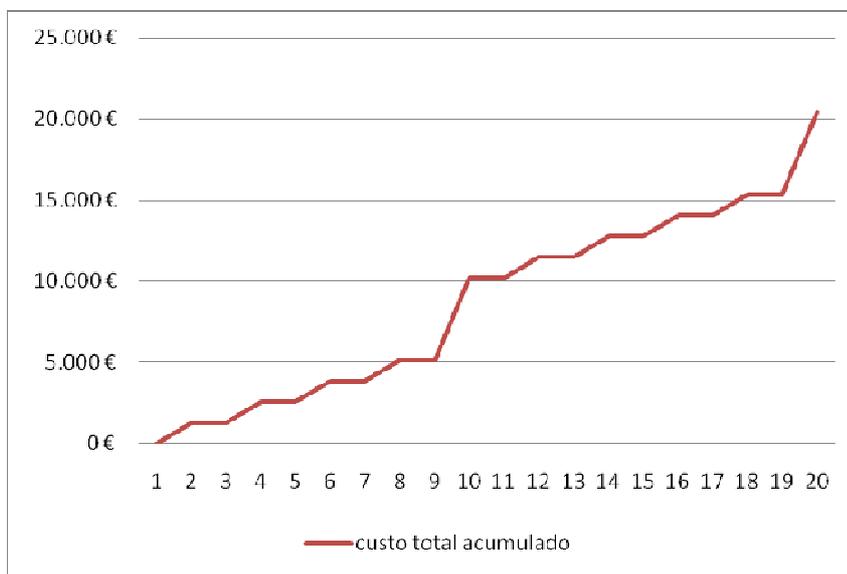


Fig. 53 – Custo total acumulado apenas considerando limpeza e substituição de revestimento exterior (Repintura) para um ano horizonte de 20 anos de utilização

Será útil esta previsão, embora ainda muito “bruta”, para informar o utilizador sobre quais os encargos que este terá somente para a Manutenção da fachada em reboco e pintura. Note-se que não é considerada a taxa de actualização de capital, pois como é um caso de previsão muito incerto, um fenómeno económico como a inflação poderá não ser muito determinante nesta previsão. O custo relativo à Inspeção Técnica e Qualificada é igualmente desprezado, pelo que se considera integrado nos custos de reparação.

Desta forma poderá ser interessante avaliar os custos associados aos encargos económicos com a manutenção na medida em que, obtendo um conjunto de valores que conduzam a uma previsão dos custos diferidos para todos os elementos, o utilizador possa compreender se de facto terá a capacidade económica e financeira para manter o edifício com o seu desempenho exigencial mínimo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

6.1. CONCLUSÕES

Neste momento é então possível tecer algumas conclusões acerca dos elementos utilizados neste projecto. Serão tomadas considerações de forma separada para as argamassas e pintura, os materiais correspondentes à solução construtiva abordada durante o projecto. Para os materiais em conjunto surgirá também em discussão o desempenho sobre esta solução de revestimento. Finalmente, tecem-se algumas conclusões sobre a importância da actividade da Manutenção em geral, reforçando a relevância deste projecto para o contexto actual na Construção em Portugal.

As Argamassas são um material largamente utilizado pela cultura mediterrânica e estão disponíveis neste momento no mercado para várias formas de utilização. Em relação a este material constata-se que a execução é determinante, não apenas no acto de produção mas também no momento de aplicação em que está muito dependente das condições em que este é utilizado. Daí resulta que a imprevisibilidade sobre o seu ciclo de vida é de facto muito elevada. Considerando alguma ausência na investigação sobre a sua durabilidade, pode-se caracterizar este material como de certa forma incerto no que diz respeito ao comportamento em fase de utilização. Contudo, as “monomassas” já introduzem algum grau de fiabilidade no processo, devido à sua pré-concepção e controlo na preparação/produção, não deixando claro, de ser determinante o seu controlo em obra na aplicação.

Na pintura nota-se o mesmo. A qualidade e o sucesso futuro no seu desempenho estão fortemente condicionados pelas condições de execução e aplicação. Enquanto se nota que a normalização e certificação se encontram mais dispersas do que nas argamassas, o mesmo se conclui acerca da distribuição e fornecimento deste material, pois não é oferecido por um conjunto sólido de empresas, mas por diversas entidades que algumas vezes não apresentam essas certificações adequadas. No entanto, observa-se que as obrigações ecológicas se encontram em funcionamento para estes produtos, seja o exemplo da anulação de alguns produtos com elevada concentração de compostos orgânicos voláteis nas tintas, que obrigam a uma constante reformulação dos produtos com o fim ecológico cada vez mais presente. Verifica-se igualmente a reinserção dos minerais de silicato nomeadamente os “siloxanos” para utilização nas operações de reabilitação das Pinturas pois garantem um melhor funcionamento e desempenho pela compatibilização com os suportes mais antigos em reboco.

Como revestimento exterior, a solução construtiva Reboco e pintura é ainda o tipo mais utilizado em Portugal. Com 61% de utilização (fig. 10), é sem dúvida o revestimento com maioria absoluta na construção, que como tal, justifica a incursão deste projecto por esta solução construtiva.

Observa-se a grande influência e incentivo para a utilização deste sistema de revestimento pelos produtores e fornecedores, por justamente serem produtos com uma presença forte na produtividade do mercado nacional de materiais de construção. No entanto entende-se que a solução reboco e pintura poderá não ser a solução mais indicada em termos de “manutibilidade” (ver Cap. 2.2). Isto provém do facto de que esta é uma solução muitas vezes delicada e sensível aos agentes exteriores. Daí resultam periodicidades de intervenção por vezes curtas e que poderão traduzir-se a longo prazo em custos significativos com a manutenção de um edifício, na porção correspondente a revestimentos.

Conclui-se que a humidade é a grande causa para a Patologia no Reboco pintado, se não directamente, certamente por relação indirecta, ou seja, logicamente ou patologicamente. Mesmo o que possa parecer inofensivo, como uma avaria num componente do sistema de drenagem de um edifício, seja uma caleira ou uma pingadeira, o facto é que com a reincidência constante a água poderá afectar largamente esta solução construtiva, ampliando o problema, implicando maiores consequências económicas para o utilizador.

A grande tendência para a retenção de sujidade, ou pelo amolecimento da camada de acabamento ou pela rugosidade superficial, são causas para anomalias muito comuns nesta solução. Aqui se entende que a limpeza que deverá ser cíclica é pois, fundamental. Já que conduz a um prolongamento da vida útil do material que é importante, mas igualmente contribui também para que se mantenha o seu aspecto original, sem grandes alterações de cor.

As anomalias que poderão surgir na fase de utilização são muito imprevisíveis, pois cada caso é caracterizado pela sua singularidade, logo, a previsão de certas anomalias típicas, isto é, se vão acontecer ou quando vão acontecer é de certa forma impossível. Por isso mesmo, a noção de manual de manutenção adaptado a cada construção é inevitável pois garante uma revisão de pré-utilização, e denunciando os seus pontos fracos e alertando para a pré-patologia poderá definir para uma dada construção quais as intervenções que o utilizador poderá necessitar futuramente. Como grande parte do fenómeno pré-patológico tem origem ainda em fase de projecto e execução, a revisão de projecto e a fiscalização respectiva são instrumentos determinantes no sucesso com a durabilidade e com a identificação de pontos críticos para a fase de utilização. No entanto, o surgimento de novos materiais de revestimento no mercado poderá dificultar o processo de Manutenção na medida em que são ainda escassas as informações relativas à sua durabilidade e comportamento durante a sua vida útil. Daí sugere-se experimentação adequada das suas propriedades antes da sua colocação no mercado para que sejam evitadas falhas ou anomalias imprevistas.

