

MANUTENÇÃO PREVENTIVA DE EDIFÍCIOS – PROPOSTA DE UM MODELO EMPRESARIAL

JOSÉ PEDRO BARBOSA FERREIRA MOREIRA

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

Professor Doutor Jorge Manuel Fachana Moreira da Costa

FEVEREIRO DE 2010

MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA CIVIL 2009/2010

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 - 2009/2010 - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2010*.

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.

Aos meus Pais

*Nem tudo o que enfrentamos pode ser mudado. Mas nada
pode ser mudado enquanto não for enfrentado.*

James Baldwin

AGRADECIMENTOS

A toda a minha família, por todo o apoio e compreensão que tiveram comigo ao longo de todos os anos do curso. Aos meus pais, por me fazerem ver que tudo na vida se consegue com empenho, dedicação e esforço. À minha irmã, por toda a sua amizade, carinho, ajuda e compreensão nos momentos mais difíceis. À Cristina, pelo seu amor e amizade incondicional, e pela paciência em me fazer acreditar nas minhas capacidades.

Aos meus colegas de faculdade Bernardo, João e Pedro, por todo o seu companheirismo e ajuda ao longo de todo o curso.

Ao Eng. Rocha pela disponibilidade e colaboração com dados úteis para a realização do trabalho.

A todos os que contribuíram para a realização desta dissertação.

Ao Professor Doutor Jorge Manuel Fachana Moreira da Costa, por toda a sua colaboração, disponibilidade e ajuda, assim como pela serenidade que transmitiu ao longo de todo o processo.

RESUMO

Portugal possui um dos parques habitacionais mais recentes da Europa. No entanto, no que respeita à temática da manutenção e reabilitação de edifícios, ainda se encontra pouco desenvolvido, muito aquém dos padrões médios dos restantes países da União Europeia.

De forma a garantir as exigências de utilização e qualidade, os edifícios necessitam de acções de manutenção. Essas acções de manutenção ainda não estão completamente incutidas na mentalidade e cultura portuguesa.

Com este estudo, pretende demonstrar-se a importância da realização de manutenção no património existente, evitando a sua degradação. Neste contexto, desenvolver-se-á a temática da manutenção preventiva, em virtude das suas potencialidades.

Para o efeito, recorre-se a instrumentos auxiliares com elevadas potencialidades, designadamente os planos de manutenção preventiva e as fichas técnicas de manutenção.

Demonstradas as potencialidades da manutenção preventiva, foi elaborado um estudo sobre a viabilidade da criação de um negócio na área da gestão da manutenção de edifícios que englobe actividades de manutenção preventiva calendarizada.

PALAVRAS-CHAVE: Manutenção Preventiva, Plano de Manutenção Preventiva (PMP), Fichas Técnicas de Manutenção (FTM)

ABSTRACT

Portugal presents one of the most recent housing parks in Europe. Notwithstanding, regarding the maintenance and rehabilitation of real estate, Portugal is still undeveloped, far from the average of the other states in EU.

In order to guarantee the claimed usability and quality, the buildings require maintenance activities. These activities are not yet imbued in the Portuguese culture and mentalities.

In the present paper, it is meant to demonstrate the importance of maintenance activities in the existing real estate, avoiding its degradation, and to develop the scheduled preventive maintenance, taking into consideration its advantages.

In order to achieve the defined objectives, it will be used some auxiliary instruments, such as Preventive Maintenance Plans and the Maintenance's Technical Sheets.

Presented the Maintenance Preventive's potentialities, it will be also studied the feasibility of the incorporation of a business, regarding the maintenance's management of real estate, which includes scheduled preventive maintenance activities.

KEYWORDS: Preventive Maintenance, Preventive Maintenance Plan (PMP), Maintenance's Technical Sheets (MTS)

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	i
RESUMO	iii
ABSTRACT	v
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO	1
1.2. MANUTENÇÃO	2
1.2.1. MANUTENÇÃO PREVENTIVA	3
1.2.2. MANUTENÇÃO CORRECTIVA	3
1.3. GESTÃO DE EDIFÍCIOS	4
1.4. OBJECTIVOS DA DISSERTAÇÃO	5
1.5. ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO	5
2. Manutenção Preventiva – Aspectos essenciais	7
2.1. ENQUADRAMENTO GERAL	7
2.2. ESTADO ACTUAL	8
2.2.1. A SITUAÇÃO EM PORTUGAL	8
2.2.2. Na União Europeia	9
2.3. POTENCIALIDADES DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA	10
2.4. IMPACTO DA MANUTENÇÃO NOS CUSTOS	12
2.4.1. Impacto no <i>Life Cycle Cost</i>	12
2.4.2. Ponto Óptimo	13
2.5. IMPACTO DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA NA QUALIDADE	16

2.6. PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA.....	18
2.6.1. A sua importância	18
2.6.2. Elementos de um plano.....	19
 3. Manutenção Preventiva – Aplicação prática.....	25
3.1. ENQUADRAMENTO CONCEPTUAL	25
3.1.1. Fichas Técnicas de Manutenção	25
3.1.2. Tipos de Intervenção.....	25
3.1.3. Periodicidades de Intervenção.....	26
3.1.4. Custos	27
3.1.5. Amostragem.....	27
3.1.6. Referências.....	28
3.2. APLICAÇÃO A UM MODELO REAL.....	29
3.2.1. Descrição do edifício-modelo	29
3.2.2. Definição dos elementos	30
3.2.3. Técnicas de intervenção.....	31
3.2.4. Periodicidades	38
3.2.5. Amostragem.....	39
3.2.6. Custos unitários	40
3.2.7. Plano de manutenção do edifício-modelo	42
 4. Plano Empresarial.....	47
4.1. ENQUADRAMENTO GERAL	47
4.2. DESCRIÇÃO DO NEGÓCIO	47
4.3. ANÁLISE DO SECTOR	49

4.4. ANÁLISE SWOT	49
4.5. FACTOR CRÍTICO DE SUCESSO	51
4.6. PLANO FINANCEIRO	51
4.6.1. Plano de receitas.....	51
4.6.2. Plano de custos.....	52
4.6.2.1. Recursos humanos.....	52
4.6.2.2. Equipamentos	53
4.6.2.3. Material	54
4.6.2.4. Outros recursos.....	54
4.6.3. Estudo da sustentabilidade plurianual.....	55
 5. Conclusões.....	 59
 BIBLIOGRAFIA	 63
 ANEXOS	 65
Anexo I	67
Anexo II	81

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig.1 – Tipos de Manutenção	3
Fig. 2 - Estado de conservação das habitações em Portugal em 2001.....	9
Fig. 3 - Comparação de custos de intervenção de manutenção vs. Reparação.....	11
Fig. 4 - Relação entre o custo da MP vs. custo de falha.....	14
Fig. 5 - Relação entre o custo da MP vs. Lucro	15
Fig. 6 - Relação entre o desempenho (D) e a qualidade ao longo dos anos.....	17
Fig. 7 - Custos da manutenção na indústria automóvel em função da MP	18
Fig. 8 - Funcionamento de um modelo de gestão adaptado à MP.....	22
Fig. 9 - Fotografia do edifício-modelo	30

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Exemplo do grafismo de uma ficha técnica de manutenção	28
Quadro 2 - Elementos escolhidos para a elaboração das FTM	31
Quadro 3 - Descrição das acções desenvolvidas na vistoria de controlo.....	33
Quadro 4 - Descrição das acções desenvolvidas na limpeza.....	35
Quadro 5 - Descrição das acções desenvolvidas na intervenção ligeira-reparativa	37
Quadro 6 - Periodicidade de intervenção dos vários elementos.....	38
Quadro 7 - Descrição dos rácios atribuídos aos diferentes elementos	40
Quadro 8 - Descrição dos custos unitários atribuídos aos diferentes elementos	41
Quadro 9 - Quantificação dos elementos do edifício modelo escolhido	42
Quadro 10 - Custos totais anuais da aplicação das técnicas de intervenção aos diversos elementos	43
Quadro 11 - Custos totais anuais otimizados da aplicação das técnicas de intervenção aos diversos elementos	44
Quadro 12 - Estudo da sustentabilidade plurianual (anos 1 a 5)	55
Quadro 13 – Estudo da sustentabilidade plurianual (anos 6 a 12).....	56

SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

DEC – Departamento de Engenharia Civil

DTU – *Documents Techniques Unifiés*

FEUP – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

FPP - Fenómenos de pré-patologia

FTM – Ficha Técnica de Manutenção

INE – Instituto Nacional de Estatística

INH – Instituto Nacional da Habitação

MP – Manutenção Preventiva

MUE - Manuais de Utilização de um Edifício

PMP – Plano de Manutenção Preventiva

SWOT - Forças (**S***trengths*), Fraquezas (**W***eaknesses*), Oportunidades (**O***pportunities*) e Ameaças (**T***hreats*)

1

INTRODUÇÃO

1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO

As envolventes histórica, social e política passadas conduziram a uma forte degradação do parque habitacional em Portugal. Durante largos anos, as obras de reabilitação, manutenção e conservação dos edifícios foram, de certa forma, esquecidas.

Para tal, muito contribuiu o regime de congelamento das rendas, instituído durante o Estado Novo e mantido após o 25 de Abril, o qual conduziu ao esquecimento e desrespeito pelo RGEU – Regulamento Geral das Edificações Urbanas (Decreto-Lei n.º 38382/51, de 7 de Agosto), nomeadamente no que respeita à obrigatoriedade de manutenção dos edifícios.

O congelamento das rendas traduziu-se num reduzido rendimento dos senhorios, proprietários dos imóveis, bem como num reduzido poder de compra devido à elevada inflação dos anos 70 e 80, facto que justificou a parca manutenção.

De facto, o referido regulamento traduzia-se naquilo que juridicamente se designa por “lei morta”, não sendo as suas disposições cumpridas, e não havendo qualquer fiscalização por parte das entidades competentes.

Não obstante, atendendo à actual evolução sociológica em Portugal, designadamente no que respeita à aquisição de habitação própria, bem como ao incremento manifesto no nível de vida da população, advêm novos argumentos a favor de acções de manutenção, numa lógica de total inversão face ao cenário anterior.

Contudo, o processo é naturalmente moroso, não podendo ser completado em poucos anos. De facto, Portugal enfrentará um longo caminho para garantir a aproximação face ao panorama europeu nesta matéria.

De acordo com os dados disponíveis, por referência ao ano de 2000 (Euroconstruct, AECOPS) na Europa, o volume de obras de reabilitação e manutenção de edifícios chega a atingir, em alguns casos, 50% do volume de novas construções, enquanto em Portugal, essas mesmas obras representam apenas somente 5,6% do volume global da construção. Face a este panorama, as acções de manutenção revelam-se prementes, existindo, indubitavelmente, a necessidade de inovar e agir rapidamente.

A temática da manutenção encontra-se fortemente desenvolvida em países europeus como França e Inglaterra, podendo servir de ponto de partida para uma nova abordagem ao tema, obviamente com as devidas adaptações, tendo em consideração as diferentes características culturais do nosso país.

A evolução passa principalmente por uma mudança de atitude dos utilizadores e responsáveis pelas edificações, a qual se deverá focalizar numa manutenção continuada, cuidada e pró-activa.

Pretende-se que a postura adoptada pelo proprietário de um imóvel se assemelhe à postura revelada relativamente a outros bens (v.g., na aquisição de uma viatura, o adquirente reconhece a necessidade de efectuar as revisões periódicas recomendadas), independentemente da situação económico-financeira do mesmo.

Neste contexto, cumpre realizar esforços para garantir a manutenção do património existente, através da aplicação de planos de manutenção nas habitações novas ou recentes, de modo a evitar a respectiva degradação. Saliente-se que a falta de manutenção conduz a um estado sem retorno, em que a única forma de actuação é a reconstrução/reabilitação.

Neste âmbito, surge a necessidade de garantir uma adequada gestão da manutenção dos edifícios, a qual revela um conjunto de potencialidades, nomeadamente a minimização de custos futuros. De facto, uma das formas para minimizar os custos associados a avarias consiste na prevenção sendo necessário estabelecer um plano de manutenção adequado, conforme adiante se descreverá.

Contudo, a gestão da manutenção é, acima de tudo, uma aplicação da engenharia cujo principal objectivo consiste em assegurar o bom funcionamento das instalações (neste caso, das edificações), a obtenção de um maior rendimento, assim como a sua segurança. A sua aplicação já existe há largos anos na actividade industrial, tendo resultados bastante positivos no prolongamento da vida útil dos equipamentos.

Em suma, cada vez mais a temática da manutenção se assume como uma actividade de primeira linha, que não deverá ser esquecida ou conduzida de forma leviana, por parte dos senhorios ou proprietários de um edifício, sob pena de conduzir à condenação de uma edificação no longo prazo.

1.2. MANUTENÇÃO

Definido o rumo (manutenção do parque habitacional), cumpre analisar aprofundadamente o conceito, bem como as respectivas classificações.

A manutenção de edifícios pode ser definida como sendo “...a combinação de todas as acções técnicas e administrativas com o objectivo de reter em... ou, devolver a..., elementos e componentes um estado que lhes permita desempenhar as funções para que foram projectadas” (CALEJO, 1989).

O conceito de manutenção poderá ser subdividido em dois tipos distintos: preventiva e correctiva.

Para além destes tipos, podem ainda ser consideradas as manutenções pró-activas e de substituição, sendo que as primeiras são um conjunto de procedimentos necessários para garantir e prolongar o desempenho de um dado elemento da construção. Por outro lado, as manutenções de substituição são manutenções frequentes cuja necessidade é óbvia como por exemplo substituição de lâmpadas.

Adicionalmente, refira-se que a manutenção preventiva (MP) poderá ser subdividida em manutenção sistemática e condicionada.

Por outro lado, a manutenção correctiva poderá apresentar uma causa extrínseca ou intrínseca, conforme adiante se exporá.

Podia ainda ser apresentada um outro tipo de manutenção, a de melhoria, mas a sua definição julga-se ser mais adequada ao âmbito da reabilitação, pois pressupõe, entre outros, a alteração do elemento base, por outro com diferentes características.

Em suma, a manutenção poderá ser classificada em diversas naturezas, nos termos da figura que seguidamente se apresenta:

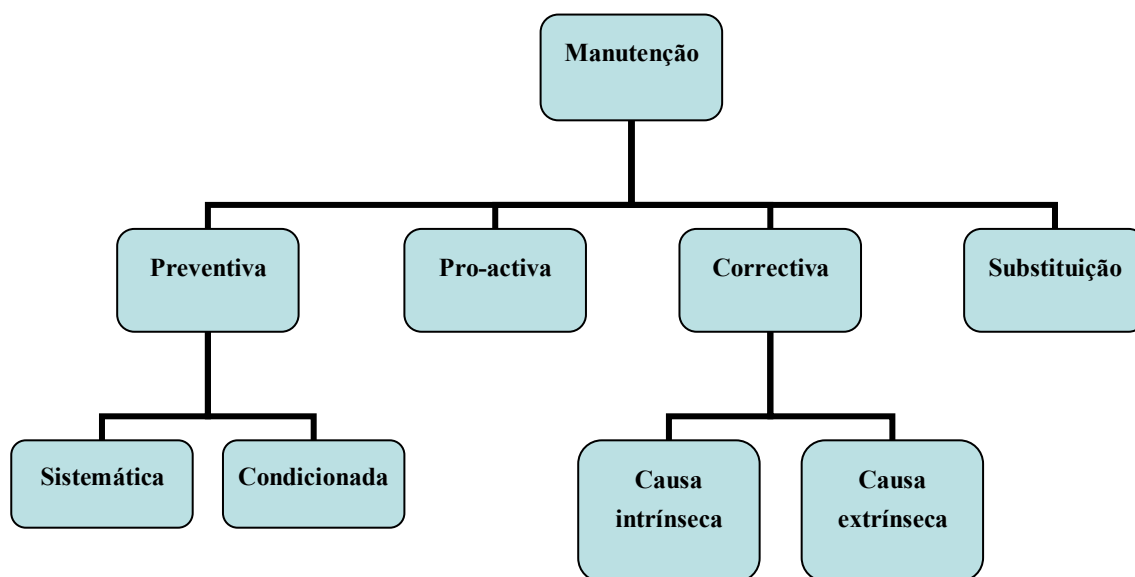


Fig.1 – Tipos de manutenção

1.2.1 MANUTENÇÃO PREVENTIVA

Este tipo de manutenção apresenta como principal característica distintiva das restantes o facto de ser realizada sem que exista algum caso de avaria aparente, isto é, a intervenção preventiva é desenvolvida com o objectivo de evitar uma redução das funções ou a degradação total dos elementos.

Por sua vez, conforme acima referido, a MP poderá ainda ser desdobrada em sistemática e condicionada. A manutenção sistemática é aplicada quando a intervenção é executada a partir de intervalos pré-definidos. A título meramente exemplificativo, numa fachada de pedra, uma acção de MP poderá consistir em efectuar limpezas de 6 em 6 anos para remover musgos e outras vegetações.

Por seu turno, a MP condicionada refere-se a casos em que a intervenção é executada antes de ter ocorrido perda de função do elemento, a partir de sintomas apreendidos através de uma inspecção ou controlo do elemento (v.g., uma fachada revestida com cerâmicos em que alguns dos cerâmicos estão aparentemente soltos).

1.2.2 MANUTENÇÃO CORRECTIVA

De acordo com o autor Ryan Cruzan (CRUZAN, 2009), “*If we wait for some piece of equipment to tell us it needs attention, that’s a repair, not preventive maintenance*”.

A manutenção correctiva, também conhecida como manutenção reactiva, tem como objectivo corrigir algum problema existente, seja ele uma perda de função do elemento ou a falta do mesmo.

Este tipo de manutenção é, actualmente, o mais utilizado, em resultado da falta de planeamento existente na gestão dos edifícios.

Numa fase inicial da vida útil do edifício, a manutenção correctiva é praticamente inexistente, surgindo a necessidade da sua realização após decorrido um longo período de tempo. Por oposição, a MP é realizada de forma mais contínua. Contudo, numa fase mais avançada, enquanto a manutenção preventiva se mantém, a manutenção correctiva sofre um grande aumento.

Saliente-se que os problemas existentes podem ocorrer por causa intrínseca ao elemento (v.g., janela que deixa entrar água devido ao mástique de isolamento estar no término do seu tempo de utilização), ou por causa extrínseca ao elemento (v.g., vidro que quebra devido a uma tempestade).

Note-se que apesar da MP permitir uma redução das acções relativas à manutenção correctiva, nunca a poderão eliminar na totalidade, nomeadamente em resultado de causas extrínsecas, bem como de erros de concepção dos edifícios que conduzem a um mais rápido desgaste (não previsto).

1.3. GESTÃO DE EDIFÍCIOS

Como referido anteriormente, a manutenção é um processo constante e reiterado, e não uma operação esporádica. Actualmente, não faz sentido considerar a manutenção como um processo penoso para os utilizadores e usado apenas quando realmente surge necessidade. Desta forma, cumpre gerir a manutenção de uma forma racional e inteligente.

No essencial, faz parte da gestão planejar, organizar e gerir as tarefas e recursos para atingir os objectivos, normalmente com limitações de tempo e custos.

Pode-se definir a gestão da manutenção como (EN 13306:2001) “...as actividades da gestão que determinam os objectivos, a estratégia e as responsabilidades respeitantes à manutenção e que os implementam por meios, tais como o planeamento, o controlo e supervisão da manutenção e a melhoria de métodos na organização, incluindo aspectos económicos”.

Quando é referida a necessidade de realizar uma gestão da manutenção mais cuidada, pretende-se despoletar o interesse por uma MP mais activa, isto é, apelar às manutenções planeadas.

Os principais objectivos de uma gestão da manutenção passam por manter um edifício sempre em condições ideais, não deixando que se atinja um ponto de rotura antes de intervir. Assim deverá ser assegurado que todos os elementos e equipamentos de um edifício funcionam em boas condições, controlando possíveis falhas e avarias, recorrendo a planos de intervenção e reparação rápidos e eficazes.

Neste âmbito, revela-se interessante propor possíveis objectivos a atingir, materializados em indicadores, tais como um determinado peso relativo da MP face à manutenção total, permitindo uma redução de custos face a uma situação em que esta não existia.

Um sistema desta natureza poderá ser gerido por uma empresa especializada, que disponha de recursos técnicos que permitam cumprir as metas e objectivos previamente estabelecidos.

Em face do exposto, a gestão da manutenção de edifícios pode ser entendida como uma actividade chave no seu domínio, tendo uma intensa influência na rentabilidade de um edifício.

1.4. OBJECTIVOS DA DISSERTAÇÃO

Uma gestão da manutenção cuidada possibilitará aos utentes e proprietários das edificações melhorias em variados aspectos, nomeadamente no que respeita à conservação dos imóveis.

A gestão da manutenção passa principalmente pela definição e introdução de técnicas de intervenção delineadas previamente.

A temática da MP pretende ser alargada a todo o conjunto de elementos das edificações, sendo que a presente tese se insere principalmente no estudo de elementos pertencentes à “pele” do edifício, isto é, à envolvente do edifício.

