

A IMPORTÂNCIA ESTRATÉGICA
DO FACILITY MANAGEMENT
O CASO DA EDP VALOR

Bruno Miguel Pinho Silva

Projeto submetido como requisito parcial para obtenção do
grau de Mestre em Gestão Empresarial

Orientador:

Prof. Doutor António Freitas Miguel, Prof. Auxiliar, ISCTE Business School, Departamento
de Finanças

Coorientador:

Prof. Engenheiro João António Antunes Hormigo, Professor do ISEL e
Diretor de “*Facility management*” do Grupo EDP

Outubro 2015

Agradecimentos

Este projeto só foi possível realizar com a ajuda de diversas pessoas a quem eu quero deixar os meus agradecimentos.

Quero primeiro agradecer ao meu coorientador e Chefia o Prof. Eng.º João Hormigo, os seus ensinamentos e *atitude positiva* foram o incentivo e motivação que me levou à decisão de investir na formação académica enquanto instrumento de conhecimento e de valorização pessoal e profissional. Agradeço o apoio e total disponibilidade na orientação e revisão aprofundada dos temas aqui abordados. Agradeço também o acesso à informação técnica e literária que foi fundamental para a concretização deste trabalho mas também para a estruturação e consolidação de todos os conteúdos pesquisados e tratados.

Ao meu orientador Prof. Doutor António Freitas Miguel, pela sua disponibilidade, análise crítica, e o total apoio e colaboração para a realização desta tese.

À minha esposa Maria Luísa, pelo apoio incondicional demonstrado desde o primeiro dia em que manifestei interesse em aprofundar e investir tempo em formação académica. A sua compreensão, paciência, dedicação e apoio foram especialmente importantes nos momentos mais difíceis e desafiantes deste projeto. Agradeço o nascimento da nossa filha Rita Sofia cuja presença trouxe-me a energia e alegria extra que necessitava para concluir a tese.

À minha Família, em especial à minha Mãe, Irmã e Sogra pelas palavras e momentos de apoio, incentivo e motivação.

Aos meus amigos e colegas de trabalho pelo apoio permanente, constante motivação e pelos conselhos transmitidos.

Abstract

The purpose of this work is to identify the strategic trend for the management of real estate assets in organizations. This trend imposes as a survival measure to the current financial crisis and the increasingly competitive global markets, but also as a response to European policy framework on climate change, aiming the adoption of concrete measures by Member States to reduce greenhouse gas emissions. The combination of all these elements is a challenge that requires to leaders diversify its management and the using of all resources of organizations in a more conscious and responsible way. The sustainable use of resources entails, always, the management of real estate assets (buildings integrate the largest energy consuming sector) with the adoption of rationalization of electricity and water consumption, but also with waste management and internal actions to environmental awareness. A strategic management model that in the same equation integrates strategic objectives for the management of real estate assets and strategic objectives of the core business of companies it requires a multidisciplinary knowledge (to integrate people, processes, technology, optimization, efficiency, property, shareholder value, etc.). The activity that helps leaders and organizations to integrate all these disciplines of knowledge is the Facility Management. The Facility Management will be reviewed over several chapters to better understand the origin and objectives of this activity as a strategic management. Within the service building, it will be discussed the particular case of this activity in relation to supportive core business of the EDP Group.

Keywords: Facility Management; Strategic Management; Sustainability; Energy Efficiency of Buildings

JEL Classification System: D23 - Organizational Behavior; Transaction Costs; Property Rights; L21 - Business Objectives of the Firm.

Resumo

Este trabalho pretende identificar a tendência estratégica para a gestão dos ativos imóveis das organizações. Esta tendência impõe-se como uma medida de sobrevivência à atual crise financeira, à crescente competitividade dos mercados globais, mas também, como uma resposta ao quadro de políticas europeias que, perante as alterações climáticas, visam a adoção de medidas concretas pelos Estados-Membros de redução da emissão de gases com efeito de estufa (GEE). A combinação de todos esses factores é um desafio que obriga os líderes a dinamizar a sua gestão e a utilizar todos os recursos das organizações de um modo mais consciente e responsável. Uma utilização sustentável dos recursos abrange invariavelmente a gestão dos ativos imobiliários (os edifícios integram o setor maior consumidor de energia) com a adoção de medidas de racionalização de consumos de eletricidade, e de água, mas também com a gestão de resíduos e ações internas de sensibilização ambiental. Um modelo de gestão estratégica que integra na mesma equação objetivos estratégicos para a gestão de ativos imóveis e objetivos estratégicos do negócio principal das empresas requer um conhecimento multidisciplinar (para integrar pessoas, processos, tecnologia, otimização, eficiência, propriedade, acionista, valor, etc.). A atividade que auxilia líderes e organizações a integrar todas estas disciplinas do conhecimento é o *Facility Management*. O tema do *Facility Management* será desenvolvido ao longo de vários capítulos para melhor compreender a origem e objetivos desta atividade enquanto gestão estratégica. No âmbito dos edifícios de serviços, será analisada o caso particular desta atividade no Grupo EDP enquanto atividade de suporte ao negócio principal.

Palavras-chave: Gestão de Instalações; Gestão Estratégica; Sustentabilidade; Eficiência energética dos edifícios.

Classificação JEL: D23 - Organizational Behavior; Transaction Costs; Property Rights; R39 - Other; L21 - Business Objectives of the Firm

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| 1. Introdução..... | 1 |
| 2. Objetivos - Facility Management (FM) | 3 |
| 2.1. Outsourcing e o Facility Management | 9 |
| 3. História, Identidade e Estratégia do Facility Management (FM)..... | 12 |
| 3.1. Facility Management e as Diretivas Comunitárias Europeias | 19 |
| 3.2. Facility Management e as Normas Comunitárias Europeias | 20 |
| 3.3. Facility Management em Portugal | 21 |
| 4. Exploração de Edifícios de Serviços | 22 |
| 4.1. Questionários pós-ocupação dos edifícios | 22 |
| 4.2. Medidas de avaliação de desempenho | 24 |
| 4.3. Níveis de serviço, otimização e criação de valor | 26 |
| 4.4. O Papel do Gestor de facilities | 32 |
| 4.5. Gestão técnica e os Diferentes Tipos de Manutenção..... | 34 |
| 4.6. Plano de Manutenção e os Benefícios Económicos | 37 |
| 4.7. Sustentabilidade nos edifícios | 43 |
| 4.7.1. Enquadramento..... | 43 |
| 4.7.2. FM e desempenho ambiental..... | 45 |
| 4.7.2.1. Certificação LEED - Estudo de caso..... | 46 |
| 4.7.3. A convergência para Edifícios NZEB | 51 |
| 5. Estudo de Casos – Edifícios de Serviços da EDP | 54 |
| 5.1. Enquadramento apresentação do modelo de gestão de edifícios na EDP | 55 |
| 5.2. Apresentação de dois casos – Edifícios de Seia e de Coimbra | 61 |
| 5.2.1. Enquadramento..... | 61 |
| 5.2.2. Edifício do <i>Contact Center</i> da EDP de Seia | 62 |
| 5.2.2.1. Descrição e Caracterização Técnica do Edifício..... | 63 |
| 5.2.2.1.1. Enquadramento..... | 63 |
| 5.2.2.1.2. HVAC..... | 64 |
| 5.2.2.2. Caracterização Climática da região de Seia | 65 |
| 5.2.2.3. Intervenções no Edifício..... | 66 |
| 5.2.2.5. Classificação Energética do Edifício..... | 80 |

| | |
|---|----|
| 5.2.3. Edifício Administrativo – Coimbra..... | 81 |
| 5.2.3.1. Enquadramento..... | 81 |
| 5.2.3.2. Descrição e Caracterização Técnica do Edifício..... | 82 |
| 5.2.3.3. Caracterização Climática da região de Coimbra | 84 |
| 5.2.3.4. Análise de Consumos e Intervenções Propostas no Edifício | 84 |
| 5.2.3.5. Custos e análise financeira | 86 |
| 5.2.3.6. Classificação Energética do Edifício..... | 87 |
| 6. Conclusões | 89 |
| 7. Bibliografia..... | 93 |
| 8. Anexos..... | 97 |

Tabelas:

| | |
|---|----|
| Tabela 1 - Matriz de pesquisa de Rede de Valor FM..... | 31 |
| Tabela 2 - Perfil de competências de um gestor de facilities | 33 |
| Tabela 3 - Consumo de energia final por sector e por percentagem (%) em 2008 | 44 |
| Tabela 4 - Potencial impacte da FM no Pré-requisitos LEED EB | 50 |
| Tabela 5 - Ativos fixo tangíveis do Grupo EDP em 2013 e 2014..... | 55 |
| Tabela 6 - Quadro de Pessoal EDP Valor, DIS-IN | 57 |
| Tabela 7 - Zonamento Climático..... | 66 |
| Tabela 8 - Indicadores de Desempenho Energético do Edifício Contact Center de Seia | 80 |
| Tabela 9 - Análise Financeira do projeto convergência para NZEB..... | 86 |
| Tabela 10 - Indicadores de Desempenho Energético do Edifício Av. Urbano Duarte, Coimbra | 87 |

Figuras:

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Âmbito e áreas de atividade do Facility Management (FM)..... | 4 |
| Figura 2 - Oportunidade para influenciar os custos | 8 |
| Figura 3 - Posição do FM na Estratégia da Organização | 9 |
| Figura 4 - FM é a gestão do espectro empresa-mercado..... | 14 |
| Figura 5 - O desenvolvimento do Facility Management, 2006..... | 15 |
| Figura 6 - Modelo FM (EN 15221-1) e respetivo pictograma utilizado na presente norma... .. | 17 |
| Figura 7 - Modelo FM expandido que apresenta um exemplo de uma implementação de FM nos três níveis | 18 |
| Figura 8 - Lacuna no Interface entre organização-cliente..... | 25 |
| Figura 9 - Estratégias e território seguro | 27 |
| Figura 10 - Relação linear entre a idade do sistema e os níveis de serviço em função da degradação dos sistemas e da taxa de reinvestimento..... | 41 |
| Figura 11 - Exemplo para mostrar os passos para a utilização da Figura 9 | 42 |
| Figura 12 - Estrutura Organizacional da EDP Valor SA | 56 |
| Figura 13 - Estrutura Organizacional da EDP Imobiliária..... | 58 |
| Figura 14 - Grau de envolvimento da equipa de exploração (FM) nas diferentes fases de um projeto de construção de um novo edifício | 60 |
| Figura 15 – Vista geral do Contact Center da EDP de Seia..... | 63 |
| Figura 16 - Contact Center de Seia - Cobertura inclinada e caleiras interiores de secção reduzida | 68 |
| Figura 17 - Contact Center de Seia - Destacamento de placas no revestimento exterior | 68 |
| Figura 18 - Contact Center de Seia - Fissuração do reboco na zona interior de uma parede... .. | 69 |
| Figura 19 - Contact Center de Seia - Infiltrações no teto sob a cobertura plana, cuja impermeabilização se revelou deficientemente executada..... | 69 |
| Figura 20 - “Rad-coolers” do sistema de AVAC, antes da instalação de chaminés de exaustão e depois da instalação de chaminés de exaustão | 70 |

| | |
|---|----|
| Figura 21- Confinamento das máquinas de produção térmica (chillers) na cobertura plana do edifício, originando retorno de fluxos de ar e avarias frequentes nos compressores dos “chillers” | 71 |
| Figura 22 - Contact Center de Seia - Caldeira a gás natural, depósito de água quente, casa das máquinas..... | 72 |
| Figura 23 - Contact Center de Seia - Trabalhos de substituição do isolamento da cobertura e após conclusão da intervenção | 78 |
| Figura 24 - Contact Center de Seia – Revestimento de fachadas, após intervenção..... | 79 |
| Figura 25 – Tratamento Acústica, antes da intervenção e após intervenção..... | 79 |
| Figura 26 – Vista Geral da Fachada do Edifício de Coimbra (Corpo B) | 81 |
| Figura 27 - Edifício de Coimbra Corpo A e Corpo B | 82 |
| Figura 28 - Modelo Tridimensional desenvolvido (Alçado Norte e Cobertura) – Edifício de Coimbra..... | 85 |

Abreviações

| | |
|---------------|---|
| ADENE | Agência para a energia |
| AEI | American Enterprise Institute |
| AIE | Agência Internacional de Energia |
| APFM | Associação Portuguesa de Facility Management |
| AQS | Água Quente Sanitária |
| AVAC | Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado |
| BIFM | British Institute of Facilities Management |
| CDI | Central de Detecção de Incêndio |
| CEN | Comité Europeu de Normalização |
| DBFMO | Design, Build, Finance, Maintain & Operate |
| DGEG | Direção Geral de Energia e Geologia |
| EPBD | Energy Performance of Buildings Directive |
| EPS | Poliestireno Expandido |
| EuroFm | European Facility Management |
| FM | Facility Management |
| GTC | Sistema de Gestão Técnica Centralizada |
| HVAC | Heath, Ventilation and Air Conditioning |
| IFMA | International Facility Management Association |
| ITE | Isolamento Térmico Exterior |
| NEFMA | European Facility Management Network |
| OCDE | Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico |
| REHVA | Federation of European Heating, Ventilation and Air conditioning Associations |
| TI | Tecnologias de Informação |
| UPS | Sistema de Energia Ininterrupta |
| UTA | Unidade de Tratamento de Ar |
| UTAN | Unidade de Tratamento de Ar Novo |
| VAV | Volume de ar Variável |

1. INTRODUÇÃO

As empresas para sobreviverem num mercado fortemente competitivo, necessitam de desenvolver estratégias mais ambiciosas e empreendedoras. Invariavelmente uma ação desta dimensão terá de incluir os ativos imobiliários na estratégia de negócio da empresa. Para os autores Vries, Jackie, Jonge, Voordt, & Theo, (2008) estes ativos são um recurso cada vez mais utilizado, pois efetivamente contribuem para melhorar o desempenho das organizações pela imagem positiva, a redução de custos e o aumento da satisfação e produtividade dos colaboradores.

