

A UTILIDADE DAS APLICAÇÕES INFORMÁTICAS NA GESTÃO DA MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS

The utility of computer applications in buildings maintenance management



Jorge Falorca

Eng. Civil

Mestre Ciências da Construção

jorge.falorca@netvisao.pt



Calejo Rodrigues

Professor Auxiliar

GEQUALTEC/SCC/DEC/FEUP

calejo@fe.up.pt



Mendes da Silva

Professor Associado

DEC/FCTUC

raimundo@dec.uc.pt

Resumo

A prática da gestão de edifícios e instalações abrange a coordenação e o uso eficiente de uma multiplicidade de recursos, entre os quais se incluem as pessoas, as habitações, as instalações técnicas, os equipamentos, etc. Sem um sistema de informação eficaz não é possível aos gestores de edifícios e instalações garantir a sua Manutenção. Desde há cerca de duas décadas que se tem registado um grande progresso e aperfeiçoamento em aplicações informáticas relacionadas. Elas têm sido bem aceites por se confirmarem ser um excelente meio de melhoria do controlo das instalações, do seu funcionamento, da monitorização das despesas previstas em função do desempenho real e da possibilidade de em simultâneo registarem informações essenciais, geralmente num único banco de dados. Actualmente encontram-se disponíveis no mercado um grande número de sistemas de software com diferentes abordagens integradas, funções e graus de êxito. Neste texto faz-se uma síntese de algumas aplicações, sistemas ou modelos desenvolvidos ou comercializados. Procura-se ainda evidenciar a utilidade do seu manuseamento na Gestão da Manutenção de Edifícios e chamar a atenção para a necessidade de mais investigação e utilização destas metodologias no nosso país.

Palavras-chave: edifícios, manutenção, gestão, informação, software.

Abstract

The practice of building and facilities management includes the coordination and efficient use of a multitude of resources, together with people, housing, technical facilities, equipment, etc. Without updated and specific information is not possible to building managers work effectively its maintenance. Since about two decades, has been a great progress and improvement in the related computer applications. The market has already a large number of software systems with different integrated approaches, utility and degrees of success. This article refers to some applications, trying to evidence the usefulness of its handling in buildings maintenance management and emphasize the need for further research and use of these methodologies in Portugal.

Keywords: buildings, maintenance, management, information, software.

1 Introdução

Sendo o controlo da informação um dos aspectos de crescente importância das sociedades modernas, qualquer organização dedicada à Manutenção não pode dispensar o uso dos meios mais adequados para a sua recolha, armazenamento, processamento, representação e distribuição, minimizando assim o esforço requerido por tais preocupações. Por isso, o recurso a sistemas de informação para Gestão da Manutenção de Edifícios é um factor importante a ter em consideração.

No sector empresarial nacional, já vai havendo algumas empresas dedicadas à Manutenção de Edifícios, embora ainda com uma actuação e um grau de especialização muito variados, sendo a realização daquela actividade feita muitas vezes de forma empírica, desregulada, não baseada em estratégias integradas e cientificamente credíveis. Quanto aos programas informáticos relacionados com esta área e com abrangência aos elementos construtivos, faltam ainda aplicações que possibilitem uma utilização flexível e fundamentada em modelos ou suportes cientificamente testados. No estrangeiro, há já um leque mais alargado de soluções para a gestão e Manutenção de infra-estruturas, embora muitas delas também ainda com diversas limitações. Neste texto faz-se uma súmula de alguns conceitos base da Manutenção, apresenta-se uma perspectiva progressiva dos aspectos essenciais e intrínsecos às aplicações tecnológicas de apoio à Gestão da Manutenção de Edifícios e citam-se algumas soluções informáticas, o seu âmbito de aplicação e as vantagens da sua utilização.

2 Enquadramento de conceitos base

2.1. A função Manutenção – evolução e importância

É principalmente no contexto da indústria transformadora que a recente evolução da Manutenção foi significativa. Com importância crescente desde a Revolução Industrial e considerada uma função imprescindível durante a 2.^a Guerra Mundial, foi sobretudo a partir do pós-guerra que muitos países desenvolvidos consolidaram o seu desempenho industrial com base nesta função. Mas a grande evolução do conceito registou-se quando se deixou de considerar como uma actividade acessória de uma organização, para se começar a encarar como uma função vital de sobrevivência, num universo com mercados altamente competitivos.

Actualmente, para além de ter um cariz particularmente técnico, a Manutenção abraça também um vasto conjunto de actividades destinadas a responder a diversas exigências de cariz legal, de certificação, segurança, sustentabilidade, etc. [1].