A nova proposta do R.G.E.U. particularmente no que se refere à Manutenção através do Manual a introduzir no projecto de execução de uma edificação e obrigações para com a inspecção, constitui um passo notório da importância que a Manutenção exige com as edificações. A dificuldade com a implementação deste processo nos projectos poderá ser evidente, pois ainda se verifica uma opinião generalizada de que a manutenção é uma actividade que surge apenas como reactiva. O custo com este processo é em grande parte dos casos insuportável pelos proprietários, e por não tendo sido previsto nem planeado desde o início da utilização, o custo relativo à sua prática e intervenção excede largamente a disponibilidade financeira existente previamente.

Os manuais de Manutenção, para além da sua função de orientação e acompanhamento na fase de utilização, poderão ser uma ferramenta muito útil na avaliação de custos futuros com os procedimentos. Tomando por exemplo a lei de “Sitter” (Cap. 2.2.2), que quanto mais precoce for a implementação do processo de Manutenção menores serão os custos diferidos respectivos ao longo da vida útil de um empreendimento. A consideração destes custos na avaliação de um imóvel poderá ser

igualmente aplicada, obtendo assim uma avaliação mais próxima do custo global real de uma edificação.

Da Teoria (Cap. 2) comprova-se igualmente que o sucesso de um imóvel, no que refere ao seu valor económico vai depender directamente do seu desempenho, logo, do sistema e da periodicidade com que a Manutenção é aplicada. O mesmo, acontecerá para as despesas com manutenção, se esta for considerada ainda em fase de implementação, pois significa que terá sido adoptado um critério de “manutibilidade”, ou seja, terá sido optimizado o processo de Manutenção a que o imóvel estará sujeito.

Os novos valores como a sustentabilidade, a eco-construção e a durabilidade são grandes impulsionadores desta actividade. O que anteriormente se mostrava como mais importante, está a dar lugar a um novo paradigma em que a construção dá lugar à Manutenção e Reabilitação. Justifica-se principalmente pela ausência quase total com a Manutenção das edificações nas décadas anteriores que levaram ao envelhecimento e degradação excessiva das construções. Na realidade, esta preocupação é crescente e ocupa um lugar de carácter urgente para com esta actividade. Nesse aspecto, interpreta-se pelo decrescimento actual da actividade da construção devido à saturação por edifícios construídos nos últimos anos. Será para anos próximos que a construção vai necessitar de uma mudança considerável no seu modo de actuação, e essa inversão já se começa hoje a sentir, notando-se o aumento de empresas para contratos de manutenção. Grandes operações de reabilitação em alguns edifícios no centro das cidades já começam a existir, notando-se que esta actividade em Portugal apenas se começou a “sentir” muito recentemente.

A Manutenção técnica de edifícios, integrada por sua vez na Gestão de edifícios reserva um forte potencial de expansão na actividade da construção. O aumento das exigências com o desempenho dos edifícios e a maior assistência técnica que virá naturalmente associada a esta necessidade crescente poderá reflectir-se na oferta de emprego. A criação de novas empresas e novos mecanismos voltados para a manutenção deverão suscitar uma reorientação para a produção que poderá trazer consequências benéficas e reais para o crescimento económico das populações. Mas apenas será possível esta “viragem” com a consciência social e com a iniciativa dos utentes para financiar e reforçar esta actividade, pois o que está em causa não se trata apenas de um bem particular, mas de um “bem comum”.

6.2. PROPOSTAS PARA DESENVOLVIMENTO FUTURO

Para futuro desenvolvimento no âmbito presente, interessa conhecer principalmente como se comportam os elementos durante a fase de vida útil. Daí estudar a durabilidade das soluções construtivas, percebendo os seus modos de falha, entendendo quais serão as ameaças que implicarão anomalias com maior gravidade.

Testar o envelhecimento dos rebocos e das soluções de acabamento em pintura poderá ser um meio proveitoso para determinar ciclos de vida característicos, através da comparação do ensaio laboratorial procedendo à aceleração do envelhecimento em câmara própria, com a observação do envelhecimento natural dos rebocos e acabamentos em construções existentes. Este método permitirá definir ciclos de vida mais acertados de modo a obter planos de Manutenção com melhor fidelidade.

A investigação sobre novas soluções de impermeabilização ou camadas de reforço para rebocos pintados, conhecer novos produtos que se apliquem a rebocos antigos de modo a preservar o seu aspecto original e encontrar novas soluções para que se introduzam melhorias neste sistema de

revestimento. Uma vez que estas soluções são abundantes em Portugal, estes produtos poderão tornar-se úteis na medida em que são preservadas as soluções e prolongados os ciclos de vida.

Efectuar o estudo comparativo entre soluções em Reboco Tradicional Pintado e Monomassa, conhecer os defeitos e vantagens de cada um obtendo comparações a nível de custo, execução, qualidade, durabilidade e “manutibilidade”.

Encontrar novas aplicações para este sistema de revestimento, investigando sobre as novas possibilidades que este sistema oferece para utilização poderia resultar posteriormente num estudo sobre o possível alargamento do mercado em que estes produtos se incluem. Iria implicar uma averiguação sobre novas potencialidades de aplicação dos rebocos com pintura de modo a que seja alargado esse mesmo campo de aplicação.

Abordar a concepção de sistemas de águas pluviais em fachadas poderá ser um bom campo de desenvolvimento pois conclui-se que grande parte das anomalias em fachadas é provocada por escorrimentos causados por defeitos de concepção desses sistemas. O estudo sobre peitoris, caleiras, pingadeiras entre outros elementos que integram esses sistemas poderá tornar-se importante também para o futuro desenvolvimento de Normas e Especificações Técnicas.

A elaboração de Manuais “tipo” para os diferentes elementos que constituem uma edificação para aplicação em fase de projecto constitui uma fonte de trabalho e pesquisa muito importante nesta actividade. De facto, se para cada elemento existente no mercado tiver sido elaborado um Manual correspondente, em que são descritos principalmente os procedimentos, periodicidades e custos de intervenção só enriquecerá a construção e o sucesso com a conservação dos imóveis. Sugere-se que o formato do Manual “tipo” obedeça a critérios de qualidade definidos, onde a sua igualdade em termos de formato e informação seja concretizada. Seria possível, após a reunião de todos os Manuais correspondentes a todos os Materiais de Construção e Soluções Construtivas, adquirir um sistema normalizado para que os Manuais circulem no mercado livremente e todos os utentes possam a eles aceder de forma gratuita. Seria portanto muito útil também a certificação a este ponto.