Para se compreender que o contributo do ativo imobiliário é mais valioso para a organização como um todo do que a soma das suas partes, dito de outra forma, é mais valioso do que o valor patrimonial inscrito no balanço anual, é necessário relacionar a gestão estratégica das empresas com as diversas dimensões da gestão de ativos imobiliários (também designados edifícios).

Para a maioria das organizações os custos com a exploração de um edifício são custos “*sem importância*” agrupados num único bloco de custos fixos. Mas na verdade, é a utilização diária e constante de cada m² de área útil que origina a criação desse custo. Cria sobretudo custos de utilização com consumos de eletricidade e de água, manutenção de sistemas de climatização e outros custos de utilização (Weise, Andreas Dittmar; Schultz, Charles Albino; Trierweiller, Andréa Cristina; da Rocha, Rudimar Antunes; Peixe, 2014). O custo é porventura uma das dimensões da gestão de edifícios mais facilmente compreendida e reconhecida pelas empresas. A vantagem competitiva começa quando a empresa alinha os objetivos da gestão de edifícios (por exemplo, manutenção, reabilitação, construção) com os objetivos e as necessidades do negócio principal (“*core business*”). Contudo, a atividade de gestão de edifícios, precisamente por se tratar de uma área não *core business* da empresa, é muitas vezes secundarizada pelas empresas. Frequentemente, esta atividade é entregue a um prestador de serviços externo à empresa (outsourcing). Esta solução pode trazer benefícios positivos ou negativos, este último, por exemplo com a atribuição de contratos pouco detalhados, com objetivos pouco ambiciosos e verdadeiramente desconcertados da estratégia global da empresa.

Uma outra perspetiva sobre os edifícios, é a crescente preocupação ambiental em todas as organizações. A consciencialização ambiental exige às empresas a racionalização da utilização dos recursos, como a energia e a água, a utilização de materiais recicláveis na construção e a reutilização de materiais (Weise et al., 2014). Este desafio torna-se ainda maior a curto e médio prazo porque a sustentabilidade é um tema central das políticas comunitárias da União Europeia (UE) para uma gestão mais eficiente dos edifícios dos Estado-Membros.

As dimensões identificadas (custos, estratégia, sustentabilidade, ambiente, colaboradores, produtividade, *outsourcing* e outras mais que serão abordadas nos próximos capítulos) tornam a gestão de ativos imobiliários complexa e multidisciplinar. Assim, a questão que se coloca é: Quais são as principais ferramentas necessárias para colocar em prática a gestão estratégica dos edifícios, ou seja, uma gestão alinhada com os objetivos e as necessidades do negócio principal? No desenvolvimento da presente tese é sugerido como resposta o recurso à disciplina e atividade de “*Facility Management*” (adiante também designada FM ou *Facility Management*). Neste contexto, será analisado o caso particular da empresa EDP.

Ressalta-se, no entanto, as limitações das conclusões extraídas do estudo de caso EDP, pois não podem ser generalizadas a todas as empresas a partir da análise de um único caso, principalmente devido à caracterização heterogénea do tecido empresarial português e ao contexto em que as empresas desenvolvem o seu negócio, designadamente, ramo de atividade, a dimensão da empresa, disponibilidade orçamental, tipologia dos ativos imobiliários, a localização geográfica, formação dos colaboradores, entre outros elementos.

2. OBJETIVOS - FACILITY MANAGEMENT (FM)¹

No caminho para a competitividade, as organizações procuraram desde sempre melhorar e otimizar os principais processos, produtos e/ou serviços da sua atividade. Mas, neste caminho, os ativos imóveis eram meros objetos físicos do património das empresas. O ativos imobiliários enquanto meio para obter mais proveitos para as empresas é uma ideia relativamente recente (Weise et al., 2014).

A internacionalização dos negócios, a inovação tecnológica, a mudança para uma economia de serviços e a inovação do conceito de local de trabalho criaram ameaças e oportunidades sobre o modo como as empresas avaliam o conceito de propriedade e o lugar que esta ocupa no plano estratégico (Lindholm, Anna-Liisa; Levainen, 2006). Isto significa que os ativos imobiliários não só têm de responder às funções técnicas, funcionais e financeiras, como também têm de contribuir para o desempenho das empresas (Vries et al., 2008).

A dinâmica dos mercados internacionais e as necessidades das organizações está a mudar rapidamente; em resultado disso, os novos edifícios precisam de ser contruídos no menor tempo possível, precisam de ser mais dinâmicos, isto é, facilmente adaptados às necessidades do mercado e negócio das empresas e quando necessário, precisam de ser mais facilmente alienados. Por estas razões os autores Weise et al. (2014) consideram que os edifícios devem responder a diversos requisitos e têm de ser geridos eficazmente, pois as organizações não se podem “*dar ao luxo de ter custos desnecessários*”.

O FM é a atividade que reúne uma visão interdisciplinar dos edifícios. Esta atividade serve de suporte às organizações para uma gestão eficiente das suas instalações e está presente em edifícios de escritórios, edifícios técnicos (por exemplo, centrais de produção de energia, *data centers*, *contact centers*) hospitais, escolas, complexos desportivos, hotéis e edifícios habitacionais. Para Hormigo (2015a) o FM é a “*Atividade profissional que coordena ativos e serviços, com recurso a competências multidisciplinares de engenharia, de gestão e outras, de modo a satisfazer exigências, otimizando custos e desempenho desses ativos e serviços*”.

A atividade de FM trabalha persistentemente para fornecer aos seus clientes (destinatários do serviço) serviços de operacionalização da instalação a custos reduzidos com o intuito de apoiar os desígnios do negócio da empresa. Há, portanto, um foco considerável da atividade de FM em fornecer serviços e soluções sustentáveis (Millin, 2014).

¹ O termo “*Facility Management*” é habitualmente referido pela sigla FM.

A gestão eficiente de um edifício implica conhecer todos os custos ao longo de todo o ciclo de vida do edifício. Um dos objetivos do FM é precisamente proporcionar a transparência na gestão dos custos dos edifícios desde o planeamento (projeto de construção de edifícios novos) à exploração e por fim até à sua demolição (hipotético fim de vida do ativo). Esta transparência é muito importante para as empresas, mas é também para o investidor/acionista que analisa o capital investido *versus* o rendimento gerado e espera que o ativo imobiliário contribua também positivamente para este diferencial (Weise et al., 2014), apesar dos líderes de algumas empresas não serem ainda capazes de reconhecer o potencial estratégico dos seus ativos imobiliários, classificando-os como custos inerentes do negócio e não como uma oportunidade de valor acrescentado para a empresa (Lindholm, Anna-Liisa; Levainen, 2006). Nos últimos anos, o FM tem vindo a inverter esta ideia, dando provas da importância estratégica na gestão destes ativos e dando provas de que uma gestão eficiente pode contribuir positivamente para o desenvolvimento do negócio das organizações (*core business*). Para Teicholz (2001) o planeamento da prestação de serviços FM deve estar ligado com o plano estratégico da organização (Millin, 2014).

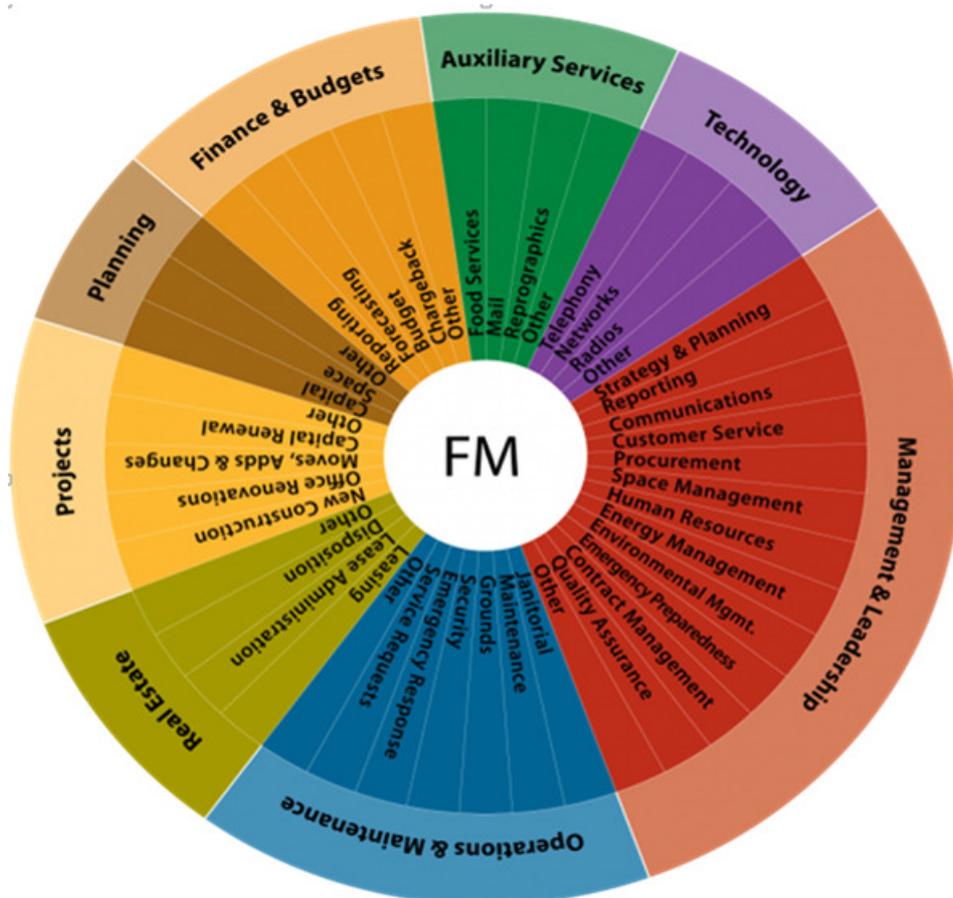


Figura 1 - Âmbito e áreas de atividade do *Facility Management* (FM)

Fonte: Michel Theriault (2011)

No plano estratégico global da empresa cabe aos líderes das empresas (direção executiva), decidir qual a relação possível e necessária entre o FM e os objetivos de negócio da organização. Segundo Anker Jensen (2008) existem quatro relações possíveis entre o FM e o plano estratégico global da empresa:

- *FM estratégico, totalmente integrado num diálogo formal ou informal entre o planeamento estratégico corporativo e o planeamento estratégico do FM;*
- *FM estratégico proactivo, numa relação biunívoca em que o planeamento estratégico tem lugar em paralelo e em interdependência a um nível corporativo com o FM e numa troca mútua de informação;*
- *FM estratégico reativo, numa relação de um único sentido, em que o FM reage mas não influencia as iniciativas estratégicas corporativas;*
- *FM não-estratégico passivo, onde existe apenas uma relação administrativa, ou seja, o FM fornece suporte, mas não está envolvido no planeamento estratégico.*

No estudo que Jensen (2008) realizou sobre a relação entre o negócio principal da empresa (*core business*) e as funções estratégicas de suporte, o autor verifica que a relação existente entre estas duas dimensões é uma necessidade primária do negócio; já a relação entre o negócio principal e as funções não estratégicas é principalmente reconhecido como uma orientação para o cliente. Jensen (2008) conclui que deverá existir uma relação de mercado (interno ou externo) para as funções não estratégicas, mas entre o negócio principal e as funções estratégicas de suporte deverá existir uma relação de complementaridade.

Para Lindholm, Anna-Liisa; Levainen (2006) o principal motivo pelo qual as empresas não reconhecem o papel estratégico dos ativos imobiliários está no reduzido número de líderes nas empresas com experiência e/ou formação em gestão estratégica de ativos imobiliários. Os autores defendem ainda que compete ao líder responsável pela gestão imobiliária sensibilizar os líderes de topo da empresa (CEO – diretor executivo) sobre o potencial contributo que uma decisão nesta área pode ter para sucesso global da empresa. Os líderes encarregues da gestão dos ativos imobiliários, por sua vez, devem ser capazes de apresentar e explicar facilmente como as decisões de gestão deste ativos podem direta ou indiretamente afetar os proveitos das empresas (Lindholm, Anna-Liisa; Levainen, 2006). Os autores concluem que para melhorar a competitividade da empresa é necessário uma utilização estratégica de todos os recursos, incluindo os ativos imobiliários (edifícios). A empresa deverá desenvolver um plano estratégico

adequado aos objetivos de negócio da empresa mas devidamente estruturado pela estratégia dos ativos imobiliários de forma a maximizar o contributo e a valorização destes ativos.

Ao longo dos anos as organizações foram criando novos modelos de negócio e novos conceitos de trabalho. Exemplo disso é o conceito de espaço/local onde os colaboradores desenvolvem a atividade da empresa. Surge o conceito de teletrabalho ou trabalho à distância (por exemplo, a partir de casa) muito recorrente em empresas de informática e surge o conceito de *open space* principalmente orientado para incentivar o trabalho em equipa e reduzir ao mínimo os gabinetes individuais enquanto postos de trabalhos. Estes conceitos visavam também uma melhor otimização das áreas ocupadas e a redução de custos. A atividade de *design* de instalações começava a ganhar um papel cada vez mais relevante e estratégico na concretização dos objetivos das organizações (Pati, Park, & Augenbroe, 2010). Foi apenas na década de 90 do século XX que, simultaneamente, começaram a emergir mudanças ao nível da engenharia dos edifícios. O exemplo mais concreto foi de Gross (1996) que apresentou uma definição aplicacional mais ampla para o termo “*desempenho*”, em que os processos relacionados com o *design* de edifícios deveriam incluir a dimensão económica e social, em oposição a uma definição meramente tecnicista dos sistemas e subsistemas dos edifícios (Pati, Park, & Augenbroe, 2010).

O *design* de edifícios encontrava uma forma natural de caminhar a par e passo com os objetivos e modelos das organizações, contribuindo ativamente no processo de evolução das novas práticas de negócio e de trabalho. Já as atividades de gestão de instalações não encontravam um caminho claro com a estratégia da empresa; conseqüentemente, era-lhe atribuída uma função meramente de âmbito operacional e técnico, renegando-a para um segundo plano (Pati et al., 2010).

Para Pati et al. (2010) “*A diferença fundamental entre conceção da instalação (design) e manutenção de instalações, como é praticada hoje, reside no momento da tomada de decisão e nas partes interessadas e envolvidas (stakeholders) no processo de decisão relativo aos dois processos*”.