2.1.1 A Manutenção de Edifícios

Segundo alguns investigadores [2], o conceito de Manutenção de Edifícios é ainda de difícil definição e precisão, dada a grande variedade de actividades planeadas e não planeadas, que incluem, por exemplo as actividades de inspecção de edifícios, de execução de serviços, de realização de pequenas reparações, substituições e melhorias ou beneficiações, quer técnicas quer funcionais. Outras dificuldades são também indicadas, em particular as que dizem respeito ao estabelecimento da fronteira entre as actividades de Manutenção de Edifícios – que surgem em alguma bibliografia como actividades de carácter eminentemente técnico [3] – e as actividades de Gestão da Manutenção de Edifícios, designadas como actividades de suporte ou administrativas [4]. Contudo, apesar das diversas definições dadas em algumas normas [5,6,7,8,9], julga-se interessante a descrita pela EN 13306:2007 [9] como sendo a “*combinação de todas as acções técnicas, administrativas e de gestão, durante o ciclo de vida de um bem, destinadas a mantê-lo ou a repô-lo num estado em que pode desempenhar a função requerida*”.

2.2. A Gestão da Manutenção

A Gestão da Manutenção reporta-se a “*todas as actividades da gestão que determinam 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 dos métodos na organização, incluindo os aspectos económicos” [9]. Portanto, e traduzindo por única uma palavra, a Gestão da Manutenção é planeamento [1].

Esta actividade deve incluir a garantia de que os procedimentos essenciais ao cumprimento dos objectivos e das metas propostas para a Manutenção são implementadas. Mas podem surgir diferentes objectivos, consoante se trate de Manutenção Industrial ou da Manutenção de Edifícios. Enquanto que no primeiro caso, a Gestão da Manutenção centra-se essencialmente na garantia de funcionamento eficiente das máquinas, com rendimentos próximos dos nominais e poucas avarias (de rápida resolução caso surjam), no caso dos edifícios, a gestão vai centrar-se noutras funções, tal como garantir o cumprimento das exigências legais relativas à organização da Manutenção, gerir a qualidade do ar interior e a energia, assegurar a máxima disponibilidade dos equipamentos e sistemas, ter consumos energéticos mínimos, zelar pela qualidade ambiental, identificar fragilidades e proceder à sua melhoria, resolver avarias, etc. [1]. Além desta abrangência, uma boa gestão não pode dispensar necessariamente as acções associadas à monitorização do estado e do desempenho dos múltiplos elementos construtivos constituintes dos edifícios.

2.2.1 “FM - Facility Management”

A Gestão da Manutenção de Edifícios pode incluir-se num conjunto amplo de actividades de gestão do parque imobiliário, agregadas em três níveis principais, conforme ilustrado no Quadro 1.

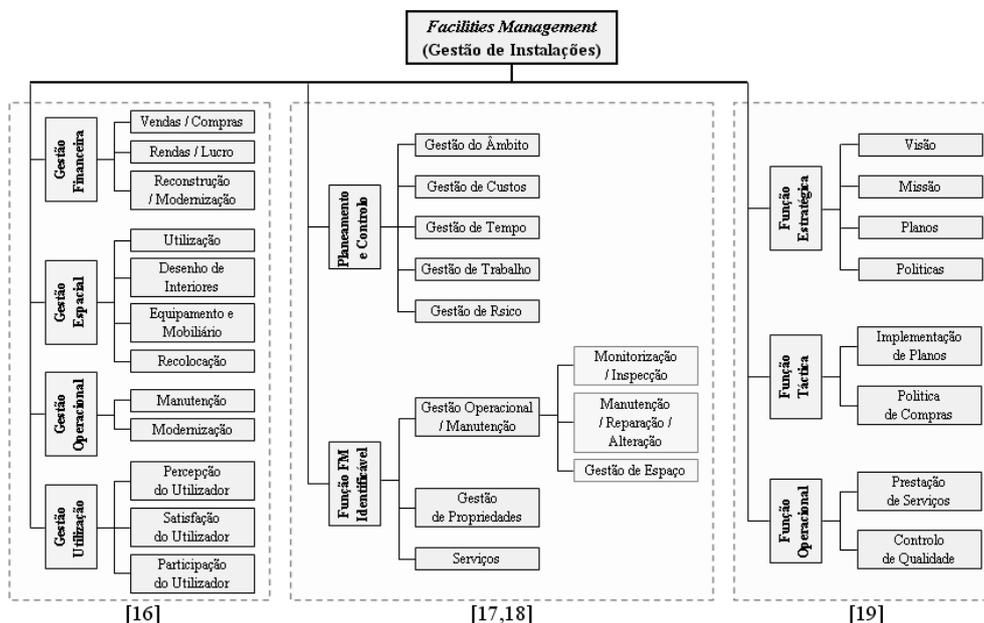
Quadro 1 – Principais níveis de actividade da gestão de conjuntos edificados [10]

Níveis	Estratégico		Propriedades		Operacional	
	Bens (Assets)		Propriedades (Property)		Gestão Técnica (Facilities)	
Âmbito	Estratégia Patrimonial	Administração	Segurança	Operações (construção, grandes obras)	Manutenção Exploração	Serviços Associados