Os Estudos sobre economia e gestão de edifícios mediante casos práticos ou através de abstracção teórica sobre modelos de estratégia e actuação poderiam ser levados a cabo. Pretende-se otimizar o processo de Manutenção de um edifício, logo, considerar estudos sobre este âmbito ainda em fase de projecto poderia resultar na adaptação de certos elementos ao projecto inicial. Como por exemplo, em relação a fachadas, a adaptação de uma estrutura que permite auxiliar suportes para limpeza e reparação sem recorrer a montagem de andaimes ou estruturas fixas do mesmo tipo sempre que seja necessário o seu acesso.

BIBLIOGRAFIA

- ABRANTES, Vitor, [et al], *Reabilitação de Edifícios: estudo do comportamento e análise técnico-económica das soluções utilizadas nas obras de construção e reabilitação*. IGAPHE – DGHN. FEUP, Porto, 1999
- ASTM. American Society for testing and Materials, *Standard practice for developing accelerated tests to aid prediction of the service life building components and materials*. ASTM Standards, 2003
- ANSI, American National Standards Institute, <http://www.ansi.org/>, Novembro, 2007
- BSI, British standards institute, BS 8210, Building maintenance and management. London, BSI, 1986
- BRAZÃO, Farinha, *Reabilitação e manutenção de Edifícios*, 2006 (manual) Brazão Farinha
- CALEJO, Rui, *Gestão de Edifícios: Modelos de simulação técnico-económica*. Dissertação de Doutoramento. Porto FEUP 2001
- CALEJO, Rui, *Modelação do comportamento de edifícios em serviço*. Construção 2001, Congresso Nacional da Construção. Lisboa, IST 2001
- CALEJO, Rui, *Gestão de Edifícios*, apresentação, Faculdade de Economia do Porto, 2003
- CALEJO, Rui, *Manutenção e Reabilitação de Edifícios*, apontamentos da disciplina, FEUP, 2008
- CSOPT, Conselho Superior de Obras Públicas e Transportes, Subcomissão para a revisão do RGEU, *Regulamento Geral das Edificações Urbanas*, versão provisória, Lisboa, 2004
- CEN, European Comitée for Standardization, <http://www.cen.eu/cenorm/homepage.htm>, Novembro, 2007
- CIB, International Council for research and innovation in Building and Construction www.cib.com Dezembro 2007
- CIMPOR, <http://www.cimpor.pt> . 20/04/2008.
- CIN, Corporação industrial do Norte, Laboratório, Porto, 2008
- CMMS, Computerized Maintenance Management System. www.Wikipedia.com Dezembro 2007
- CYPE, Ingeneros S.A., www.cype.pt 16/01/2008
- LNEC, Curso de especialização sobre revestimentos de paredes, LNEC, Lisboa, 1996
- CÓIAS, Silva – Guia Prático para a conservação de Imóveis , V. Cóias e Silva , 2004
- EUROCONSTRUCT, *the European group of research and forecasting for the construction business*, 2004 e 2005 www.euroconstruct.com Novembro 2007
- DIERA – *Manual Técnico Diera* 2008, www.diera.pt . 20/04/2008.
- EUROSTAT, statistical office of the European Communities. www.eurostat.com Novembro 2007
- FLORES, Inês; BRITO, Jorge, *Estratégias de manutenção, Elementos da envolvente de edifícios correntes*. Dissertação de mestrado IST 2002

- FLORES, Inês; BRITO, Jorge, *Erros na utilização e manutenção de edifícios. Construção 2004*, Repensar a construção, 2º congresso Nacional da Construção. FEUP, Porto, 2004
- FREITAS, Vasco Peixoto, *Patologia e Reabilitação de Edifícios*, apontamentos da disciplina, FEUP, 2008
- FREITAS, Vasco Peixoto, *Durabilidade das soluções e Estratégias de Manutenção de Fachadas de Edifícios*, Simpósio internacional sobre patologias, durabilidade e reabilitação de edifícios, Lisboa, 2003
- FAYOL, Henry – *Teoria Clássica da Administração, Administração Industrial e Geral*, França, 1916, Janeiro 2008
- GOMES, Correia, *Plano de Manutenção de Edifícios, Metodologia para a sua elaboração*, IST, Lisboa, 1993
- GONÇALVES, Carlos; [et al], *Desenvolvimento de um sistema de apoio à inspeção de Edifícios correntes*. 3º ENCORE – Encontro sobre Conservação e Reabilitação de Edifícios, Lisboa, LNEC, 2003
- IPPAR, Instituto Português do Património Arquitectónico. <http://www.ippar.pt> Outubro 2007
- IFMA, International Facilities Management Association www.ifma.com Novembro 2007
- INH, 2003- Instituto Nacional da habitação 2003
- INE, Instituto Nacional de Estatística, *Recenseamento Geral da População e Habitação* (resultado definitivo), 2001
- IPQ, Instituto Português da Qualidade, <http://www.ipq.pt> 2007
- ISO, International Organization for Standardization, ISO 6707/1, *Building and civil engineering vocabulary, Part 1: General terms*, Geneva, ISO, 1989, [CALEJO 2001]
- KARINE, Matos; Sergio Castello Branco, *a acção dos sais em argamassas*, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil, Florianópolis, 2000
- LENA, www.lena.pt. 19/04/2008
- LiderA- *Certificação Ambiental da Construção Sustentável*. Lisboa IST 2007
- LNEC – Laboratório de Engenharia Civil <http://www.lnec.pt> Lisboa Outubro 2007
- MAXIT, www.maxit.pt. 19/04/2008
- NASCIMENTO, Raquel Sofia [et al], *Caracterização de Argamassas Industriais*, Dissertação de Mestrado, Universidade de Aveiro, 2006
- PAIVA, J ;VEIGA, R, *Curso de especialização sobre revestimentos de paredes*, Lisboa, LNEC, 1996
- PATORREB, FEUP. [Http://www.patorreb.com](http://www.patorreb.com), Porto, 2008
- PORTUGAL, Tiago Lopes Portugal, *Fenómenos de Pré-patologia em Manutenção de Edifícios*, Dissertação de Mestrado, FEUP, 2005
- REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS, apontamentos da disciplina. *Mestrado em Reabilitação do património edificado*. Porto, FEUP, 2003
- REBAP, Regulamento Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado ISBN 1983

- RGEU, Regulamento Geral das Edificações Urbanas. Governo da República Portuguesa 2004
- ROCHA, Patrícia Ventura – Metodologias de concepção arquitectónica com base na perspectiva da manutenção, Dissertação Mestrado FEUP 2005
- ROSA, Celina Capitão, Série Reabilitação, *envolvente exterior*, monografia UFP 2005
- Sustainable and secure buildings act 2004, Office of public sector information, <http://www.opsi.gov.uk>, Novembro, 2007
- SEELEY, Ivor H. Seeley, *Building Maintenance*, 1987
- SECIL, www.secilmartinganca.pt . 19/04/2008.
- SILVA, J. Mendes, *Alvenarias não estruturais, Patologias e estratégias de reabilitação*, Seminário sobre Paredes de Alvenaria, P.B. Lourenço e H. Sousa(Eds), Porto, 2002
- SOUSA, Hipólito de Sousa, *Gestão de Projectos*, FEUP 2001
- SOUSA, Marília, *Patologia da construção, elaboração de um catálogo*. Dissertação de Mestrado, Porto, FEUP, 2004
- SPAB, Society for the protection of Ancient Buildings. <http://www.spab.org.uk> Outubro 2007
- SPPEDING, Alan, Maintenance, Management and practice in educational buildings. 4ª Jornadas de Construções Civas, FEUP, Porto, 1996
- STONE, P.A. Stone, *Building Economy*, 1983
- VEIGA, Veiga, R. e Aguiar, J., *Cadernos Edifícios 2, Revestimentos de paredes em edifícios antigos*, LNEC, Lisboa, Portugal 2002
- VÍTOR SOUSA, *Rebocos Tradicionais: Principais Causas de Degradação*, Escola Superior de Tecnologia do Barreiro Instituto Politécnico de Setúbal, 2005
- WALLACE, Blishcke Wallace; [et al], *Case studies in reliability and maintenance*. Australia, 2005
- Weber (cimenfix), 2007, www.webercimenfix.com, 19/04/2008.
- WOOD, Brian, *Building Care* 2003