A conceção da instalação não é mais do que o projeto de construção de um novo edifício que é elaborado com vista a responder aos interesses do cliente (CEO – diretor executivo e administração da empresa). O projeto tem início com a apresentação ao cliente de várias soluções designadamente: o *design* do edifício; o espaço de escritórios; o conforto para os utilizadores e os diversos componentes e sistemas técnicos (comunicações, TI's, climatização). O projeto inclui os custos de construção mas também pode incluir um estudo pós-ocupação, que estima os custos na fase de exploração/utilização do edifício (custos com manutenção,

substituição ou reabilitação dos vários componentes que constituem o edifício) ao longo da vida útil do mesmo (Pati et al., 2010).

Com a conclusão da obra, a exploração e gestão do edifício é entregue a uma equipa diferente, interna ou externa à organização, que será responsável por manter as instalações adequadas à sua utilização e conservação. Entre as atividades mais significativas desta equipa (FM), está a elaboração de um plano de manutenção e a contratação de serviços de suporte às instalações e utilizadores (Pati et al., 2010).

A fase de projeto apesar de contemplar um estudo com os custos de exploração, raramente envolve uma partilha de informação entre equipas. Assim, ao serem desprezadas as sinergias entre a equipa de projeto e a equipa de FM (fase de exploração) perde-se, nesta fase embrionária do edifício, uma oportunidade chave para a equipa de FM criar estratégias de gestão e manutenção mais adequadas e com impacte positivo nos custos para as empresas (Pati et al., 2010).

Muitas destas falhas de sinergia entre as equipas, resultam uma vez mais da forma como a empresa harmoniza a gestão dos seus edifícios com a gestão estratégica global do negócio.

A integridade dos processos de gestão e atuação da equipa de FM é garantida com a transparência de toda a informação sobre o edifício (por exemplo, planos de manutenção, manuais de utilizador, recursos materiais, organização e gestão administrativa). Para a equipa de FM é muito importante deter, manter e atualizar toda a informação (técnica/administrativa) sobre o edifício; caso contrário a ausência desta poderá acarretar procedimentos com custos muito mais elevados (por exemplo, manuais dos equipamentos; numa situação de avaria estes manuais podem auxiliar uma resposta rápida) (Weise et al., 2014).

Neste sentido, a atividade da equipa de FM não tem apenas início na fase de exploração /uso do edifício, começa antes com o projeto e conceção do edifício (planeamento). Um factor muito importante nesta fase de planeamento é precisamente a possibilidade de a equipa de FM influenciar significativamente os custos operacionais futuros da instalação, por exemplo, apresentando pareceres técnicos sobre as escolhas da equipa de projeto. Na fase de exploração do edifício as alterações ao construído é apenas possível investindo muito capital em beneficiações e/ou remodelações. O papel da atividade do FM só termina no fim de vida do edifício (demolição) (Weise et al., 2014).

A figura 2, mostra que é precisamente na fase inicial, fase do Planeamento, que a equipa de FM pode ter um papel interventivo (e fundamental) no projeto, sem criar uma grande alteração na despesa total. A curva da despesa aumenta significativamente na fase de construção e exploração se forem implementadas modificações ao projeto.

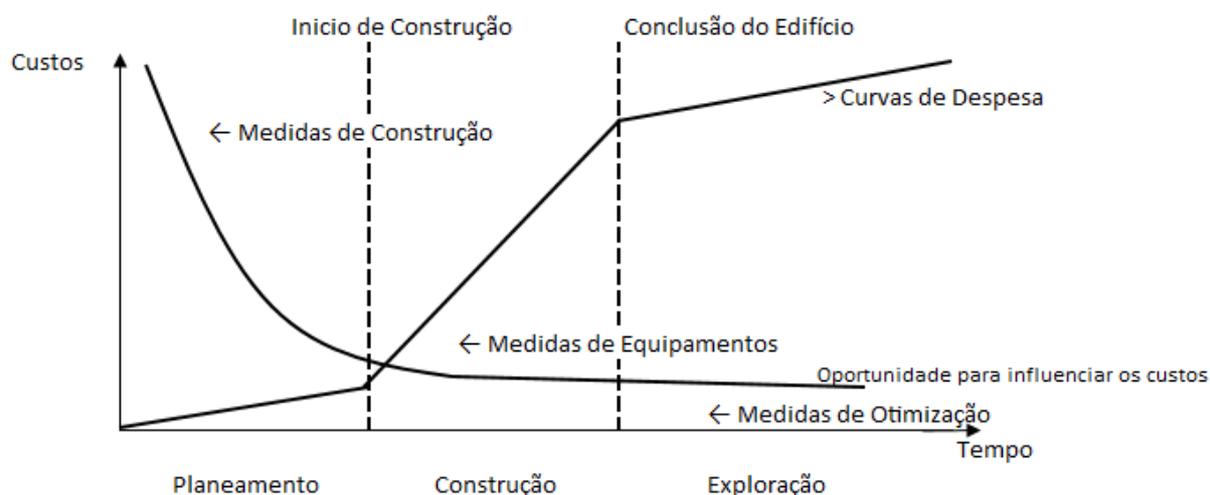


Figura 2 - Oportunidade para influenciar os custos

Fonte: Amelung (1996), adaptado

Há portanto um conjunto de medidas que podem alavancar o potencial de gestão de edifícios e que contribuem significativamente para a estratégia da organização. Grabatin e Feyerabend (2008) reforçam esta ideia de que os serviços de FM desempenham um papel importante de proteção do negócio principal e de garantia de sucesso das empresas. O âmbito do FM inclui áreas como o desempenho, a gestão, a operação e serviços (Weise et al., 2014)

Também Gao e Cao (2011) referem que o FM tem ainda o propósito fundamental de suportar a estratégia e o negócio principal (*core business*) da empresa, potenciar os benefícios económicos e as competências principais da organização. Os autores reforçam a ideia de que o FM deve guiar-se e é parte integrante da própria estratégia global da empresa; a figura 3 mostra de acordo com os autores a posição que o FM deve ocupar numa organização (Vetráková, Milota; Potkány, Marek; Hitka, 2013).

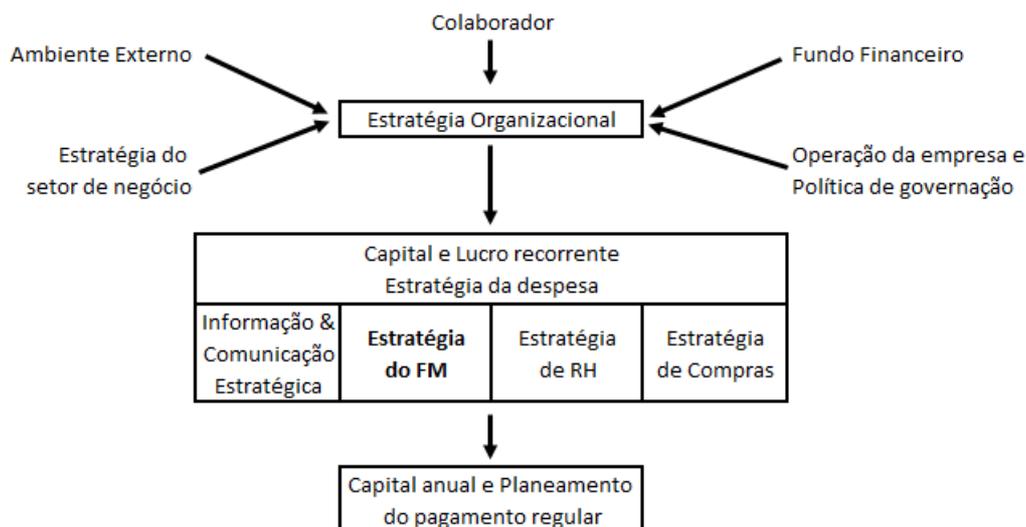


Figura 3 - Posição do FM na Estratégia da Organização

Fonte: Gao e Cao (2011), adaptado

Para os autores Vetráková et al., (2013) o FM liga três áreas: trabalhadores, atividades de trabalho e ambiente de trabalho. O resultado de todas as ligações possíveis é fortalecido com o contributo de cada trabalhador que, num agradável ambiente de trabalho, dá o seu melhor (desempenho). Referem, em última análise, que o FM contribui positivamente para o crescimento económico e aumenta a competitividade das empresas.

Para Carvalho (2012), quer seja *insourcing* ou *outsourcing*, quando uma empresa recorre a um modelo de gestão de edifícios devidamente suportado na atividade de FM, gera poupanças.

2.1. OUTSOURCING E O FACILITY MANAGEMENT

A recente crise financeira internacional seguida de recessão deixou muitos negócios e empresas à beira da crise, gerou um excesso de oferta de edifícios (escritórios vazios), excesso de mão-de-obra qualificada, reduções nos preços das rendas e reduções nos montantes cobrados pelos serviços de FM (Millin, 2014).

As crises financeiras afetam negativamente a atuação social do tecido empresarial. Como resultado das crises financeira muitas empresas são forçadas a tomar decisões de redução de custos. E para as empresas, cujo foco de negócio não é atividade de FM, o *outsourcing* pode ser uma solução, pois representa uma forma de racionalizar custos (Vetráková et al., 2013).

O termo Outsourcing é um acrónimo de três letras inglesas **OUT**side re**SOURCE** us**ING**. Esta expressão em inglês é um termo recorrente nos negócios americanos e significa a utilização de recursos externos (*utilization of external resources*) (Vetráková et al., 2013).

O *outsourcing* surge ao longo da história do mundo dos negócios como uma solução estratégica de sobrevivência das organizações; Yim Yiu (2008) refere, “*as recentes preocupações sobre o aumento dos custos de ocupação (rendas) e a tendência para o outsourcing de negócios não essenciais (non core business) o FM pode ser um bom candidato para realizar o papel estratégico...*”.

O FM é uma atividade de suporte às organizações e seus edifícios. Essencialmente, enquanto prestação de serviço, o FM deve assegurar que os trabalhadores e organização têm tudo o que necessitam para concretizar os seus negócios a custos reduzidos (Vetráková et al., 2013). A redução de custos e a classificação de atividade de suporte ao negócio principal das empresas (*core business*) são talvez as duas principais razões do outsourcing do FM.

Os autores Vetráková et al., (2013) citam duas definições que conduzem a este entendimento:

- A definição de FM da Associação Alemã de Facility Management (Deutscher Verband für Facility Management e.V. – GEFMA) que enfatiza o aspeto dos custos enquanto componente importante de suporte à atividade principal de negócio da organização. Para a GEFMA, “*o FM é uma atividade de análise e otimização de todos os processos relevantes em termos de custos referentes a edifícios, construção de novos edifícios ou desempenho organizacional que não pertencem à principal atividade da organização,*” e

- A definição do Comité Técnico CEN TC 348 *Facility Management* que em 2007 estabeleceu as normas europeias sobre FM, definiu a atividade de FM como se segue: “*Facility Management representa a integração das atividades dentro da organização com a finalidade de garantir e desenvolver os serviços acordados, que apoiam e aumentam a eficácia das atividades principais (core activities)*”.

Na teoria, o *outsourcing* é um tema bastante recorrente. Os especialistas apontam-no como a tendência e a eficiência da utilização de recursos externos que permite transferir atividades de suporte das organizações para um fornecedor externo (Vetráková et al., 2013). Na prática não é possível transferir todas as atividades de uma organização para um fornecedor externo (*outsourcing*). As organizações devem identificar, com base na filosofia do negócio principal, as áreas núcleo da sua atividade, para assim controlarem e gerirem diretamente estas áreas, não as entregando a uma empresa externa. O contrário colocaria a existência e sobrevivência da empresa em risco (Vetráková et al., 2013).

As principais razões estratégicas de negócio na utilização do *outsourcing*, são a poupança de custos com mão-de-obra e formação, libertação de recursos para utilizar noutras atividades da organização, aumentar o nível de qualidade e desempenho das atividades e permitir à empresa concentrar-se no negócio principal (Vetráková et al., 2013).

No entanto, para os autores Vetráková et al. (2013) a ideia de poupança de custos é muitas vezes maior do que é na realidade. O problema parece estar associado ao nível de custos para a realização dos processos de externalização de serviços (*outsourcing*). Muitas das empresa têm dificuldade em identificar, controlar e monitorizar os seus próprios custos e processos; consequentemente, no momento de tomada de decisão, não são capazes de determinar o potencial da redução de custos da utilização do *outsourcing*.

O primeiro passo para as organizações é identificar o potencial economizador de custos com o *outsourcing*; para tal, devem elaborar um plano ou projeto que identifique as áreas de FM a entregar (por exemplo, áreas técnicas ou as áreas de gestão administrativa dos edifícios) e os níveis de serviço /qualidade pretendidos (Vetráková et al., 2013).

Segundo os autores Vetráková et al., (2013), para melhor identificar as áreas de FM que serão entregues a uma entidade externa (*outsourcing*), a organização deve responder às seguintes seis questões:

- (1) *Qual a oferta disponível de serviços de facility management no mercado (empresas da especialidade)?*
- (2) *Que áreas relacionadas com a gestão administrativa dos edifícios são mais apropriadas de colocar em outsourcing?*
- (3) *Qual a área que mais beneficiará com o outsourcing?*
- (4) *Quais serão as potenciais poupanças resultantes da utilização de serviços de outsourcing?*
- (5) *É aconselhável/apropriado recorrer aos serviços de um único prestador de serviços ou utilizar mais do que um prestador de serviços?*
- (6) *Quais as forças e fraquezas da atual situação e as oportunidades e ameaças numa situação de outsourcing?*

Respondidas as questões e encontrada a solução possível e ideal para o *outsourcing* de serviços de FM, a organização deve celebrar um contrato por escrito com a entidade externa, prestadora dos serviços, no qual identifica, as áreas, os objetivos, os níveis de serviços e a relação contratual entre o prestador de serviços e a organização.

O *outsourcing* da atividade de FM é uma das dimensões estratégicas mais relevantes da gestão de edifícios. Essencialmente por que se tratar de uma atividade de suporte (não *core business*) é frequentemente entregue a empresas da especialidade, exteriores à organização.