É objecto deste estudo, também, a criação de algumas fichas de manutenção calendarizadas, cujo conteúdo forneça informações precisas dos trabalhos a realizar e dos vários parâmetros envolvidos na sua realização. Pretende-se que estas fichas sirvam de base para a implementação de um manual de trabalhos de MP a realizar ao longo da vida útil de um edifício. As fichas fornecerão linhas de actuação para implementar melhorias no sistema de manutenção actual, tendo em conta as necessidades e padrões de qualidade estabelecidos pelos utilizadores e proprietários.

Na última parte da dissertação, será apresentado um estudo no qual se referirá a possibilidade da criação e desenvolvimento de um negócio na área da MP, apostando no que aparenta ser, nos dias de hoje, um mercado com forte potencial.

Em suma, pretende-se com a presente tese analisar as potencialidades da manutenção, considerando o seu impacto imediato no funcionamento de um edifício e os seus benefícios no longo prazo.

1.5. ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Este estudo foi elaborado com especial incidência sobre a MP, tentando explicar a necessidade de a realizar e despoletando o seu interesse, nomeando as suas vantagens. Serão demonstrados também alguns exemplos de aplicação acompanhados de possíveis custos.

A tese será subdividida em cinco capítulos que se completam entre si. Os dois primeiros terão uma componente mais teórica, servindo de base para a aplicação prática do modelo apresentado no terceiro capítulo. O quarto capítulo será uma abordagem sobre a realização de um negócio nesta área, sendo que o quinto e último capítulo versará sobre as conclusões retiradas da realização deste trabalho.

Apresenta-se, abaixo, uma síntese dos capítulos seguintes da presente tese:

- **CAPÍTULO 2**

- O que é a manutenção preventiva (MP);
- Qual a necessidade da sua existência;
- Aspectos positivos da implementação de um plano de manutenção regular;
- Linhas gerais de um plano de manutenção preventiva (PMP).

- **CAPÍTULO 3**

- Algumas técnicas de intervenção;
- Fichas técnicas de elementos de edifícios;
- Rácios de intervenção;
- Custos das intervenções aplicados a um edifício modelo.

- **CAPÍTULO 4**

- Elaboração de um plano empresarial;
- Viabilidade da criação de um novo negócio;
- Método de funcionamento.

- **CAPÍTULO 5**

- Análise do conteúdo apresentado nos capítulos anteriores;
- Conclusões finais.

2

MANUTENÇÃO PREVENTIVA ASPECTOS ESSENCIAIS

2.1. ENQUADRAMENTO GERAL

Tendo em conta o surto de crescimento do parque habitacional em Portugal nas últimas décadas, surge cada vez mais a necessidade de efectuar uma manutenção equilibrada dos edifícios.

Nas últimas três décadas, o número de alojamentos familiares clássicos praticamente duplicou, passando de 2,5 milhões em 1970, para 4,8 milhões em 2001 (INE, 2001). Note-se, no entanto, que o aumento de fogos para residência habitual no mesmo período é aproximadamente 1,2 milhões, sendo que o aumento de habitações de uso sazonal e vagos, é de aproximadamente 1 milhão, o que representa uma taxa de crescimento superior a 200% nas últimas três décadas.

Indubitavelmente, Portugal apresenta um dos parques habitacionais mais recentes da Europa, o que nos coloca numa posição privilegiada face aos restantes Estados em matéria de manutenção. Assim, os ensinamentos que lentamente foram obtidos por estudiosos nesta matéria, podem agora ser potenciados e aproveitados para um parque habitacional praticamente novo.

Portugal conheceu os efeitos da economia de mercado (v.g., um crescimento acentuado, êxodo rural) mais tardiamente do que os restantes estados da União Europeia, pelo que o nosso mercado de manutenção tem menor peso do que a construção nova.

Não obstante, verifica-se, nas últimas décadas, um acentuado ritmo de degradação do património já existente, não sendo cumpridas as condições mínimas de segurança.

Em relação ao passado, é notória alguma preocupação geral em tratar das edificações, surgem contratos de manutenção com empresas que se dedicam a esta actividade e são contratadas empresas de gestão de condomínios para garantir o seu bom funcionamento. No entanto, continuam a existir edifícios recentes que devido à falta de cuidado se degradam rapidamente. Justifica-se uma acção continuada de tratamento dos mesmos, no sentido de precaver uma eventual necessidade de uma acção correctiva profunda.

Apesar dos níveis de exigência dos utentes serem cada vez mais elevados, a manutenção dos edifícios continua a ser, não raras vezes, colocada de parte, sendo assumida uma postura reactiva.

A MP, como o próprio nome o sugere, consiste num trabalho de prevenção de eventuais defeitos / problemas que podem levar a uma redução da capacidade de utilização de um determinado elemento ou mesmo à sua inutilização. Essa prevenção poderá incluir certos procedimentos, nomeadamente, inspecções regulares, ajustes, lubrificações, no sentido de manter todas as funções do edifício, garantindo a sua eficiência.

Apesar da MP ter nascido no seio da actividade industrial, em virtude de elevados níveis de exigência ao nível da eficiência dos processos, actualmente este conceito tem vindo a generalizar-se a outras áreas, nas quais se destaca a manutenção de edifícios.

Uma utilização plena do parque habitacional, garantindo a máxima eficácia e eficiência dos edifícios, só é conseguida através de um planeamento adequado de acções de manutenção, minimizando os custos e maximizando a rentabilidade.

2.2. ESTADO ACTUAL

2.2.1. A SITUAÇÃO EM PORTUGAL

Analisando a evolução entre o ano de 2001, quando se realizou o último recenseamento da habitação, e o ano de 2008 (INE, 2009), é possível verificar que o número total de edifícios cresceu cerca de 7,6%, correspondendo a mais 244 mil edifícios habitacionais.

Em 2008, concluíram-se, em Portugal, 35.748 construções novas para habitação, número superior ao registado em 2007 (33.946) em cerca de 5,3% do total, pelo que se poderá concluir pela existência de uma forte tendência para a construção de novos edifícios em Portugal.

Assim, podemos concluir que, face à realidade do parque habitacional português, a manutenção dos edifícios apresentará um forte potencial e um mercado muito alargado, devendo as suas potencialidades ser amplamente alargadas.

Saliente-se, contudo, que a cultura portuguesa não está orientada neste sentido.

A degradação do parque habitacional é uma realidade em Portugal que tem vindo a dar sinais cada vez mais claros sobre o estado de manutenção dos imóveis.

O estado de degradação dos alojamentos em Portugal pode ser explicado pelo reduzido investimento na sua manutenção (o que por sua vez se deve ao reduzido valor das rendas dos contratos de arrendamento anteriores a 1990).

Quando comparado com os restantes países do espaço económico europeu verifica-se que Portugal apresenta o valor de investimento em recuperação mais baixo dos países considerados, apenas 5,66% do total de investimentos em construção.

Apesar de todos os esforços financeiros disponibilizados pelo Estado, Autarquias e entidades privadas, o estado de conservação do nosso parque habitacional não é, de todo, o melhor.

De acordo com os dados dos Censos 2001 (INE, 2002) para Portugal, nesse ano, cerca de 15% (800 mil) do total dos alojamentos careciam de obras de recuperação, sendo que 6% (325 mil) se encontravam degradados ou muito degradados.

A este respeito, o Instituto Nacional da Habitação (INH) realizou um estudo em 2001, o qual teve por base os referidos censos, aproveitando uma amostra de perto de 5000 habitações e tirando as suas conclusões acerca do estado de conservação das mesmas, como se pode verificar no seguinte gráfico.

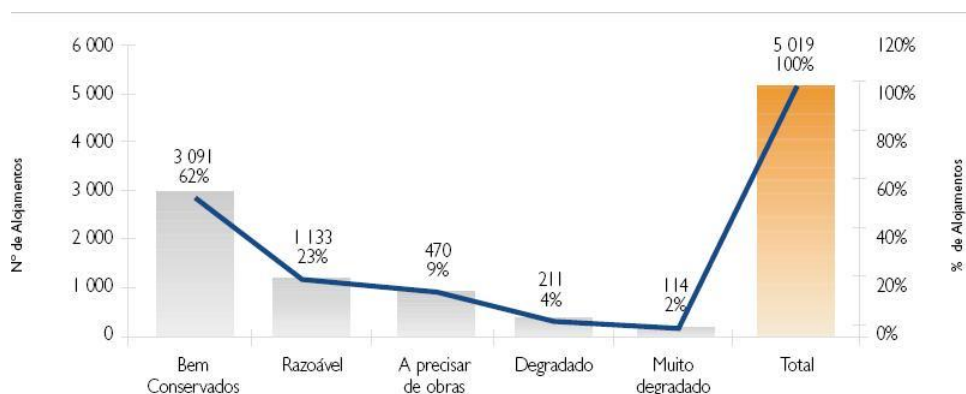


Fig. 2 – Estado de conservação das habitações em Portugal em 2001 (INH, 2001).

Saliente-se que apesar da grande predominância de construções novas, v.g., 79,9% do total de todas as construções, denota-se que a reabilitação na edificação é uma aposta crescente no sector da construção, com as alterações e ampliações a ganharem importância relativa face aos anos anteriores.

Da análise da publicação das Estatísticas da Construção e Habitação de 2008, do INE, é possível concluir que o peso da reabilitação relativamente à construção nova tem aumentado nos últimos anos.

Numa comparação entre o número de edifícios, para habitação familiar, em que foram realizadas obras de reabilitação com o número de edifícios resultantes de construção nova (também para habitação familiar), é possível concluir que a nível nacional, a proporção entre ambos apresenta um valor médio de 20,0% no período compreendido entre 2001 e 2008, registando-se contudo um aumento progressivo desta proporção nos últimos anos, tendo atingido o seu valor máximo em 2007 (22,2%).

Estes dados demonstram que a reabilitação está, cada vez mais, a ter um papel importante no nosso parque habitacional. No entanto, isto só acontece uma vez que não foram efectuados trabalhos de manutenção atempadamente, sendo a reabilitação a única forma de intervir em alguns casos.

A aposta na MP possibilitará, de certa forma, uma redução da degradação das edificações permitindo, consequentemente, a preservação do parque habitacional recente.

No que respeita à aplicação da MP, no sector da construção, Portugal encontra-se bastante atrasado face a outros países europeus e mundiais, e conforme já mencionado anteriormente, em Portugal, actualmente, é apenas comum verificar-se este tipo de manutenção no sector industrial.

Contudo, saliente-se a actual preocupação do Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana, no que respeita à sensibilização e informação dos utentes dos edifícios relativamente à manutenção das habitações.

2.2.2. NA UNIÃO EUROPEIA

No que respeita à manutenção de edifícios, o panorama europeu encontra-se positivamente mais avançado. A maioria dos países europeus encontrou uma estabilidade demográfica, assim como

económica, o que permitiu uma concentração de esforços e evolução de mentalidades, não apenas na construção de novas habitações, como também no que respeita à conservação do património existente.

Comparativamente ao que ocorre em Portugal, em que o rácio entre manutenção/reabilitação de edifícios e construções novas se situa aproximadamente nos 5%, no resto da Europa são muitos os países em que este rácio apresenta valores manifestamente superiores, existindo mesmo alguns casos em que a percentagem de obras de manutenção/reabilitação ultrapassa as novas construções. Estes factos ocorrem em países como a Dinamarca, França, Itália ou Reino Unido.

Em vários destes países é actualmente possível encontrar organizações de manutenção e gestão de edifícios, focando a importância desta para a conservação do parque habitacional.

Observando o que ocorre em Espanha, esse mesmo rácio é cerca de 4 vezes superior ao que Portugal apresenta.

A nível europeu convém referir a European Federation of National Maintenance Societies (EFNMS), associação que representa o desenvolvimento e a prática da manutenção na Europa, cujo principal objectivo é o desenvolvimento e evolução da manutenção na construção para benefício dos seus utilizadores.

2.3. POTENCIALIDADES DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA

À semelhança do referido anteriormente, a MP é uma estratégia de manutenção que tem como função o planeamento de uma intervenção antes da ocorrência das anomalias, reduzindo a probabilidade de determinado elemento apresentar deteriorações, que levem a que o seu desempenho se situe abaixo das exigências esperadas. Em traços gerais, a MP consiste na execução de actividades de manutenção, baseadas num plano e em periodicidades fixas, permitindo uma redução dos trabalhos extraordinários e dos períodos de inutilização dos edifícios.

Através da MP, é possível focalizar a atenção em diversos aspectos, tornando o processo de manutenção mais rentável e eficiente, desde que o plano seja bem traçado, considerando as características particulares dos edifícios.

A maior eficiência e rentabilidade é garantida pela menor necessidade de efectuar uma grande intervenção. Ao invés disso, são realizadas várias pequenas intervenções ao longo do período de vida do edifício, podendo isso traduzir-se em vários aspectos positivos, nomeadamente no que respeita à diminuição do número total de intervenções correctivas, as quais, por regra, se apresentam mais dispendiosas.

Em face do exposto, cumpre sintetizar as principais potencialidades que poderão decorrer das actividades de MP, as quais abaixo se apresentam:

- **Extensão da vida útil de todas as componentes do edifício** – De facto, revela-se provavelmente a razão mais forte para a realização de uma MP. Através da realização de intervenções de manutenção, é esperado que surjam menores casos de falha dos componentes.

No nosso dia-a-dia, ainda que sem verdadeira consciência, realizamos operações de MP, com esse mesmo objectivo. Uma das operações com que estamos mais familiarizados é a manutenção dos nossos automóveis. Em princípio não esperamos que o nosso carro avarie para lhe fazer a revisão. Realizamos a manutenção de 15.000 em 15.000 quilómetros ou consoante o

que o fabricante recomenda, para manter o motor em boas condições. É recorrente fazer isto, mesmo quando o carro funciona perfeitamente, nem demonstrar qualquer anomalia.

- **Aumento da rentabilidade e eficiência dos equipamentos**
- **Economia de verbas** – Embora minimizar os custos não seja o principal objectivo da gestão da manutenção, um gestor deverá ter forte sensibilidade em relação aos mesmos, tendo sempre em atenção a possibilidade de os reduzir. Obviamente, no longo prazo, se os rendimentos associados à MP não excederem os respectivos custos, estará a referida manutenção condenada ao insucesso.

Ao estender a vida útil dos edifícios, estamos claramente a reduzir os custos, pois não necessitaremos tão frequentemente de intervir usando material novo. A dificuldade em compreender esta questão poderá residir no facto de normalmente nos concentrarmos numa gestão de curto prazo. De facto, mudar um elemento/equipamento de 7 em 7 anos e de 5 em 5 anos, com MP e sem MP, respectivamente, não parece trazer grandes vantagens. Contudo, considerando um período de 50 anos, passaremos a ter, em vez de 10 substituições, somente 7, economizando o custo relativo a 3 substituições.

Em baixo é apresentado um gráfico em que está representada a economia de custos da MP face a outro tipo de intervenções.

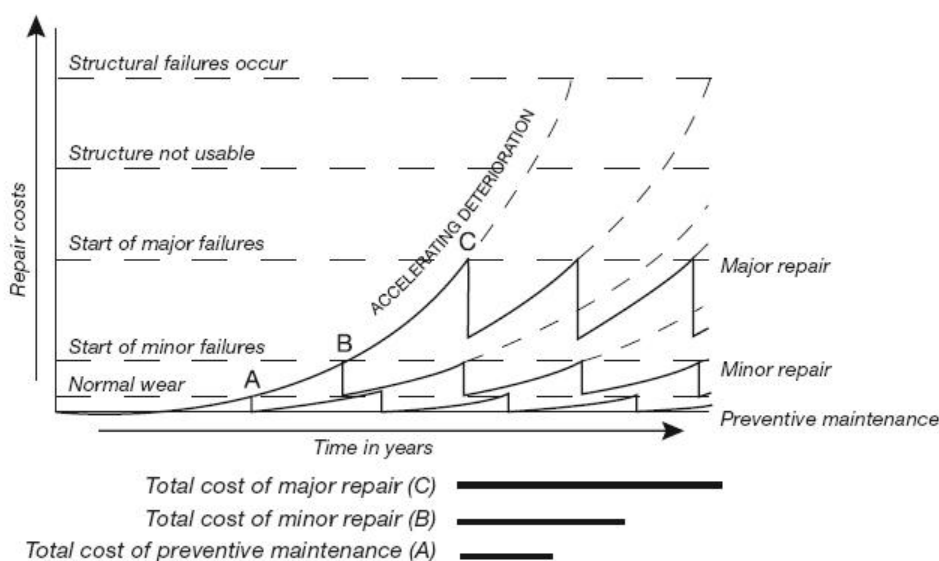


Fig. 3 – Comparação de custos de intervenção de manutenção vs. Reparação (adaptado de "Preventive Maintenance of Buildings, Van Nostrand Reinhold, New York, 1991")

Outro exemplo de economia de verbas poderá consistir na diminuição dos custos decorrentes dos períodos de paragem ou de não utilização de um elemento/equipamento. Adicionalmente, pode-se também referir que, habitualmente, quando ocorre um caso de avaria/falha do elemento/equipamento, é necessário efectuar uma intervenção urgente e imediata, podendo esta ser em horário extra laboral, tendo custos acrescidos associados.

Intrinsecamente, será mais rentável executar acções de manutenção de substituição/reparação parciais, do que apenas uma intervenção ao longo do tempo.

- **Melhoria da gestão de tempo** – Por oposição à manutenção correctiva, a MP pode ser planeada e calendarizada, sendo estabelecido um plano para as actividades a desenvolver. De facto, a manutenção correctiva está dependente essencialmente de avarias, as quais não são planeadas, facto que conduzirá a que, em determinado momento, uma equipa adstrita a uma tarefa possa estar totalmente livre ou sobrecarregada (tendo que ser recusado trabalho).
- **Poupança de energia** – Os gastos de energia também podem ser facilmente reduzidos através da MP. Olhando por exemplo para o incremento do custo do gás natural na última década, é perceptível que uma redução das perdas térmicas quer pelas caixilharias, quer pelo isolamento dos telhados, conduzirá a uma redução do consumo de energia.
- **Maior qualidade dos elementos do imóvel** – Este facto resulta do melhor estado de conservação que decorre da MP. Neste âmbito, refira-se que a maior qualidade traduz-se numa melhoria da qualidade da utilização do imóvel, incrementando o nível de conforto de cada utilizador. Temos como exemplo a entrada de ar devido a um mau isolamento do telhado, ou até mesmo uma caixilharia não vedante. Os níveis de conforto do utilizador aumentam com a diminuição de problemas desta natureza.
- **Diminuição do número de intervenções correctivas** – Esta potencialidade é, sem dúvida, a mais relevante, sendo aquela que acaba por permitir concretizar os restantes objectivos. Por regra, as intervenções correctivas estão associadas a uma fase de total deterioração dos elementos do imóvel, sendo, muitas vezes, provocados danos em elementos próximos ou afins, o que, naturalmente, implicará custos mais elevados. Por outro lado, associada à intervenção correctiva encontra-se, normalmente, a inoperacionalidade do elemento em questão por um determinado espaço de tempo. Assim, poderá concluir-se que substituindo-se as intervenções de manutenção correctiva, por manutenção preventiva, é expectável que sejam reduzidos os custos de intervenção, sendo igualmente reduzido o tempo em que os bens não se encontram utilizáveis.

A MP é realizada para que pequenos problemas não evoluam para situações graves, cuja solução passe apenas por uma intervenção de maior escala.

Em suma, poderá concluir-se que a MP implica uma monitorização regular, e uma diminuição dos períodos entre intervenções, uma vez que ao implementar um plano de manutenção, as acções deixam de ser realizadas apenas quando é indispensável, ou seja, quando o elemento deixa de exercer a sua principal função.

Contudo, esta aparente desvantagem é efectivamente aquilo que no longo prazo garantirá a efectividade desta modalidade de manutenção.

2.4. IMPACTO DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA NOS CUSTOS

2.4.1. IMPACTO NO *LIFE CYCLE COST*

A manutenção, conforme referido anteriormente, apresenta um forte impacto nos custos relacionados com os imóveis, sendo que uma gestão adequada da mesma permitirá a obtenção de ganhos de eficiência.

Neste contexto, o conceito de Life Cycle Cost (LCC) revela-se uma medida que poderá ser útil na compreensão do referido impacto.

O LCC corresponde ao somatório de todos os custos incorridos ao longo da vida útil de um edifício, incluindo, designadamente, a aquisição do terreno, eventuais juros incorridos, custos com a construção, detenção e demolição, isto é, pode ser entendido como a estrutura cíclica de encargos com um edifício em serviço.

De acordo com Linda Newton et. Al. (2006), também são de incluir no LCC os custos de utilização dos imóveis.

Apesar dos custos de construção e demolição se revelarem bastante avultados, concentram-se em momentos temporais muito curtos, enquanto os encargos inerentes à manutenção são francamente mais reduzidos quando analisados por referência a um determinado período temporal (v.g. custo/ano), mas são incorridos durante um período muito mais vasto, o que conduz a que ao longo da vida útil do imóvel, apresentem um peso muito elevado nos custos.

No âmbito da presente dissertação, cumpre analisar o impacto da manutenção no LCC e em especial no que respeita a MP.

Neste contexto, a manutenção revela-se essencial na fase de maturidade do edifício, importando sustentar que a MP apresenta potencialidades face aos restantes tipos de manutenção.

A título meramente exemplificativo, pode referir-se a diferença a nível de custos ao longo da vida se for realizada uma MP no revestimento da cobertura de um edifício.