ANEXOS:

FICHA DE MANUTENÇÃO

**MANUAL DE MANUTENÇÃO
(PROCEDIMENTOS)**

FICHA DE INTERVENÇÃO

MANUAL DE MANUTENÇÃO – REBOCO EXTERIOR

NOME/LOCAL:

CASAS DA PRAIA VERDE - Rua das Corredouras
– Vila Chã

ANO DE CONSTRUÇÃO:

2007

CARACTERIZAÇÃO FUNCIONAL:

Edifício Multifamiliar para habitação, cada edifício é constituído por 4 habitações com acesso independente.

IDENTIFICAÇÃO FOTOGRÁFICA:



ELEMENTO FONTE MANUTENÇÃO

Revestimento Exterior – Reboco hidráulico e pintura acrílica

CARACTERIZAÇÃO CONSTRUTIVA

Panos de reboco areado e pintura a primário de *cinolite* duas demãos finais de *nováqua CIN*.

Reboco exterior – Acabamento em reboco areado de paredes exteriores, com utilização de reboco hidráulico pronto, incluindo colocação de telas de fibra em todas as ligações do tijolo com o betão, bem como montagem e desmontagem de prancha. Area superfície = 600 m²

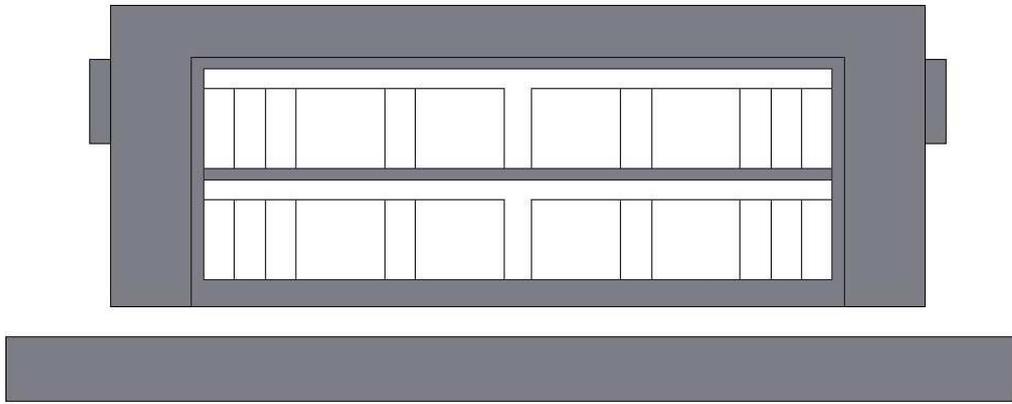
Cor: *cinza chuva* e branco

Muros exteriores divisórios em Reboco areado e com pintura a primário de *Cinolite* e acabamento a 2 demãos de *Nováqua CIN*. Area superfície=264 m²

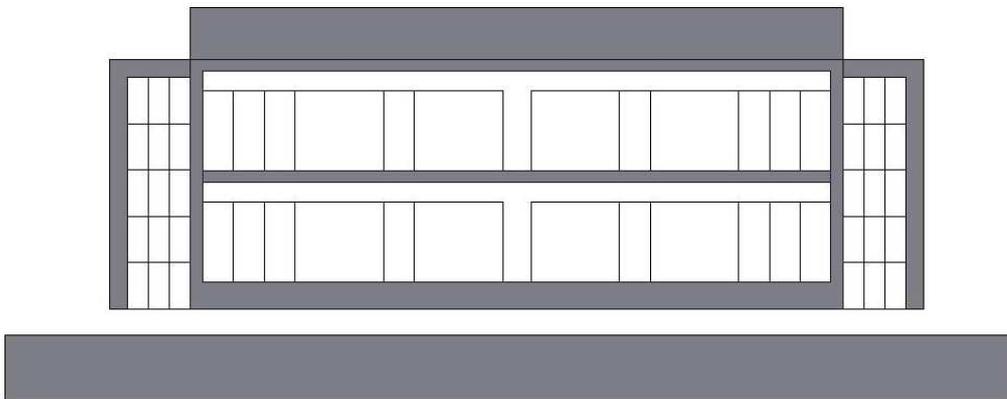
Cor: branca nos muros divisórios e *cinza platina* em muretes.

INTERVENÇÕES ANTERIORES:

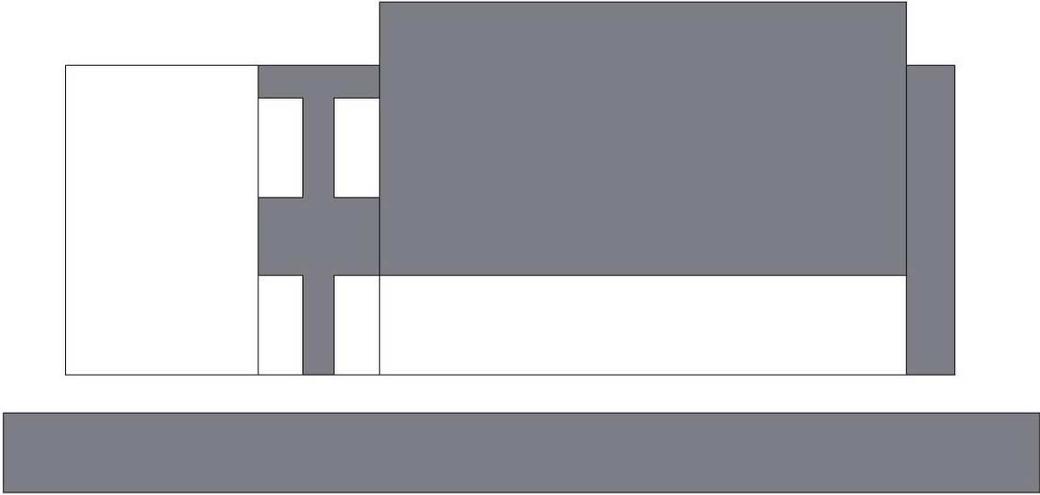
DESCRIÇÃO	DATA	RESPONSÁVEL
...
....
....