O *outsourcing* desta atividade pode gerar poupanças. Mas é uma decisão que deve ser estrategicamente ponderada e analisada do ponto de vista do negócio principal. A organização deve cuidadosamente identificar os elementos que podem ser entregues à gestão de terceiros e que não irão afetar negativamente o desempenho da organização.

A atividade de FM tem um âmbito alargado de objetivos e está presente em quase todas as atividades da empresa. Para alguns autores, isso poderá ser inclusive um motivo de crise de identidade, pois é difícil determinar quando começa e terminam as funções do FM.

Estes aspetos serão abordados e aprofundados ao longo dos próximos capítulos do presente trabalho para melhor compreender o que é o FM, as atividades de que se ocupa e a sua dimensão estratégica para as empresas.

3. HISTÓRIA, IDENTIDADE E ESTRATÉGIA DO FACILITY MANAGEMENT (FM)

A atividade de FM teve origem nos Estados Unidos da América no início da década de 70 do século XX mas só em Dezembro de 1978, com a realização da primeira conferência sobre a influência do *facility* na produtividade, deu os primeiros passos para uma organização mais especializada (EuroFM, 2015). Posteriormente, em 1980 foi oficialmente estabelecida a primeira associação de FM, designada por *International Facilities Management Association – IFMA*. A criação da IFMA contribuiu muito para a divulgação e desenvolvimento do mercado de FM em todo o mundo, e particularmente na Europa (EuroFM, 2015). A IFMA é hoje a maior associação do ramo, a mais internacional e a mais amplamente reconhecida por profissionais do ramo da gestão de instalações no mundo. Esta atividade tornou-se por excelência uma atividade interdisciplinar dedicada à pesquisa e investigação das melhores práticas de gestão de edifícios. (IFMA, 2015)

O FM surgiu na Europa em 1984 através do arquiteto Britânico Sir Frank Duffy com a utilização de conceitos do FM em projetos de escritórios. Mas só em 1993 foi registada oficialmente a *European Facility Management Network (NEFMA)*. Entre 1993 e 2002 o FM desenvolveu-se em cada nação (em 27 nações da Europa) ao seu próprio ritmo e direção; para alguns desenvolveu-se a partir da gestão imobiliária, para outros foi a partir dos serviços de suporte de FM (EuroFM, 2015).

Para compreender a história e o papel da atividade de FM nas organizações é importante olhar para a evolução das teorias de gestão e disciplinas que constroem a sua identidade (Yim Yiu, 2008). Em 2008 Yim Yiu (2008) publica um artigo com o título original “*A conceptual link among facilities management, strategic management and project management*”. Neste artigo o autor começa por referir que “*a disciplina de Facilities Management (FM) está a enfrentar uma séria crise de identidade*”. Segundo Yim Yiu (2008) o primeiro motivo é facto de “*o FM operar numa esfera cada vez maior de atividade mal definida*”. O autor cita dois exemplos disso mesmo: a IFMA (2005) que agrupa a responsabilidades do FM em 8 principais funções e o autor Chotipanich (2004) que diversifica e amplifica o âmbito do FM em 9 grupos e 61 serviços de FM. Para Gao e Cao (2011) há muitas definições sobre o FM; inclusive, a atividade assume entre os profissionais de FM diferentes responsabilidades o que gera alguma confusão no momento de determinar as responsabilidades do FM numa organização (Vetráková et al., 2013). A perda de identidade e foco do FM deriva da impossibilidade de um profissional reunir competências multidisciplinares e ser simultaneamente especialista em diversas áreas. Contudo, a literatura constitui a atividade de FM a partir das várias disciplinas da gestão estratégica, tecnologia dos edifícios, construção e edificação, finanças e contabilidade, telecomunicações, recursos humanos (Yim Yiu, 2008).

Para chegar a uma identidade única do FM, que a diferencie das teorias da administração clássica e teorias de gestão de projetos, Yim Yiu (2008) cita o trabalho de vários autores (por exemplo, Nutt, 1999; Grimshaw, 1999, Price, 2002; McLennan, 2004; Chotipanich, 2004) sobre o tema do FM e é a partir destes conceitos que constrói o seu próprio quadro conceptual (figura 4), argumentando que o FM é um híbrido entre gestão estratégica e gestão de projetos. Para o autor, o FM deve gerir somente quando detém melhor conhecimento do que outras disciplinas. O FM não sobrevive diversificando o âmbito de operações/funções ou competindo com gestão sénior (direção executiva) para alcançar poder/relevância. Para sobreviver, o FM tem de ter uma base distinta de conhecimento e uma identidade única (Yim Yiu, 2008).

Na figura 4, Yim Yiu (2008) representa o seu quadro conceptual no qual revela a relação do FM com a gestão estratégica e gestão de projetos de construção. O autor concebe o FM a partir do espectro empresa-mercado que inclui quatro funções estratégicas de FM, designadamente:

- (1) *O fornecimento de serviços de apoio (outsourcing estratégico);*
- (2) *O fornecimento de espaços de trabalho (gestão do espaço);*
- (3) *O fornecimento de fundos de infraestrutura (financiamento e investimento do projeto);*

(4) O quarto papel e central do FM é a avaliação contínua da qualidade e desempenho de instalações e dispositivos institucionais.



Figura 4 - FM é a gestão do espectro empresa-mercado

Fonte: Yim Yiu (2008), adaptado

Os quatro papéis estratégicos foram agrupados com base nas oito áreas de competências propostas pela IFMA. Yim Yiu (2008) redefine o FM como a “*formulação, implementação e avaliação das decisões empresa-mercado no fornecimento de serviços, espaços de trabalho e avaliação de desempenho*”.

Yim Yiu (2008) conclui que o FM, quando comparado com as disciplinas da gestão clássica, é uma disciplina recente que não tem uma base distinta de conhecimento, pois toma de empréstimo as teorias clássicas de gestão e o conhecimento dos profissionais do ramo. Para ultrapassar esta ausência de identidade o autor avança um quadro conceptual (figura 4) que lhe permite numa relação dicotómica entre empresa-mercado, ligando o FM à gestão estratégica e à gestão de projetos de construção. O autor coloca o FM no espectro da gestão empresa-mercado e considera que o seu modelo conceptual é crucial para o desenvolvimento do FM porque dá-lhe uma identidade própria e reúne recursos para uma base distinta de conhecimento.

De facto, a atividade de FM não teve um desenvolvimento idêntico em todo o mundo, bem como a sua definição (identidade) não é idêntica para todos os países onde é praticado (Steenhuizen, 2011). De acordo com a EuroFM (2015), esta atividade foi fortemente influenciada pela cultura, língua e legislação de cada nação.

Mas é possível encontrar um foco comum na definição do FM; a pesquisa de Steenhuizen (2014), “*mostra que as definições criadas por Regterschot (1988), Maas & Pleunis (2006), Cotts (2010) IFMA (2011), e EuroFM (2011), têm todas em comum o seguinte:*

- O FM foca três áreas: Pessoas, Espaço, Processos
- O FM é uma função de suporte;

- *O FM é composto por várias disciplinas.”*

Yim Yiu (2008) no seu quadro conceptual refere-se também aos serviços de apoio, espaços de trabalho, infraestrutura e processos. Também a Associação Internacional de *Facility Management* (IFMA – *International Facility Management Association*) inclui conceitos semelhantes: define o FM como “*o método cuja tarefa é combinar os funcionários da organização, as atividades de trabalho e ambiente de trabalho que reúne os princípios de administração de empresas, arquitetura, humanos e ciências*” (Vetráková et al., 2013). E para Carvalho (2012: 199) “*A gestão de edifícios visa otimizar o desempenho de um edifício, desde a sua construção e durante a sua exploração, através de um conjunto de ações e procedimentos.*”. E numa perspetiva mais integrada de manutenção, surge a atividade de *Facility Management*, uma atividade interdisciplinar que se ocupa das infraestruturas, coordenação de espaços e pessoas e no geral da organização como um todo.

A atividade de FM teve um processo evolutivo indissociável do crescimento das organizações e evoluiu do nível operacional para o nível tático e estratégico na gestão dos edifícios de serviços e edifícios técnicos (Anker Jensen, 2008). De acordo com a EuroFM (2015) esta atividade cresceu ao longo dos anos e integra agora, pessoas, locais e processos dentro da organização.



Figura 5 - O desenvolvimento do Facility Management, 2006

Fonte: EuroFM (2015), adaptado

Na Europa, o FM foi progressivamente ao longo dos últimos anos alargando a oferta de serviços e negócios; conseqüentemente, foi crescendo e tornou-se um mercado mais maduro (Figura 5). De acordo com Sven Teichman o mercado de FM, enquanto atividade de prestação de serviços, representa a maior quota de negócio no mercado Europeu. E de acordo com os especialistas, este mercado está estimado em cerca de 640 biliões de euros e fornece na Europa cerca de 40 milhões de postos de trabalho por ano. Dependendo do país e do estado de maturidade, a atividade de FM representa cerca de cinco (5%) a oito por cento (8%) do PIB (EuroFM, 2015). A crescente participação dos profissionais de FM em projetos de construção nos diferentes países, ajudou a desenvolver e gerir projetos de *Design, Build, Finance, Maintain & Operate* (DBFMO) que são hoje líderes na gestão de espaços de trabalho. O FM tornou-se o promotor de soluções para a conceção de edifícios mais sustentáveis, para o desenvolvimento de novas forma de trabalho e inovador no conceito de prestação de serviços (EuroFM, 2015).

Becker (1990) aponta cinco factores que, num período específico, terão contribuído para o desenvolvimento do FM, designadamente: a competição global, o desenvolvimento em TI, custos crescentes com os espaços de escritório e os defeitos na qualidade dos produtos. Aponta também um crescente aumento das expectativas das equipas de trabalho (Anker Jensen, 2008). Jensen (2008) refere que a disseminação de teorias importantes sobre gestão, tais como, a cadeia de valor e a distinções entre funções primárias e funções de apoio de Porter (1985) e o conceito de competência principal (*core competence*) de Hamel e Prahalad's (1994) contribuíram para o conceito de externalização (*outsourcing*) dos serviços de suporte de FM dando a oportunidade para as empresas se focarem apenas no negócio principal (*core business*). Jensen (2008) contribui para a compreensão e origem do desenvolvimento e constituição do FM, revelando uma distinção teórica entre as funções do edifício e serviços, e a distinção entre funções operacionais, táticas e estratégicas explicam melhor a integração do FM enquanto função corporativa.

Da estratégia militar à gestão em geral é muito comum distinguir-se entre operacional, tático e estratégico. Também as novas normas europeias sobre a atividade de FM, termos e definições, de 2006 incluem um modelo de FM com estes três níveis (Anker Jensen, 2008).

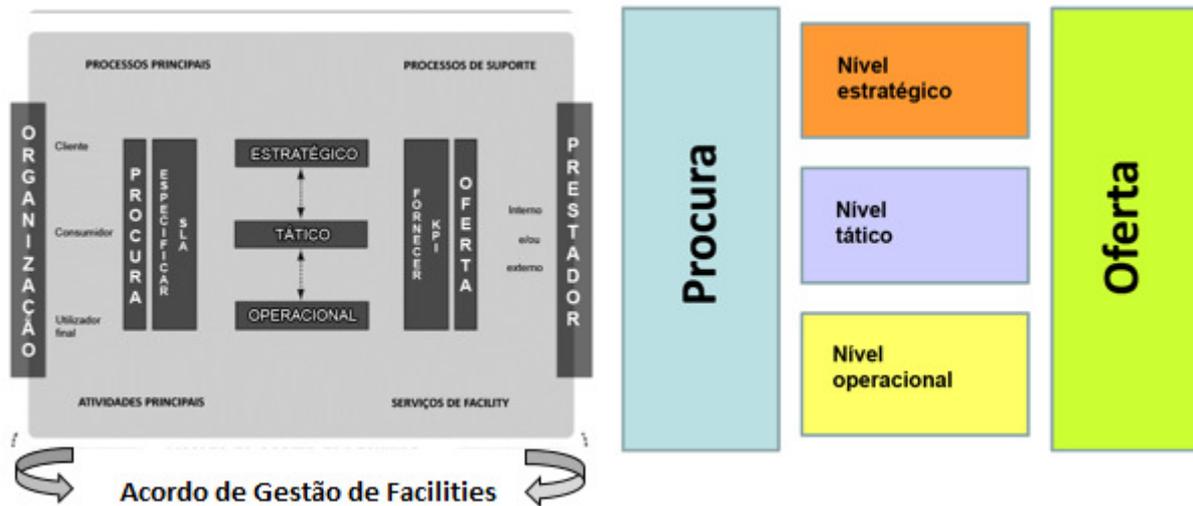


Figura 6 - Modelo FM (EN 15221-1) e respetivo pictograma utilizado na presente norma.

Fonte: EN 15221 – Parte 4, adaptado

De acordo com a figura 6 os três níveis de influência (estratégico, tático e operacional) da atividade de FM figuram no centro do modelo, numa relação de interdependência entre a organização que necessita dos serviços de FM e a organização (interna ou externa) que fornece esses mesmos serviços.

Estes três níveis de interação entre a atividade de FM e o processo primário, ordenam e sincronizam a atividade de FM dotando-a com a missão, visão e objetivos da organização. No nível estratégico o FM deve ter a capacidade de atingir os objetivos da organização a longo prazo, mas também de os implementar a médio prazo. No nível operacional esta atividade deve contribuir diariamente para a criação do ambiente adequado para o utilizador final (Anker Jensen, 2008).

Este modelo serviu de linha de orientação ao Comité Europeu de Normalização (CEN) para a criação de uma interpretação comum dentro do espaço comunitário² (EN, 2015). A criação de uma interpretação comum veio facilitar a contratação de serviços de FM entre diferentes países e diferentes organizações na União Europeia.