Durante o período de vida de um edifício, será necessário substituir em diversos momentos as telas de revestimento da cobertura. Aplicando uma metodologia de MP, substituindo a tela em períodos regulares e pré-definidos, poderão reduzir-se os custos de uma intervenção reparativa comum, quando a tela impermeabilizante já não realiza a sua função. Esses custos serão acrescidos de outros que possam advir do mau funcionamento do elemento como por exemplo infiltrações interiores, levando a que seja necessário intervir noutras áreas.

2.4.2. PONTO ÓPTIMO

Durante a realização de um estudo sobre a implantação de um programa de MP deverão ser identificados os custos envolvidos. Eles são, na verdade, os factores mais importantes a serem analisados na definição do plano de manutenção mais adequado. De facto, os custos envolvidos são fundamentais na decisão final de realizar, ou não, actividades de manutenção.

Da mesma forma, cumpre convencer os utilizadores que o dinheiro aplicado em programas de manutenção é, na verdade, um investimento que conduz a variadas vantagens como já foi anteriormente referido, que compensam o respectivo custo. Quando os custos de um programa de manutenção são comparados com os custos gerais originados pela falta de conservação, é mais fácil aceitar os mesmos.

Existe portanto, a necessidade de compreender a forma como os recursos económicos são utilizados.

Importa salientar que os custos que implicam um dispêndio financeiro são somente uma parte dos custos globais. Esses custos, são os mais visíveis, isto é, os custos directos, que implicam um fluxo financeiro, designadamente os custos com a mão-de-obra, materiais aplicados nos reparos, ferramentas e utensílios e subcontratação.

Por outro lado, estão os chamados custos invisíveis, geralmente de maior dimensão, que são os custos decorrentes da inexistência de manutenção, que resultam na inutilização (ou indisponibilidade) dos

elementos dos imóveis, e os quais, na gíria económica, são designados por custos de oportunidade (v.g. o custo de algo em termos de uma oportunidade renunciada).

Na construção de um imóvel, todos os seus elementos são essenciais para o seu completo funcionamento. Assim, todos os elementos apresentam um custo, o qual, economicamente é justificado pela expectativa da existência de benefícios que o superem. Quando se verifica uma falha, os elementos não funcionam na sua plenitude, o que se traduz numa redução dos seus benefícios, e o que implicitamente poderá ser considerado como um custo.

Neste contexto, quando se considera o custo da manutenção, tem de se comparar o mesmo, não só com as poupanças na redução futura de acções de reparação, mas também com a poupança que resulta de menores períodos de não utilização.

Para uma melhor compreensão da situação seguidamente exposta, pode-se atentar a um exemplo prático, nomeadamente à necessidade de, para realizar obras de reabilitação em garagens, ser necessário a sua inutilização durante um lapso temporal. Deste modo, da referida inutilização resultará a necessidade dos utentes estacionarem os seus veículos noutro local, com os naturais constrangimentos decorrentes deste facto, bem como a possibilidade de ocorrência de danos.

Pode-se, então, atribuir uma relação entre o custo de manutenção e o custo de oportunidade (da não utilização). Essa relação, foi alvo de um estudo efectuado através de um modelo matemático, realizado por Chiu & Huang (1996), cuja conclusão foi que a melhor relação custo-benefício é obtida quando a manutenção é tratada de forma preventiva (MP), ao invés de situações de falha total por falta de manutenção.

Adoptando então a MP como solução para reduzir os custos globais, é importante definir a melhor estratégia a adoptar a nível de custos.

No gráfico seguinte está ilustrada a relação entre o custo da MP e o custo de falha, sendo que o custo de falha é interpretado pelos valores da mão-de-obra e materiais necessários à sua reparação, assim como o custo de oportunidade pela indisponibilidade de utilização.

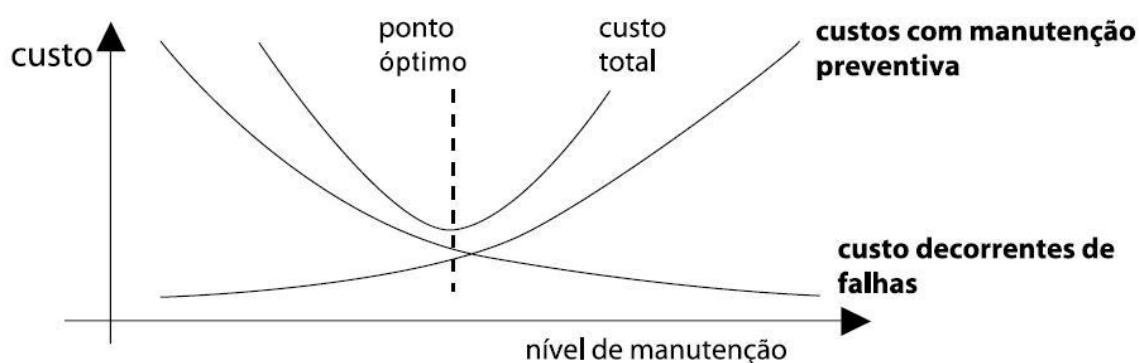


Fig. 4 – Relação entre o custo da MP vs. custo de falha
(adaptado de MARCORIN, W et al, 2003).

Da análise do gráfico é possível concluir que o investimento em MP reduz o custo de falha. É também possível identificar um ponto óptimo entre os dois. Esse ponto óptimo traduz o ponto a partir do qual a continuação do investimento na MP, poucos ou nenhuns benefícios traz para a redução do risco de falha, acabando apenas por elevar o custo total. Os benefícios podem ser entendidos como o lucro que o utente retira do investimento.

Esta questão, pode ser identificada através da análise do gráfico abaixo apresentado.

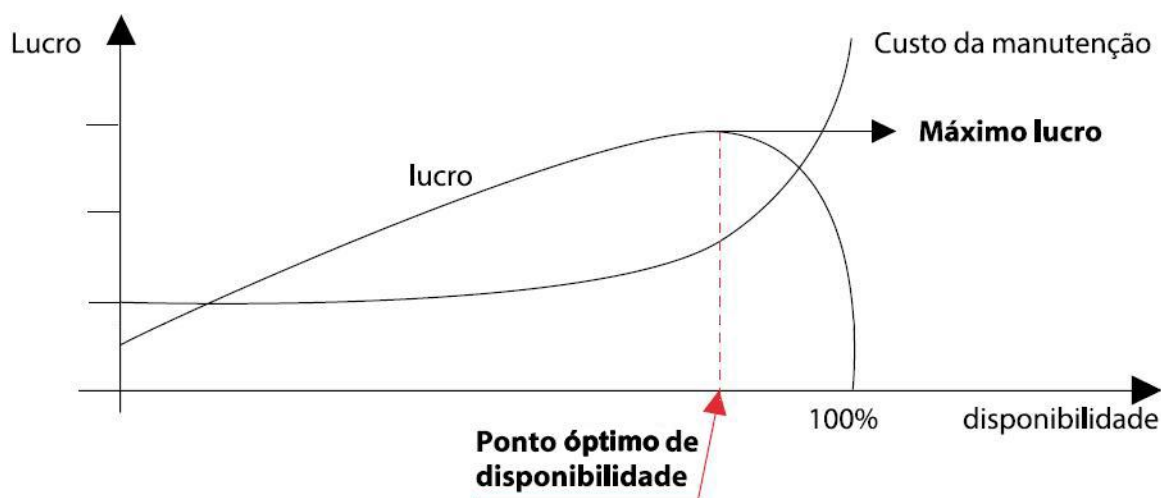


Fig. 5 – Relação entre o custo da MP vs. Lucro
(adaptado de MARCORIN, W et al, 2003).

O gráfico apresentado mostra que a partir de certo ponto, o investimento na MP deixa de gerar lucro, isto é, a procura pela inoccorrência de falhas requer gastos cada vez mais altos com a manutenção e consequentemente a redução do lucro obtido.

Para tal, é mais uma vez importante realizar uma gestão da manutenção adequada de forma a encontrar um ponto óptimo entre os custos e o lucro obtido. É muito importante ter em conta, na busca do ponto óptimo da relação, o tipo de exigências pretendidas e o grau de importância a atribuir a cada elemento.

Os custos envolvidos não podem ser os mesmos para todos os elementos, devendo ser diferenciados entre eles, na busca do ponto óptimo de disponibilidade e custo.

De notar que os gráficos apresentados, não são a representação exacta do que acontece na manutenção de edifícios. Este tipo de gráfico, faz mais sentido quando aplicado a um cenário de manutenção de equipamentos industriais, onde será mais facilmente explicável a curva “lucro”. No entanto, e mesmo não sendo o objecto de estudo pretendido, julga-se importante a sua demonstração.

2.5. IMPACTO DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA NA QUALIDADE

É verdade que, actualmente, o conceito de qualidade é cada vez mais comentado. O aumento do grau de exigência, assim como a constante busca pela obtenção do melhor obriga a que a qualidade seja uma prioridade.

O impacto da MP na qualidade, poderá ser clarificado através da análise das diferentes dimensões que compõe a qualidade dos edifícios, as quais seguidamente se apresentam:

- **Performance dos elementos**, a qual poderá ser definida como as características de funcionamento de um elemento de um edifício que permite atingir os objectivos e necessidades dos seus utilizadores;
- **Fiabilidade**, que se define pela probabilidade das componentes de um edifício não falharem durante um período de tempo especificado;
- **Durabilidade**, que é o período útil de duração de um elemento, até que a sua substituição seja preterida à sua reparação;
- **Facilidade de manutenção**, isto é, a velocidade e competência em que os reparos são feitos com o mínimo de interrupção para os seus utilizadores;
- **Estética**, como o edifício se apresenta visualmente para o utilizador;
- **A qualidade percebida**, uma medida subjectiva de como o utilizador percebe a qualidade de construção.

Estas dimensões estão intrinsecamente ligadas a acções de MP, sendo que a realização da mesma, potencia em parte o seu sucesso

A procura pela qualidade dos elementos da construção passa pela qualidade da manutenção, sem a qual, os montantes investidos inicialmente nos mesmos podem ser inteiramente perdidos.

A qualidade da função da MP pode evitar a deterioração das funções operacionais dos elementos e equipamentos, especialmente aquelas que levam a falhas ocultas, que resultam na incapacidade de funcionamento do elemento.

Considera-se que a manutenção tem como política garantir o nível inicial de qualidade dos diversos elementos. Obviamente que este objectivo se revela, na prática, impossível de atingir, independentemente da qualidade da manutenção efectuada, na medida em que a idade dos materiais constitui uma barreira para atingir esse patamar. Contudo, deverá ser esta a aspiração que guia a MP.

Aquando da sistematização das operações de manutenção, convém ter em conta, que cada uma delas, estará inteiramente conectada com o nível de qualidade oferecido pelo elemento inspeccionado, ao longo da sua vida útil.

Como ponto de partida, tem-se que a relação entre o tipo de operação de manutenção, o nível de qualidade e a vida útil de determinado elemento é representada, de forma qualitativa, pela curva de degradação, característica do tipo de operação e do modelo de degradação, que relaciona o desempenho do elemento (%), com o valor da vida útil (FLORES, 2002).

Nas figuras abaixo, estão apresentadas algumas diferentes combinações de manutenção, para três instantes distintos e com a correspondente alteração do elemento ao longo do tempo, com o intuito de demonstrar a sua importância na preservação da vida do elemento.

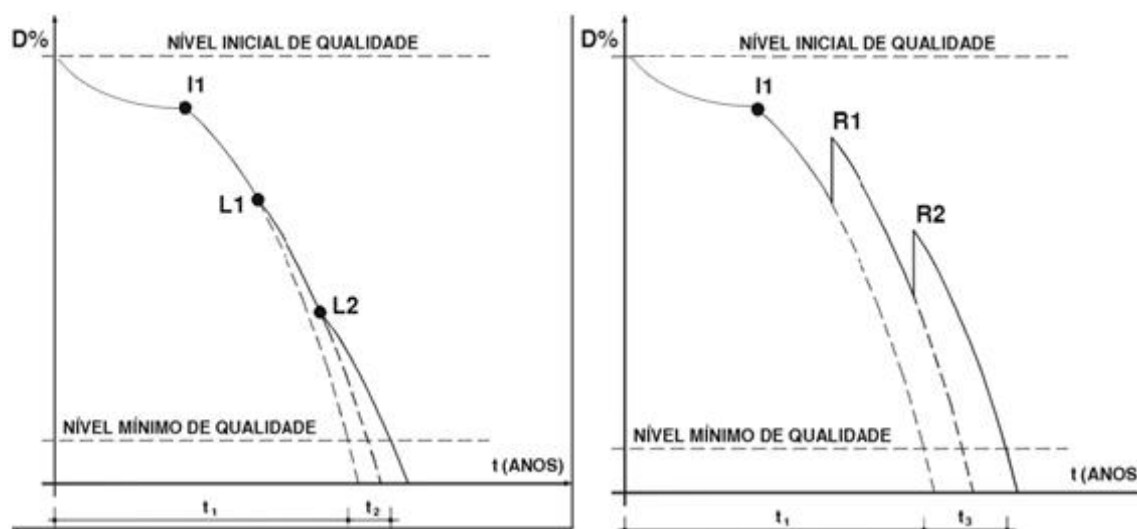


Fig. 6 – Relação entre o desempenho (D) e a qualidade ao longo dos anos (adaptado de FLORES, I, 2002)

Como se pode observar, uma inspeção visual (I) e uma limpeza (L), embora sejam consideradas operações de manutenção, não influenciam o grau de qualidade existente, embora a existência de operações de limpeza (L1 e L2) altere o comportamento futuro do elemento, com o aumento da sua vida útil (todo o período t2).

Como referido anteriormente, o nível de qualidade inicial é impossível de manter, sendo que nos instantes iniciais de utilização se nota um decaimento imediato do desempenho.

Por outro lado, uma operação de intervenção/reparação (R) contribui para o acréscimo do nível de qualidade, por recuperação de elementos ou zonas deles degradados. Na figura, estão apresentadas

duas acções de reparação (R1 e R2) cuja realização implica um aumento da qualidade, assim como um alargamento da vida útil do elemento (t3).

Pode realçar-se, que o estado de degradação, após a limpeza, difere daquele a que corresponde uma reparação, apresentando acréscimo de vida útil distintos. Após a limpeza, o modelo apresenta o mesmo nível de qualidade e uma ligeira redução da sua taxa de deterioração, enquanto que numa situação de intervenção/reparação, o nível de qualidade aumenta, mas no entanto o grau de deterioração permanece constante. Das figuras pode então concluir-se que estes três tipos de manutenção influenciam a vida útil do elemento.

2.6. PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA

2.6.1. A SUA IMPORTÂNCIA

Um Plano de Manutenção Preventiva (PMP) de um edifício é um documento no qual constam as medidas de manutenção e controlo a serem realizadas nos objectos de manutenção.

Actualmente, já se torna bastante comum a implementação de planos de manutenção aplicados a indústrias e equipamentos. Neste âmbito, um dos casos onde os PMP estão implementados com bastante sucesso é na indústria automóvel. Nesta área, existem provas dadas de que um bom PMP assegura um acréscimo do período de vida útil do automóvel, aumentando a sua produtividade e reduzindo os seus custos de utilização, bem como o seu valor futuro.

Neste contexto, existem diversos estudos relativamente às potencialidades da aplicação de PMP. A título meramente exemplificativo, é apresentado o gráfico abaixo que pretende demonstrar os resultados francamente positivos que poderão advir de acções de MP na indústria automóvel:

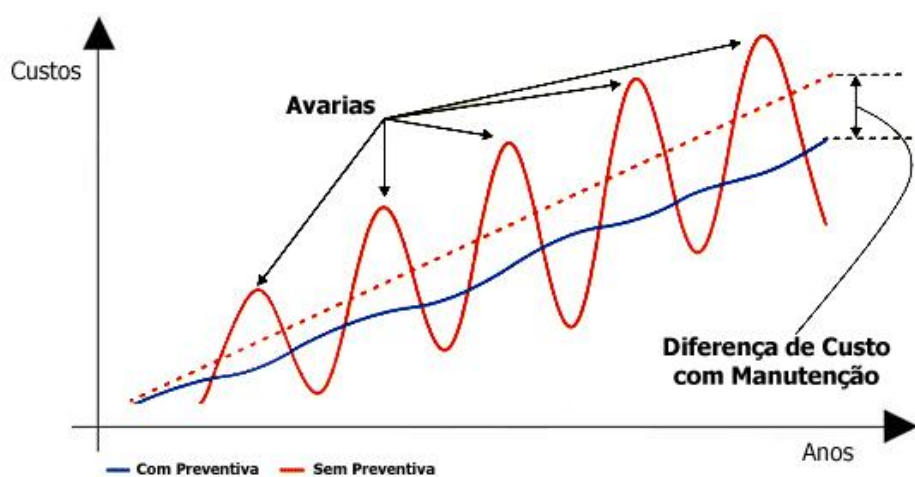


Fig. 7 – Custos da manutenção na indústria automóvel em função da MP
(adaptado SCANIA, 2009)

Note-se que o gráfico apresentado, não explicita verdadeiramente os resultados obtidos num edifício.

Hoje em dia, os PMP são utilizados em diferentes áreas, nos quais se destacam os equipamentos energéticos dos edifícios. Para estes equipamentos, foi aprovado um Decreto-Lei próprio (DL 79/2006), o qual refere a obrigatoriedade da existência de um PMP.

Apesar da inegável utilidade que estes planos poderão demonstrar, cumpre referir que não é sobre esta matéria que incide o presente estudo, na medida em que, enquanto o Decreto-Lei se refere a equipamentos dos imóveis, a presente tese concentra-se na manutenção dos elementos gerais de imóveis.

A aplicação de um PMP tem como pressupostos que as diferentes tarefas sejam devidamente calendarizadas e de cariz regular. Um PMP calendarizado consiste essencialmente num conjunto de tarefas que tenham de ser desenvolvidas em determinado momento pré-estabelecido.

2.6.2. ELEMENTOS DE UM PLANO

Na temática da manutenção, a metodologia de criação de um PMP, pressupõe a MP como uma etapa da vida do edifício, que abrange diversas actividades, movimentando recursos e implicando custos. Antecedendo a fase de elaboração do plano propriamente dito, e segundo algumas publicações (CRUZAN, 2009 e CÓIAS, 2004), deverá existir uma fase de estudo prévio, na qual se deverá ter em atenção determinados aspectos, a salientar:

- Descrição da edificação a intervir, explicitando o tipo de edifício, a sua localização, data de construção, tipo de materiais utilizados e tipo de utilização;
- Análise de registos históricos (intervenções passadas);
- Anomalias relevantes/causas prováveis;
- Fenómenos de pré-patologia (FPP) ;
- Elaboração de um mapa de elementos a serem objecto de intervenção, identificando os elementos que necessitarão de maior atenção ao longo do tempo, sejam eles de localização exterior ou interior;
- Vida útil de cada elemento a ser intervencionado;
- Níveis mínimos de qualidade/exigências;
- Vistoria e consequente programação de inspecções periódicas através da análise dos vários elementos do edifício;
- Programação e calendarização dos trabalhos, devendo ser feita uma lista de diagnósticos e possível intervenção a realizar;
- Elaboração de fichas de manutenção.

Actualmente, não é muito frequente encontrarem-se edifícios com este tipo de planos, nem mesmo os mais recentes, uma vez que aquando da sua construção se ignora a necessidade de futura manutenção. É objectivo da MP alertar para a necessidade de inversão desta tendência.

Note-se que não é, de todo, impossível realizar um plano de manutenção para um edifício já em fase de utilização.

Um plano deve ser elaborado ainda em fase de projecto, mas também é possível implementar um plano em edifícios já em fase de utilização. Para tal, é necessário recorrer a um gabinete de projecto ou

a uma empresa especializada na área que possua uma equipa técnica multidisciplinar, capaz de analisar detalhadamente os diversos projectos, e visitar, em seguida, o edifício, procedendo às verificações e observações necessárias.

Podem sistematizar-se as linhas gerais de um plano de manutenção nas seguintes fases:

- Vistoria de Controlo;
- Limpeza;
- Tratamento de manutenção – pró accção
- Pequenas Reparações;
- Renovação total (substituição)

Seguidamente, cumpre realizar uma breve análise a cada uma das fases acima referidas:

- **Vistoria de controlo** – Inspecção visual do local/elemento, procurando eventuais sintomas de falhas/deficiências. Trata-se de um recurso de diagnóstico muito poderoso que, apesar da sua simplicidade, tem elevada eficácia e margem de progressão. Actualmente, estas acções de vistoria decorrem geralmente sem qualquer tipo de apoio técnico, quase sempre aproveitando os empreiteiros que posteriormente vão efectuar a reparação das anomalias. É necessária a mobilização de técnicos competentes, não só nas fases precedentes de intervenção, mas também em alturas estabelecidas previamente pelo PMP.
- **Limpeza** – Embora subestimadas e muitas vezes negligenciadas são intervenções efectuadas em ciclos de curto espaço temporal, com o objectivo de limpar vegetações, sujidades ou obstruções.
- **Tratamento de manutenção** – Este tipo de actuação, é por vezes considerada como uma actuação de reparação, sendo que no futuro, na presente dissertação, serão consideradas como uma única fase (intervenção ligeira). Os tratamentos de manutenção, têm como principal objectivo corrigir o desempenho de um determinado elemento, tendo este apresentado fenómenos de pré-patologia ou anomalias devido à sua utilização. (Tiago Portugal, 2005)
- **Pequenas Reparações** – Geralmente efectuadas num espaço temporal curto/médio. Como o nome o refere, são efectuadas pequenas intervenções no sentido de manter o elemento em bom estado, evitando recorrer a manutenções correctivas. Estas operações apenas devem ser executadas após análise das causas do aparecimento da anomalia, efectuando uma reparação cuidada e adequada, no sentido de prever o aparecimento prematuro da mesma patologia nos períodos futuros.