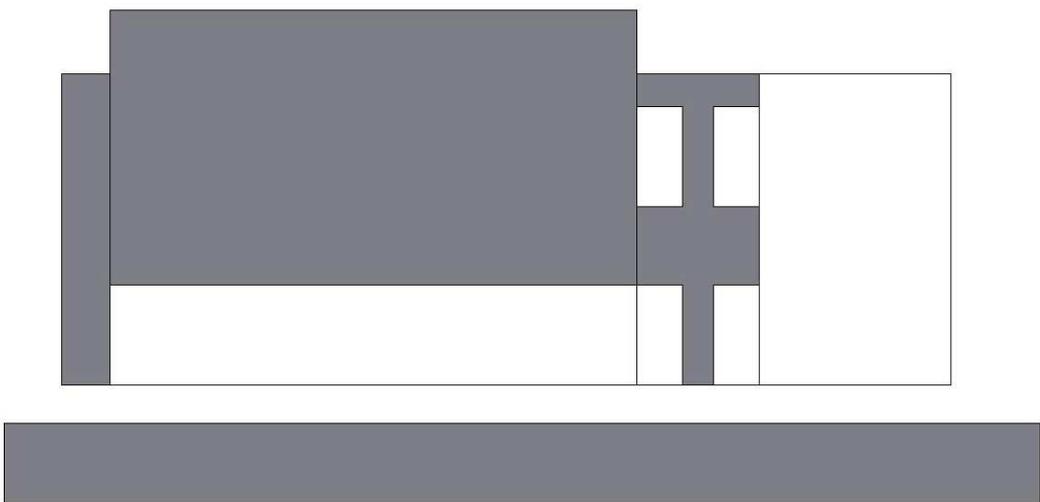
Alçado Principal (Oeste)



Alçado Posterior (Este)



Alçado Lateral (Norte)



Alçado Lateral (Sul)

PRECAUÇÕES E PROIBIÇÕES

Evitar o despejo sobre o revestimento de água procedente de limpeza de outras componentes, jardinagem, dissolventes, químicos ou cáusticos, etc, assim como a humidade que possa afectar as propriedades da pintura

Evitar Golpes e Riscos

Evitar perfurações ou colocação de elementos como buchas e escáfulas, etc. [cype]

NOTAS SOBRE MATERIAIS/FORNECEDOR

O primário "CINOLITE" é um produto com propriedades anti-alcálicas, estabilizador, selante e aglutinador de fachadas e paredes novas e velhas em bom estado.

- Sela e aglutina os suportes, mesmo pulverulentos
- Excelente aderência
- Microporoso (permeável ao vapor de água)
- Aplicável mesmo a altos Níveis de humidade relativa
- Elevada resistência aos Álcalis

Acabamento Liso e Mate em Tinta aquosa 100% acrílica

- Alta durabilidade do aspecto inicial da película
- Excelente retenção da cor
- Resistente à retenção de sujidades (mantém-se limpa mais tempo)
- Alta resistência aos Raios U.V., não amarelece
- Alta resistência aos álcalis e ao crescimento de fungos e algas

FICHA DE INSPECÇÃO

1.1 - CARACTERIZAÇÃO DO REVESTIMENTO EXTERIOR

VISUALIZAÇÃO



DESCRIÇÃO DO ELEMENTO FONTE DE MANUTENÇÃO:

MATERIAIS:

Reboco de uso Geral (GP)
Tinta acrílica, plástica

ANOTAÇÕES/APLICAÇÃO/EXECUÇÃO:

Aplicado com 3 camadas, emboço, chapisco e reboco, com 1 a 1,5 cm em cada camada respectivamente. Execução manual e misturado em obra segundo as normas e quantidades determinadas pelo fabricante na respectiva ficha técnica do produto. Uma demão de Primário e aplicação de Tinta 100% acrílica aquosa, com acabamento liso em mate. Aplicação com rolo antigota, pistola ou trincha. Duas demãos, executadas segundo as normas e respectiva ficha técnica do produto.

INSPECÇÃO TÉCNICA QUALIFICADA:

De 3 em 3 anos será revisto o estado de conservação dos revestimentos exteriores sobre cimento e derivados exteriores

INSPECÇÃO

15 a 15 meses (Pelo utilizador)

REGISTO DE ANOMALIAS		CAUSAS LÓGICAS E PATOLÓGICAS
A1 - Desagregação e pulverulência		C1,C2,C3,H,C5,C6,C7,C13
A2 - Perda de aderência	A2.1 - Pintura	C2,H,C14,C33,C34,A6,C32
	A2.2 - Reboco	C2,C15,C34,A6,C32
A3 (H) - Humidade		C8,C9,C10,C11,C42
A4 - Alteração da cor	Sujidade	C4,H,C37,C38,C44
	Diferenças de Tonalidade	C12,C5,C16
	Sombreamento	C2,C35,C10,C9,C11,C8,C36,C37,C40,C43
	Manchas esbranquiçadas	C27,A6
	Amarelecimento	C3,C7,C16
A5 - Fissuração/fendilhação	Microfissura	C2,C1,C13,C16,C17,C18
	Fissuração	C2,C1,C13,C18,C19,C20,C21,C22,C39,C40
	Fenda/Fractura	C2,C1,C19,C39
A6 - Eflorescências		H C23,C24,C25,C26
A7 - Empolamento		H C2,C23,A6,C27,C8,C33
A8 - Ataque Biológico		H C29,C30,C31,C4
A9 - Graffiti		C32
A10 - Choque		C41,C32
Ai - a determinar		

CAUSAS LÓGICAS E PATOLÓGICAS

- C1 - Concepção e origem do material
- C2 - Más condições de Execução
- C3 - Erosão e envelhecimento
- C4 - Sujidade (Poluição)
- C5 - Raios UV
- C6 - Chuva Ácida
- C7 - Envelhecimento precoce da Tinta
- C8 - humidade de Construção
- C9 - humidade de precipitação
- C10 - humidade de condensação superficial exterior (termoforese)
- C11 - humidade devida a higroscopicidade
- C12 - Alcalinidade do substrato
- C13 - corrosão de elementos metálicos
- C14 - Ausência de primário na pintura
- C15 - Fraca resistência mecânica
- C16 - Calor
- C17 - Retracções na fase inicial (secagem)
- C18 - Movimentos diferenciais de origem térmica
- C19 - Assentamento de fundações
- C20 - Cargas concentradas
- C21 - Gelo
- C22 - Cripto-eflorescencias
- C23 - Sulfatos
- C24 - Nitratos
- C25 - Cloretos
- C26 - Carbonatos
- C27 - Cal não carbonatada
- C28 - Impermeabilidade ao vapor de água da camada de pintura
- C29 - Iluminação deficiente
- C30 - Orientação a Norte
- C31 - Porosidade elevada do revestimento
- C32 - Vandalismo
- C33 - Incompatibilidade Química entre pintura e reboco
- C34 - Sujidade na aplicação
- C35 - Acabamento do reboco inadequado
- C36 - Pigmentação da pintura elevada
- C37 - Amolecimento da pintura
- C38 - Ausência de Limpeza
- C39 - Inexistência de mástique nas juntas de dilatação
- C40 - Transição de materiais distintos com diferente comportamento térmico
- C41 - Acidente
- C42 - Humidade Ascensional
- C43 - Saponificação
- C44 - Manchas de Gordura
- Ci - a determinar

- Urgência de actuação

grupo 0 e pontuação 50 - actuação imediata (segurança de bens e pessoas comprometida); grupo 1 e pontuação 30 - actuação a médio prazo, 6 meses a um ano (não coloca de imediato em causa a segurança de bens e pessoas); grupo 2 e pontuação 20 - sem urgência mas convém seguir a evolução da patologia; grupo 3 e pontuação 10 - sem urgência com efeitos visuais da anomalia;

- Segurança e bem-estar:

Grupo A e pontuação 50 - não cumpre as exigências de segurança; grupo B e pontuação 20 - não cumpre as exigências mínimas de funcionalidade; grupo C e pontuação 10 - cumpre as exigências mínimas de funcionalidade;

- Pseudo-quantitativa:

Grupo 1 e pontuação ≥ 80 e ≤ 100 - prioridade máxima; grupo 2 e pontuação ≥ 60 e ≤ 70 - grande prioridade; grupo 3 e pontuação ≥ 40 e ≤ 50 - pequena prioridade; grupo 4 e pontuação ≥ 20 e ≤ 30 - prioridade mínima.