A Figura 7, adaptada da versão inglesa EN 15221 - 4, representa um exemplo da contratação de serviços de FM. Este modelo identifica as diferentes atividades, funções e responsabilidade organizacionais e o modo como são integradas nos respetivos três níveis: estratégico, tático e operacional. Os três níveis que surgem ao centro estão interdependentes da relação entre a

² Norma EN 15221- *Facilities Management*.

procura dos serviços de FM (Cliente/ Consumidor/Utilizador Final) e a oferta dos serviços de FM (prestador de serviços interno ou externo).

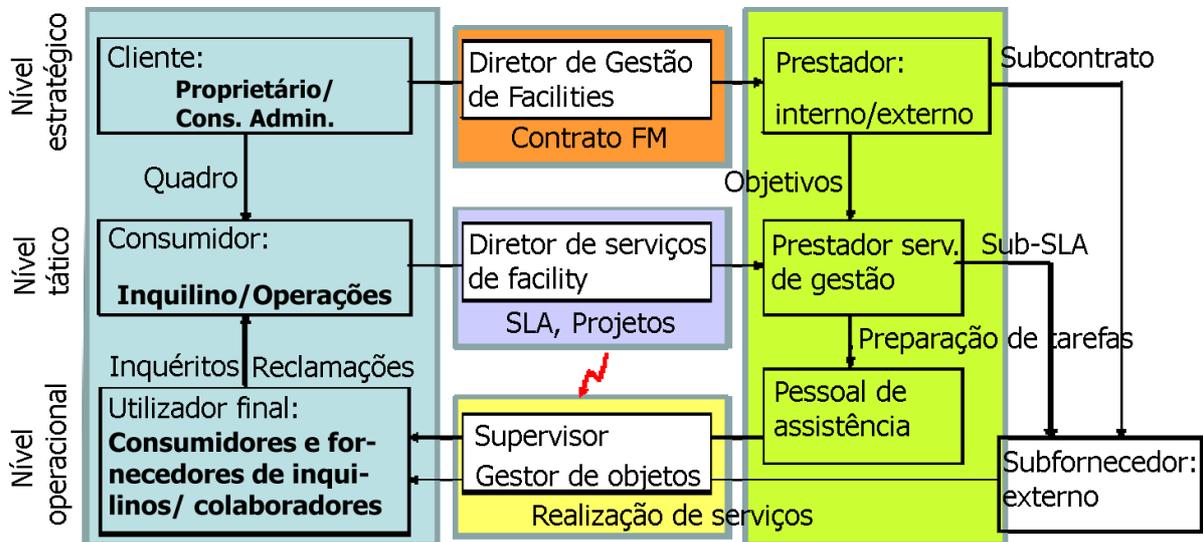


Figura 7 - Modelo FM expandido que apresenta um exemplo de uma implementação de FM nos três níveis

Fonte: EN 15221 – Parte 4, adaptado

No exercício da atividade de FM é comum distinguir-se entre serviços de manutenção e serviços de suporte às atividades principais do edifício e da organização. É também comum existir uma distinção entre dois tipos de serviços os *hard services* e os *soft services*. Na Europa, as normas comunitárias (EN 15221) agrupam a atividade de FM em duas áreas distintas, espaço e infraestruturas, pessoas e organização (Anker Jensen, 2008).

Para o desenvolvimento da atividade de FM muito contribuiu a atividade operacional de manutenção (*hard services*). A atividade operacional de conservação e manutenção de edifícios sempre existiu ao longo dos anos; curiosamente “Bröchner (2001) conduziu um estudo histórico interessante sobre FM que evidenciava o modo como o Império Romano geria as atividades relacionadas com as instalações, embora não existisse nessa época um conceito unificado de FM ou a profissão de gestor de facilities” (Anker Jensen, 2008).

Para Armstrong (1982) durante muito tempo, as decisões sobre a localização e função de um edifício eram tomadas no pressuposto de que estes seriam concebidos para responder perpetuamente às necessidades de um determinado serviço ou produto, e assim se manteriam imutáveis (Steenhuizen, 2011). Mas, nos últimos anos, o aumento da tecnologia aplicada a edifícios de serviços e edifícios técnicos, (por exemplo, instalação de sistemas mais complexos,

como a automação), trouxe à componente de gestão de edifícios, aumentos consideráveis com os custos de manutenção e também a necessidade de uma maior especialização e profissionalização da atividade de manutenção.

Na indústria, a fiabilidade dos sistemas é crucial, com *stocks* cada vez mais reduzidos ou mesmo inexistentes (produção *just-in-time*); a produção depende da fiabilidade e do desempenho dos sistemas para produzir e entregar os seus produtos sem atrasos e com qualidade. A falha de um sistema tem consequências diretas para a empresa, que se traduzem em custos inesperados e perdas de oportunidade (mercado) que afetam também a competitividade e os lucros da empresa.

Em edifícios de serviços a manutenção assume um papel muito importante; intervenções reativas traduzem-se em custos inesperados, não planeados e não orçamentados. Nos edifícios, a fiabilidade dos sistemas e componentes está, muitas vezes, diretamente relacionada com o conforto dos utilizadores e consequentemente da perceção que estes têm da qualidade das instalações. Em última análise, um desempenho deficiente de sistemas de climatização e renovação do ar interior, por exemplo, traduz-se em desconforto para os utilizadores e com consequências diretas na produtividade. Estes elementos serão devidamente abordados nos capítulos seguintes.

3.1. FACILITY MANAGEMENT E AS DIRETIVAS COMUNITÁRIAS EUROPEIAS

Tal como mencionado no capítulo anterior, o FM deu os primeiros passos na Europa 14 anos depois de ter sido iniciado nos Estados Unidos da América.

A crescente preocupação com as alterações climáticas levou ao desenvolvimento de políticas internacionais sobre o tema da energia. Na Europa essas políticas estão refletidas em Diretivas comunitárias. Estas políticas impactam diretamente e indiretamente a atividade de FM.

As políticas de energia que começaram a surgir a partir de 1970 em diferentes países tinham como objetivo melhorar a eficiência energética e limitar a emissão de gases com efeito de estufa (GEE). Originalmente, estas políticas eram apenas recomendações para conseguir uma mudança de hábitos de padrões de consumos, não eram obrigatórias e não estabeleciam objetivos quantitativos. Esta situação alterou-se com a convenção do protocolo de Quioto e a determinação de objetivos quantitativos começou a ser instrumento habitual das políticas energéticas (González, Díaz, Caamaño, & Wilby, 2011).

Na Europa, e no âmbito do protocolo de Quioto, o compromisso dos Estados Membros em reduzir consumos energéticos é transposto na criação de Diretivas europeias relacionadas com a energia³, nomeadamente:

- i. Diretiva 2009/28/CE – relativa à promoção da utilização de energia proveniente de Fontes Renováveis;
- ii. Diretiva 2009/125/CE – relativa a Requisitos de conceção ecológica dos produtos;
- iii. Diretiva 2010/30/EU – relativa à Rotulagem Energética;
- iv. Diretiva 2010/31/EU – relativa ao Desempenho Energético dos Edifícios;
- v. Diretiva 2012/27/EU – relativa à Eficiência Energética.

3.2. FACILITY MANAGEMENT E AS NORMAS COMUNITÁRIAS EUROPEIAS

As normas comunitárias sobre FM têm o propósito de coordenar o desenvolvimento da atividade, tentando garantir uma linha de atuação comum nos Estados-Membros. Assim, a EN 15221, Parte 4, refere o seguinte “*A Gestão de Facilities (FM)...preconiza um modelo de negócio que incentiva as organizações a otimizar os seus serviços de suporte. A FM centra-se na melhoria das atividades principais de uma organização, integrando a prestação de serviços e a interação entre as partes*” (CEN, 2011). O FM é na verdade um processo de melhoria contínua que confere desenvolvimento às organizações por via de uma gestão eficiente dos edifícios.

A norma EN 15221 é constituída por sete partes, sendo que a primeira é uma definição bastante completa da atividade de FM. Refere a EN 15221-1:2006 Gestão de Facilities - Parte 1: Termos e Definições : “*integração de processos numa organização com o objetivo de manter e desenvolver os serviços acordados que dão suporte e melhoram a eficácia das suas atividades principais*” (CEN, 2006)

As normas concebem estrutura, visão e orientação à atividade de FM sobre o modo como deve se integrada nas organizações. As normas também servem um propósito maior, impulsionam as organizações para a implementação de medidas de sustentabilidade e preservação do ambiente (EuroFM, 2015).

³ Diretivas <http://eur-lex.europa.eu/search.html?qid=1442366713853&text=2009%20125&scope=EURLEX&type=quick&lang=en>

Assim, as normas EN 15221 estão em consonância com o quadro de políticas climáticas e energéticas da EU, que definiu três objetivos a serem alcançados pelos Estados Membros até 2020. Estes objetivos são conhecidos como as metas “20/20/20” (COM, 2010):

- (1) *Uma redução de 20% nas emissões de gases com efeito de estufa em relação aos níveis de 1990;*
- (2) *Aumentar a quota de consumo de energia da União Europeia produzida a partir de fontes renováveis para 20%;*
- (3) *Uma melhoria de 20% na eficiência energética da União Europeia.*

Os progressos positivos alcançados nos últimos anos, permitiram à Comissão Europeia estabelecer no Conselho da Europa de outubro de 2014 um novo quadro indicativo de políticas climáticas e energéticas a cumprir até 2030 (COM, 2014), designadamente:

- *Redução de pelo menos 40% de emissões de gases com efeito de estufa, em relação a valores de 1990;*
- *Aumentar a eficiência energética e a quota de produção de energias renováveis em 27%.*

Perante este quadro de exigências da União Europeia, a atividade de FM desempenha um papel cada vez mais essencial dentro das organizações. O FM contribui ativamente com “*Uma série de medidas para reduzir a necessidade energética dos edifícios...*” algumas dessas medidas resultam em “*novos métodos de cálculo para o desempenho energético, os requisitos mínimos para os novos edifícios, auditorias energéticas, inspeções de caldeiras e certificação energética.*”(Bull, Chang, & Fleming, 2012).

3.3. FACILITY MANAGEMENT EM PORTUGAL

Em Portugal, a atividade de FM surge ainda muito fragmentada no tecido empresarial, essencialmente, devido às características muito próprias do nosso mercado. A globalização e internacionalização das organizações trouxeram para o mercado português empresas especializadas na atividade de FM (por exemplo: Vinci, ISS Facility Services, Acciona Facility Services); sequentemente, com a iniciativa de alguns profissionais e empresas de referência, nasceu em Portugal a Associação Portuguesa de Facility Management (Steenhuizen, 2011).

No mercado português, apesar de estar longe do cenário ideal, a atividade de FM começa a aproximar-se do conceito que é preconizado na Europa e no mundo. (Carvalho, 2012: 23).

Assistimos, de uma forma progressiva, ao alargamento do campo de ação do FM para uma posição cada vez mais estratégica no seio das organizações. Deixando assim para trás uma visão redutora e meramente tecnicista /operacional, como a que é descrita por Sickola III (1992),

“A equipa de Facilities Management é liderada por uma pessoa e apoiada por uma equipa. Esta equipa comanda as operações do dia-a-dia fornecendo serviços de apoio e suporte ao edifício de acordo com a necessidade da organização. A equipa é também responsável pela alocação de espaços, pela implementação do processo de novas construções e da supervisão do pessoal dentro das instalações, de forma a manter as operações diárias organizadas como um todo”.

4. EXPLORAÇÃO DE EDIFÍCIOS DE SERVIÇOS

O objeto de exploração do FM é o edifício, mas refletindo o que tem vindo a ser mencionado ao longo do presente trabalho, a prática do FM desenvolve-se agregando várias dimensões e atividades, designadamente, organização, pessoas, local de trabalho, integração de processos, suporte à atividade principal (*core business*), plano estratégico, tático e operacional, procura (cliente) e oferta (*outsourcing*), atividades de manutenção e serviços, perceção de conforto e satisfação dos utilizadores, preservação e/ou conservação da vida útil do ativo, reabilitação e construção, valor acrescentado para a organização e o acionista, custo-benefício, eficiente utilização dos recursos,A lista podia continuar, pois de facto são muitas as questões às quais o FM deve procurar dar resposta. Os capítulos seguintes procuram responder a estas questões.

4.1. QUESTIONÁRIOS PÓS-OCUPAÇÃO DOS EDIFÍCIOS

A maior parte do tempo diário que é despendido pelos colaboradores de uma organização ocorre em espaços fechados. Nestes espaços, os utilizadores passam cerca de noventa por cento (90%) do seu tempo (Lourenço, 2012). Assim, questões como a luz natural, a qualidade do ar, a temperatura e gestão de espaços de trabalho, são aspetos importantes para garantir um ambiente de trabalho mais saudável e de conforto para os utilizadores.

Um dos desígnios da atividade de FM é proporcionar as melhores condições de conforto aos utilizadores dos espaços. Uma forma de avaliar os níveis de satisfação e conforto dos ocupantes é recorrendo a questionários de satisfação.

A utilização de questionários é atualmente uma ferramenta fundamental para as equipas de FM, pois permite avaliar e monitorizar vários parâmetros relacionados com o desempenho do

edifício e respetivos serviços de suporte. Os temas que podem ser abordados num questionário têm vindo a ser ampliados. Atualmente, um questionário pode incluir questões simples como a energia ou a saúde dos ocupantes mas também aspetos mais complexos relacionados com o desempenho do edifício, nomeadamente, a utilização de espaços, o desempenho técnico, o conforto dos utilizadores, a produtividade, o impacto ambiental e os custos correntes (Bordass & Leaman, 1997).

Um questionário para ser estrategicamente relevante para a organização deve abordar os temas técnicos e/ou sociais mais importantes. As respostas recolhidas devem permitir avaliar os vários parâmetros de um edifício e os respetivos serviços de suporte.