Estas fases são sempre algo subjectivas, consoante o período para o qual queiramos traçar o nosso plano. Para a realização desta tese, foi admitido um período de intervenção médio, até 12 anos, logo não se enquadrará no seu âmbito as renovações totais, devendo as mesmas ser objecto de análise na temática da reabilitação.

Para que a MP atinja os seus resultados esperados, deverão estas fases ser aplicadas a um vasto leque de elementos do edifício. Contudo, não é expectável, nem desejável, que todos os elementos sejam incluídos nesse leque, uma vez que para determinados elementos as operações de manutenção demonstram ser uma tarefa de bastante complexidade, como no caso de elementos enterrados (v.g. fundações). De outra forma, há elementos para os quais, os custos de efectuar a MP ultrapassam os custos de uma eventual manutenção correctiva.

A MP apresenta custos, pelo que deverá ser limitada aos elementos em que os benefícios da sua implementação ultrapassem os custos esperados. Aplicar os procedimentos da MP à globalidade dos elementos do imóvel conduziria ao apuramento de custos insustentáveis.

Importa salientar que a MP apesar de apresentar vantagens não quantificáveis, como por exemplo a melhoria da qualidade, não deverá deixar de ser analisada enquanto uma actividade de gestão, que só deverá ser levada a cabo se for esperado que daí advenha um resultado final positivo, v.g., se os proveitos (que poderão ser quantificados pelo custo de oportunidade de não ter de realizar manutenção correctiva) ultrapassem os custos das acções de MP. Neste âmbito, o parque de elementos escolhidos pode ser entendido como a coluna vertebral dum sistema de gestão da manutenção.

De entre um vasto conjunto de elementos, um gestor deverá eleger quais serão os seus objectos principais de gestão, isto é, aqueles que serão alvo da gestão. A partir destes, serão elaborados planos e consequentes ordens de trabalhos.

É perceptível a importância da aplicação de um sistema de gestão de manutenção, tendo como base a utilização de uma MP, que permita através de planos definir os momentos de intervenção durante a vida útil dos vários elementos, incluindo os custos e recursos necessários às diversas operações.

No organograma seguidamente apresentado é visível um possível modelo de gestão adaptado à MP, tendo como base os conceitos previamente apresentados.

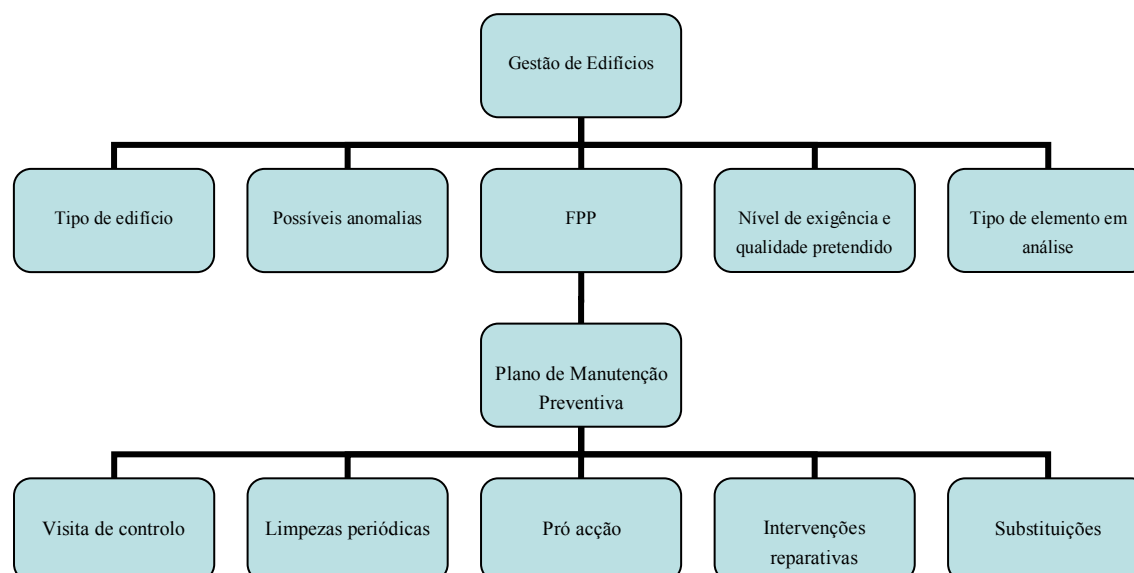


Fig. 8 – Funcionamento de um modelo de gestão adaptado à MP

Como complemento de um PMP, existem os Manuais de Utilização de um Edifício (MUE).

Um MUE serve de apoio base ao utilizador de um edifício, onde podem ser encontradas várias informações úteis que auxiliam a utilização do mesmo, nomeadamente:

- Documentação básica do edifício, nomeadamente plantas estruturais, documentos finais do edifício, licenças, planos de emergência e conformidade energética, etc.;
- Dados básicos, como exemplo uma lista de contactos de emergência úteis, particularidades do edifício, garantias, contacto dos restantes utilizadores, etc.;
- Agenda de intervenções, onde poderiam ser encontrados os diferentes tipos de intervenção a realizar, assim como o seu período de actuação;
- Manual de utilização, sendo este um documento técnico dos diferentes elementos de um edifício, acompanhado pelos cuidados particulares a ter com cada um deles, servindo de guia de utilização e manutenção dos mesmos.

A utilização dos edifícios, pelos proprietários e utilizadores, em conformidade com as instruções de uso e manutenção, conduz a uma maior e duradoura conservação dos mesmos, ao reduzir o risco de falhas por erros humanos.

Desta forma, uma gestão correcta da manutenção, aliada à colaboração de todos os utentes das edificações, através dos referidos manuais, possibilitará uma maior taxa de sucesso no sentido de preservar o parque habitacional existente e futuro.

3

MANUTENÇÃO PREVENTIVA APLICAÇÃO PRÁTICA

3.1 ENQUADRAMENTO CONCEPTUAL

3.1.1 FICHAS TÉCNICAS DE MANUTENÇÃO

Abordada a temática dos PMP, surge a necessidade da criação de Fichas Técnicas de Manutenção (FTM) dos elementos dos edifícios. As FTM são uma ferramenta essencial para os objectos de gestão, na medida em que apresentam o tipo de manutenção a efectuar a cada elemento, podendo também servir de historial para intervenção futura. A criação das mesmas pressupõe um estudo prévio, onde é conveniente considerar quais os parâmetros que estão afectos ao elemento objecto de intervenção.

De entre um conjunto de objectos de manutenção, o gestor responsável pela criação das FTM tem de eleger os elementos alvo de intervenção, isto é, aqueles sobre os quais se farão planos, ordens de trabalho e dispenderão recursos.

Definidos os alvos de intervenção, surge a necessidade de definir as várias parametrizações. Para estas FTM, foram considerados alguns parâmetros base como os custos, os rácios de intervenção, tipo de intervenção, diagnóstico de problemas e periodicidades de intervenção.

3.1.2 TIPOS DE INTERVENÇÃO

Como referido no capítulo anterior, as diferentes fases adoptadas para um plano de MP a utilizar nas FTM são: Limpeza, Vistoria de Controlo e Intervenção Ligeira - Reparativa.

Para melhor compreensão de cada um dos tipos de actuação, seguidamente se encontra descrito o funcionamento de cada um dos processos, em linha com os níveis definidos por CÓIAS, V., 2004:

- **Limpeza** - O acto de limpeza, como anteriormente descrito, é de extrema importância na preservação e manutenção de um elemento. Para que esta se adeque ao tipo de elemento em análise, deverá ter em conta o tipo de trabalho final pretendido.

A limpeza pode ter o objectivo de remoção de detritos e sujidades para preparar o elemento para uma próxima intervenção (lavagem a alta pressão para remover camada de tinta da fachada), ou pode ser usada com o único objectivo de realizar uma manutenção do elemento em análise, como no caso da remoção de fungos, sujidades, detritos acumulados, etc.

- **Vistoria de controlo** – Sendo o principal objectivo da vistoria a identificação do estado de deterioração dos diversos elementos, cumpre recorrer a técnicas de diagnóstico, com base em processos de observação, acompanhadas do registo da informação recolhida.

A título meramente exemplificativo, pode-se identificar como técnicas de vistoria de controlo a inspecção visual do elemento, percussão com a mão ou auxílio de martelos, ou eventualmente a realização de algum tipo de ensaio físico-químico.

Na selecção dos métodos de vistoria, deverá atender-se a um conjunto de características, que qualquer diagnóstico deve respeitar, nomeadamente a rapidez na execução, de modo a reduzir os custos inerentes, a facilidade de interpretação dos resultados, em suma, deverá ser garantida a máxima eficiência de cada método.

- **Intervenção Ligeira e Reparativa** – À semelhança da descrição das intervenções anteriores, cada elemento tem um tipo de reparação diferente.

Visto tratar-se de uma intervenção ligeira, a maior parte das intervenções nos elementos será uma reparação de prevenção, actuando no elemento já existente. Por outro lado em alguns casos são efectuadas operações de substituição total, tendo obviamente algumas excepções como é o caso das juntas vedantes e mástiques, que não são passíveis de qualquer tipo de intervenção prevista a não ser a sua renovação.

De acordo com o tipo de patologia apresentada, existem diferentes tipos de actuação para o mesmo elemento. Dessa forma, será adequado associar um tipo de intervenção diferente, para cada diagnóstico apresentado.

Consoante a natureza do elemento, cada fase de intervenção tem um procedimento distinto, sendo que poderá haver elementos para os quais não esteja prevista a realização de alguma das fases, como no caso de paredes de betão enterradas, em não existe procedimento de limpeza pré-definido.

Com a aplicação de procedimentos específicos para cada elemento distinto, pretende-se uma standardização das formas de actuar, levando tanto a uma redução dos gastos com mão-de-obra e materiais desnecessários, como a uma economia do tempo dispendido para cada trabalho.

3.1.3 PERIODICIDADES DE INTERVENÇÃO

Para se atribuir periodicidades de intervenção, deve-se, antes de mais, estudar o tipo de elemento ao qual se vai atribuir o intervalo de manutenção, dando especial atenção à sua constituição a nível de material e rapidez de degradação. Convém, também, em colaboração com os utentes e proprietários, estabelecer um grau de exigência e qualidade a garantir.

É vulgar numa fase inicial um excesso de zelo pela parte do gestor que cria as FTM, muitas vezes por influência dos próprios fabricantes dos materiais. No entanto, periodicidades muito curtas podem-se revelar inviáveis de realizar, desacreditando por completo um sistema de manutenção preventiva.

Poderá, também, ser aumentado o período de intervenção e até conciliar vistorias de diferentes elementos do edifício para serem realizadas na mesma data. Assim, será possível uma redução do número de deslocações dos técnicos, facilitando a calendarização dos trabalhos (em resultado de uma menor sobrecarga de trabalho e maior organização) e reduzindo o risco de incumprimento por parte dos técnicos.

Como orientação geral, pode ser estabelecido que o período entre intervenções deve ser o mais longo que não comprometa a viabilidade das acções da MP, e reter que há sempre a possibilidade de vir a encurtar esse período, se tal for reconhecido como recomendável. Em caso de dúvida, revela-se preferível encurtar mais tarde do que não conseguir cumprir de início.

3.1.4 CUSTOS

Na planificação dos custos, numa fase inicial, é possível que sejam dispendidos mais custos do que inicialmente era previsto. Isto é facilmente compreendido. Nas primeiras intervenções, podem surgir dúvidas acerca de quantos homens são necessários para efectuar cada trabalho, ou até mesmo quantas horas demora cada trabalho a ser executado, elevando facilmente o orçamento inicial.

Os custos para um plano de manutenção deverão ser sempre estimados com base numa equipa de homens pré-estabelecida, no seu custo por hora ou por unidade de trabalho executado. É também bastante importante que na fase de atribuição de preços, se peçam orçamentos directos sobre a tarefa a executar, incluindo se possível o preço do material por m² ou por unidade. Desta forma, os custos extraordinários recairão principalmente sobre a entidade executante e não sobre a entidade requerente dos trabalhos.

3.1.5 AMOSTRAGEM

Uma questão igualmente importante a ter em conta, que está directamente interligada com os custos de intervenção e a periodicidade é a amostragem de cada intervenção, isto é, a percentagem de um determinado elemento, que será alvo de intervenção.

Para a quantificação dos valores de amostragem, entre outros, será extremamente importante ter em atenção as condições de degradação dos elementos em análise.

A abordagem a este parâmetro é muito importante, visto que não existe necessidade de realizar a vistoria anual a todas as janelas de um edifício, quando esta pode ser feita a apenas uma percentagem do total de janelas de cada fachada. Aparentemente, se foram todas instaladas na mesma data e provém todas do mesmo fabricante, a menos que exista algum defeito de fabrico, a intervenção será efectuada toda na mesma altura. Desta maneira, supondo um edifício com duas frentes, com 40 janelas cada uma, as conclusões retiradas de uma vistoria de controlo a 10 janelas de cada fachada serão as mesmas do que às 40 janelas de cada uma. Contudo, os resultados tanto a nível de custos, como de período de intervenção, serão totalmente diferentes, o que leva a justificar este tipo de actuação.

Por outro lado, há situações em que ocorrem avarias, as quais não são possíveis de prever. Para esses casos, recorre-se ao histórico do edifício para cálculos aproximados da amostragem a aplicar a situações de reparação. À semelhança do que foi dito anteriormente, qualquer um destes valores é admitido de uma forma meramente indicativa numa fase inicial, com o intuito de serem alterados/ajustados mais tarde, quando houver informação suficiente.

A aplicação de um modelo de amostragem tem as suas óbvias vantagens. No entanto, este nem sempre pode ser extremamente rigoroso, na medida em que os valores de amostragem admitidos não conseguem identificar verdadeiramente a ocorrência de falhas dos elementos por acidentes e erros de construção, sendo que estes constituem uma grande percentagem da totalidade dos mecanismos de degradação dos edifícios.

3.1.6 REFERÊNCIAS

Nas FTM justifica-se, também, a inclusão de algum tipo de referência acerca do elemento em estudo. Esta referência procura trazer algum tipo de informação relevante para a actuação em si. A referência poderá ser acerca do procedimento a utilizar, algum tipo de cuidado especial a ter em conta, ou até mesmo informação acerca do tipo de material usado.

Para obtenção das referências foram maioritariamente usados os Documentos Técnicos Unificados (Documents Techniques Unifiés, DTU), ferramenta muito útil e bastante pormenorizada no que respeita a elementos construtivos de um edifício. Os DTU foram criados em França com o objectivo de estabelecer um conjunto de documentos técnicos que estabeleçam regras a respeitar nos trabalhos de construção, renovação e reabilitação de imóveis.

Os cinco parâmetros descritos servem de base para a criação das FTM, ficando apenas a faltar referir o cabeçalho que contém o nome da componente do edifício a analisar, assim como o local do edifício em que este se encontra.

Um exemplo do que poderá constituir uma FTM está representado no quadro seguinte.

Componente do edifício			Localização	
Tipo de actuação	Periodicidade	Operação realizada	Rácio	Custos
<u>Vistoria de controlo</u>	Meses/Anos		%	€
<u>Limpeza periódica</u>	Meses/Anos		%	€
<u>Intervenção Ligeira Reparativa</u>	Meses/Anos	Diagnóstico	%	€
		Intervenção		
			Total	- €
Referências				

Quadro 1 – Exemplo do grafismo de uma FTM.

3.2 APLICAÇÃO A UM MODELO REAL

A título exemplificativo, foram desenvolvidas diversas FTM referentes a possíveis trabalhos de manutenção na zona da envolvente do edifício, isto é, na pele do edifício. Com estas fichas, pretende-se demonstrar o tipo de trabalhos a efectuar, a sua periodicidade e os custos envolvidos na realização das diferentes tarefas para um período estimado de até 12 anos.

A aplicação dos trabalhos idealizados permitirá uma manutenção cuidada para o período de 12 anos estabelecido, com o menor valor de custos envolvidos.

Como sugerido no capítulo anterior, a criação de um plano de manutenção envolve o estudo prévio do objecto de manutenção. De seguida, podem-se encontrar alguns aspectos de extrema relevância para a realização das FTM.

Nesse sentido, para melhor compreensão da utilidade das FTM, apresenta-se em seguida uma aplicação prática a um edifício-modelo, sendo definidas as acções para alguns elementos do edifício, assim como a respectiva periodicidade, rácios e custos associados.

3.2.1 DESCRIÇÃO DO EDIFÍCIO-MODELO

Local – A edificação situa-se no concelho de Matosinhos, distrito do Porto, numa zona residencial, sendo cercada por um conjunto de edifícios da mesma cêrcea e algumas moradias unifamiliares.

Data de construção – O edifício em análise teve o início da sua construção em 1991, tendo sido concluído em finais de 1993.

Caracterização funcional – O edifício tem uma utilização multifamiliar, tendo 16 habitações, divididas em 2 blocos, separados por uma junta de dilatação. A cêrcea é de 5 pisos, sendo que o último andar é de utilização dos andares duplex e triplex. No rés-do-chão não existem lojas de comércio. Possui ainda uma cave, com garagens individuais e arrumos.

Caracterização construtiva – As fundações do edifício são directas, sendo constituídas por sapatas apoiadas no terreno de fundação, a sua estrutura é em betão armado (viga/pilar) e as lajes são aligeiradas. A cobertura do edifício é em terraço, não sendo acessível, excepto para manutenção sendo sua estrutura de suporte é uma laje aligeirada. A impermeabilização da cobertura é garantida por telas asfálticas protegidas com granulado mineral. As janelas exteriores são de vidro simples, com caixilharia de alumínio, sendo que na parte traseira do edifício, nos pisos superiores, as janelas de acesso às varandas possuem portadas de madeira. O último piso possui varandas abertas. A fachada exterior é em reboco liso e pintado, tendo zonas com blocos cerâmicos.

Registo histórico – Ao longo dos 16 anos do edifício, foram realizadas várias intervenções de reabilitação e manutenção, sendo que a última data do ano de 2009. Na última intervenção, foram efectuados trabalhos de pintura no exterior da fachada, trabalhos de impermeabilização nas janelas e terraços, assim como trabalhos de arranjo das garagens subterrâneas.

Principais patologias – Variados defeitos de isolamento das caixilharias, juntas de terraço e revestimento de terraço.

Para uma melhor visualização do edifício-modelo, apresenta-se abaixo uma imagem do mesmo:



Fig. 9 – Fotografia do edifício-modelo.

3.2.2 DEFINIÇÃO DOS ELEMENTOS

A escolha dos elementos do edifício para a realização das FTM é da responsabilidade da equipa gestora. No entanto, esta tem de estar em harmonia com as escolhas do dono de obra (no caso de novo edifício), ou com os utentes e proprietários das habitações (no caso de edifício em estado de utilização).

Como é sabido, a lista de elementos passíveis de serem tratados é bastante extensa e a sua escolha parte, principalmente, do grau de exigência e qualidade pretendidos.

Desta forma, foram escolhidos alguns elementos cuja utilização é bastante comum na maioria dos edifícios do nosso parque habitacional, assim como no edifício-modelo escolhido e os quais seguidamente se apresentam:

Elementos do edifício
Caixilharia de madeira
Caixilharia de metal bem protegido ou plástico
Componentes de betão armado à vista não protegidos
Guardas e barreiras de protecção
Parede de fachada – Pintura
Parede de fachada – Reboco
Parede de fachada – Revestimento de pedra
Parede de fachada – Revestimento em azulejo cerâmico
Parede de fachada – Revestimento em tijolo cerâmico
Cobertura em telhado – Revestimento
Cobertura em terraço – Guarneçamento de juntas
Cobertura em terraço – Revestimento impermeabilizante
Claraboia

Quadro 2 – Elementos escolhidos para a elaboração das FTM (adaptado de CÓIAS, V., 2004).

3.2.3 TÉCNICAS DE INTERVENÇÃO

Nesta fase, cumpre analisar quais as técnicas mais adequadas relativamente a cada tipo de intervenção acima descrito, isto é, vistorias de controlo, limpezas periódicas e intervenções ligeiras.

De facto, para cada tipo de intervenção, e em função do elemento do edifício, deverão ser desenvolvidas técnicas que se revelem as mais eficientes na manutenção dos edifícios.

Neste contexto, analisar-se-á de forma breve, recorrendo sempre que possível a exemplos práticos, quais as técnicas a desenvolver que se revelem mais adequadas.

No que respeita à Vistoria de Controlo, o tipo de acção mais comum é a inspecção visual. É uma técnica que não necessita de deteriorar o elemento para ser implementada, da mesma forma que envolve reduzidos custos a nível de material utilizado. Contudo, é uma ferramenta poderosa no sentido em que permite, de forma satisfatória, identificar sinais evidentes de alerta para potenciais anomalias futuras e calcular o avanço da deterioração dos elementos.