2 - LIMPEZA

Descrição	Periodicidade	Entidade
Nas Tintas plásticas/acrílicas será efectuada a limpeza com esponjas ou panos humedecidos com água e sabão.	2 anos	Utilizador
Para lavagem, será efectuada com jacto de água a alta pressão	2 a 5 anos	Técnico de Manutenção especializado

3 E 4 - MEDIDAS PRÓ-ACTIVAS E CORRECTIVAS

A1-Desagregação e pulverulência	PRO-AÇÃO	CORRECÇÃO
C1 - Concepção e origem do material	Estudos e Projectos	Lixar e repor
C2 - Más condições de Execução	Fiscalização adequada, dosagem adequada dos componentes	Lixar e repor
C6 – Chuva Ácida	Inspeccionar após chuvada, proceder a limpeza se evidenciar sujidade	Rever a permeabilidade da pintura de revestimento. Se possível, substituir por pintura com melhores características de hidro-repelência.
H – Humidade	Revisão dos sistemas de drenagem, e dos fenómenos de higroscopicidade e condensação. Garantir hidro-repelência da camada superficial. Aplicação de reboco com propriedades hidrófobas	
C5 – Raios UV	Certificação do produto na resistência contra os UV	
C3 – Erosão e envelhecimento	Limpeza	Renovação, Substituição total ou parcial
C7 – Envelhecimento precoce da Tinta	Escolher tinta adequada às condições de exposição	Renovação, Substituição total ou parcial
C13 – Corrosão de elementos metálicos	Estudos e Projectos	Reparação por reconstituição da secção com argamassas pré-doseadas, Betão projectado, injeção de argamassa, tratamento electroquímico, aplicação de inibidores de corrosão, substituição das armaduras excessivamente corroídas (10% a 15% da secção)

A2-Perda de aderência	PRO-ACÇÃO	CORRECÇÃO
Pintura		Extracção por escovagem mecânica. Aplicação de nova demão de acabamento
C2 - Más condições de Execução	Fiscalização adequada	
H - Humidade	Rever permeância ao vapor de água da camada de pintura. Evitar humidade de construção, atendendo ao período de cura do suporte	
C14 - Ausência de primário na pintura		Após extracção da solução anterior, com lavagem a alta pressão ou escovagem mecânica, aplicar o primário correspondente à solução de pintura com que se pretende renovar.
C33 - Incompatibilidade Química entre pintura e reboco	Escolher tinta adequada ao tipo de reboco, recorrer a assistência técnica especializada. Optar por tinta de boa qualidade e certificada	
C34 - Sujidade na aplicação	Fiscalização adequada	
A6 - Eflorescências	Evitar infiltrações, ou surgimento de humidade pelo interior da parede.	
Reboco		Picagem até ao tosco e aplicação de revestimento compatível com o suporte
H - Humidade	Evitar infiltrações entre o suporte de aplicação e o reboco. Evitar Humidade de construção, Ascensional e de precipitação, atender ao período de cura necessário do reboco	
C2 - Más condições de Execução	Fiscalização adequada	

C15 - Fraca resistência mecânica	Aplicação de aditivos na preparação do reboco que lhe confirmam maior resistência e que retardam a presa. Atender à classe de Resistência do reboco na fase de projecto.	Verificar resistência do reboco por recurso a sondagem ou laboratório. Determinar se será necessária eventual substituição
C34 - Sujidade na aplicação	Fiscalização adequada	
A6 - Eflorescencias	Evitar infiltrações, ou surgimento de humidade pelo interior da parede.	Ver A6

A3-Humidade	PRO-ACÇÃO	CORRECÇÃO
C8 - Humidade de Construção	Fiscalização Adequada. Respeitar tempos de secagem de materiais entre as diferentes fases de obra.	
C9 - humidade de precipitação	Evitar infiltrações, revisão, limpeza e desentupimento de tubos de queda, algerozes e outros elementos drenantes. Garantir porosidade adequada da camada de reboco	Eliminação das Causas da humidade. Correção de pontos singulares de drenagem. Remoção de revestimento afectado. Impermeabilização do pano exterior. Drenagem de elementos hidratados. Colmatação de fendas. Re-aplicação de revestimento com propriedades hidrófobas.
C10 - humidade de condensação superficial exterior (termoforese)	Estudos e projectos.	Aplicação de isolamento térmico. Elaborar estudo específico
C11 - humidade devida a higroscopicidade	Estudos e projectos.	Aplicação de isolamento térmico e barreira pára-vapor. Elaborar estudo específico
C42 - Humidade Ascensional	Impermeabilização nas fundações, inclusão de barreiras impermeabilizantes entre o terreno e o edifício. Executar Corte hídrico	Corte Hídrico na base com Argamassa polimérica, Chapa metálica, Resinas Epoxy, emulsão Betuminosa) Drenos Atmosféricos. Ocultação da Anomalia

A4-Alteração da cor	PRO-ACÇÃO	CORRECÇÃO
Sujidade		
C4 - Sujidade (Poluição)	Manutenção Reactiva ou Limpeza periódica	Sujidades - Escovagem suave com água, simples ou adicionada de detergente liquido neutro seguida, neste caso, por passagem de agua simples.
H - Humidade		
C37 - Amolecimento da pintura	Fiscalização adequada e optar por solução de pintura resistente aos alcalis.	Manutenção Reactiva
C38 - Ausência de Limpeza	Limpeza Periódica	
C44 - Manchas de Gordura		Limpeza com ácido oxálico, seguido de água.
Diferenças de tonalidade		
C12 - Alcalinidade do substrato	Optar por látex acrílico com elevada resistência aos álcalis do cimento. Atender a cura da base.	
C5 - Raios UV	Adoptar Solução com resistência aos UV.	
C16 - Calor	Atender á tonalidade da cor da pintura, optar preferencialmente por tons claros	
Sombreamento		
C2 - Más condições de Execução	Garantir porosidade adequada na camada de acabamento do reboco	
C9 - humidade de precipitação	Rever Sistemas de Drenagem, caleiras, tubos de queda e peitoris	
C42 - Humidade Ascensional	Impermeabilização nas fundações, inclusão de barreiras impermeabilizantes entre o terreno e o edificio. Executar Corte hídrico	Corte Hídrico na base com Argamassa polimérica, Chapa metálica, Resinas Epoxy, emulsão Betuminosa) Drenos Atmosféricos. Ocultação da Anomalia
C10 - humidade de condensação superficial exterior (termoforese)	Estudo higrotérmico e isolamento térmico.	
C11 - Humidade devida a higroscopicidade	Estudo higrotérmico e isolamento térmico.	
C8 - Humidade de Construção	Evitar libertação de cal durante a presa do cimento	
C36 - Pigmentação da pintura elevada	Controle da concentração na solução aquosa da pintura	
C37 - Amolecimento da pintura	Fiscalização adequada e optar por solução de pintura resistente aos alcalis.	