Criar um questionário com relevância estratégica não é tarefa fácil. A quantidade de temas que podem ser incluídos num questionário pode torná-lo demasiado complexo, difícil de gerir e de avaliar. Para Bordas & Leaman (1997) *“os edifícios são sistemas complexos, especialmente quando considerados os elementos físicos e humanos na sua totalidade. Assim, os estudos enfrentam a pergunta difícil sobre o que incluir. Os inquéritos tornam-se ingeríveis se incluírem demasiadas matérias e muitas vezes apenas é permitido um pequeno questionário por evento.”*

Um questionário que tenha por objetivo avaliar a desempenho de um edifício tem de ser preparado em estreita cooperação com a equipa de FM, pois são os profissionais de FM que concorrem para a identificação de todos os elementos técnicos e de conforto que podem ser integrados num questionário (Bordass & Leaman, 1997). Estudos anteriores, menos aprofundados, eram rápidos a atribuir uma causa-efeito para um conjunto de patologias nos edifícios. Frequentemente, a causa direta para o desperdício de energia e condicionamento da saúde dos ocupantes era atribuída ao sistema de ar-condicionado (Bordass & Leaman, 1997). Mas, apesar de o ar condicionado estar na origem de muitas patologias dos edifícios, outras causas devem ser investigadas para determinar a dimensão e origem dessas patologias. Recentemente, as alterações na dinâmica de trabalho de grupo, com a disseminação de espaços abertos (*open space*) em detrimento dos gabinetes; a crescente introdução nos edifícios de tecnologia mais complexa, com interface menos intuitiva e mais difícil de controlar; a conceção de edifícios complexos, que consomem mais recursos do que aqueles de que a gestão dispõe, contribuíram para o surgimento de novas patologias em edifícios (Bordass & Leaman, 1997). De acordo com Bordass & Leaman (1997) as pesquisas (apoiadas em inquéritos) devem centrar-se na busca das “causas” e não numa única causa isolada e apenas relacionada com o edifício. A pesquisa deve ser mais aprofundada e deve ser considerado o desempenho de todo o sistema. Para os autores, atualmente está a dar-se uma maior atenção à relação entre o risco, o valor e as

necessidades efetivas dos utilizadores e clientes em detrimento de uma abordagem centrada nos aspetos mais físicos da conceção e *design* do projeto.

O questionário é uma ferramenta fundamental que deve estar ao dispor das equipas de FM. Os dados recolhidos permitem ter uma perceção global do desempenho das instalações, designadamente, a utilização dos sistemas, a gestão de espaços, o impacte nos utilizadores com as alterações e disposição de vários elementos de *design* ou a introdução de novas tecnologias.

4.2. MEDIDAS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

A criação de medidas de avaliação de desempenho (por exemplo: *Key Performance Indicators* - KPI's) é muito importante, pois permite definir indicadores-chave para avaliar e/ou corrigir os objetivos estabelecidos para o negócio principal. A avaliação de desempenho é essencial para a implementação de medidas de melhoria contínua e de criação de valor acrescentado nos negócios (Tucker & Pitt, 2009). De acordo com Tucker & Pitt (2009) os critérios de avaliação de desempenho devem ser estrategicamente mais sofisticados, ou seja, devem permitir medir a satisfação do cliente em relação aos serviços de FM. Afirmam os autores, que “*um atributo-chave enquanto medida de avaliação de desempenho deve ser o cliente*”. Contudo, os autores reconhecem que é raro encontrar na gestão estratégica medidas de avaliação de desempenho que incluam a satisfação do cliente enquanto elemento chave do FM. Consequentemente é muito importante iniciar o caminho para o reconhecimento de outros indicadores de avaliação de desempenho da atividade de FM, que não sejam exclusivamente indicadores financeiros (Tucker & Pitt, 2009). A qualidade do serviço falha quando existe uma lacuna entre as expectativas e as perceções do cliente em relação ao serviço (Tucker & Pitt, 2009).

Para Tucker & Pitt (2009) a avaliação de desempenho da satisfação do cliente é um processo que tem duas dimensões, a prestação do serviço de FM e o feedback sobre a satisfação do cliente relativamente aos serviços prestados, nomeadamente:

- (1) *Desempenho do serviço prestado (do fornecedor de serviços de FM para o cliente);*
- (2) *A satisfação do cliente relativamente ao desempenho do serviço prestado (cliente para o fornecedor de serviços de FM).*

Para os autores é precisamente no ponto dois que se devem aperfeiçoar /melhorar os métodos de avaliação da satisfação do cliente. Os autores esquematizam (figura 8) essa ausência de *feedback* na relação entre a organização e o cliente, ficando apenas uma relação unidirecional entre a entrega dos serviços de FM e a receção dos serviços pelo cliente.

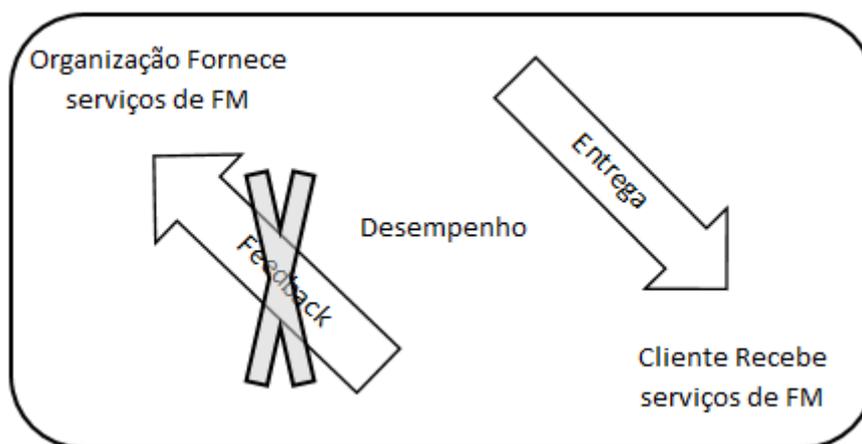


Figura 8 - Lacuna no Interface entre organização-cliente

Fonte: Tucker & Pitt (2009), adaptado

Em complemento do trabalho desenvolvido Tucker & Pitt (2009) realizaram um estudo via inquéritos *on-line*, enviados a organizações membros da *British Institute of Facilities Management* (BIFM) no Reino Unido e Irlanda que operam e/ou recebem serviços de FM. As conclusões sobre a análise efetuada às 230 respostas completas obtidas, são interessantes para perceber as diferentes perceções do cliente em relação a determinados serviços. Os autores verificam, por exemplo, que os clientes tendem a avaliar melhor os *soft FM services* (limpeza; vigilância humana; jardins; desinfestação. etc.) em termos de eficiência e criticidade. O motivo pelo qual os clientes parecem atribuir grande importância à qualidade dos serviços de primeira linha (*soft FM services*), está possivelmente, na perceção direta destes serviços com a imagem e reputação do negócio.

A avaliação de desempenho da atividade de FM com foco no cliente não é a única medida passível de ser avaliada. Inclusivamente, para a maioria, o foco em matérias de avaliação de desempenho, está nos custos por m² e espaço ocupado por trabalhador (Lindholm, Anna-Liisa; Levainen, 2006). Mas outras perspetivas podem ser desenvolvidas. Para Lindholm, Anna-Liisa; Levainen (2006) estas podem ser elaboradas a partir dos objetivos e estratégia de negócio da empresa, podendo inclusive, demonstrar como os ativos fixos imóveis acrescentam valor à empresa.

Os autores concluem que o desenvolvimento de medidas de avaliação de desempenho, quando alinhadas com a estratégia principal da empresa, fornece *feedback* sobre o rumo do negócio (progressos e cumprimento de objetivos) e gera informação facilitadora da tomada de decisão para os gestores de topo. Também Pice (2002) refere que para eliminar a falha entre o plano

estratégico do negócio e o alinhamento operacional, a gestão de FM deve estabelecer medidas de avaliação de desempenho relevantes para o setor de negócio da empresa, distanciando-se da linguagem que ainda é fortemente orientada em *inputs* sobre custos.

Pice (2002) defende uma mudança nos padrões de pensamento e linguagem dos profissionais de FM. Assim, as medidas de avaliação de desempenho devem ser expressas numa linguagem que seja relevante para o negócio principal.

Nesta matéria a Norma EN 15221, Parte 4, numa clara alusão à qualidade e processo de melhoria contínua das organizações, refere a necessidade de estabelecer indicadores-chave de desempenho e dados de avaliação transversais aos três níveis do FM (Nível Estratégico, Tático e Operacional), mas é precisamente nas diretrizes da parte 3 desta EN que encontramos com grande detalhe o conceito de indicadores-chave, âmbitos e estratégias de aplicação, assinalando claramente que “*Os indicadores-chave de desempenho das atividades principais estão ligados à organização de facility e à sua estratégia*” (EN, 15221 parte 3)

4.3. NÍVEIS DE SERVIÇO, OTIMIZAÇÃO E CRIAÇÃO DE VALOR

Conforme referido anteriormente, o envolvimento dos utilizadores /ocupantes na avaliação das condições de utilização e funcionamento do edifício, com recurso a questionários, é importante, porque permite criar *Insights* de melhoria do desempenho dos edifícios. Um processo de avaliação que tenha como base a perceção dos utilizadores, invariavelmente, irá revelar as reais necessidades dos utilizadores e clientes, a satisfação, e também permitirá perceber os efeitos e consequências das decisões das equipas de projeto e de construção quanto optam por integrar determinadas funcionalidades ou sistemas no edifício. Alcançar o nível de otimização é uma das metas do FM. Estudos pós-ocupação permitiram identificar que o nível ideal de otimização não se atinge necessariamente pela integração de sistemas mais complexos.

O período de dez anos em que os autores Bordass & Leaman (1997) participaram no estudo de diversos edifícios no Reino Unido, cerca de 200 edifícios, maioritariamente escritórios, mas também escolas, pavilhões desportivos, hotéis e edifícios industriais, permitiu identificar três preocupações emergentes dos estudos:

(1) Recursos ou funções? Muitos dos edifícios são complexos. Algumas das características destes edifícios provaram ser demasiado dispendiosas de manter ou de gerir adequadamente, o que prejudica em vez de melhorar o desempenho e a satisfação dos ocupantes. O desempenho e a funcionalidade requerida não devem ser comprometidos por recursos desnecessários;

(2) Fraca integração. Estratégias conflitantes ou determinados elementos do design podem levar a resultados divergentes ou não planeados. Em última análise as falhas podem ser o resultado da divisão de responsabilidades (no projeto e gestão), ausência de coordenação, e pressupostos demasiado otimistas ou infundamentados sobre o desempenho tecnológico ou humano. Embora a integração seja desejável, é preferível que esta ocorra ao nível estratégico e passivo e que os sistemas que exijam um controlo ou modificação sejam razoavelmente separados;

(3) Identificar a possível desvantagem. Alcançar o melhor desempenho, pode levar a soluções pouco consistentes. É necessário identificar caminhos que conduzam a um possível fracasso e eliminá-los sempre que possível. Se isso não for possível, deve-se procurar reduzir ao mínimo as consequências adversas e incorporar procedimentos efetivos de monitorização e diagnóstico.

Os inquéritos pós-ocupação sugerem que os edifícios precisam de melhor integração (tecnologia/utilizador) em detrimento da procura da excelência no desempenho. Os edifícios precisam de ser menos complexos e imponentes, para minimizar os riscos da ineficácia ou inutilidade das funcionalidades que o compõem, deve dar-se mais ênfase aos fins e não aos meios (Bordass & Leaman, 1997).

Para os autores Bordass & Leaman (1997) a relação entre funcionalidade (para o utilizador), número de características e recursos e o desempenho ideal do edifício, assemelha-se às descobertas do Professor Chapman (1991) sobre modelos de energia.

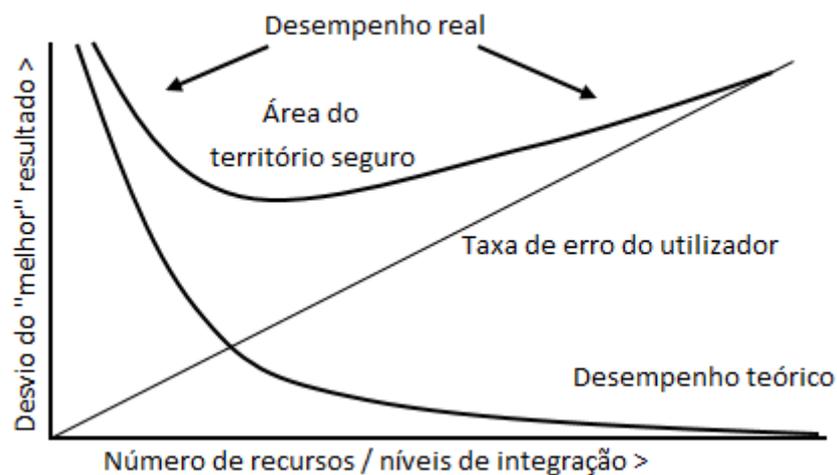


Figura 9 - Estratégias e território seguro

Fonte: Chapman (1991) em Bordass & Leaman (1997), adaptado

Na figura 9 a primeira curva mostra na teoria, que o desvio do desempenho ideal e desejável é menor à medida que o edifício integra mais características ou recursos e se torna mais complexo. A segunda curva representa a margem de erro do utilizador (por exemplo, colaborador residente). Assim, à medida que o edifício integra mais características ou recursos, maior é a margem de erro do utilizador, pois perde-se a funcionalidade, maior número de erros são cometidos e cresce a chamada “utilização indevida”. A terceira curva representa a combinação de ambas as curvas anteriores. No gráfico, os autores identificam uma zona a que atribuem o nome de “*área do território seguro*” e que representa a melhor combinação entre o utilizador (elemento humano) e as características ou recursos que compõem o edifício (elemento técnico). Na “*área do território seguro*” a combinação entre características e recursos torna o edifício verdadeiramente funcional (Bordass & Leaman, 1997).

A ânsia na procura e implementação do desempenho ideal pode resultar em estratégias irrealistas, com soluções pouco eficientes e dispendiosas. Sistemas demasiado complexos podem revelar-se difíceis de utilizar pelos ocupantes (não são funcionais nem intuitivos) e em vez de gerarem poupanças para a organização, resultam na realidade em elevados custos de manutenção.

Quando os edifícios e os utilizadores não são devidamente considerados, entra-se num ciclo vicioso de desempenho. Para os projetistas, esta é a causa pela qual se deve exigir uma melhor gestão dos edifícios. Pese embora o facto de ser um argumento válido a verdade é que nem sempre é possível atingir um nível ótimo de gestão dos edifícios. Attingir um nível ótimo de gestão está simultaneamente dependente das competências e compromisso que os ocupantes ou utilizadores conseguem alcançar (Bordass & Leaman, 1997).