Neste caso, a Gestão Estratégica controla e avalia a evolução da carteira de edifícios, incluindo as decisões de compra e venda e as respectivas operações financeiras. A Gestão de Propriedades inclui diversas obrigações de pendor administrativo, como seja cumprimento de legislação e obrigações de carácter de segurança e ambiental (água, energia, resíduos, etc.). A Gestão Técnica inclui as actividades relacionadas com o funcionamento/exploração e a Manutenção, cujos objectivos são garantir a funcionalidade e o desempenho esperado pelos utilizadores, entidades gestoras ou proprietários [2]. Os autores referenciados [10] consideram que no nível da Gestão Técnica está englobado o âmbito de aplicação da *Facility Management* (FM).

Supõe-se que a FM tenha as suas raízes nos E.U.A. durante a década de 1960 [11], apesar de ter sido em 1979 que é feita a introdução do termo como sendo a gestão de grandes instalações ou propriedades com objectivos de lucro [12]. Porém, há outras definições mais precisas e actuais. Por exemplo, pode encontrar-se a FM como sendo um campo interdisciplinar dedicado sobretudo à Manutenção e aos cuidados com os edifícios comerciais ou institucionais, como hospitais, hotéis, complexos de escritórios, arenas, escolas ou centros de convenções [13] e o *International Facility Management Association* (IFMA), indica que a FM é “uma profissão que abrange várias disciplinas para garantir a funcionalidade do ambiente construído, integrando pessoas, lugares, processos e a tecnologia” [14]. A norma britânica BS 8536:2010 [15] refere também que a FM é realizada durante a fase operacional de uma instalação ou no ciclo de vida do edifício e representa um processo contínuo de prestação de serviços de apoio às empresas de imóveis, no qual a melhoria é continuamente procurada alcançar.

Na Fig.1 esquematizam-se várias formas de descrever as funções da FM por outros autores [16,17,18,19].

Fig.1 – Três formas distintas de descrever a *Facilities Management*

3 As aplicações tecnológicas de apoio à Gestão da Manutenção de Edifícios

3.1. As Tecnologias de Informação

Ao longo das últimas décadas e em paralelo com a evolução da FM, ocorreram muitos desenvolvimentos nas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), algumas das quais foram adaptadas à FM ou à Gestão da Manutenção de Edifícios. As TIC são algumas vezes consideradas apenas como sinónimo de Tecnologias de Informação (TI). Contudo, acabam por ser um termo mais abrangente que frisa o papel da comunicação nas modernas TI [20]. Enquanto que as TI englobam os dispositivos de computador (hardware e software), as tecnologias de dados e armazenamento, as técnicas de processamento e as tecnologias de comunicação de dados e informação, as TIC adicionam às TI as preocupações com a comunicação de informação, particularmente as questões de mediação de base digital entre indivíduos, o suporte a grupos e a apresentação e visualização de dados e informação [21].

Foi durante o último período de desenvolvimento das TI na década de 1990 (referido como de *Integração e Reestruturação do Negócio*) que os sistemas abertos, a integração e os modelos se tornam itens essenciais aos departamentos de sistemas, acabando com as incompatibilidades. A integração tecnológica flexibilizou e facilitou a troca e o acesso às informações, otimizando o funcionamento de uma empresa. A transformação e a utilização das ferramentas das TI tornaram-se globais e as distinções entre computador e comunicação ausentaram-se, mudando totalmente o mundo dos negócios. O computador torna-se assim um elemento das TI, indispensável a uma organização [22]. As tecnologias de nova geração da WEB, a bio-informática, a computação em nuvem (*cloud computing*), os sistemas de informação globais, as bases de conhecimento em larga escala, etc., constituem alguns dos campos modernos e emergentes das TI [23].

No âmbito da FM, as TI fornecem ferramentas e métodos que possibilitam o controle sobre uma enorme complexidade dos seus processos. Sem suporte das TI, as metas desafiantes da FM são insuficientemente alcançadas. As TI funcionam não apenas como um factor de unificação, mas muitas vezes também como um catalisador durante a implementação da FM. Um correcto esforço em redor das TI torna-se sempre

num factor de sucesso da realização da FM. Por isso tem sido considerada uma tecnologia estimuladora (*enabling technology*), fundamental para a gestão de instalações [12].

3.2. Os Sistemas de Informação da Gestão

Os Sistemas de Informação da Gestão (SIG; *Management Information System - MIS*) ou Sistemas de Informações Gerenciais são sistemas de informação utilizados no seio de uma organização e são baseados tipicamente em computadores e redes, sobretudo com a finalidade de processar dados e informação. Envolvem cinco elementos: os objectivos de negócio, o hardware, o software, os procedimentos e as pessoas [20,24]. As actividades envolvidas no seu funcionamento incluem: *i*) a recolha de informação, para garantir a entrada de dados no sistema; *ii*) o armazenamento da informação, para garantir o registo de dados necessários ao sistema; *iii*) o processamento da informação, para dar resposta às exigências de dados e informação de suporte do sistema; *iv*) a representação da informação, permitindo uma percepção de qualidade sobre os dados e da informação disponível no sistema; *v*) a distribuição de informação, para garantir o fluxo de dados e de informação no sistema [21].