C40 - Transição de materiais distintos com diferente comportamento térmico e higroscópico	Aplicar um selador acrílico pigmentado para uniformizar a absorção	Reforçar revestimento entre superfícies, Aplicação de isolamento térmico pelo exterior. Por exemplo, Etics.
C43 - Saponificação	Atender ao tempo de cura do substrato, evitar suporte com elevado teor alcalino	Remoção e repintura sobre camada de base com primário anti-alcalino
Manchas Esbranquiçadas		
C27 - Cal não carbonatada	Atender ao tempo de cura do reboco e condições e aplicação. Controle da mistura de componentes na execução.	Aplicar agente de eliminação de eflorescência por carbonatação. (Solução ácida tamponizada)
A6 - Eflorescências	Evitar infiltrações, ou surgimento de humidade pelo interior da parede.	Ver A6

A5 – Fissuração/ Fendilhação	PRO-ACÇÃO	CORRECÇÃO
Microfissura		
C2 - Más condições de execução (espessura inadequada e deficiente dosagem, secagem rápida e absorção excessiva do suporte)	Verificar espessura adequada e correcta dosagem e secagem, evitar absorção excessiva do suporte)	Sondagem ao Reboco, (verificar se existe perda de aderência na área adjacente à fenda e se esta tem origem no reboco).
C1 - Concepção e origem do material	Estudos e Projectos	Se localizado na camada de pintura, aplicar regulador de fundo e efectuar acabamento com solução de pintura com elevada elasticidade.
C13 - corrosão de elementos metálicos	Recobrimentos e protecção de armaduras	Se não se detectar descolamento do revestimento, aplicar revestimento delgado de acabamento, por exemplo tinta de cimento.
C16 - Calor		
C18 - Movimentos diferenciais de origem térmica	Adopção de soluções menos deformáveis	
Fissuração/Fendilhação Pontual		
C1 - Concepção e origem do material	Estudos e Projectos	
C2 - Más condições de Execução	Fiscalização Adequada	
C13 - corrosão de elementos metálicos	Espessura de recobrimento e protecção de armaduras	
C18 - Movimentos diferenciais de origem térmica	Adopção de soluções menos deformáveis	Abrir em cunha a fissura, aplicar mástique de poliuretano e efectuar enchimento com reboco de impermeabilização e rede de fibra de vidro (5 * 5 mm). Aplicar regulador de fundo e acabamento com elasticidade.
C19 - Assentamento de fundações	Estudos e projectos	
C20 - Cargas concentradas	Estudos e projectos	
C21 - Gelo	Aplicação de adjuvantes com propriedades anti-congelantes	
C22 - Cripto-eflorescencias		
C39 - Inexistência de mástique nas juntas de dilatação		
C40 - Transição de materiais distintos com diferente comportamento térmico e higroscópico	Reforçar transição com malha de fibra de vidro e pintura com elasticidade.	

Fenda/Fractura		
C1 - Concepção e origem do material	Estudos e projectos	Abrir em cunha a fissura, aplicar mástique de poliuretano e efectuar enchimento com reboco de impermeabilização e reforçar estabilidade das fissuras por meio de grampos. Aplicar regulador de fundo e acabamento com elasticidade.
C2 - Más condições de Execução	Fiscalização adequada	
C19 - Assentamento de fundações	Estudos e projectos	
C39 - Inexistência de mástique nas juntas de dilatação		

A6 - Eflorescências	PRO-ACÇÃO	CORRECÇÃO
H - Humidade	Revisão dos sistemas de drenagem, higroscopicidade e condensação. Verificação da Humidade Ascensional	
C23 - Sulfatos		
C24 - Nitratos		
C25 - Cloretos		
C26 - Carbonatos		Aplicar agente de eliminação de eflorescência por carbonatação. (Solução ácida tamponizada)

A7 - Empolamento	PRO-ACÇÃO	CORRECÇÃO
H - Humidade	Revisão dos sistemas de drenagem, higroscopicidade e condensação. Garantir hidro-repelência da camada superficial, e permeabilidade ao vapor de água	Raspar, lixar e escovar a superfície. Corrigir as imperfeições rasas com Massa Acrílica. Repintar
C2 - Más condições de Execução	Fiscalização Adequada	
C23 - Sulfatos	Atender a tempo de cura. Evitar excesso de humidade de construção com elevado teor de sulfatos.	
C27 - Cal não carbonatada		
C8 - Humidade de Construção		
C33 - Incompatibilidade Química entre pintura e reboco	Estudos e Projectos	
C14 - Ausência de primário na pintura		

A8 -Ataque biológico	PRO-AÇÃO	CORRECÇÃO
H - Humidade	Revisão dos sistemas de drenagem, higroscopicidade e condensação. Garantir hidro-repelência da camada superficial	
C29 - Iluminação deficiente		Agente de limpeza e desinfecção de materiais com musgos, algas, líquenes, bactérias, algas ou bolores sobre a fachada. (Hipoclorito de sódio, derivado de amina, aditivos específicos)
C30 - Orientação a Norte		
C31 - Porosidade elevada do revestimento	Materiais e componentes	
C4 - Sujidade (Poluição)	Limpeza	

A9 -Graffiti	PRO-AÇÃO	CORRECÇÃO
C32 - Vandalismo	Vigilância. Aplicação de Anti-Graffiti (sacrificável após remoção do graffiti). Com elevada resistência a feltros, marcadores e pulverizado, igualmente para abrasão mecânica. (emulsão branca de base aquosa. Aspecto Final: incolor	Decapagem de Graffiti. (Cloreto de metileno, álcool, espessante orgânico, aditivos específicos) Aplicar anti-graffiti após remoção, e de 4 a 4 anos.

A10 - Acidente	PRO-AÇÃO	CORRECÇÃO
C41 - Choque		No caso de formação de gretas ou fenda profunda, executar enchimento com argamassa de uso geral.
C32 - Vandalismo	Vigilância	

5 - SUBSTITUIÇÃO

RE-PINTURA

PROCEDIMENTOS

- Remoção de poeira (Aspirar e escovar)
 - Remoção de Gorduras (Aplicar acetona e lavar)
 - Lavar com água da parede na zona da pintura
 - Secar
 - Emassamento de parede com massa de estucar. Regularizar a superfície com lixa fina nas zonas necessárias
 - Pintura compatível com a anomalia existente
 - Tempo de secagem

 - Primeira demão (diluída). Aplicação com menor quantidade de tinta, a velocidade constante na aplicação e com movimento descendente de cima para baixo. Remates com pincel/trincha ou rolo adequado ao tipo de tinta (ver ficha técnica). Não interromper pintura a meio.

 - Respeitar tempos de secagem entre demãos

 - Segunda e restantes demãos. Executar com cuidados iguais à primeira demão.
- Evitar exposição solar
Evitar Humidade incidente
Evitar Poreiras
Respeitar Tempo de Secagem e de aplicação de tinta.