Desde a sua conceção à conclusão, a edificação faz-se em várias etapas interligadas e hierarquizadas. Cada etapa, como por exemplo, o planeamento, o projeto, a construção e o mobiliário, cumpre uma função específica e condiciona a fase seguinte (Bordass & Leaman, 1997). Na agregação das diversas etapas é fundamental que o foco seja *o todo é maior do que a soma das partes*. Na verdade, as evidências revelam que não é dada a devida ênfase ao modo como as partes se agregam e se não são funcionais, o resultado final da gestão destes edifícios pode revelar-se uma verdadeira “*dor de cabeça*” (Bordass & Leaman, 1997).

Num processo de edificação há mais dois fatores importantes que afetam a otimização: o controlo e a comunicação. Pouco se sabe sobre o modo como é estruturada a comunicação em relação ao contexto de configuração, dimensão, projeto e execução da empreitada; como são mapeados os sistemas de controlo disponíveis; quais os sistemas de controlo que melhor respondem às necessidades das pessoas em diferentes contextos. Este último aspeto é

particularmente importante porque o “*controlo percebido*” tem um impacto considerável no bem-estar, conforto, saúde e produtividade dos utilizadores (Bordass & Leaman, 1997).

Para atingir o nível ótimo ou ideal entre recursos dos edifícios e as necessidades reais dos utilizadores, é fundamental identificar primeiro todos os intervenientes no projeto e dar maior envolvimento e relevo às necessidades daqueles que, na pós-edificação, serão os utilizadores finais (colaboradores da organização).

A participação dos utilizadores finais (cliente e colaboradores de uma organização) é fundamental para a criação de uma maior e mais completa perceção do desempenho das instalações, os autores Coenen, Alexander, & Kok (2013) vão mais longe e estabelecem uma relação entre estes agentes e a criação de valor na atividade de FM.

Propõem assim uma visão mais alargada para a criação de valor, que inclua a perceção dos clientes ou utilizadores finais. Uma visão orientada para os serviços mas com foco no utilizador final. Coenen et al. (2013) revela que as pesquisas apontam para uma abordagem de criação de valor na atividade de FM muito centrada no lado da procura (*offer*), ou seja, na entrega de serviços de FM às organizações (clientes) que deles necessitam e na indubitável ideia de que o valor acrescentado está na relação entre o fornecedor que maximiza os benefícios e reduz ao mínimo os custos inerentes para os clientes de FM. Coenen et al. (2013) referem “*Contudo, os profissionais muitas vezes confundem alto valor ao assumirem que é o equivalente a baixo preço: quanto menor o preço, melhor o valor. Mas, isto não é necessariamente verdade para a maioria dos clientes*”.

Para esta ideia contribui a perceção económica de que o valor da atividade de FM é o resultado financeiro entre custos baixos *versus* maiores receitas geradas para a organização cliente. O FM é maioritariamente conduzido pela ideia dos custos e pela abordagem técnica da atividade (Coenen et al., 2013).

O FM é parte integrante da infraestrutura das organizações e pode ser considerado como um elemento fundamental para a criação e valor; as atividades de FM podem ser utilizadas como “*inputs*” para a organização (cliente) integrar recursos e criar valor, conforme representado na cadeia de valor de Porter (1985) (Coenen et al., 2013). Os autores defendem uma abordagem complementar, ou seja, o conceito de criação de valor em FM deve também ser analisado pelo lado da procura (*demand*) do serviço. Para os autores esta ideia também está refletida na Norma EN 15221 (Coenen et al., 2013).

A criação de valor pelo lado da procura resulta do intercâmbio e relacionamento colaborativo entre o FM e as diferentes perspetivas de valor dos diferentes agentes. O foco do valor do FM

passa para a perspectiva do FM orientado para o serviço e para a perspectiva dos agentes (Coenen et al., 2013).

Para os autores é evidente que as primeiras responsabilidades da atividade de FM são para com a organização, por isso, numa perspectiva do “lado da procura”, o foco deve estar precisamente nos agentes internos, ou seja, nos utilizadores finais da organização (Coenen et al., 2013). Mas como apontam Johnson and Scholes (1993) não é fácil definir o perfil destes utilizadores, porque os utilizadores não são todos iguais, eles têm características e necessidades diferentes, e comportamentos distintos. É esta dimensão, dissemelhante, que a atividade de FM deve captar para conseguir criar valor.

Para os autores, o FM serve por um lado a perspectiva B2B (*Business-to-business*), porque o FM fornece às organizações serviços e produtos que vão ser utilizados como “*inputs*” pelas organizações no processo primário, ou seja, para produzirem produtos e/ou serviços que depois vão colocar no mercado. E por outro lado, serve a perspectiva B2C (*Business-to-consumer*), cuja preocupação desta dimensão está na entrega de serviços e/ou produtos ao consumidor final, mas também está presente numa perspectiva intra-organização pela preocupação em disponibilizar serviços aos colaboradores da organização (Coenen et al., 2013). Como resultado, o FM não pode ser alocado especificamente a um destes mercados, assumindo antes uma forma híbrida, funcionando nas dimensão de B2B2C (B2B + B2C) (Coenen et al., 2013).

Para Coenen et al. (2013) a Norma NC 15221 segue esta linha de pensamento, pois sugere que o termo “Cliente” pode ser diferenciado em três dimensões:

- (1) “*Cliente*”: a organização que procura os serviços de instalações, por meio de acordo de FM;
- (2) “*Cliente /Comprador*”: organização que especifica e encomenda a entrega de serviços de instalações nas condições de acordo de FM;
- (3) “*Utilizador final*”: a pessoa que recebe os serviços de instalações.

Partindo deste conceito de que o valor é multidimensional, ou seja, estende-se para além de uma mera consideração redutora do valor financeiro do FM, os autores estabelecem quatro perspectivas relevantes na criação de valor:

Valor de Uso; relacionado diretamente com a eficácia do FM, em contraste com o valor financeiro que está fortemente relacionado com a eficiência. O *Valor de Uso* cria-se apoiando e melhorando a eficácia dos processos primários da organização (por exemplo, melhorando o ambiente de trabalho);

Valor Social; os edifícios para além de poderem ser ativos de grande valor arquitetónico, técnico ou resultantes de investimento, são também objetos sociais e são considerados um

produto do processo social e das relações. O edifício é um espaço social onde as pessoas se reúnem e interagem. E nesta perspetiva, o FM pode criar valor social mediante a organização dos espaços físicos de acordo com os objetivos e comportamentos desejados.

Valor Ambiental; o tema da sustentabilidade é cada vez mais, parte integrante da responsabilidade social corporativa nas estratégias de negócio das organizações. A sustentabilidade é um elemento de cariz social, ambiental e valor económico, (afeta pessoas, o planeta e os benefícios/lucros).

Valor Relação; o negócio não se resume ao valor da troca entre serviços e/ou produtos *versus* benefícios. O valor do negócio é também afetado pela confiança, compromisso e atração. Nesta perspetiva o alinhamento do FM com o negócio principal das organizações é o elemento chave de valor acrescentado.

Para melhor compreender estas quatro perspetivas ou dimensões de valor, os autores propõem uma matriz na qual combinam o entendimento das diferentes dimensões do valor no FM com os diferentes agentes.

Tabela 1 - Matriz de pesquisa de Rede de Valor FM

| Relação Dimensão Valor | FM ↔ Cliente | FM ↔ Cliente (comprador) | FM ↔ Cliente (utilizador final) |
|------------------------------|-----------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| <i>Valor de Uso</i> | | | |
| <i>Valor Social</i> | | | |
| <i>Valor Relação</i> | | | |
| <i>Valor Ambiental</i> | | | |

Fonte: Coenen et al. (2013), adaptado

A tabela 1 contraria a ideia de que os diferentes agentes são meros recetores de valor. Na verdade os diferentes agentes devem ser considerados cocriadores de valor. O paradigma altera-se, o objetivo não é criar valor para os agentes mas sim mobilizá-los para serem responsáveis e contribuírem na identificação e criação do seu próprio valor (Coenen et al., 2013).

Neste modelo conceptual, os autores colocam os diferentes agentes (*os mais importantes, clientes compradores e utilizadores finais*) como parte integrante na criação de valor nas atividades de FM. Os autores chama a este processo a cocriação de valor e é expetável que cresça nas organizações. As organizações devem abraçar esta ideia e devem “*despertar*” para esta nova realidade, pois a criação de valor no FM só é possível, enquanto sistema aberto de

relacionamentos, com a combinação da informação e diálogo entre as diferentes fontes, cliente, comprador, utilizador final (Coenen et al., 2013).

4.4. O PAPEL DO GESTOR DE FACILITIES⁴

O presente capítulo procura responder à seguinte questão: Quais as principais competências e áreas de atuação de um gestor de *facilities*?

O gestor de *facilities* é responsável por gerir a instalação e de colocar em prática a atividade de FM. Um bom gestor de *facilities* presta um serviço impercetível aos olhos do cliente, quase como se a instalação se gerisse por si própria (Steenhuizen, 2011).

De acordo com a Norma EN 15221 Parte 4, define-se o gestor de *facilities* como a “*pessoa responsável pela organização da gestão de facilities, o único interlocutor do cliente a nível estratégico; dirige a organização do FM, garante qualidade e melhoria contínua e executa projetos e tarefas estratégicos*” (CEN, 2015a)

A atividade de gestor de *facilities* abrange assuntos, tais como: gestão de recursos humanos, administração, finanças e marketing. No entanto, não é esperado que o gestor de *facilities* desenvolva todas estas atividades. Perceber quais as atividades de que se ocupa, depende do modelo organizacional e depende da atividade principal de negócio (*core business*) da organização (Steenhuizen, 2011).

A formação e a certificação profissional dos gestores de instalação promovem um melhor desempenho das organizações em três áreas: pessoas, espaço e processo (Steenhuizen, 2011). A atividade de FM demonstra ser uma área de conhecimento muito ampla no domínio da gestão, pelo que, importa saber quais as áreas de qualificação do *gestor de facilities* (Steenhuizen, 2011).

Steenhuizen, (2011) cita o projeto desenvolvido pela organização holandesa “Consulta Nacional sobre Educação de Gestão de Instalações” (LOOFD) que identifica as competências essenciais e necessárias para exercer a atividade de *gestor de facilities* (Facility Manager). Esta associação, que tem como principal missão aumentar a qualidade da formação em FM, a partir da sua visão geral sobre as competências e perfil que devem definir um *gestor de facilities*, estruturou as principais disciplinas da competência de um gestor de *facilities* de acordo com a tabela 2:

⁴ Seguindo a terminologia da EN 15221 e do termo em inglês: Facility Manager.

Tabela 2 - Perfil de competências de um gestor de *facilities*

| | |
|----|---|
| 1. | Iniciar e criar produtos e serviços de instalações, independente e empreendedor enquanto se concentra numa organização. |
| 2. | Desenvolver uma visão baseada em mudanças e tendências no ambiente externo e criar relações, <i>networks</i> e redes. |
| 3. | Analisar questões de política interna, traduzindo-as em metas e pesquisar alternativas, preparando-se para a tomada de decisões. |
| 4. | Aplicação da gestão de recursos humanos relacionada com a estratégia da organização. |
| 5. | Organizar, gerir e melhorar o negócio ou os processos organizacionais. |
| 6. | Analisar os aspetos financeiros e legais, os processos internos e de negócios ou o ambiente organizacional para reforçar a coerência e a interação. |
| 7. | Desenvolver, implementar e avaliar processos de mudança. |
| 8. | Competências sociais e comunicativas. |
| 9. | Competências de autogestão. |

Fonte: Maas & Pleunis (2006: 16), em Steenhuizen (2011), adaptado

A dinâmica dos mercados internacionais exerce pressão para que as organizações se tornem cada vez mais competitivas e eficientes. Esta pressão tem repercussão direta na atividade de gestão de edifícios. Para as organizações, o foco na gestão da instalação deve incidir primordialmente na gestão dos custos. Lavy and Shohet (2010) sugerem que “*os gestores de instalação gerem os custos, reduzindo o risco e aumentando a performance das atividades principais, tais como operação e a manutenção.*”.

Uma gestão controlada dos custos e crescimento do negócio são fatores essenciais para uma gestão de *facilities* e serviços, bem desempenhada (Steenhuizen, 2011).

O *gestor de facilities* utiliza o conhecimento tácito dos seus sistemas no edifício, para em cada ciclo estabelecer a dotação orçamental necessária entre atividades programadas e as atividades não programadas (Rogers, 2013).

Rogers (2013) refere, “tradicionalmente, a gestão de ativos decisão-resposta, envolve o equilíbrio financeiro entre o impacte dos benefícios com custos conhecidos, com a realização de atividades programadas em relação ao impacte adverso com os custos fortuitos da realização de atividades não programadas.”.

Contudo, o *gestor de facilities* deve estar ciente dos riscos de uma tradicional gestão de ativos; decisão-resposta de modo a gerir eficazmente os impactes adversos no orçamento anual. Atividades não-programadas (fortuitas), frequentemente resultam em custos mais elevados, em comparação com as atividades programadas (Rogers, 2013).

O *gestor de facilities* é responsável por organizar, integrar, controlar e coordenar os serviços de suporte e de manutenção do edifício. Nesse sentido, a atividade de *gestor de facilities* requer conhecimentos técnicos específicos mas também, como referido no ponto 8 da tabela 2, requer competências sociais e comunicativas.

O benefício e interesse para a organização de integrar um elemento com esta responsabilidade e competências (exercício da atividade com base nos princípios de FM) é a mais-valia em exercer uma gestão proactiva dos seus ativos imobiliários. O *gestor de facilities* durante o exercício da sua atividade profissional e na relação com os prestadores de serviços, utilizadores, clientes e proprietários do edifício, promove a comunicação como ferramenta de redução de conflitos entre utilizadores e a gestão de topo.