Como área de estudo refere-se normalmente à gestão das TI, sendo ainda vulgar aparecer como uma disciplina de administração e gestão comercial e envolver o desenvolvimento de software. O estudo dos sistemas de informação sobressai quando se centraliza na integração de sistemas computadorizados, em função dos objectivos de uma organização. No contexto empresarial, os sistemas de informação ajudam os processos de negócio e as operações, as tomadas de decisão e as estratégias competitivas.

As principais atribuições dos SIG são o suporte funcional, o suporte à decisão, o suporte estratégico e a monitorização de desempenho [24].

3.3. Os Sistemas de Gestão da Manutenção

A conjugação da matéria anteriormente analisada com a necessidade de satisfazer as necessidades humanas em termos de FM, tem conduzido simultaneamente ao progresso de outras formas de apoio a essa actividade. Assim, para que a Manutenção possa atingir adequadamente os seus objectivos, as actividades de Manutenção têm que ser conduzidas no momento certo, no caminho certo e a um custo mínimo. O que impõe o recurso aos chamados Sistemas de Gestão de Manutenção (*Maintenance Management System - MMS*) que devem ser devidamente estruturados e capazes de capturar, gravar, armazenar e processar grandes quantidades de dados, bem como actualizar o histórico de Manutenção e fornecer periodicamente diversos relatórios de gestão.

Um MMS pode ser manual ou computadorizado. Os enormes dados que suportam um MMS e a necessidade de geração de uma grande quantidade de informação de tais sistemas, torna-os a escolha ideal para as aplicações em computador. Além disso, os sistemas manuais não podem ser comparados com a precisão, eficiência, velocidade e sofisticação dos sistemas informatizados [25].

Um MMS deve integrar, por um lado, os recursos técnicos que habilitem os protagonistas a alcançar com eficiência os objectivos e, por outro, originar informação que permita medir desempenhos, estabelecer metas e confrontar resultados. Nesta sequência, um MMS será suportado, com maior ou menor grau, por um software apropriado. Por isso, é indiscutível a importância que os MMS assumem nos dias de hoje, tanto para as empresas como para os edifícios complexos [26], apesar de haver algumas evidências de que têm sido utilizados mais para automatizar funções (como a recolha e processamento de dados) do que no processo de tomada de decisão [27].

3.4. O recurso aos computadores e o desenvolvimento de software específico

3.4.1 Os progressos das últimas décadas

A Manutenção de um património requer não só a recolha sistemática, a monitorização e a aferição de dados, mas também a tomada de decisões estratégicas em relação ao nível de Manutenção necessária, para se atingirem os objectivos predefinidos. A introdução de computadores e de software personalizado

melhoraram substancialmente a capacidade dos gestores de instalações em cumprir tais aspectos da Manutenção [27].

Os computadores têm sido utilizados para auxiliar no processo de Gestão de Manutenção desde o início dos anos 1970 e já na década de 1980, um número substancial de organizações de Manutenção estava a utilizar software desenvolvido para sistemas de computadores de grande porte. Foi nessa altura que a partir dos MIS, surgiram os primeiros Sistemas de Informação para Gestão da Manutenção (*Maintenance Management Information Systems - MMIS*), que não eram mais do que extensos bancos de dados que facilitavam o seu rápido processamento e tratamento num formato que aceitava perguntas instantâneas e específicas. No início da década de 1990, com o aumento das exigências dos consumidores sobre a qualidade dos produtos e dos serviços, a Manutenção passou a ser um importante elemento para o desempenho dos equipamentos e das instalações. Esta situação levou ao advento de empresas especializadas no desenvolvimento de softwares específicos de Manutenção [27], surgindo assim os dois tipos de software mais conhecidos relativos à FM ou Manutenção de Edifícios: a Gestão de Instalações Auxiliada por Computador (*Computer-Aided Facility Management - CAFM*) e o *Sistema Informatizado de Gestão da Manutenção (Computerized Maintenance Management Systems - CMMS)*. Em geral, estes tipos de softwares suportam as actividades de FM com aplicações para gestão de activos, gestão da Manutenção, gestão de carteiras de imóveis, gestão dos espaços, etc.