Intrinsecamente ligada à Vistoria, encontra-se o registo das conclusões, para consulta futura. Assim, será conveniente que o técnico que efectue a Vistoria referencie as anomalias detectadas, bem como, caso não seja detectada nenhuma inconformidade, registe as conclusões.

Este registo permitirá, por um lado, controlar as Vistorias realizadas, evitando duplicação de tarefas, e por outro lado, conhecer a evolução das patologias dos elementos do edifício e efectuar eventuais ajustes na periodicidade de intervenção, em função das conclusões atingidas.

Nos elementos da envolvente do edifício, as anomalias mais comuns detectadas visualmente são as fissuras, zonas degradadas, podridões, ataques de insectos, xilófagos, manchas de ferrugem, sujidade, escamação da pintura, mau funcionamento devido a sujidade e entupimento dos canais de escoamento.

Deste modo, em função das anomalias detectadas, poderão ser seleccionadas as técnicas de intervenção seguintes mais adequadas.

Bastante importante é a inspecção ao tacto e percussão sobre os elementos, através da qual é possível proceder à identificação de fissuras e também do descolamento de cerâmicos e pedras soltas.

Com a deslocação dos técnicos ao local, podem e devem ser realizados outros ensaios como por exemplo ao teor de humidade presente nos componentes, verificação da espessura das tintas, ensaios de carbonatação, ductilidade e permeabilidade.

No quadro abaixo apresentado, podem ser identificadas as principais técnicas de intervenção atribuídas a cada elemento, no que respeita à Vistoria de Controlo:

Elemento	Acções a desenvolver
Caixilharia de madeira	Inspecção visual, referenciando fissuras, zonas desagregadas, ataque por insectos, xilófagos, podridões, obstrução de orifício de drenagem. Verificação da estanquidade da caixilharia ao ar. Verificação dos valores de humidade relativa.
Caixilharia de metal bem protegido ou plástico	Inspecção visual, referenciando deterioração dos vedantes, empenos, deformações, mau funcionamento dos fechos, prisões, obstrução de orifícios de drenagem.
Componentes de betão armado à vista não protegidos	Inspecção visual referenciando fissuras, delaminações, deformações, manchas de ferrugem. Percussão ligeira com auxílio de um martelo nas proximidades de fissuras ou zonas expostas a intempéries.
Guardas e barreiras de protecção	Inspecção da corrosão, folgas, desaperto, deterioração das fixações. Verificação das juntas das guardas.
Parede de fachada – Pintura	Inspecção visual e ao tacto, referenciando sujidade, farinhamento, manchas, escamação, etc.
Parede de fachada – Reboco	Inspecção visual referenciando fissuras, zonas desagregadas ou erodidas. Percussão ligeira referenciando zonas destacadas.
Parede de fachada – Revestimento de pedra	Inspecção visual referenciando unidades soltas ou fracturadas. Verificação do estado do sistema de fixação (grampos, calhas). Percussão ligeira referenciando unidades soltas. Eventualmente, efectuar uma análise física-química da pedra e das suas alterações. Observação das migrações da água, assim como dos fenómenos erosivos.
Parede de fachada – Revestimento em azulejo cerâmico	Inspecção visual de elementos rachados. Percussão ligeira para identificação dos elementos descolados. Verificação do estado das juntas cerâmicas.
Parede de fachada – Revestimento em tijolo cerâmico	Inspecção visual de elementos rachados. Percussão ligeira para identificação dos elementos descolados. Ensaio da permeabilidade do tijolo.
Cobertura em telhado – Revestimento	Inspecção visual das telhas. Detecção de deformações, telhas partidas ou levantadas.
Cobertura em terraço – Guarnecimento de juntas	Detecção de discontinuidades que permitam a entrada de água.
Cobertura em terraço – Revestimento impermeabilizante	Detecção de rasgos, furos, zonas descoladas, etc., por onde a água se possa infiltrar e obstruções.
Claraboia	Detecção de infiltrações, vidros partidos, corrosão na estrutura.

Quadro 3 – Descrição das acções desenvolvidas na vistoria de controlo.

Como pode ser constatado, a detecção visual de falhas está presente em praticamente todos os elementos seleccionados, o que faz dela a principal acção para este tipo de intervenção.

Seria importante salientar os cuidados a ter com os elementos cuja constituição principal é a madeira, pois são mais susceptíveis aos ataques de insectos e xilófagos, assim como o apodrecimento devido ao contacto com água e humidade.

De referir também que certos elementos podem ser encontrados em zonas de difícil acesso, tais como zonas no telhado ou até mesmo inacessíveis, como paredes enterradas. Para esses casos, na impossibilidade de inspecção directa, podem ser verificados os elementos adjacentes por onde possam ser manifestadas as anomalias.

Certos aspectos identificados nas Vistorias podem ser solucionados através de um outro tipo de intervenção previamente descrito: as limpezas periódicas. Neste âmbito, refira-se a sujidade detectada, a qual, ultrapassado o impacto estético, conduz a uma deterioração dos elementos, podendo provocar falhas irreversíveis, e a qual poderá ser corrigida através de acções de limpeza.

Saliente-se que as acções de limpeza periódica apresentam técnicas adequadas aos vários elementos descritos.

Um dos mais comuns métodos de limpeza implica a utilização da água, a qual poderá ser utilizada conjuntamente com outros produtos de limpeza, sendo assim um meio para cumprir os objectivos definidos.

Sendo o caso em estudo centrado na parte exterior do edifício, a qual se encontra construída para suportar os vários tipos de condições atmosféricas, o uso da água é adequado para a maior parte dos materiais, tendo apenas de ser definida a pressão na sua utilização (baixa ou alta pressão).

O uso de água com pressão implicará obrigatoriamente a utilização de máquinas próprias para o devido efeito.

Outra técnica bastante importante na limpeza consiste na escovagem dos elementos, sendo através desta técnica possível retirar as sujidades mais entranhadas e permitir o bom funcionamento dos elementos. Noutros casos, a escovagem de sujidade nos elementos exteriores é realizada não só no sentido de impedir o mau funcionamento dos materiais, mas também no sentido de preservar a estética inicial dos edifícios.

Nalguns elementos, é normal a acumulação de detritos e sujidades em certas zonas. Nesses casos, a sua limpeza é fundamental. Vejamos por exemplo o caso da cobertura do edifício, em que por descuido, ou falta de conhecimento se dá a acumulação de detritos nos canais de escoamento das águas pluviais. Assim, com elevada probabilidade, ocorrerá o entupimento desses mesmos canais de drenagem e posteriormente o aparecimento de infiltrações localizadas. Resumidamente, através de uma simples limpeza de detritos, pode ser facilmente evitado o aparecimento de outras anomalias, mais dispendiosas e de complexa resolução.

Noutros elementos, em que existem componentes mecânicas como no caso das caixilharias e janelas, em que existem dobradiças e fechos, não raras vezes, a sujidade acumulada é a principal responsável pelo seu mau funcionamento. Nestes casos, é essencial para além de uma boa limpeza, realizar a devida lubrificação das peças, de modo a garantir o funcionamento na sua plenitude.

No quadro abaixo apresentado, é possível de identificar as técnicas de limpeza associadas a cada um dos elementos seleccionados.

Elemento	Acções a desenvolver
Caixilharia de madeira	Escovagem da caixilharia. Limpeza dos canais de drenagem e das sujidades existentes. Lubrificação.
Caixilharia de metal bem protegido ou plástico	Lavagem com água. Caso haja necessidade, limpar com detergente não abrasivo. Desobstrução dos canais de drenagem.
Componentes de betão armado à vista não protegidos	Escovagem. Lavagem com água a baixa pressão para remover sujidade e vegetação que possa ter nascido. Aspiração.
Guardas e barreiras de protecção	Limpeza com água a baixa pressão, libertando os canais de escoamento das sujidades e obstruções.
Parede de fachada – Pintura	Escovagem. Lavagem com água a baixa pressão.
Parede de fachada – Reboco	Escovagem. Lavagem com água a baixa pressão.
Parede de fachada – Revestimento de pedra	Escovagem. Lavagem com água a baixa pressão. Retirar musgos e outra vegetação. Remoção dos detritos dos canais de escoamento de águas.
Parede de fachada – Revestimento em azulejo cerâmico	Escovagem. Lavagem com água a baixa pressão.
Parede de fachada – Revestimento em tijolo cerâmico	Escovagem. Lavagem com água a baixa pressão.
Cobertura em telhado – Revestimento	Varrimento, escovagem, lavagem com água a baixa pressão. Desobstrução dos canais de drenagem de água.
Cobertura em terraço – Guarnecimento de juntas	Limpeza de musgos e outra vegetação.
Cobertura em terraço – Revestimento impermeabilizante	Varrimento, limpeza de vegetação, desobstrução dos canais de escoamento.
Claraboia	Lavagem com água a baixa pressão. Lubrificação.

Quadro 4 – Descrição das acções desenvolvidas na limpeza.

Para encerrar a temática das técnicas de intervenção, resta apenas mencionar as técnicas definidas para as intervenções ligeiras, realizadas num espaço temporal mais extenso.

Estas, em relação aos outros dois tipos referidos, apresentam algumas particularidades. A forma de actuação pode, para o mesmo elemento, ser diferente, consoante o tipo de anomalia apresentada.

Como neste tipo de intervenção se está a lidar com um factor tempo mais extenso, a probabilidade de falha do material pode ser maior e pode ser determinada por vários factores.

Desta forma, para determinar com maior facilidade o tipo de actuação a realizar, é apresentada juntamente com as formas de actuação, uma breve lista de diagnósticos. Por outro lado, no caso de falha prévia do elemento, isto é, no caso do elemento em causa apresentar anomalias previamente ao

período de manutenção estabelecido, é possível através desse diagnóstico identificar o problema e assim, realizar a sua manutenção.

A sua execução pode ter várias interpretações consoante o diagnóstico apresentado. As soluções aqui apresentadas servem apenas de guia para a identificação dos trabalhos a realizar, não sendo, por isso, efectuada nenhuma descrição exaustiva das mesmas.

As intervenções ligeiras são, na sua maioria, acções de reparação e de substituição localizadas, cuja utilização de material novo é necessária. No seguinte quadro, são apresentadas as acções planeadas para as intervenções ligeiras.

Elemento	Acções a desenvolver	
	Diagnóstico	Intervenção reparativa
Caixilharia de madeira	Mau escoamento da água, má estanquidade ao ar, difícil abertura e fecho, aspecto degradado/descuidado.	Repintura, reparação dos canais danificados, assim como dos fechos e rolamentos, reaplicação de juntas vedantes, aplicação de camada de verniz protector.
Caixilharia de metal bem protegido ou plástico	Mau escoamento da água, má estanquidade ao ar, difícil abertura e fecho, aspecto degradado e pouco cuidado.	Repintura, reparação dos canais danificados, assim como dos fechos e rolamentos. Reaplicação de juntas vedantes.
Componentes de betão armado à vista não protegidos	Pequenas fissuras ou destacamento parcial do betão.	Renovação superficial do betão de recobrimento ou renovação localizada da camada de betão que envolve as armaduras após remoção do betão nas zonas deterioradas.
Guardas e barreiras de protecção	Fissuração devido aos choques térmicos. Aspecto degradado.	Pintura. Substituição dos parafusos de fixação. Tratamento das fissuras.
Parede de fachada – Pintura	Aspecto sujo, degradado, ausência de tinta.	Limpeza da camada remanescente de tinta com água a alta pressão. Repintura.
Parede de fachada – Reboco	Rebocos apresentam-se soltos ou desagregados.	Limpeza prévia, picagem e reposição localizada de rede e argamassa. Aplicação de consolidantes.
Parede de fachada – Revestimento de pedra	Degradação do muro devido a fenómenos químicos e de humidade. Degradação geral por desintegração das pedras ou mau funcionamento das juntas.	Remoção e substituição das unidades soltas ou defeituosas, consolidação das pedras existentes. Reparação das juntas deterioradas.
Parede de fachada – Revestimento em azulejo cerâmico	Azulejos rachados, com aspecto degradado.	Colagem dos azulejos antigos para preservação do impacto visual da fachada, remoção de revestimento solto, reposição de juntas ou
Parede de fachada – Revestimento em tijolo cerâmico	Tijolos rachados, com aspecto degradado.	Remoção de revestimento solto, picagem do reboco e reposição de juntas, fixação de novo revestimento com cola apropriada.
Cobertura em telhado – Revestimento	Aspecto degradado e desalinhado dos telhados.	Ajustamento de telhas. Substituição de telhas partidas.
Cobertura em terraço – Guarnecimento de juntas	Infiltrações generalizadas.	Verificação da boa estanquidade e reposição de juntas defeituosas.
Cobertura em terraço – Revestimento impermeabilizante	Infiltrações, descolagem do revestimento impermeabilizante.	Colagem pontual, aplicação de pequenos remendos. Correção de remates. Substituição parcial. Reforço com novas camadas.
Claraboia	Pequenas infiltrações, vidros rachados, aspecto degradado da pintura.	Substituição de vidros. Pintura.

Quadro 5 – Descrição das acções desenvolvidas na intervenção ligeira-reparativa.

3.2.4 PERIODICIDADES

Como acima referido, torna-se necessário e imprescindível atribuir a cada tarefa e elemento uma data de intervenção. Realizando uma calendarização das intervenções, é possível uma maior organização funcional das equipas de trabalho, assim como uma óbvia redução nos custos de algumas operações que necessitem dos mesmos meios, como por exemplo de máquinas de limpeza ou andaimes.

A atribuição dos períodos de intervenção é feita tendo em conta os diferentes elementos a intervir, de um modo determinístico e de acordo com os valores de qualidade exigidos na manutenção. É também importante, de acordo com cada elemento, realizar uma distribuição dos períodos de intervenção, consoante o tipo de actuação a realizar, para que se crie um ciclo de manutenção cuidado e coerente.

No quadro abaixo apresentado, encontram-se as periodicidades de intervenção atribuídas a cada um dos elementos e fase de intervenção:

Elemento	Tipo de actuação		
	Vistoria de controlo	Limpeza periódica	Intervenção ligeira/ Reparativa
Caixilharia de madeira	Anual	Anual	De 7 em 7 anos
Caixilharia de metal bem protegido ou plástico	Anual	Anual	De 7 em 7 anos
Componentes de betão armado à vista não protegidos	De 2 em 2 anos	De 5 em 5 anos	De 8 em 8 anos
Guardas e barreiras de protecção	Anual	De 2 em 2 anos	De 5 em 5 anos
Parede de fachada – Pintura	De 2 em 2 anos	De 5 em 5 anos	De 8 em 8 anos
Parede de fachada – Reboco	De 2 em 2 anos	De 5 em 5 anos	De 8 em 8 anos
Parede de fachada – Revestimento de pedra	De 2 em 2 anos	De 6 em 6 anos	De 12 em 12 anos
Parede de fachada – Revestimento em azulejo cerâmico	De 2 em 2 anos	De 6 em 6 anos	De 12 em 12 anos
Parede de fachada – Revestimento em tijolo cerâmico	De 2 em 2 anos	De 6 em 6 anos	De 12 em 12 anos
Cobertura em telhado – Revestimento	Anual	Anual	De 3 em 3 anos
Cobertura em terraço – Guarnecimento de juntas	Anual	De 3 em 3 anos	De 6 em 6 anos
Cobertura em terraço – Revestimento impermeabilizante	Anual	Anual	De 6 em 6 anos
Claraboia	Anual	Anual	De 6 em 6 anos

Quadro 6 – Periodicidade de intervenção dos vários elementos.

A análise do quadro permite concluir que alguns elementos tem períodos de intervenção semelhantes, como é exemplo o caso da vistoria em alguns elementos da fachada. Quando acontecem esse tipo de

situações, é possível através do adiamento ou da antecipação das tarefas, realizar alguns trabalhos em conjunto, poupando, como já referido, recursos humanos e financeiros.

3.2.5 AMOSTRAGEM

Na organização de um PMP, é necessário, para além da atribuição de tarefas e periodicidades de intervenção, fazer uma gestão dos recursos humanos e financeiros disponíveis.

Dessa forma, faz todo o sentido que sejam consideradas amostragens de intervenção a aplicar a todo o tipo de elementos e intervenção, fazendo com que não sejam desperdiçados recursos.

Neste âmbito existirão alguns casos, como por exemplo as caixilharias das janelas e das portas, em que não se torna necessário fazer uma vistoria exaustiva a todas as janelas de um edifício. Admitindo uma fachada de um edifício com 50 janelas, salvo raras exceções, se justificará realizar uma vistoria de controlo a mais do que 10% ou 20% do número total de janelas, pois estas apresentarão resultados idênticos.

Logicamente que noutros casos, não faz sentido a aplicação de amostragens. Para melhor compreensão, refira-se o caso de uma intervenção reparativa na pintura de uma fachada, realizando uma limpeza geral da fachada e posteriormente aplicando nova pintura. Neste caso, a amostragem de aplicação será de 100%, visto não fazer sentido pintar apenas uma percentagem da fachada.

Como é perceptível, a aplicação de amostragens é algo subjectiva, dependendo do grau de exigência e qualidade pretendidos, sendo possível a sua alteração.

De acordo com uma análise empírica do tipo de elementos analisados, abaixo se apresenta um quadro contendo amostragens que poderão ser considerados para os trabalhos e elementos em estudo.

Elemento	Amostragens		
	Vistoria de controlo	Limpeza periódica	Intervenção ligeira/ Reparativa
Caixilharia de madeira	15%	100%	50%
Caixilharia de metal bem protegido ou plástico	15%	75%	50%
Componentes de betão armado à vista não protegidos	20%	15%	20%
Guardas e barreiras de protecção	10%	100%	30%
Parede de fachada – Pintura	10%	50%	100%
Parede de fachada – Reboco	15%	50%	20%
Parede de fachada – Revestimento de pedra	5%	100%	30%
Parede de fachada – Revestimento em azulejo cerâmico	10%	100%	30%
Parede de fachada – Revestimento em tijolo cerâmico	10%	100%	20%
Cobertura em telhado – Revestimento	20%	100%	15%
Cobertura em terraço – Guarnecimento de juntas	100%	50%	30%
Cobertura em terraço – Revestimento impermeabilizante	10%	50%	35%
Claraboia	40%	50%	20%

Quadro 7 – Descrição das amostragens atribuídos aos diferentes elementos.

A utilização das amostragens apresentadas possibilitará como já anteriormente referido, uma economia quer de tempo e recursos humanos, como de custos.

Numa aplicação real, após se ter definido as amostragens a atribuir a determinado elemento e intervenção, é necessário multiplicar essas amostragens pelo custo unitário de cada intervenção. Assim se pode atribuir uma contribuição válida e importante do uso das amostragens aplicadas.

3.2.6 CUSTOS UNITÁRIOS

Cumprir neste sub capítulo analisar os custos atribuídos aos diferentes tipos de intervenção propostos para os vários elementos.

A obtenção de custos unitários para cada intervenção demonstra ser uma tarefa algo complicada, pois consiste em planejar uma intervenção futura, em que não existem quaisquer dados sobre o grau de anomalia que se pretende reparar. Este facto, torna a tarefa de quantificação de recursos, tanto humanos, como temporais, uma tarefa pouco exacta.

Para tal, são considerados valores médios e exemplificativos, de acordo com os dados fornecidos por livros técnicos da especialidade (IVE, 1999-2000) e de alguns profissionais do ramo da construção.

O seguinte quadro fornece os dados recolhidos para os elementos em estudo:

Elemento	Custos		
	Vistoria de controlo	Limpeza periódica	Intervenção ligeira/ Reparativa
Caixilharia de madeira	4,38€/un	6,00€/un	13,94€/un
Caixilharia de metal bem protegido ou plástico	4,38€/un	6€/un	14,88€/un
Componentes de betão armado à vista não protegidos	1€/m2	3,78€/m2	6,78€/m2
Guardas e barreiras de protecção	4,16€/ml	3,78€/ml	6,56€/ml
Parede de fachada – Pintura	0,9€/m2	3,78€/m2	15,5€/m2
Parede de fachada – Reboco	0,8€/m2	3,78€/m2	4,71€/m2
Parede de fachada – Revestimento de pedra	1,6€/m2	3,78€/m2	6,28€/m2
Parede de fachada – Revestimento em azulejo cerâmico	0,9€/m2	3,78€/m2	4,88€/m2
Parede de fachada – Revestimento em tijolo cerâmico	0,9€/m2	3,78€/m2	9,48€/m2
Cobertura em telhado – Revestimento	0,3€/m2	0,5€/m2	6,4€/m2
Cobertura em terraço – Guarneamento de juntas	0,5€/ml	1,5€/ml	12€/ml
Cobertura em terraço – Revestimento impermeabilizante	0,4€/m2	0,5€/m2	1,6€/m2
Claraboia	15€/un	7,2€/un	120€/un

Quadro 8 – Descrição dos custos unitários atribuídos aos diferentes elementos.

Os preços apresentados neste quadro, são os preços atribuídos a cada tipo de intervenção, por unidade e custo global. Assim, para a obtenção do preço real a despendido para realizar alguma das tarefas de intervenção, cumpre ainda multiplicá-lo pela amostragem correspondente.