PERIODICIDADE

5 a 10 anos

SUBSTITUIÇÃO DO REBOCO

PROCEDIMENTOS

- Picagem total da argamassa
- Raspagem até obter superfície do suporte totalmente descoberta (remover restos do reboco)
- Remoção de material friável, escovagem com água e detergente e eliminação de fungos com produto adequado caso se verifique a sua existência
- Humedecer imediatamente antes da aplicação do chapisco e pulverizar periodicamente com água, evitar a secagem prematura da camada antes da sua aplicação estiver totalmente concluída
- Aplicação do chapisco através de projecção mecânica ou manual sobre o suporte (argamassa muito fluida com traço forte em ligante com espessura entre 3 a 5 mm rugosa, não regular)
- A aplicação do emboço só deve iniciar-se após a camada subjacente ter sofrido grande parte da retracção de secagem (período de secagem não inferior a 3 dias)
- Humedecer chapisco (crespido), leve e uniformemente
- Aplicação do emboço por lançamento vigoroso (“throwing on”) ou apertada energicamente à talocha (“laying on”), não alisar demasiado. O emboço deverá preferencialmente ser executado com argamassas bastardas. A espessura deverá situar-se entre os 10 e 15 mm, nunca inferior a 8 mm.
- Secagem do emboço (1 a 2 semanas)
- Humedecer totalmente a superfície imediatamente antes da aplicação da camada de acabamento
- Aplicação do reboco, obedecendo à regra da degressividade, com menor teor em ligante que a camada anterior.

Evitar aplicar com temperaturas maiores que 30° e menores que 5°

Evitar a secagem demasiado rápida das camadas

A humedificação deverá realizar-se por aspersão, com jacto fino, preferencialmente pela manhã ou fim de tarde para evitar choque térmico

Manter o revestimento quando humidificado protegido dos raios solares ou ventos secos durante os primeiros 3 dias e protegido da chuva durante os primeiros 2 dias.

A aplicação de qualquer camada de revestimento deve fazer-se por faixas horizontais, com altura de 1,5 a 2 m iniciando-se pela parte superior das paredes, evoluindo no sentido descendente.

PERIODICIDADE

Este elemento poderá funcionar durante toda a vida útil do edifício. – 50 anos???

REPINTAR – CLASSIFICAÇÃO SUPERIOR A 30	
ANOMALIA POSSÍVEL	CLASSIFICAÇÃO PSEUDO QUANTITATIVA
A1 – Pulverulência	40
A2 – Perda de Aderência (Pintura)	30
A3 – Condensação	40
Precipitação	40
Construção	30
Higroscopicidade/Ascensional	30
A4 – Amarelecimento	30
A5 – Fissuração Pontual	40
A6 – Eflorescência	30
A9 – Graffiti	30

SUBSTITUIR REBOCO – CLASSIFICAÇÃO SUPERIOR A 50	
ANOMALIA POSSÍVEL	CLASSIFICAÇÃO PSEUDO QUANTITATIVA
A1 – Desagregação (Reboco)	50
A2 – Perda de aderência (Reboco)	50
A5 – Fenda/Fractura	70
A10 – Acidente	50

ELEMENTO

Revestimento Exterior em Reboco hidráulico e pintura 100% acrílica

DESCRIÇÃO DA ANOMALIA

Escorrimentos em muro exterior
A4 – Alteração da cor (sujidade)

CLASSIFICAÇÃO DA ANOMALIA

30

CAUSAS LÓGICAS OU PATOLÓGICAS

C4,H,C37,C38,C44



Muro exterior

EXAME:

A sujidade que se deposita no topo do muro (capeamento em granito) e como este é impermeável não permite que as poeiras e sujidade seja absorvida escorrendo para o muro quando levado pela água da chuva.

SOLUÇÕES DE REPARAÇÃO

Para prevenção - Manutenção Reactiva ou Limpeza periódica.
Correcção - Escovagem suave com água, simples ou adicionada de detergente liquido neutro seguida, neste caso, por passagem de agua simples.

FICHA DE INTERVENÇÃO 2

DESCRIÇÃO DA ANOMALIA

Sombreamento sob o peitoril

A 4 – Alteração da cor

CLASSIFICAÇÃO DA ANOMALIA

20

CAUSAS LÓGICAS OU PATOLÓGICAS

C2,C35,C10,C9,C11,C8,C36,C37,C40,C43



Varanda

EXAME:

Conclui-se que existem duas causas principais para esta anomalia. C9 – Humidade de precipitação e C37- Amolecimento da pintura. A humidade que neste caso poderá não só provir da chuva mas também das lavagens do pavimento da varanda, e o amolecimento que vai ajudar a fixar as partículas provenientes do escoamento. Constata-se que a varanda não possui caleira nem outro sistema para o encaminhamento das águas. Portanto será natural que o com o decorrer do tempo este problema se venha a agravar.

SOLUÇÕES DE REPARAÇÃO

Prevenção - Rever Sistemas de Drenagem, caleiras, tubos de queda e peitoris

A limpeza neste caso poderá não ser viável pelas dificuldades de acesso.

Relativamente à Correção, propõe-se que seja introduzido um sistema de encaminhamento de águas, caleira, calha ou pingadeira que permita que a água seja evacuada por um ponto apenas.

FICHA DE INTERVENÇÃO 3

DESCRIÇÃO DA ANOMALIA

Ataque biológico/sujidade
(dejectos de pássaros)

CLASSIFICAÇÃO DA ANOMALIA

10 A 40 (classificação pseudo-quantitativa)

CAUSAS LÓGICAS OU PATOLÓGICAS

H,C29,C30,C31,C4



Muro exterior

EXAME:

Esta anomalia pode considerar-se sujidade pois não se verifica a colonização ou outro tipo de patologia que esteja “alojada” no material. Apenas à superfície, denotando que o edifício se situa numa zona marítima, logo, em proximidade com as gaivotas.

SOLUÇÕES DE REPARAÇÃO

Em relação à prevenção não existe nenhum procedimento que evite esta anomalia.

Reforça-se ainda mais a necessidade da limpeza dos muros exteriores, que estando sob maior exposição poderão exigir limpeza pontual.

Sujidades: Escovagem suave com água, simples ou adicionada de detergente líquido neutro seguida, neste caso, por passagem de água simples.

FICHA DE INTERVENÇÃO 4

DESCRIÇÃO DA ANOMALIA

Fissuração por retracção

A5 - Microfissura

CLASSIFICAÇÃO DA ANOMALIA

20

CAUSAS LÓGICAS OU PATOLÓGICAS

C2,C1,C13,C16,C17,C18



EXAME:

Como o edifício encontra-se na fase pós construção, esta fissura será mais certamente causada pela retracção do reboco após execução/secagem.

C2-Más condições de execução (espessura inadequada e deficiente dosagem, secagem rápida e absorção excessiva do suporte)

SOLUÇÕES DE REPARAÇÃO

Sondagem ao Reboco, (verificar se existe perda de aderência na área adjacente à fenda e se esta tem origem no reboco).

Se localizado na camada de pintura, aplicar regulador de fundo e efectuar acabamento com solução de pintura com elevada elasticidade.

Se não se detectar descolamento do revestimento, aplicar revestimento delgado de acabamento, por exemplo tinta de cimento.