3.4.2 A Gestão de Instalações Auxiliada por Computador – CAFM

Sinteticamente, a CAFM é uma base de suporte à gestão de instalações através das tecnologias de informação, no qual o fornecimento de informações sobre as instalações é o centro das atenções. As ferramentas da CAFM podem ainda ser referidas como *software CAFM, aplicações CAFM* ou *sistemas CAFM* [28]. Caso se navegue no universo do mercado deste termo, poderemos encontrar ainda diferentes terminologias para descrever aquilo que é mais ou menos a mesma coisa. Assim, para além de ser considerado sinónimo de software de gestão de instalações também pode ser relacionado com *i*) um CMMS; *ii*) a Gestão de Activos de Empresas (*Enterprise Asset Management – EAM*); *iii*) um Sistema Integrado de Gestão do Local de Trabalho (*Integrated Workplace Management System - IWMS*); *iv*) um Sistema de Gestão de Imóveis (*Property Management System – PMS*) [29].

3.4.3 Os Sistemas Informatizados de Gestão da Manutenção – CMMS

Um tipo de programa classificado como CMMS centra-se mais sobre a problemática da Manutenção e na resolução dos problemas associados. Tal como o anterior, este sistema também pode ser relacionado com: *i*) a Gestão de Activos de Empresas (*Enterprise Asset Management – EAM*) ou com *ii*) um Sistema de Informação Computorizado de Gestão da Manutenção (*Computerized Maintenance Management Information System - CMMIS*).

Um pacote de software CMMS suporta um banco de dados computadorizado com informações sobre as operações de uma organização de Manutenção (no fundo um CMMIS). Esta informação destina-se a ajudar os operários da Manutenção a fazer o seu trabalho de forma mais eficaz (por exemplo, determinar que activos necessitam de Manutenção e que armazéns contêm as peças/elementos de reposição que eles precisam), além de ajudar a gestão a tomar decisões informadas (por exemplo, o cálculo do custo de reparação de uma avaria de um elemento *versus* a Manutenção Preventiva de cada elemento), quase sempre associando-se a uma melhor afectação de recursos. Os dados do CMMS também podem ser usados para verificar as conformidades regulamentares.

Os pacotes CMMS podem ser utilizados por qualquer organização que deve realizar a Manutenção de equipamentos, bens e imóveis. No entanto, existem alguns produtos CMMS que se focalizam também noutros sectores de actividade, como por exemplo na Manutenção de frotas de veículos ou em instalações de cuidados de saúde. Muitos deles pretendem ser generalistas. Os pacotes CMMS podem produzir relatórios e documentos de condição, dando detalhes ou resumos das actividades de Manutenção. Quanto mais sofisticado o pacote, mais disponível estará uma análise das instalações [30].

4 O Software comercial

4.1. Exemplos de aplicações

Existem mais de 200 empresas de software que dizem oferecer algum tipo de aplicativo de gestão de instalações. Para efeitos do estudo em curso, foram identificadas algumas dezenas de aplicações com os avanços mais recentes, sobretudo CAFM's e CMMS's.

No Quadro 2 apresentam-se as categorias mais comuns de aplicação dos softwares de gestão de instalações e a respectiva extensão a cinco programas de topo recomendados pela *Softwareadvice* (uma entidade de selecção de software do Texas, nos Estados Unidos), independentemente do tipo de actividade económica das instalações, da sua organização e do modelo de aplicação do software [29].

Quadro 2 – Principais categorias de aplicação dos softwares de gestão de instalações e algumas aplicações enquadráveis (adaptado de [29])

Categorias de aplicação	Descrição	Programas				
		Hippo FM	Maintenance Connection	Bigfoot	CMMS	eMaintX3
Gestão da Manutenção	Automatiza as actividades de Manutenção de Rotina – criação de Ordens de Trabalho, calendarização da Manutenção Preventiva, avaliações de desempenho.	■	■	■	■	■
Gestão de Activos	Acompanha a localização, utilização e a situação de um activo.	■		■		■
Gestão de Espaços	Auxilia as organizações a analisar e otimizar os espaços físicos dos edifícios.					■
Gestão de Deslocações	Auxilia as organizações a gerir as tarefas administrativas de deslocações.					■
Programa de Gestão de Projectos Financeiros	Acompanha as informações dos projectos financeiros.					■
Gestão de Carteiras de Imóveis	Auxilia as organizações a acompanhar / avaliar informações financeiras dos bens					■
Administração de Locação	Ajuda as organizações a melhorar a precisão e a eficiência da gestão dos arrendamentos.					■
Sustentabilidade Ambiental	Monitoriza os consumos de energia dos edifícios e os resíduos. Ajuda as organizações a minimizar a sua <i>pegada ecológica</i> .					■

Pode verificar-se que o *Axxerion Software* é uma das aplicações mais completas daquele mercado.