Apesar dos preços calculados, não se apresentarem discriminados, nem com a devida margem de lucro a imputar pela empresa executante, pelo facto de não considerar o principal objectivo da dissertação, é no entanto, oportuno, referir que todos os preços apresentados, incluem a totalidade dos custos, isto é, todos são preços por unidade, incluindo os custos associados com mão-de-obra, equipamento, deslocação, material utilizado, assim como uma estimativa do tempo previsto de execução. A título exemplificativo, nos 4,38€ admitidos para vistoria de controlo às caixilharias, já está considerado um período de cerca de 10 minutos por unidade.

A título exemplificativo, os custos associados a uma limpeza de uma parede de fachada com revestimento em tijolo cerâmico incluem:

- Água;
- Equipamento de jacto de água à pressão;
- Operário especializado;
- Equipamento de suporte, nomeadamente andaimes;

- Transporte, montagem, desmontagem.

3.2.7 PLANO DE MANUTENÇÃO DO EDIFÍCIO-MODELO

Apresentados todos os parâmetros a considerar antes da elaboração final de um PMP, cumpre efectuar um levantamento dos dados passíveis de intervenção do edifício e seguidamente, calcular os gastos totais com as manutenções previstas.

Nesse sentido, foi realizado um levantamento do número e quantidade de alguns dos elementos apresentados. Note-se que da lista previamente apresentada, nem todos os elementos foram escolhidos, visto o edifício-modelo não possuir a sua totalidade.

Seguidamente está apresentado o mapa de quantidades dos elementos escolhidos a serem alvo de manutenção do edifício-modelo:

Elemento	Quantidade
Caixilharia de madeira	24 un
Caixilharia de metal bem protegido ou plástico	130 un
Componentes de betão armado à vista não protegidos	300m2
Guardas e barreiras de protecção	125ml
Parede de fachada – Pintura	1140m2
Parede de fachada – Reboco	1140m2
Parede de fachada – Revestimento em tijolo cerâmico	1900m2
Cobertura em terraço – Guarnecimento de juntas	25ml
Cobertura em terraço – Revestimento impermeabilizante	870m2
Claraboia	8un

Quadro 9 – Quantificação dos elementos do edifício-modelo escolhido.

Após o levantamento de todos os dados necessários para o cálculo do custo final de cada operação, é então possível apresentar os custos associados a cada tipo de operação e elemento. Para tal, será necessário aplicar as quantidades apresentadas no quadro anterior e multiplicá-las pelas amostragens e custos unitários referentes.

Para uma melhor interpretação dos custos totais, estes são apresentados para um período de um ano (custo anual).

Elemento	Custos		
	Vistoria de controlo	Limpeza periódica	Intervenção ligeira/ Reparativa
Caixilharia de madeira	15,78 €	144,00 €	23,90 €
Caixilharia de metal bem protegido ou plástico	85,41 €	585,00 €	138,17 €
Componentes de betão armado à vista não protegidos	30,00 €	34,02 €	254,25 €
Guardas e barreiras de protecção	52 €	236,25 €	58,11 €
Parede de fachada – Pintura	61,80 €	430,92 €	2.208,80 €
Parede de fachada – Reboco	68,40 €	-	149,15 €
Parede de fachada – Revestimento em tijolo cerâmico	128,25 €	1.197,00 €	1.501,00 €
Cobertura em terraço – Guarneamento de juntas	12,50 €	6,25 €	15,00 €
Cobertura em terraço – Revestimento impermeabilizante	34,80 €	217,50 €	81,20 €
Claraboia	48 €	28,80 €	32,00 €
Total	536,94 €	2.879,74 €	4.461,58 €
		7.878,26 €	

Quadro 10 – Custos totais anuais da aplicação das técnicas de intervenção aos diversos elementos.

Como facilmente se depreende, o custo total anual para que sejam realizadas todas as intervenções descritas em cada um dos elementos seleccionados é de 7.878,26€.

Este valor anual assegura que durante um período de tempo estipulado, serão efectuadas as manutenções preventivas necessárias, as quais pretendem garantir que não sejam gastos mais recursos, salvo pequenos arranjos esporádicos que são impossíveis de prever.

Este valor global terá de ser obviamente dividido pela totalidade dos condóminos do edifício. Neste caso, terá de se dividir por 16 condóminos, o que se transformará num custo aproximado de 492€ por condómino. Quando é referido o custo aproximado, não se está a ter em atenção as permissões de cada um dos condóminos.

Para uma melhor interpretação dos resultados, seria necessário aceder à tabela de permissões do edifício. No entanto, a consideração de custos aproximados médios, não afectará a natureza das conclusões retiradas.

Resta ainda, ao valor anual de cada condómino, dividi-lo pelo número total de meses de um ano e assim é alcançado o valor de 41€ por mês a cada condómino. Este valor, comparado com a média de rendas de condomínios do nosso país, representa um valor algo elevado. No entanto se houver garantias que os trabalhos são realizados sem nenhum acréscimo ao valor inicial, crê-se que esse valor é compensatório, comparativamente ao valor que se gastaria a fazer as reparações individuais das componentes do edifício.

No sentido de reduzir o valor estimado a cada condómino a acrescentar à renda mensal, poderão ser anexadas tarefas cuja periodicidade, equipamento e mão-de-obra sejam semelhantes.

Veja-se o caso das limpezas periódicas nos elementos da fachada reboco e pintura. Ambos tem periodicidades idênticas e da mesma forma é necessária a utilização de andaimes para a sua realização. O preço admitido para a montagem, desmontagem e transporte de andaimes é de aproximadamente 3€/m², sendo que a esse valor ainda temos de acrescentar o tempo de aluguer dos mesmos. Se for considerada a possibilidade de anexar tarefas, pode-se facilmente reduzir os custos de montagem, transporte e desmontagem, necessitando apenas de somar o aluguer dos andaimes. Da mesma maneira, o técnico que irá fazer a vistoria de controlo à pintura, poderá realizar também a vistoria do reboco, tendo um custo combinado para as duas tarefas em simultâneo.

A alteração dos planos é feita, não apenas no sentido de minimização de custos, mas também, no sentido de criar o menor grau de desconforto ao cliente, neste caso aos habitantes do edifício. Deste modo, anexar tarefas não só reduz o incremento do valor extra mensal, como também permite que as acções de manutenção sejam menos duradouras e incómodas.

Uma boa gestão da manutenção deve prever estas situações: a procura constante do cumprimento das satisfações dos clientes.

Nesse sentido, seguidamente é apresentado um quadro considerando algumas tarefas anexadas:

Elemento	Custos		
	Vistoria de controlo	Limpeza periódica	Intervenção ligeira/ Reparativa
Caixilharia de madeira	15,78 €	144,00 €	23,90 €
Caixilharia de metal bem protegido ou plástico	85,41 €	585,00 €	138,17 €
Componentes de betão armado à vista não protegidos	30,00 €	34,02 €	254,25 €
Guardas e barreiras de protecção	52 €	236,25 €	58,11 €
Parede de fachada – Pintura		430,92 €	1.915,49 €
Parede de fachada – Reboco	232,75 €	-	
Parede de fachada – Revestimento em tijolo cerâmico		1.197,00 €	1.501,00 €
Cobertura em terraço – Guarnecimento de juntas	12,50 €	6,25 €	15,00 €
Cobertura em terraço – Revestimento impermeabilizante	34,80 €	217,50 €	81,20 €
Claraboia	48 €	28,80 €	32,00 €
Total	511,24 €	2.879,74 €	4.019,12 €
		7.410,10 €	

Quadro 11 – Custos totais anuais otimizados da aplicação das técnicas de intervenção aos diversos elementos.

A análise do quadro permite concluir que pequenas alterações na estratégia de elaboração de um plano, apresentam um impacto considerável. O simples facto de aproveitar os andaimes montados para a limpeza do reboco, para efectuar a limpeza na pintura da fachada, assim como a realização da

vistoria das caixilharias na mesma altura, ao invés de em tempos distintos, admitindo um preço composto, implica anualmente uma diferença de cerca de 400€.

Para esta simulação, no caso do edifício-modelo, cada condómino pagaria cerca de 38€ mensais para garantir um plano de manutenção preventiva no seu edifício.

Este valor poderia ser ainda otimizado. Para tal, bastaria combinar com as periodicidades admitidas para as tarefas de intervenção dos diferentes elementos, como por exemplo o caso da intervenção de reparação nos tijolos cerâmicos da parede da fachada, que tem um período maior do que a pintura. Se fosse justificável, e o período de vida dos elementos o permitisse, seria uma alternativa viável tentar conjugar mais elementos no sentido de reduzir os custos e o incómodo de realização de obras.

Com estes resultados, pretende-se demonstrar que aumentando os gastos mensais com o pagamento de uma parcela extra à do condomínio seriam garantidos todos os trabalhos de MP num edifício para os períodos estimados de cada elemento, despoletando o interesse pela realização de uma manutenção preventiva que de outra forma, possivelmente não seria realizada nos respectivos momentos adequados.

O cumprimento de um PMP e o pagamento de uma percentagem mensal extra ao condomínio permite uma poupança a nível de custos face a uma obra de reabilitação futura, no sentido em que no longo prazo seriam necessárias intervenções que podiam ser evitadas pelo cumprimento de um PMP.

No caso das habitações possuírem um seguro multi-riscos, este seria, certamente, reavaliado e reduzido, tendo em conta que a habitação já dispõe de um plano de manutenção, diminuindo os riscos de falha.

4

PLANO EMPRESARIAL

4.1 ENQUADRAMENTO GERAL

Tendo em consideração as potencialidades apresentadas no que respeita à MP e aos planos de manutenção calendarizados, surge a necessidade de analisar a viabilidade da criação de um negócio na área da gestão da manutenção de edifícios que englobe estas actividades.

Actualmente, a actividade empresarial é desenvolvida tendo como principal factor crítico de sucesso a eficiência na gestão dos recursos. Em qualquer sector de actividade, não basta cumprir os objectivos, é necessário fazê-lo com o mínimo de recursos possível. Conforme referido anteriormente, a MP permite uma minimização de custos no longo prazo.

Em face do exposto, numa primeira fase, será realizada uma análise do sector de actividade em que o negócio se inserirá, de modo a compreender as lacunas existentes, bem como a possibilidade de as colmatar com recurso à gestão adequada da manutenção.

Numa segunda fase, será realizada uma análise das forças e fraquezas, oportunidades e ameaças do negócio (análise SWOT).

Posteriormente, definidas as vantagens competitivas relativas ao negócio na área da gestão da MP de edifícios, será efectuada uma análise das receitas provisionais decorrentes do negócio, bem como dos recursos necessários, de modo a determinar o resultado operacional previsto para um horizonte temporal de 12 anos.

4.2. DESCRIÇÃO DO NEGÓCIO

Através dos capítulos anteriores da presente dissertação, pretendeu-se demonstrar as lacunas existentes na realização de manutenção no sector imobiliário em Portugal, assim como as vantagens óbvias da realização de uma MP.

Como tal, apresenta-se a possibilidade de criação de um negócio que pretende explorar um mercado ainda pouco desenvolvido e que se acredita ser uma área em ascensão.

Neste contexto, surge a ideia de criação de uma empresa que ofereça serviços nesta área. Assim, a empresa forneceria um serviço de MP calendarizada a um edifício, garantindo a realização de todas as obras previamente determinadas num plano de manutenção para o mesmo.

Os PMP seriam personalizados de acordo com as diferentes características de cada edifício, sendo também definidos de acordo com as diferentes exigências a nível de qualidade de cada condomínio.

Para além da elaboração de PMP, a empresa teria a seu cargo uma equipa de trabalhadores qualificados para a realização dos trabalhos definidos.

A principal meta seria a criação de uma empresa de gestão de manutenção preventiva de edifícios, a qual, por um determinado valor, a pagar por cada condómino, realizasse trabalhos de MP nos edifícios.

As vantagens deste tipo de negócio para os clientes são inúmeras, das quais se salienta:

- Apresentação de PMP, contendo todo o tipo de trabalhos de manutenção habitualmente necessários;
- Execução dos trabalhos por equipas qualificadas;
- Conforto dos clientes, na medida em que o contrato inicial prevê todo o tipo de obras a realizar para um longo período de anos, não tendo quaisquer tipo de preocupações futuras;
- Por uma reduzida parcela mensal (poderá ser considerado um extra da renda do condomínio), os clientes terão asseguradas as acções de MP para o seu edifício;
- Manutenção preventiva do edifício, acção que muitas vezes é esquecida;
- Possibilidade de pagar em prestações por um serviço cuja alternativa se traduziria num encargo extremamente dispendioso a uma determinada altura do período de vida do edifício;
- Redução de custos no longo prazo, na medida em que realizando uma MP se reduz a necessidade de manutenção reactiva em muitos elementos.

De elevada importância é a definição do tipo de edifício alvo a que se destina este tipo de negócio. Apesar dos trabalhos propostos poderem ser efectuados em qualquer tipo de edifício, independentemente do seu estado e dimensão, há que ter em consideração que há certos casos em que a relação custo/benefício é menor.

Veja-se o exemplo de um edifício da década de 80, com uma cércea de 3 pisos e 6 condóminos e com um já avançado estado de degradação. O nível de degradação apresentado conduzirá a um valor superior a nível de custos. Por outro lado, o facto de ser composto por poucos condóminos, levará a que os custos sejam divididos por um menor número de parcelas sendo, portanto, de maior dimensão.

Desta forma, para a obtenção de um maior rendimento no que respeita ao custo/benefício deste projecto, as edificações devem ser preferencialmente novas, com um período de utilização recente, ou no caso de já terem bastante utilização, que tenham sido realizados trabalhos de manutenção/reabilitação ao longo dos anos.

O número de condóminos de cada edificação é também um factor importante. Quanto maior for esse número, mais baixo será o valor a pagar por cada um dos condóminos.

Alguns custos poderão ser reduzidos, nomeadamente o custo de deslocação de um técnico que é praticamente idêntico tratando-se de um prédio com muitas ou poucas habitações.

4.3 ANÁLISE DO SECTOR

O sector da manutenção de edifícios carece de uma visão e redefinição estratégica, face à evolução do mercado em que se insere. De facto, o actual panorama empresarial português não se encontra sensibilizado para a gestão de MP calendarizada e para as suas potencialidades.

Actualmente, no que diz respeito aos PMP, existem algumas empresas que se dedicam à sua elaboração, principalmente na área nos sistemas energéticos de climatização, sendo inclusivé obrigatória a sua implementação nestes casos. Existem também empresas que criam planos de MP em edifícios. Contudo, estes planos são unicamente focalizados nos equipamentos e instalações.

Existem empresas, em número considerável que a pedido, realizam trabalhos de MP, as quais possuem equipas técnicas capazes de efectuar os trabalhos de manutenção para os quais foram contratados, mas cuja actividade é limitada a uma simples manutenção, ignorando a manutenção calendarizada, bem como o próprio conceito de gestão da MP.

Por outro lado, no presente, é cada vez mais frequente a existência de empresas de gestão de condomínios. Essas empresas, na sua generalidade, são contratadas pelos moradores de um determinado edifício, com a principal função de exercer uma actividade de gestão sobre o mesmo, isto é, ficam encarregues de organizar e gerir todos os fundos afectos ao condomínio de cada um dos moradores. Neste contexto, são ainda encarregues de outras funções sociais, como organização de reuniões periódicas com os moradores e proprietários e na sua grande maioria, já possuem equipas de manutenção reactiva, ou em caso de não as possuir, tratam da sua subcontratação.

A análise da conjuntura actual, no que respeita às empresas que trabalham no sector da manutenção de edifícios, permite concluir que o mercado de empresas que se dediquem exclusivamente à gestão da manutenção preventiva e calendarizada, ainda não está totalmente saturado, faltando mesmo empresas que realizem todo o tipo de trabalhos propostos, a qual conduz à necessidade de desenvolver um novo tipo de empresas que contenham estas actividades.

Deste modo, saliente-se que, no que respeita aos equipamentos industriais, este modelo de negócio já se encontra bastante evoluído, pelo que a actividade desenvolvida pelas empresas que se enquadram neste sector poderá servir como modelo para o negócio em análise.

4.4 ANÁLISE SWOT

“Concentre-se nos pontos fortes, reconheça as fraquezas, agarre as oportunidades e proteja-se contra as ameaças ” (SUN TZU, 500 a.C.)

A Análise SWOT é uma ferramenta utilizada no âmbito da gestão e planeamento estratégico de uma empresa. É um sistema simples para posicionar ou verificar a posição estratégica da empresa no ambiente em que esta se insere. A técnica é creditada a Albert Humphrey, que liderou um projecto de pesquisa na Universidade de Stanford nos anos 60 e 70, usando dados da revista Fortune das 500 maiores empresas.

Esta análise de cenário divide-se em ambiente interno (Forças e Fraquezas) e ambiente externo (Oportunidades e Ameaças).

As forças e fraquezas são determinadas pela posição actual da empresa e relacionam-se, quase sempre, com factores internos. Já as oportunidades e ameaças são antecipações do futuro e estão relacionadas com factores externos.

O ambiente interno pode ser controlado pelos dirigentes da empresa, uma vez que é resultado das estratégias de actuação definidas pelos próprios membros da organização. Desta forma, durante a análise, quando for percebido um ponto forte, vamos procurar aproveitá-lo para o projecto; e quando for percebido um ponto fraco, vamos procurar definir uma estratégia para o controlar, ou pelo menos, para minimizar o seu efeito.

Já o ambiente externo está totalmente fora do controle da organização. Mas, apesar de não podermos controlá-lo, devemos conhecê-lo e monitorá-lo com frequência, de forma a aproveitar as oportunidades e evitar as ameaças.

Existindo uma forte interacção entre pontos fortes e as oportunidades, é importante utilizar as forças para potenciar o aproveitamento das oportunidades, da mesma forma que utilizar os pontos fortes para evitar as ameaças. Por outro lado, a interacção dos pontos fracos e as oportunidades, evidencia a necessidade de aproveitar as oportunidades de modo a ultrapassar as fraquezas, da mesma forma que se deve definir uma estratégia para tentar minimizar as fraquezas e evitar as ameaças.

No caso concreto, temos:

Oportunidades

- O mercado em que o negócio da MP se insere não se encontra desenvolvido. Neste contexto, pode ser identificada uma necessidade para a qual as empresas não dão resposta;
- Actualmente existem diversos incentivos à criação de novas empresas e negócios, nomeadamente por jovens empreendedores que apostam em novas ideias;
- As empresas de gestão de condomínios conseguiram até à data uma boa integração no mercado, facilitando a oportunidade de aceitação por parte dos condóminos a um novo tipo de empresa de gestão.

Assim, poderá ser aproveitado o facto de o mercado não estar explorado, recorrendo aos incentivos governamentais à disposição das empresas e recorrendo à rede de contactos das empresas de gestão de condomínios.

Ameaças

- Fragilidade da economia com o natural impacto no poder de compra dos potenciais clientes. Note-se que a actividade de MP, não correspondendo a um bem de primeira necessidade, em momentos de crise económica, poderia ser postos de parte;
- Possível aparecimento de empresas concorrentes.

Esta ameaça pode ser ultrapassada fazendo o cliente perceber o valor acrescentado, bem como através da criação de uma marca conhecida no mercado, que possibilite a distinção face aos concorrentes.

Forças

- Carácter inovador;
- Versatilidade a diversos sectores (habitacional, comercial e industrial).

Fraquezas

- Elevada necessidade do recurso a mão-de-obra ao invés do uso de maquinaria, o que naturalmente encarece o produto final;
- Falta de referências em Portugal. Procurar clientes torna-se difícil, uma vez que não existem experiências a este nível no sector que permitam dar garantia do seu sucesso.
- Não existem modelos comportamentais de edifícios.

4.5 FACTOR CRÍTICO DE SUCESSO

Os factores críticos de sucesso são os pontos-chave que definem o sucesso ou o fracasso de um objectivo definido por um planeamento de determinada organização. Quando bem definidos, os factores críticos de sucesso tornam-se um ponto de referência para toda a organização nas suas actividades voltadas para a sua missão.

Deste modo, sendo necessário garantir proveitos que ultrapassem os custos, é importante que os clientes-alvo, neste caso os condomínios, se interessem por este tipo de actividade e adiram ao projecto. Para que tal aconteça, é importante a divulgação dos objectivos do negócio, tentando cativar os clientes.

Admitindo então que o principal factor de sucesso é a adesão dos clientes ao produto oferecido por uma empresa, cumpre convencer os potenciais clientes que recorrendo a uma determinada equipa que ofereça um produto na área da gestão da manutenção dos edifícios, se consegue tirar um proveito, quer no curto, quer no longo prazo.

De facto, os clientes deverão percepcionar que o custo mensal pago à empresa de gestão de manutenção preventiva permite que, para além de incrementar as condições de utilização dos imóveis, no longo prazo, o custo seja inferior ao valor da redução dos encargos com manutenção reactiva.

4.6 PLANO FINANCEIRO

A construção do projecto de investimento no âmbito da MP teve por base um conjunto de pressupostos que podem ser visualizados nos pontos que se seguem.

4.6.1 PLANO DE RECEITAS

A criação de qualquer negócio implica, antes de mais, definir o público-alvo, e posteriormente, estimar o número de clientes que se poderá conquistar, de modo a, considerando os custos que decorrem do exercício da actividade, analisar a viabilidade do negócio.