Um outro aplicativo talvez mais conhecido entre nós é o *ARCHIBUS*, que também é de gama ampla e tem sido adquirido por grandes empresas internacionais e nacionais (como a Vodafone e a Portugal Telecom). Existem ainda algumas aplicações espanholas muito interessantes. Um exemplo é o *GIM* (da *TCMAN*), cuja perspectiva da estrutura de especificações engloba os princípios básicos mais importantes e é representada na Fig. 2. Outros casos reportam-se ao *Dic-Pla* e ao *PGMe* desenvolvidos pelo *Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITEC)*. Em Portugal, pode referir-se o *SMIT* da *NE2000* e o *ManWinWin Software* da *Navaltik Management* como sendo alguns dos programas mais relevantes neste âmbito. No Quadro 3, faz-se uma síntese de alguns aspectos relevantes abrangidos pelos casos citados neste parágrafo.

Numa outra análise semelhante e de pendor académico (não comercial), poder-se-iam também referir diversos exemplos de sistemas ou modelos desenvolvidos a partir de trabalhos de investigação e que resultaram ou podem resultar em aplicativos informáticos exemplificativos, entre os quais se destacam, a nível nacional, alguns em que participaram os autores – o *PIMEC*[31], o *SIMEH* [32], o *SIM* [33] e o *SIMULA* [34].

Quadro 3 – Alguns aspectos sobre diferentes programas comerciais de relevo

Produto	Origem	Aspectos relevantes						
<i>Axxerion Software</i>	Estados Unidos	É um conjunto de aplicações para: 1. Gestão de Propriedades, Espaço e Ocupação (<i>CAFM</i>); 2. Contrato de Gestão de Ciclo de Vida 3. Gestão de Carteiras de Projectos; 4. Gestão da Manutenção de Instalações (<i>CMMS</i>); 5. Gestão de Activos de Empresas (<i>EAM</i>); 6. Gestão de Operações. http://www.axxerionusa.com/Home/tabid/36/Default.aspx						
<i>ARCHIBUS</i>		Inclui soluções para as áreas da Educação, Energia, Serviços Financeiros, Governo, Saúde, Imóveis, Retalhistas, Telecomunicações. As aplicações são: 1. Gestão de uma Carteira Imobiliária; 2. Gestão de Projectos de Capitais; 3. Planeamento e Gestão dos Espaços; 4. Gestão de Mobilidade Empresarial; 5. Gestão de Activos; 6. Gestão de Risco Ambiental. http://www.archibus.com						
<i>GIM</i>		É uma ferramenta eficaz para a gestão computadorizada da Manutenção para: i) Indústrias; Infra-estruturas; ii) Frotas; iii) Empresas de Manutenção. http://www.teman.com/ Programa para a redacção do Livro do Edifício e para o planeamento da Gestão da Manutenção, de acordo com as exigências do CTE (Código Técnico da Edificação) e da LOE (Lei de Ordenação da Edificação). Consiste em três módulos: 1. O Livro do Edifício. Plano de Manutenção; 2. O Livro do Edifício. Plano de Manutenção padrão com gestão standard; 3. O Livro do Edifício. Plano de Manutenção com gestão empresarial. Os módulos podem ser usados para diferentes tipologias: i) Construção residencial; ii) Construção não-residencial (com modelos específicos para diferentes usos dos edifícios); iii) Espaços Urbanos; iv) Edifícios industriais. www.itec.cat						
<i>Dic-Pla</i>	Espanha	Programa para a gestão técnica de Manutenção Correctiva e Preventiva de grandes activos imobiliários. O software lida com os trabalhos relativos à Manutenção de Edifícios, distribuindo-os em três categorias: 1. Manutenção Preventiva; 2. Manutenção Correctiva; 3. Operações de modificação e melhoria. www.itec.cat						
<i>PGMe</i>		Aplicável a: i) Meio hospitalar; ii) Meio industrial e hotelaria, transportes; iii) Onde a gestão de activos seja fundamental.						
<i>SMIT</i>		É uma solução integrada para a Gestão da Manutenção das organizações, particularmente em: 1. Controlo da Manutenção; 2. Planeamento da Manutenção; 3. Diagnóstico de Avarias; 4. Recursos Humanos; 5. Recursos Técnicos; 6. Recursos Financeiros. http://www.ne-2000.com/						
<i>ManWinWin</i>	Portugal	Inclui 3 soluções que cobrem integralmente a organização e a Gestão da Manutenção de todo o tipo de bens:						
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Manutenção Industrial</th> <th>Manutenção de Edifícios</th> <th>Manutenção de Frotas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A solução flexível, modular e integrada para Gestão de Manutenção Industrial.</td> <td>O sistema fácil de implementar para a Gestão de Manutenção de Edifícios.</td> <td>Um produto de utilização simples para a Manutenção de Frotas Automóveis.</td> </tr> </tbody> </table>	Manutenção Industrial	Manutenção de Edifícios	Manutenção de Frotas	A solução flexível, modular e integrada para Gestão de Manutenção Industrial.	O sistema fácil de implementar para a Gestão de Manutenção de Edifícios.	Um produto de utilização simples para a Manutenção de Frotas Automóveis.
Manutenção Industrial	Manutenção de Edifícios	Manutenção de Frotas						
A solução flexível, modular e integrada para Gestão de Manutenção Industrial.	O sistema fácil de implementar para a Gestão de Manutenção de Edifícios.	Um produto de utilização simples para a Manutenção de Frotas Automóveis.						
		www.manwinwin.com						

4.2. O recurso às tecnologias emergentes

Muitos dos pacotes do tipo *CAFM* e *CMMS* podem ser baseados na *WEB* (*web-based*), o que significa que são instalados pela empresa que vende o produto num servidor externo, ou podem ainda ser baseados em *LAN* (*LAN based*), sendo que neste caso a empresa compra o software e instala o produto no seu próprio servidor.