Neste contexto, sendo o negócio totalmente inovador, torna-se mais difícil avaliar a receptividade dos proprietários dos imóveis às actividades a desenvolver.

Não obstante, tendo em consideração a experiência de empresas no ramo da gestão dos condomínios, revela-se possível, apesar de ser um objectivo ambicioso, a obtenção de múltiplos contratos sendo que numa fase inicial se consideram 12 condomínios.

No que respeita à política de preços, é a mesma influenciada por três factores: custos, procura e concorrência. No entanto, será necessário referir que o projecto a implementar segue um conceito

claramente inovador, o que o inibe de qualquer tipo de concorrência no curto prazo, não existindo uma procura pré-existente para o serviço.

Assim, o preço deverá atender aos custos estimados, devendo ser possível demonstrar que o seu valor é superado pelas potencialidades inerentes ao serviço.

Sendo admitido como pressuposto que cada edifício tem a mesma dimensão e o mesmo número de condóminos do edifício modelo (16 condóminos), e desconsiderando as naturais diferenças resultantes das divergências nas permissões, o preço recebido de cada um ascende a 55€.

4.6.2 PLANO DE CUSTOS

O desenvolvimento de qualquer negócio implica o consumo ou utilização de recursos, quer em termos humanos, quer em termos técnicos e financeiros, os quais se traduzem em custos.

Para garantir que o negócio em análise se revela lucrativo, é necessário, como já referido, que os proveitos excedam os custos. Neste contexto, é necessário garantir a minimização dos custos, isto é, dever-se-á procurar obter o máximo rendimento utilizando o mínimo dos recursos.

Seguidamente, serão referidos os principais recursos necessários para o desenvolvimento do negócio apresentado, nomeadamente no que respeita a recursos humanos e outros activos.

4.6.2.1 RECURSOS HUMANOS

Os recursos humanos serão o elemento central do negócio, devendo integrar a equipa um conjunto de pessoas polivalentes, no que diz respeito aos trabalhos de manutenção.

Deste modo, a equipa deverá ser constituída por dois engenheiros com formação na área da construção civil, sendo que, pelo menos um deles, deverá ter já alguma experiência na área da manutenção e reabilitação de edifícios de modo a poder levar a cabo o projecto. Os engenheiros procederiam à criação dos PMP e à calendarização das actividades a desenvolver, bem como a todo o tipo de direcção dos trabalhos a efectuar.

Por outro lado, pelo menos numa primeira fase, o engenheiro com maior experiência desenvolveria as actividades de gestão do negócio, isto é, as actividades de planeamento e organização das actividades a atribuir e desenvolver.

No que respeita ao salário a pagar aos engenheiros, pelo menos numa primeira fase e de acordo com uma análise do mercado, no que respeita ao engenheiro mais experiente (engenheiro sénior), o valor mensal ascenderia a cerca de 1.500€, enquanto o engenheiro mais jovem (engenheiro júnior) receberia aproximadamente 1.000€.

Numa primeira fase, o trabalho comercial de divulgação e prospecção de novos clientes ficaria a cargo dos próprios engenheiros, podendo, numa fase posterior, ser contratado um elemento para a equipa com competências na área da gestão comercial.

Por outro lado, e de modo a retirar sobrecarga de trabalho aos engenheiros no âmbito de funções de cariz administrativo, poderá ser contratado um elemento que desenvolva as actividades necessárias em back-office, nomeadamente que proceda ao atendimento de chamadas, envio de cartas, organização de documentação e facturação. De acordo com uma análise dos salários oferecidos em plataformas de emprego, esta função teria uma remuneração mensal de cerca de 500€.

Relativamente ao trabalho a efectuar nos edifícios, seria necessário contratar quatro operários, sendo que caso se revelassem insuficientes, poderá ser subcontratada mão-de-obra adicional. Contudo, atendendo ao elevado custo das contratações pontuais, deverá a mesma ser efectuada unicamente quando não se revele possível recorrer aos trabalhadores da empresa.

Assim, serão contratados dois serventes, cujo salário mensal, de acordo com informações obtidas junto de responsáveis de empresas de Construção Civil em Portugal ascenderá ao salário mínimo nacional, o qual, por referência ao ano de 2010 é de 475€ (Decreto-Lei n.º 5/2010, de 15 de Janeiro), bem como dois pedreiros, os quais, de acordo com os mesmos responsáveis, auferem um salário que excede o salário dos serventes em cerca de 120€-150€, o que perfaz 600€.

4.6.2.2 EQUIPAMENTOS

A par da mão-de-obra, os equipamentos são elementos a ter em consideração na criação de uma empresa de manutenção de edifícios, na medida em que são ferramentas essenciais para a elaboração de qualquer trabalho.

Ao elaborar o conjunto de equipamento necessário, torna-se importante escolher o seu tipo de utilização. Para efectuar as obras previstas, será necessário possuir vestuário adequado, pequenas ferramentas e equipamento de obra.

Numa fase inicial da empresa, não se enquadrará a aquisição de equipamentos de obra como betoneiras, andaimes, guas e outro tipo de equipamento pesado, visto ser um investimento de grande dimensão, o que poderá trazer sérios riscos financeiros para a empresa numa fase prematura, caso não exista o retorno esperado.

Note-se que é necessário recorrer a material alugado para efectuar determinadas tarefas, como por exemplo o aluguer de andaimes para tratamento de fachadas, betoneiras para fabricação de cimento para reparações de reboco e outros pequenos trabalhos.

Nesse sentido, deverá optar-se pelo aluguer de equipamento. Esta opção é, hoje em dia, considerada como um verdadeiro instrumento de gestão para as empresas do sector da construção. O facto de não possuir capital investido em máquinas e equipamentos que terão na sua vida pouco uso operacional pode traduzir-se em ganhos e reduções de riscos.

Para além das óbvias vantagens financeiras, o aluguer de equipamentos permite a pronta resposta a eventuais negócios pontuais. Ao mesmo tempo, a manutenção e assistência técnica do equipamento estariam a cargo da empresa de aluguer, o que permite, para além da poupança em manutenção, uma substituição do equipamento sempre que este falhar.

Considerando o edifício modelo, e atendendo a que o custo dos andaimes é o mais significativo, apresenta-se abaixo, para cada elemento em que é necessário o aluguer deste equipamento, as respectivas necessidades e custos.

- **Parede de fachada:** No que respeita à limpeza periódica, deverá a mesma ser realizada de 5 em 5 anos, e devendo os trabalhos demorar cerca de uma semana. Relativamente à reparação, a qual ocorre de 8 em 8 anos, é expectável que os trabalhos demorem entre duas e três semanas.
- **Parede de fachada – Revestimento em tijolo cerâmico:** Quanto à limpeza periódica, deverá a mesma ser realizada de 6 em 6 anos, e devendo os trabalhos demorar cerca de uma semana.

Relativamente à reparação, a qual ocorre de 12 em 12 anos, é expectável que os trabalhos demorem três semanas.

De acordo com as informações obtidas junto de uma empresa cuja actividade consiste na locação de máquinas para a construção, o custo total de aluguer de andaimes ascende a cerca de 2,98€/semana/m².

Adicionalmente, será necessário, numa fase inicial, adquirir uma máquina de pressão de água, bem como uma betoneira e maçarico, cujo valor total ascende a 450€.

No que diz respeito ao vestuário dos trabalhadores, será necessária a aquisição de botas com biqueira de aço, capacetes de protecção, luvas e eventualmente gabardinas. De acordo com a informação obtida junto da de uma entidade que se dedica ao fornecimento de vestuário para o sector da construção, o valor a incorrer por cada trabalhador, atendendo ao tipo de actividades a desenvolver, é de 150€, sendo a respectiva duração média esperada de dois anos.

A nível de ferramentaria, será necessário adquirir os utensílios básicos de qualquer obra de construção. Consultando os preços de uma loja de bricolage em Matosinhos, e assumindo que cada um dos quatro operários possui um conjunto de ferramentas (isto é, colheres de pedreiro, talochas, maços, pás, picaretas, espátulas, cinzéis, réguas, fitas, níveis, etc.), o custo de aquisição (por cada um) ascende a cerca de 160€. Admite-se uma duração média de quatro anos para as ferramentas.

4.6.2.3 MATERIAL

Tendo em conta os custos compostos nas diferentes áreas de actuação de cada elemento, apresentados no capítulo anterior, elaborou-se uma tabela contendo a estimativa dos gastos relativamente a material, os quais incluem, designadamente, tintas, cola, água, cimento, verniz e líquidos de limpeza (Anexo II).

4.6.2.4 OUTROS RECURSOS

A par dos recursos humanos e dos equipamentos, serão necessários outros activos fixos, dos quais se poderá salientar o arrendamento de um espaço que servirá de escritório, o qual deverá conter um anexo/ armazém que servirá para arrumar as diversas ferramentas necessárias para o desenvolvimento do negócio.

Analisando diversos locais onde se poderia arrendar um espaço e atendendo a critérios de localização e do custo do m², poderá considerar-se que o escritório seria arrendado na zona da Maia, o qual teria um custo mensal de cerca de 300€ (correspondente a cerca de 50 m²), montante ao qual acresceria um custo de 100€ pelo arrendamento de uma arrecadação de 20 m².

Por outro lado, seria necessário recorrer ao *renting* de uma viatura ligeira mista, bem como uma viatura de carga. De acordo com uma simulação realizada numa empresa de *renting*, o actual custo de viaturas nesse regime de locação, incluindo manutenção e seguros, seria de 750€. Quanto a outros custos, considerar-se-á um montante de aproximadamente 50€ mensais com electricidade e água, 150€ para telecomunicações, assim como um montante de 200€ referentes a custos diversos de valor reduzido, nomeadamente seguros (responsabilidade civil da empresa e acidentes de trabalho), material e limpeza do escritório.

Por fim, cumpre salientar que na presente análise foram desconsiderados os efeitos decorrentes de impostos e outros tributos (v.g., contribuições para a Segurança Social). De facto, apesar dos custos fiscais e parafiscais poderem ser elevados, no actual contexto nacional, existem numerosos apoios a

micro-empresas. A título meramente exemplificativo, saliente-se o programa “Iniciativa Emprego 2010”, nos termos do qual é possível a obtenção de isenções ou reduções de contribuições para a Segurança Social.

4.6.3 ESTUDO DA SUSTENTABILIDADE PLURIANUAL

Após a descrição dos recursos necessários à criação de uma empresa no sector da manutenção de edifícios, bem como da definição das receitas previsionais, apresenta-se abaixo dois quadros nos quais se identificam os recursos e custos a incorrer e os proveitos expectáveis nos primeiros doze anos do negócio:

Custos								
Item	Factor	Nº parcelas	Custo unitário	Custo anual (1º ano)	Custo anual (2º ano)	Custo anual (3º ano)	Custo anual (4º ano)	Custo anual (5º ano)
Encargos com pessoal ^[1]								
Engenheiro sénior	mês	14	1.500,00 €	21.000,00 €	21.210,00 €	21.422,10 €	21.636,32 €	21.852,68 €
Engenheiro junior	mês	14	1.000,00 €	14.000,00 €	14.140,00 €	14.281,40 €	14.424,21 €	14.568,46 €
Administrativo	mês	14	500,00 €	7.000,00 €	7.070,00 €	7.140,70 €	7.212,11 €	7.284,23 €
Servente 1	mês	14	475,00 €	6.650,00 €	6.716,50 €	6.783,67 €	6.851,50 €	6.920,02 €
Servente 2	mês	14	475,00 €	6.650,00 €	6.716,50 €	6.783,67 €	6.851,50 €	6.920,02 €
Pedreiro 1	mês	14	600,00 €	8.400,00 €	8.484,00 €	8.568,84 €	8.654,53 €	8.741,07 €
Pedreiro 2	mês	14	600,00 €	8.400,00 €	8.484,00 €	8.568,84 €	8.654,53 €	8.741,07 €
			Sub-total	72.100,00 €	72.821,00 €	73.549,21 €	74.284,70 €	75.027,55 €
Encargos com equipamento								
Aluguer de equipamento	ano	12	- €	- €	- €	- €	- €	40.800,00 €
Aquisição de equipamento	unidade	1	450,00 €	450,00 €	- €	- €	- €	- €
Vestuário	unidade	6	150,00 €	900,00 €	- €	918,09 €	- €	936,54 €
Ferramentaria básica	unidade	4	160,00 €	640,00 €	- €	- €	- €	665,99 €
			Sub-total	1.990,00 €	- €	918,09 €	- €	42.402,53 €
Material								
Diverso	ano	12	-	874,80 €	1.166,75 €	892,38 €	1.187,34 €	4.576,32 €
			Sub-total	874,80 €	1.166,75 €	892,38 €	1.187,34 €	4.576,32 €
Outros encargos								
Renda do escritório	mês	12	300,00 €	3.600,00 €	3.636,00 €	3.672,36 €	3.709,08 €	3.746,17 €
Renda da arrecadação	mês	12	100,00 €	1.200,00 €	1.212,00 €	1.224,12 €	1.236,36 €	1.248,72 €
Viaturas	mês	12	750,00 €	9.000,00 €	9.090,00 €	9.180,90 €	9.272,71 €	9.365,44 €
Electricidade, água e telecomunicações	mês	12	200,00 €	2.400,00 €	2.424,00 €	2.448,24 €	2.472,72 €	2.497,45 €
Outros (Seguro e limpeza)	mês	12	200,00 €	2.400,00 €	2.424,00 €	2.448,24 €	2.472,72 €	2.497,45 €
			Sub-total	18.600,00 €	18.786,00 €	18.973,86 €	19.163,60 €	19.355,23 €
			TOTAL	93.564,80 €	92.773,75 €	94.333,54 €	94.635,64 €	141.361,63 €
^[1] Anualmente, será pago um salário por mês, acrescido de subsídio de férias e de Natal (o que totaliza 14 meses de remuneração)								
Proveitos				126.720,00 €	127.987,20 €	129.267,07 €	130.559,74 €	131.865,34 €
RESULTADO OPERACIONAL				33.155,20 €	35.213,45 €	34.933,53 €	35.924,10 €	- 9.496,29 €

Quadro 12 – Estudo da sustentabilidade plurianual (anos 1 a 5)

Item	Custos						
	Custo anual (6º ano)	Custo anual (7º ano)	Custo anual (8º ano)	Custo anual (9º ano)	Custo anual (10º ano)	Custo anual (11º ano)	Custo anual (12º ano)
Encargos com pessoal ^[1]							
Engenheiro sénior	22.071,21 €	22.291,92 €	22.514,84 €	22.739,99 €	22.967,39 €	23.197,06 €	23.429,04 €
Engenheiro junior	14.714,14 €	14.861,28 €	15.009,89 €	15.159,99 €	15.311,59 €	15.464,71 €	15.619,36 €
Administrativo	7.357,07 €	7.430,64 €	7.504,95 €	7.580,00 €	7.655,80 €	7.732,35 €	7.809,68 €
Servente 1	6.989,22 €	7.059,11 €	7.129,70 €	7.201,00 €	7.273,01 €	7.345,74 €	7.419,19 €
Servente 2	6.989,22 €	7.059,11 €	7.129,70 €	7.201,00 €	7.273,01 €	7.345,74 €	7.419,19 €
Pedreiro 1	8.828,48 €	8.916,77 €	9.005,94 €	9.096,00 €	9.186,96 €	9.278,83 €	9.371,61 €
Pedreiro 2	8.828,48 €	8.916,77 €	9.005,94 €	9.096,00 €	9.186,96 €	9.278,83 €	9.371,61 €
	75.777,82 €	76.535,60 €	77.300,96 €	78.073,97 €	78.854,71 €	79.643,26 €	80.439,69 €
Encargos com equipamento							
Aluguer de equipamento	67.944,00 €	- €	44.640,00 €	- €	- €	- €	74.328,00 €
Aquisição de equipamento	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Vestuário	- €	955,37 €	- €	974,57 €	- €	994,16 €	- €
Ferramentaria básica	- €	- €	- €	693,03 €	- €	- €	- €
	67.944,00 €	955,37 €	44.640,00 €	1.667,60 €	- €	994,16 €	74.328,00 €
Material							
Diverso	6.891,52 €	11.842,62 €	19.089,80 €	947,28 €	3.722,76 €	966,32 €	33.425,48 €
	6.891,52 €		19.089,80 €	947,28 €	3.722,76 €	966,32 €	33.425,48 €
Outros encargos							
Renda do escritório	3.783,64 €	3.821,47 €	3.859,69 €	3.898,28 €	3.937,27 €	3.976,64 €	4.016,41 €
Renda da arrecadação	1.261,21 €	1.273,82 €	1.286,56 €	1.299,43 €	1.312,42 €	1.325,55 €	1.338,80 €
Viaturas	9.459,09 €	9.553,68 €	9.649,22 €	9.745,71 €	9.843,17 €	9.941,60 €	10.041,02 €
Electricidade, água e telecomunicações	2.522,42 €	2.547,65 €	2.573,12 €	2.598,86 €	2.624,84 €	2.651,09 €	2.677,60 €
Outros (Seguro e limpeza)	2.522,42 €	2.547,65 €	2.573,12 €	2.598,86 €	2.624,84 €	2.651,09 €	2.677,60 €
	19.548,79 €	19.744,27 €	19.941,72 €	20.141,13 €	20.342,55 €	20.545,97 €	20.751,43 €
TOTAL	170.162,13 €	97.235,25 €	160.972,48 €	100.829,99 €	102.920,01 €	102.149,71 €	208.944,60 €
^[1] Anualmente, será pago um salário por mês, acrescido de subsídio de férias e de Natal (o que totaliza 14 meses de remuneração)							
Proveitos	133.183,99 €	133.183,99 €	134.515,83 €	135.860,99 €	137.219,60 €	138.591,80 €	139.977,72 €
RESULTADO OPERACIONAL	- 36.978,13 €	35.948,75 €	- 26.456,65 €	35.031,01 €	34.299,59 €	36.442,09 €	- 68.966,89 €

Quadro 13 – Estudo da sustentabilidade plurianual (anos 6 a 12)

Note-se que para o cálculo dos montantes acima indicados foi admitida uma taxa anual de inflação de 1%.

Neste contexto, concluiu-se que existirão anos para os quais se prevê o apuramento de lucro, sendo, noutros anos, expectável a obtenção de prejuízo.

Este facto resulta de ter sido admitido como pressuposto que todas as acções de manutenção ocorrerão na mesma data, pelo que as actividades que apresentam um custo mais elevado são concentradas em determinados anos, conduzindo ao apuramento de maiores perdas nesses mesmos anos. Contudo, num caso real, o pressuposto admitido não se verificará, sendo que os custos deverão estar repartidos ao longo dos anos, dependendo do estado do edifício. Não obstante, as conclusões retiradas em termos de resultado final não serão alteradas em função do momento em que os custos são incorridos.

Da análise dos resultados obtidos, poderá concluir-se que o somatório dos resultados operacionais ascende a, aproximadamente, 140.000€, para o horizonte temporal considerado (12 anos), pelo que se concluiu pela viabilidade financeira do negócio em análise.

Note-se que existem custos fixos inerentes a qualquer negócio, pelo que, caso numa fase posterior do negócio seja possível incrementar o número de condomínios, poderá a margem de lucro ser ainda superior.

Da mesma forma, numa fase subsequente de maior maturidade do negócio, poderá optar-se pela aquisição de equipamento, o que poderá, no longo prazo, reduzir os custos incorridos.

A rentabilidade do investimento poderá ainda ser incrementada através da aposta em prédios de maior dimensão, em que os custos fixos possam ser diluídos por uma maior número de condóminos.

5

CONCLUSÕES

O parque habitacional em Portugal sofreu um surto de crescimento nos últimos anos, sendo um dos parques mais recentes da Europa. Não obstante, verifica-se uma parca preocupação com a sua manutenção, condenando os edifícios a uma degradação.

Daqui surge a importância de efectuar uma manutenção adequada a cada edifício, a qual pode ser definida como um conjunto acções realizadas ao longo de um determinado período de tempo, cujo objectivo consiste em conservar e assegurar as condições de utilização de um dado imóvel.

A manutenção pode ser dividida em tipos distintos: preventiva, correctiva, substituição e manutenções de cariz pró-activo.

Numa óptica de pró-actividade e antecipação, e atendendo às respectivas potencialidades, conclui-se que existe a necessidade de investir em acções de manutenção preventiva. Agir de maneira prévia, antecipando os problemas.

Acredita-se que a evolução passa por uma mudança de mentalidade dos utilizadores de edifícios, realizando manutenções preventivas calendarizadas, com o objectivo principal de estender a vida de um edifício, mantendo os seus níveis de qualidade iniciais.

À manutenção preventiva é atribuída uma panóplia de vantagens, com destaque para a extensão da vida útil das componentes de um edifício, assim como uma economia de custos a médio/longo prazo, designadamente resultante da diminuição do número de intervenções correctivas.

Não obstante, o impacto da manutenção preventiva não se limita a efeitos quantitativos, apresentando igualmente um forte impacto na qualidade, nomeadamente ao nível da *performance* dos elementos, bem como da respectiva fiabilidade e durabilidade.

A manutenção preventiva consiste num processo constante e reiterado, pelo que deverá ser objecto de uma gestão racional e equilibrada, devendo ser realizada uma adequada gestão das tarefas, de modo a atingir os objectivos traçados, com o mínimo dos recursos.

Deste modo, deverá ser determinado o ponto óptimo de manutenção, o qual corresponde ao ponto a partir do qual a continuação do investimento em manutenção preventiva, poucos ou nenhuns benefícios traz para a redução dos riscos de falha, acabando apenas por elevar o custo total.

Para maximizar as potencialidades da manutenção preventiva, é fundamental acompanhá-la com um plano de manutenção adequado (PMP), o qual consiste num documento no qual constam as medidas de manutenção e controlo a serem realizadas nos objectos de manutenção.

A realização de um PMP pressupõe que sejam atribuídas tarefas a realizar nos diferentes elementos de um edifício, consoante o seu estado de conservação e exigências por parte dos proprietários. Nesse sentido, foram traçados, para diversos elementos respeitantes ao envelope alguns parâmetros para a realização de acções de manutenção, nomeadamente a periodicidade, amostragens e custos, tendo em conta o tipo de intervenção a efectuar.

Relativamente ao tipo de intervenção a realizar no âmbito da MP, foram sistematizadas três fases distintas: vistoria de controlo, limpeza e intervenção ligeira e reparativa.

De salientar que consoante a natureza de cada elemento, o procedimento é distinto em cada fase de manutenção, podendo existir elementos para os quais não sejam programadas tarefas numa determinada fase.

A planificação das tarefas a desenvolver para cada elemento, assim como a respectiva periodicidade, custos e rácios, são materializados nas FTM, a qual é uma ferramenta essencial para a gestão, servindo de guia à manutenção a efectuar nas diversas fases de actuação.

No âmbito da presente dissertação, desenvolveram-se FTM referentes a possíveis trabalhos de manutenção na zona do envelope do edifício, os quais apresentam um horizonte temporal máximo de 12 anos.

Posteriormente, foi desenvolvida uma aplicação prática para um edifício-modelo, na foram descritas as acções de manutenção preventiva a efectuar numa lista de elementos da parte do envelope do edifício, assim como rácios e periodicidades variáveis consoante o tipo de elemento e fase de actuação.

Com esta análise, foi possível determinar os custos associados à totalidade das acções programadas, atingindo um valor total anual médio para a realização dos trabalhos.

No modelo apresentado, conclui-se que para efectuar os trabalhos propostos, sendo o edifício composto por 16 condóminos, e desconsiderando os valores de permissão de cada fracção do edifício, o montante relativo a cada um dos condóminos ascende a 41€, podendo este, por anexação de tarefas, ser reduzido.

Adicionalmente, conclui-se que através do aumento da renda mensal do condomínio poderiam ser garantidos todos os trabalhos de manutenção preventiva num edifício, para os períodos estimados de cada elemento, sendo a principal vantagem a redução de custos com reabilitação a incorrer no futuro.

Descritas as potencialidades da manutenção preventiva e dos respectivos planos de manutenção calendarizados, efectuou-se uma análise da viabilidade da criação de um negócio na área da gestão da manutenção.

Após a análise do sector de actividade em que o negócio se inserirá, bem como das oportunidades e ameaças, forças e fraquezas (análise SWOT), foi traçado um plano financeiro, com vista a estudar a rentabilidade do negócio.

Neste contexto, a previsão das receitas e a estimativa dos custos a incorrer foram efectuados, na maioria das vezes, com base em informação disponibilizada por agentes económicos que actuam em cada uma das áreas em análise.

Por fim, da análise dos resultados obtidos, concluiu-se que existirão anos para os quais se prevê o apuramento de lucro, sendo, noutros anos, expectável a obtenção de prejuízo (em resultado de existirem actividades que se concentram num dado período temporal que apresentam custos mais elevados).

Em suma, da análise efectuada conclui-se que o somatório dos resultados operacionais ascende a, aproximadamente, 140.000€, para o horizonte temporal considerado (12 anos).

Refira-se que a rentabilidade do investimento poderá ser incrementada através de diversas medidas de gestão, designadamente através da aposta em prédios de maior dimensão, bem como do desenvolvimento de técnicas para atrair novos clientes.

BIBLIOGRAFIA

- ALBANO J., "La maintenance des bâtiments em 250 fiches pratiques", Le Moniteur, 2005.
- CABRAL, J.P.S., "Gestão da Manutenção de equipamentos, instalações e edifícios", LIDEL, 2009.
- CALEJO, R.M., "Manutenção de Edifícios – Análise da exploração de um banco de dados sobre um parque habitacional", Tese de Mestrado, FEUP, 1989.
- CALEJO, R.M., "Gestão de Edifícios: modelo de simulação técnico-económica", Tese de Doutoramento, FEUP, 2001.
- CÓIAS, V, "Guia prático para a conservação de imóveis", Publicações Dom Quixote, 2004.
- CRUZAN, R., "Manager's guide to preventive building maintenance", Fairmont Press, 2009.
- FLORES, I., "Estratégias de Manutenção: Elementos da envolvente de edifícios correntes", Dissertação para obtenção do grau de mestre, IST, 2002.
- INE, "Estatísticas da construção e habitação", site INE, 2009.
- INE, "Censos - Resultados definitivos. Portugal - 2001", site INE, 2002.
- IVE, "Base de dados de Construcción", Comunidad Valenciana, 1999-2000.
- MARCORIN, W et al, "Análise dos Custos de Manutenção e de Não-manutenção de equipamentos produtivos", Revista de ciência e tecnologia V.11, nº22, 2003.
- NEWTON, L. et al, "Impact of quality on building costs", Journal of infrastructure systems, 2006.
- NSW, H., "Preparing a Maintenance Plan", Heritage Council of NSW Technical Advisory Group, 2004.
- PAIVA, J. et al, "Guia técnico de reabilitação habitacional", LNEC, 2006.
- SCANIA, "Manutenção preventiva automóvel", folheto informativo, 2009.
- SEH, "O sector da habitação no ano 2003", Secretaria de Estado da Habitação, 2004.
- TIAGO PORTUGAL, "Fenómenos de Pré-Patologia em Manutenção de Edifícios", Dissertação para obtenção do grau de mestre, UTAD, 2005.

*Manutenção Preventiva de Edifícios – Proposta de um
modelo empresarial*

Anexos

Anexo I

Fichas Técnicas de Manutenção

Caixilharia de madeira			Envolvente do edifício	
Tipo de actuação	Periodicidade	Operação realizada	Rácio	Custos
<u>Vistoria de controlo</u>	Anual	Inspecção visual, referenciando fissuras, zonas desagregadas, ataque por insectos, xilófagos, podridões, obstrução de orifício de drenagem. Verificação da estanquidade da caixilharia ao ar. Verificação dos valores de humidade relativa.	15%	4,38€/un
<u>Limpeza periódica</u>	Anual	Escovagem da caixilharia. Limpeza dos canais de drenagem e das sujidades existentes. Lubrificação.	100%	6,00€/un
<u>Intervenção ligeira</u> <u>Reparativa</u>	De 7 em 7 anos	Diagnóstico	50%	13,94€/un
		Intervenção		
			Total	- €

Referências

DTU 36.1

36.1.1 – Referência do seu âmbito de aplicação.

36.1.3 – Referências normativas respectivas dos diferentes materiais usados (inside essencialmente na caracterização da durabilidade dos mesmos em relação a certos aspectos como por exemplo a humidade/fungos).

36.1.4 – Normas referentes aos materiais de protecção usados para os diferentes elementos.

Caixilharia de metal bem protegido ou plástico			Envolvente do edifício	
Tipo de actuação	Periodicidade	Operação realizada	Rácio	Custos
<u>Vistoria de controlo</u>	Anual	Inspecção visual, referenciando deterioração dos vedantes, empenos, deformações, mau funcionamento dos fechos, prisões, obstrução de orifícios de drenagem.	15%	4,38€/un
<u>Limpeza periódica</u>	Anual	Lavagem com água. Caso haja necessidade, limpar com detergente não abrasivo. Desobstrução dos canais de drenagem.	75%	6€/un
<u>Intervenção ligeira</u> <u>Reparativa</u>	De 7 em 7 anos	Diagnóstico	50%	14,88€/un
		Intervenção		
			Total	- 6

Referências

DTU 36.1

36.1.1 – Referência do seu âmbito de aplicação.

36.1.3 – Referências normativas respectivas dos diferentes materiais usados (inside essencialmente na caracterização da durabilidade dos mesmos em relação a certos aspectos como por exemplo a humidade/fungos).

36.1.4 – Normas referentes aos materiais de protecção usados para os diferentes elementos.

Componentes de betão armado à vista não protegidos			Envolvente do edifício	
Tipo de actuação	Periodicidade	Operação realizada	Rácio	Custos
<u>Vistoria de controlo</u>	De 2 em 2 anos	Inspecção visual referenciando fissuras, delaminações, deformações, manchas de ferrugem. Percussão ligeira com auxílio de um martelo nas proximidades de fissuras ou zonas expostas a intempéries.	20%	1€/m2
<u>Limpeza periódica</u>	De 5 em 5 anos	Escovagem. Lavagem com água a baixa pressão para remover sujidade e vegetação que possa ter nascido. Aspiração.	15%	3,78€/m2
<u>Intervenção ligeira</u> <u>Reparativa</u>	De 8 em 8 anos	Diagnóstico Pequenas fissuras ou destacamento parcial do betão.	20%	6,78€/m2
		Intervenção Renovação superficial do betão de recobrimento ou renovação localizada da camada de betão que envolve as armaduras após remoção do betão nas zonas deterioradas.		
			Total	- €
Referências				
<u>DTU 23.1</u>				
<u>23.1.1 – Generalidades e campo de aplicação.</u>				
<u>23.1.3 – Referências aplicáveis a trabalhos de reparação.</u>				
<u>23.1.4 – Regras técnicas de concepção e de cálculo.</u>				

Guardas e barreiras de protecção			Envolvente do edifício	
Tipo de actuação	Periodicidade	Operação realizada	Rácio	Custos
<u>Vistoria de controlo</u>	Anual	Inspeção da corrosão, folgas, desaperto, deterioração das fixações. Verificação das juntas das guardas.	10%	4,16€/ml
<u>Limpeza periódica</u>	De 2 em 2 anos	Limpeza com água a baixa pressão, libertando os canais de escoamento das sujidades e obstruções.	100%	3,78€/ml
<u>Intervenção ligeira</u> <u>Reparativa</u>	De 5 em 5 anos	Diagnóstico Fissuração devido aos choques térmicos. Aspecto degradado.	30%	6,56€/ml
		Intervenção Pintura. Substituição dos parafusos de fixação. Tratamento das fissuras.		
			Total	- €

Referências

DTU – Não aplicável

NF P 01-013 – Norma francesa de ensaio de barreiras de protecção – métodos e critérios

Parede de fachada – Pintura			Envolvente do edifício	
Tipo de actuação	Periodicidade	Operação realizada	Rácio	Custos
<u>Vistoria de controlo</u>	De 2 em 2 anos	Inspeção visual e ao tacto, referenciando sujidade, farinhamento, manchas, escamação, etc.	10%	0,9€/m2
<u>Limpeza periódica</u>	De 5 em 5 anos	Escovagem. Lavagem com água a baixa pressão.	50%	3,78€/m2
<u>Intervenção ligeira</u> <u>Reparativa</u>	De 8 em 8 anos	Diagnóstico	100%	15,5€/m2
		Intervenção		
		Aspecto sujo, degradado, ausência de tinta.		
		Limpeza da camada remanescente de tinta com água a alta pressão. Repintura.		
			Total	- €

Referências

DTU 59.1

59.1.1 - Domínios de aplicação

59.1.3 - Referências normativas dos produtos usados para efectuar os trabalhos de pintura.

59.1.5 - Lista de verificações a efectuar antes dos trabalhos de manutenção.

59.1.6 - Condições mínimas em que devem ser efectuados os trabalhos.

59.1.7 – Ensaios e verificações finais.

Parede de fachada – Reboco			Envolvente do edifício	
Tipo de actuação	Periodicidade	Operação realizada	Rácio	Custos
<u>Vistoria de controlo</u>	De 2 em 2 anos	Inspecção visual referenciando fissuras, zonas desagregadas ou erodidas. Percussão ligeira referenciando zonas destacadas.	15%	0,8€/m2
<u>Limpeza periódica</u>	De 5 em 5 anos	Escovagem. Lavagem com água a baixa pressão.	50%	3,78€/m2
<u>Intervenção ligeira</u> <u>Reparativa</u>	De 8 em 8 anos	Diagnóstico Rebocos apresentam-se soltos ou desagregados.	20%	4,71€/m2
		Intervenção Limpeza prévia, picagem e reposição localizada de rede e argamassa. Aplicação de consolidantes.		
			Total	- €
Referências				
<u>N/A</u>				

Parede de fachada – Revestimento de pedra			Envolvente do edifício	
Tipo de actuação	Periodicidade	Operação realizada	Rácio	Custos
<u>Vistoria de controlo</u>	De 2 em 2 anos	Inspeção visual referenciando unidades soltas ou fracturadas. Verificação do estado do sistema de fixação (grampos, calhas). Percussão ligeira referenciando unidades soltas. Eventualmente, efectuar uma análise física-química da pedra e das suas alterações. Observação das migrações da água, assim como dos fenómenos erosivos.	5%	1,6€/m2
<u>Limpeza periódica</u>	De 6 em 6 anos	Escovagem. Lavagem com água a baixa pressão. Retirar musgos e outra vegetação. Remoção dos detritos dos canais de escoamento de águas.	100%	3,78€/m2
<u>Intervenção ligeira</u> <u>Reparativa</u>	De 12 em 12 anos	Diagnóstico Degradação do muro devido a fenómenos químicos e de humidade. Degradação geral por	30%	6,28€/m2
		Intervenção Remoção e substituição das unidades soltas ou defeituosas, consolidação das pedras existentes. Reparação das juntas deterioradas.		
			Total	- €

Referências

DTU 20.1

20.1.1 – Generalidades e âmbito de aplicação.

20.1.2 – Referências normativas dos materiais usados.

20.1.3 – Regras de execução de obras e cuidados a ter.

Anexo 2 – Referências aos isolantes passíveis de serem aplicados. Ensaio e resultados.

Parede de fachada – Revestimento em azulejo cerâmico				Envolvente do edifício	
Tipo de actuação	Periodicidade	Operação realizada		Rácio	Custos
<u>Vistoria de controlo</u>	De 2 em 2 anos	Inspeção visual de elementos rachados. Percussão ligeira para identificação dos elementos descolados. Verificação do estado das juntas		10%	0,9€/m2
<u>Limpeza periódica</u>	De 6 em 6 anos	Escovagem. Lavagem com água a baixa pressão.		100%	3,78€/m2
<u>Intervenção ligeira</u> <u>Reparativa</u>	De 12 em 12 anos	Diagnóstico	Azulejos rachados, com aspecto degradado.	30%	4,88€/m2
		Intervenção	Colagem dos azulejos antigos para preservação do impacto visual da fachada, remoção de revestimento solto, reposição de juntas ou fixação de novo revestimento com cola		
				Total	- €

Referências

DTU - Não aplicável

NF P 61-302 – Norma Francesa relativa a revestimentos cerâmicos.

Parede de fachada – Revestimento em tijolo cerâmico				Envolvente do edifício	
Tipo de actuação	Periodicidade	Operação realizada		Rácio	Custos
<u>Vistoria de controlo</u>	De 2 em 2 anos	Inspeção visual de elementos rachados. Percussão ligeira para identificação dos elementos descolados. Ensaio da permeabilidade do tijolo.		10%	0,9€/m2
<u>Limpeza periódica</u>	De 6 em 6 anos	Escovagem. Lavagem com água a baixa pressão.		100%	3,78€/m2
<u>Intervenção ligeira</u> <u>Reparativa</u>	De 12 em 12 anos	Diagnóstico	Tijolos rachados, com aspecto degradado.	20%	9,48€/m2
		Intervenção	Remoção de revestimento solto, picagem do reboco e reposição de juntas, fixação de novo revestimento com cola apropriada.		
				Total	- €
Referências					
NP ENV 1996. Eurocódigo 6: Projecto de estruturas de alvenaria					

Cobertura em telhado – Revestimento				Envolvente do edifício	
Tipo de actuação	Periodicidade	Operação realizada		Rácio	Custos
<u>Vistoria de controlo</u>	Anual	Inspeção visual das telhas. Detecção de deformações, telhas partidas ou levantadas.		20%	0,3€/m2
<u>Limpeza periódica</u>	Anual	Varrimento, escovagem, lavagem com água a baixa pressão. Desobstrução dos canais de drenagem de água.		100%	0,5€/m2
<u>Intervenção ligeira</u> <u>Reparativa</u>	De 3 em 3 anos	Diagnóstico	Aspecto degradado e desalinhado dos telhados.	15%	6,4€/m2
		Intervenção	Ajustamento de telhas. Substituição de telhas partidas.		
				Total	- €
Referências					
EN 1304:2005 - Telhas cerâmicas e acessórios — Definições e especificações dos produtos					

Cobertura em terraço – Guarnecimento de juntas				Envolvente do edifício	
Tipo de actuação	Periodicidade	Operação realizada		Rácio	Custos
<u>Vistoria de controlo</u>	Anual	Detecção de discontinuidades que permitam a entrada de água.		100%	0,5€/ml
<u>Limpeza periódica</u>	De 3 em 3 anos	Limpeza de musgos e outra vegetação.		50%	1,5€/ml
<u>Intervenção ligeira</u> <u>Reparativa</u>	De 6 em 6 anos	Diagnóstico	Infiltrações generalizadas.	30%	12€/ml
		Intervenção	Verificação da boa estanquidade e reposição de juntas defeituosas.		
				Total	- €

Referências

DTU 43.1

43.1.2 – Lista dos trabalhos a efectuar

43.1.7 – Verificações de estanquidade e conformidade a efectuar.

Cobertura em terraço – Revestimento impermeabilizante				Envolvente do edifício	
Tipo de actuação	Periodicidade	Operação realizada		Rácio	Custos
<u>Vistoria de controlo</u>	Anual	Detecção de rasgos, furos, zonas descoladas, etc., por onde a água se possa infiltrar e obstruções.		10%	0,4€/m2
<u>Limpeza periódica</u>	Anual	Varrimento, limpeza de vegetação, desobstrução dos canais de escoamento.		50%	0,5€/m2
<u>Intervenção ligeira</u> <u>Reparativa</u>	De 6 em 6 anos	Diagnóstico	Infiltrações, descolagem do revestimento impermeabilizante.	35%	1,6€/m2
		Intervenção	Colagem pontual, aplicação de pequenos remendos. Correção de remates. Substituição parcial. Reforço com novas camadas.		
				Total	- €

Referências

DTU 43.1

43.1.2 – Lista dos trabalhos a efectuar

43.1.7 – Verificações de estanquidade e conformidade a efectuar.

Claraboia			Envolvente do edifício		
Tipo de actuação	Periodicidade	Operação realizada		Rácio	Custos
<u>Vistoria de controlo</u>	Anual	Detecção de infiltrações, vidros partidos, corrosão na estrutura.		40%	15€/un
<u>Limpeza periódica</u>	Anual	Lavagem com água a baixa pressão. Lubrificação.		50%	7,2€/un
<u>Intervenção ligeira</u> <u>Reparativa</u>	De 6 em 6 anos	Diagnóstico	Pequenas infiltrações, vidros rachados, aspecto degradado da pintura.	20%	120€/un
		Intervenção	Substituição de vidros. Pintura.		
				Total	- €
Referências					
<u>N/A</u>					

Anexo II

Custos de materiais

Elemento	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	6º ano	7º ano	8º ano	9º ano	10º ano	11º ano	12º ano
Caixilharia de madeira	14,40 €	14,54 €	14,69 €	14,84 €	14,98 €	15,13 €	151,29 €	15,44 €	15,59 €	15,75 €	15,91 €	16,07 €
Caixilharia de metal bem protegido ou plástico	58,50 €	59,09 €	59,68 €	60,27 €	60,88 €	61,48 €	835,60 €	62,72 €	63,35 €	63,98 €	64,62 €	65,27 €
Componentes de betão armado à vista não protegidos	- €	- €	- €	- €	76,50 €	- €	- €	183,10 €	- €	- €	- €	- €
Guardas e barreiras de protecção	- €	23,60 €	- €	23,84 €	122,00 €	24,07 €	- €	24,56 €	- €	123,50 €	- €	25,56 €
Parede de fachada – Pintura	- €	- €	- €	- €	107,00 €	- €	- €	1.077,00 €	- €	107,00 €	- €	- €
Parede de fachada – Reboco	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	228,00 €	- €	- €	- €	- €
Parede de fachada – Revestimento em tijolo cerâmico	- €	- €	- €	- €	- €	95,00 €	- €	- €	- €	- €	- €	2.280,00 €
Cobertura em terraço – Guarneamento de juntas	- €	- €	- €	- €	- €	54,00 €	- €	- €	- €	- €	- €	54,00 €
Cobertura em terraço – Revestimento impermeabilizante	- €	- €	- €	- €	- €	219,00 €	- €	- €	- €	- €	- €	232,47 €
Claraboia	- €	- €	- €	- €	- €	105,60 €	- €	- €	- €	- €	- €	112,10 €
TOTAL	72,90 €	97,23 €	74,37 €	98,94 €	381,36 €	574,29 €	986,88 €	1.590,82 €	78,94 €	310,23 €	80,53 €	2.785,46 €