Mas existem ainda muitas outras tecnologias recentes que têm sido importantes no desenvolvimento das novas gerações de softwares de *FM* ou *Manutenção de Edifícios*. Citam-se algumas de particular importância, como os *Sistemas de Comunicação sem Fio* (*Wireless Communication Systems*), as *Redes de Sensores sem Fio* (*Wireless Sensor Networks*), o *Negócio Inteligente* (*BI*), os *Sistema de Informação Geográfica* (*SIG*), os *PDA* (*Personal Digital Assistant*), os *Telefones Móveis* (semelhantes a *PDA's*) e os *Códigos de Barras* (para entrada directa e automática de dados).

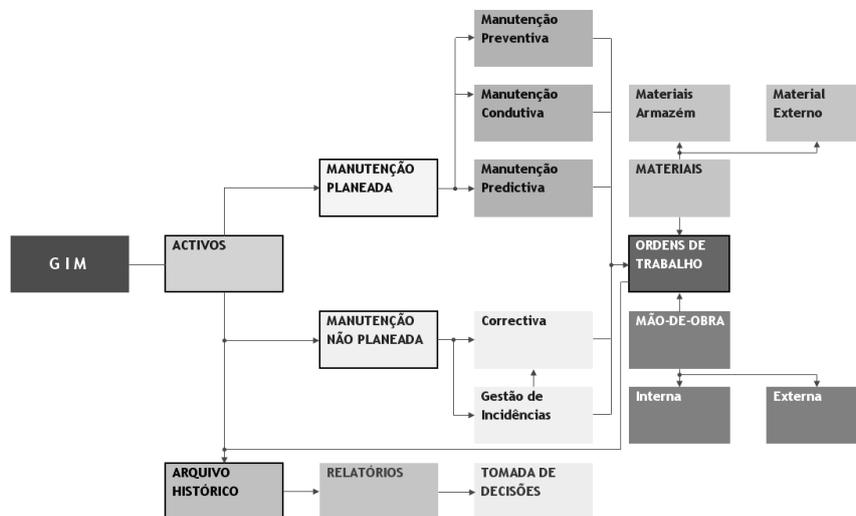


Fig.2 – Exemplo das especificações de um programa (GIM; adaptado de <http://www.tcman.com/>)

5 Conclusões

Sabe-se que a gestão eficaz das infra-estruturas construídas passa por otimizar os recursos para a gestão de activos, lidar com as expectativas crescentes dos utilizadores, lidar com o envelhecimento das soluções e responder eficazmente às falhas, tirando partido dos avanços da tecnologia. Foi possível percebermos que o recurso à utilização de sistemas de gestão computadorizados pode introduzir melhoramentos substanciais na actividade de Manutenção de Edifícios, sendo possível a qualquer organização desse campo de actividade usufruir, por esta via, de uma utilização otimizada das pessoas, dos materiais, da energia e das ferramentas envolvidas, e consequentemente obter ganhos de produtividade e uma operacionalidade da Manutenção mais equilibrada e eficiente. Além disso, é provável alcançarem-se significativas reduções de custos de Manutenção, de papéis e documentos e detectarem-se antecipadamente os problemas envolvidos para uma tomada de decisão eficiente.

Em Portugal, a utilização destas tecnologias na área dos edifícios, sobretudo ao nível dos componentes construtivos, parece estar ainda numa fase embrionária. O artigo apresentado enquadra-se no âmbito de um estudo em desenvolvimento e pretendeu constituir-se como um resumo de uma parte do *estado da arte*, num campo da Manutenção de Edifícios com perspectivas de interesse para a Engenharia Civil.

Referências

- [1] Cabral, J. *Gestão da manutenção de equipamentos, instalações e edifícios*, Lisboa, LIDEL, 2009
- [2] Silva, S. *A gestão da actividade de manutenção em edifícios públicos – Modelo e definição de estratégias para uma intervenção sustentável*. Dissertação de Doutoramento. IST, Lisboa, 2010.
- [3] Calejo, R. *Gestão de Edifícios – Modelo de Simulação Técnico-económica*. Tese de Doutoramento. Porto, FEUP, 2001.
- [4] BRE Construction Division. *Estimation of the need to spend on maintenance and management in the Local Authority housing stock*. BRE Construction Division. Office of Deputy Prime Minister. London, 2003.
- [5] British Standards Institution *BS 3811:1993 - Glossary of terms used in terotechnology*. 15/12/1993.
- [6] British Standards Institution *BS 8210:1986 – Guide to Building Maintenance Management*. 30/09/86.
- [7] Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). *NBR 5674 – Manutenção de edificações. Procedimento*. Rio de Janeiro, 1999.

- [8] British Standards Institution. *BS ISO 15686-1:2011 - Buildings and constructed assets. Service life planning. General principles and framework*. 31/07/2011.
- [9] CT94 – Comissão Técnica 94 (APMI). *NP EN 13306:2007 – Terminologia de manutenção*. Setembro de 2007.
- [10] Bonetto, R., Sauce, G. *Gestion de patrimoine immobilier. Les activités de références*. Version 2. CSTB – Département Technologies de l'Information et Diffusion du Savoir. Université de Savoie, 2005, p.203.
- [11] Lord, A., Lunn, S., Price, I., Stephenson, P. *Emergent Behaviour in a New Market: Facilities Management in the UK*. 2002.
- [12] Madritsch, T., May, M. *Best Practice for a Successful CAFM Implementation – CAFM Implementation Experiences from Germany, Austria and Switzerland*. CIB W070 Conference in Facilities Management. Heriot Watt University, Edinburgh, 2008.
- [13] http://en.wikipedia.org/wiki/Facility_management. 30.09.2011.
- [14] IFMA – Internacional Facility Management Association. *What is FM?* Retrieved. 27/12/2007, from http://www.ifma.org/what_is_fm/index.cfm.
- [15] British Standards Institution. *BS 8536:2010 Facility Management Briefing. Code of practice*. 31/10/2010.
- [16] Quah, L. *Facilities Management and Maintenance – The Way Ahead into the Millennium*. Proceedings of the International Symposium on Management, Maintenance & Modernisation of Building Facilities. Singapore, November 1998.
- [17] IFMA - International Facilities Management Association.
- [18] PMI – Project Management Institute. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*. PMI Standards Committee, Upper Darby, PA.
- [19] Then, D., Akhlaghi, F. *A Framework for Defining Facilities Management Education*. Facilities Management – Research Directions, Barrett, P. (editor), Surveyors Holdings Limited, London, 1992.
- [20] http://pt.wikipedia.org/wiki/Tecnologias_de_informa%C3%A7%C3%A3o_e_comunica%C3%A7%C3%A3o. 30/09/2011.
- [21] Gouveia, L., Ranito, J. *Sistemas de Informação de Apoio à Gestão*. SPI – Sociedade Portuguesa de Inovação Consultadoria Empresarial e Fomenta da Inovação, S.A. (Editor), Porto, 2004.
- [22] http://pt.wikipedia.org/wiki/Tecnologias_da_informa%C3%A7%C3%A3o. 30/09/2011.
- [23] http://en.wikipedia.org/wiki/Information_Technology. 30/09/2011.
- [24] http://pt.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_informa%C3%A7%C3%A3o_de_gest%C3%A3o. 30/09/2011.
- [25] Abdul Haq, A. et al. *MMMS – A Microcomputer Based System for Maintenance Management*. Journal of King AbdulAziz University (JKAU): Eng. Sci.. Vol. 8, 1996, pp. 95-105.
- [26] Silva, J. – *Gestão da Manutenção de Edifícios – Análise de Processos e Especificação do Sistema de Suporte* Relatório PDI – Dissertação de Mestrado Integrado em Engenharia Electrotécnica e de Computadores Major Automação. FEUP, Porto, Fevereiro de 2011.
- [27] Cattell, K. et al. *Computer Self-efficacy and the use of Maintenance Management Information Systems*. CIBW70 2004 Hong Kong International Symposium, Hong Kong, 07-08/12/2004, p.369-375.
- [28] <http://en.wikipedia.org/wiki/CAFM>. 30/09/2011.
- [29] <http://www.softwareadvice.com/>. 30/09/2011.
- [30] http://en.wikipedia.org/wiki/Computerized_Maintenance_Management_System. 30/09/2011.
- [31] Silva, J., Falorca, J. *A model plan for buildings maintenance with application in the performance analysis of a composite facade cover*. Construction and Building Materials, Vol.23, Issue 10, October 2009, p. 3248-3257.
- [32] Abrantes, V. et al *Desenvolvimento de uma Metodologia para Implementação de um Sistema Integrado de Manutenção de Edifícios de Habitação*. Instituto da Construção, Porto, 2001/2002.
- [33] Alves, A. *Sistemas Integrados de Manutenção – Processo SIM*. FEUP, Porto, Julho de 2008.
- [34] Rocha, B. *Simulação do Comportamento de Edifícios – Processo SIMULA®*. Tese de Mestrado, FEUP, Porto, Fevereiro de 2008.