4.5. GESTÃO TÉCNICA E OS DIFERENTES TIPOS DE MANUTENÇÃO

O papel da manutenção tornar-se cada vez mais importante para as empresas. Estas começam a reconhecer a atividade de manutenção como um elemento do negócio. A operação de manutenção é uma necessidade que, em harmonia com o objetivo das empresas, contribui para o lucro (Sharma, Yadava, & Deshmukh, 2011).

A manutenção é sem dúvida uma das atividade mais importantes na gestão de um edifício, pois é aquela que em maior ou menor grau de intervenção irá acompanhar toda a vida do imóvel.

De acordo com Sharma et al. (2011) “*a manutenção é uma atividade em que a reparação é efetuada em determinados intervalos para prolongar a vida útil da máquina*”. Para Carvalho (2012: 202) “*A manutenção visa assegurar que o valor de depreciação de um imóvel, ao longo dos anos, e com a sua utilização, seja menor ou, num cenário ideal, nulo.*” Reason (2000) também refere que as atividade de manutenção são necessárias para manter a instalação na condição de “como nova” (*as built*) para assim manter a capacidade produtiva anual inicial (Sharma et al., 2011). E para Hormigo (2015b) “*A conceção moderna da manutenção é a de garantir a disponibilidade da função dos equipamentos e instalações, de modo a atender a um processo de produção ou de serviço com fiabilidade, segurança, preservação ambiental e custo adequado.*”

No âmbito da manutenção, as empresas podem adotar diferentes estratégias, com resultados diferentes, na gestão dos seus edifícios. Para Dhillon (2002) a manutenção é habitualmente categorizada em três diferentes tipos de manutenção (Sharma et al., 2011), designadamente, Manutenção Preventiva; Manutenção Corretiva e Manutenção Preditiva. De acordo com

Hormigo (2015c), embora não haja uniformidade de classificação, podem ser considerados os seguintes tipos de manutenção:

I. Manutenção Corretiva

a. Manutenção corretiva não planeada

b. Manutenção corretiva planeada

II. Manutenção preventiva

III. Manutenção preditiva

IV. Manutenção detetiva

V. Engenharia de manutenção

I. Manutenção Corretiva

Este tipo de manutenção ocorre quando se deteta uma falha num equipamento ou uma quebra de desempenho, em relação ao esperado. A atividade de manutenção corretiva pretende repor o normal funcionamento do equipamento ou instalação.

A atividade de manutenção corretiva, apesar de ter por objetivo repor o normal funcionamento de um equipamento ou sistema, não é necessariamente uma manutenção de emergência.

A manutenção corretiva pode dividir-se em dois tipos:

I.a. Manutenção corretiva não planeada

Resulta de uma intervenção de manutenção que ocorre após uma falha inesperada ou quebra no desempenho, em relação ao esperado, de um equipamento ou sistema. Este tipo de intervenção ocorre de forma aleatória, ou seja, a atividade de manutenção é executada após avaria ter ocorrido. Esta caracteriza-se como não planeada por não ter sido possível preparar o serviço ou atividade de manutenção.

I.b. Manutenção corretiva planeada

Quando da atividade de acompanhamento preventivo ou preditivo, se deteta um desempenho inferior ao esperado de um equipamento, defeito esse que não resulte em risco para a segurança das pessoas e instalação ou resulte em quebras nos níveis de serviço ou níveis de produção, a organização poderá optar por programar a intervenção corretiva para um determinado período, mesmo que a decisão seja a de manter o equipamento a funcionar até à sua falha total. Nestas circunstâncias a intervenção poderá ser a de proceder à substituição por um equipamento idêntico ou apenas substituir componentes do equipamento, de forma a manter ou até prolongar a vida útil do equipamento.

Este tipo de intervenção permite conhecer e preparar com antecedência toda a logística do serviço, nomeadamente em termos de peças de reserva, alocação de horas e mão-de-obra, e

permite ainda controlar melhor os custos, através da atribuição de orçamentos anuais para a manutenção.

II. Manutenção preventiva

A manutenção preventiva é a atividade planeada de acordo com o equipamento ou instalação e executada em determinados intervalos de tempo. Esta atividade tem por objetivo evitar as falhas ou quebras de desempenho dos equipamentos, mediante um acompanhamento periódico de monitorização e substituição de componentes.

A manutenção preventiva não evita a ocorrência de falhas entre manutenções preventivas; nestas circunstâncias é necessário proceder-se à manutenção corretiva.

Um plano de manutenção deste tipo reduz o risco de danos para as pessoas e instalação, mas também reduz o risco que quebras nos níveis de produção ou serviço.

III. Manutenção preditiva

A manutenção é feita com base no conhecimento do estado real do equipamento (baseada na condição ou desempenho). Saber as condições reais de funcionamento e desempenho do equipamento requer um acompanhamento sistemático de monitorização, de análise e de diagnóstico que beneficiem o tempo de vida útil do equipamento. Requer, também uma análise de dados estatísticos sobre o desgaste, degradação e desempenho do equipamento e seus componentes. A decisão de intervenção no equipamento ou componentes é tomada de acordo com a análise dos dados recolhidos e com base nos limites de desempenho e qualidade, previamente estabelecidos para o equipamento.

O acompanhamento e monitorização sistemática permitem que as decisões sobre as intervenções sejam tomadas e planeadas com o equipamento em funcionamento, evitando a indisponibilidade dos equipamentos e a afetação do serviço ou produção.

IV. Manutenção detetiva

A manutenção detetiva é a deteção de falhas ocultas ou não perceptíveis pelo pessoal de operação e manutenção em sistemas de segurança e proteção. A utilização de sistemas complexos com o recurso a computadores, *software* e instrumentos digitais, é essencial para elaboração de um diagnóstico de manutenção. Os sistemas processam a informação, mas a interpretação dos resultados é efetuada por pessoal especializado e as medidas corretivas são realizadas com os equipamentos em operação.

V. Engenharia de Manutenção

A engenharia de manutenção procura identificar a causa principal para a falha do equipamento ou a causa para o mau desempenho, utilizando um conjunto de técnicas e atividades, tais como, as características técnicas do equipamento e o âmbito de utilização, intervindo tecnicamente no

processo de compras com base no feedback da equipa de manutenção e operação, recorrendo às melhores práticas no mercado (*benchmarking*). A engenharia de manutenção tem como objetivo eliminar todas as intervenções de reparação ou quebras de desempenho e aumentar a fiabilidade e disponibilidade do equipamento, aproveitando o melhor desempenho ao longo da vida útil do mesmo.

Um plano de manutenção adequado pode não evitar todas as situações que incorrem em custos futuros acrescidos para a organização, como uma falha inesperada dos equipamentos ou sistemas, mas gerir orçamentos em função de falhas casuísticas gera custos maiores e menos controlados. O capítulo seguinte procura responder à questão: a equipa de gestão da instalação consegue gerir eficazmente os custos inesperados com a manutenção e influenciar positivamente a gestão orçamental com a aplicação de programas consistentes de gestão de ativos?

4.6. PLANO DE MANUTENÇÃO E OS BENEFÍCIOS ECONÓMICOS

À medida que se intensifica a competitividade e a pressão para que as organizações em todo o mundo se tornem mais eficientes e eficazes, a manutenção, enquanto atividade originalmente periférica, é agora o foco central da gestão (Fraser, 2014).

Para Myeda et al. (2011) a manutenção não só é estrategicamente importante para as áreas técnicas como fábricas, centrais elétricas, refinarias, mineração, etc. como é também estrategicamente importante para os edifícios e a gestão de instalações. O elevado valor cobrado com rendas dos edifícios e instalações leva a que comerciantes e clientes privados, que usufruem dessas instalações, não aceitem ações reativas, esperam antes uma abordagem proactiva em relação à gestão e à manutenção (Fraser, 2014).

Para Cooke (2003) e Zio (2009) até um passado recente, as atividades de manutenção eram consideradas como um mal necessário entre as várias funções da gestão numa organização (Fraser, 2014). Mas nos últimos 15 a 20 anos, este entendimento vem sendo substituído progressivamente por um reconhecimento da atividade de manutenção como um elemento da estratégia da organização (Fraser, 2014).

Khazraei e Deuse (2011) referem que os líderes das empresas e gestores de todas as formas físicas de ativos compreendem, cada vez mais, a importância estratégica e financeira da função da manutenção numa organização (Fraser, 2014). Para Al-Najjar e Alsyouf (2003) o papel da manutenção de manter e melhorar a disponibilidade de uma fábrica ou equipamento, a qualidade de um produto, os requisitos de segurança e os níveis de custos efetivos de uma

fábrica, representa uma parte significativa do orçamento de funcionamento das empresas (Fraser, 2014).

De acordo com Muthu et al. (2000), entre quinze e setenta por cento do custo total de produção é atribuída a atividades de manutenção numa fábrica. Também nas empresas, os custos de manutenção registam um crescimento significativo. Com o desenvolvimento da automação, robótica e dispositivos suportados por computador, é espectável que os custos de manutenção cresçam ainda mais no futuro (Blanchard, 1997). A Norma Brasileira 5674 (NBR 5674) elaborada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) refere que os custos anuais relacionados com a manutenção de edifícios em exploração variam entre um (1) a dois (2) por cento do seu custo inicial. Este estudo, que foi realizado em diversos países e para diferentes tipologias de edifícios, refere ainda que apesar do valor ser pouco significativo, quando acumulado ao longo da vida útil dos edifícios (em média cinquenta (50) anos), atinge ou até supera o valor do custo com a construção (ABNT, 1999).

O estudo da Helbling (2000) descreve que "*O funcionamento e os custos de manutenção excedem após cerca de 7 anos os custos finais de produção, o que significa que 85% do custo total de um edifício ocorre durante o uso*"⁵.

Vários factores, como a qualidade, produção *just-in-time*, fiabilidade e disponibilidade, contribuíram para que a manutenção seja atualmente um elemento fundamental na gestão de ativos imobiliários. Apesar da gestão de instalações não ser considerada crítica, biliões de pessoas em todo o mundo quer seja em contexto de trabalho, lazer ou residência, dependem diariamente da fiabilidade de instalações (Fraser, 2014).

A manutenção é uma componente fundamental na gestão de edifícios e respetivos subsistemas técnicos. Não só é uma atividade essencial para a conservação das instalações e sistemas, como é também essencial para a preservação da saúde dos seus utilizadores (o exemplo mais evidente é a manutenção dos sistemas de climatização e as unidades de tratamento de ar interior em ambiente de edifícios de serviços).

No âmbito da otimização da gestão, controlar de forma mais eficiente os custos de exploração de um edifício passa invariavelmente pela elaboração de um plano de manutenção. Um plano de manutenção consistente, analisa e contempla diferentes níveis de serviço focando o desempenho ideal dos sistemas.

⁵ Calculado para um período de vida útil de 40 anos.

De acordo com Stern e Kendall (2001), programas eficientes de manutenção de ativos aplicam, de modo controlado, recursos operacionais, de manutenção e capital financeiro, preservando a vida útil e o funcionamento de ativos críticos. Os autores observam que uma gestão de custos eficaz ou a implementação de um programa consistente de gestão de ativos, gera poupanças orçamentais de vinte (20%) a quarenta (40%) por cento.

Dependendo dos níveis de serviço que se pretendem manter com a conservação de instalações e sistemas, diferentes metodologias e diferentes estratégias de manutenção podem ser adotadas. Para Rogers (2013) um sistema falha quando não consegue fornecer os produtos ou serviços, face à procura dos clientes. Para esse autor, as alternativas de um gestor de instalação, numa típica gestão de ativos por *decisão-resposta*, são: executar de forma proactiva as atividades de manutenção, executar a reabilitação completa antes de ocorrer a falha do sistema ou deixar o sistema falhar e realizar a atividade de reparação corretiva ou de emergência.

As atividades de manutenção programada ou de reabilitação são definidas como atividades de custos deterministas ou controláveis. Quando o *gestor de facilities* (ou a equipa de gestão de instalações), para poupar custos face ao orçamento planeado, opta por adiar estas atividades (Rogers, 2013) afeta de forma adversa os níveis de probabilidade de falha do sistema durante a sua vida útil e, simultaneamente, aumentam os custos estocásticos ou incontroláveis relacionados com a atividade de reparação corretiva ou de emergência (Lauer, 2001).

Os custos acrescidos com as atividades de reparação corretiva ou de emergência (não programadas) resultam do pressuposto de que são serviços cobrados com base no custo de horas extras. Uma falha inesperada é uma situação de emergência que requer atenção e disponibilidade imediata das equipas de manutenção e, durante este período, resulta em custos cobrados com a mudança, prontidão, e /ou fornecimento de pessoal extra, materiais e equipamentos (Rogers, 2013).

Rogers indica que *“historicamente, os custos cobrados para realizar as atividades não programadas são geralmente na faixa de 1,5 a 2,0 vezes o valor os custos cobrados para realizar as atividades programadas”*. Segundo Hormigo (2015c) *Os custos com a manutenção corretiva (de emergência) são em média três vezes mais dispendiosos do que os custos com a manutenção corretiva planeada.*

Um programa consistente de gestão de ativos desenvolve a capacidade de uma gestão eficaz de custos perante o risco dos diferentes níveis de probabilidade dos sistemas falharem e as respetivas consequências. Um programa consistente de gestão de ativos tem por objetivo alocar recursos controlados entre atividades programadas e não programadas, minimizando os impactes adversos com custos futuros inesperados (Rogers, 2013). Permite às organizações

gerir e controlar melhor os orçamentos anuais, distribuindo verbas específicas para materiais e mão-de-obra e pode induzir redução dos consumos energéticos de cinco (5%) a doze (12%) por cento (Hormigo 2015c).

A dotação orçamental pode ser uma limitação para a elaboração de um plano consistente de gestão de ativos se a organização não considerar as propostas e recomendações técnicas do departamento de FM. Tal situação compromete uma gestão eficiente dos edifícios em função do orçamento disponível, pois a equipa de gestão de instalações poderá ser “forçada” a adiar um conjunto de atividades de manutenção, reabilitação e substituição de componentes do edifício. Conforme referido anteriormente, a decisão de adiar, afeta e condiciona a vida útil dos sistemas e aumenta o risco de falhas inesperadas; sequentemente, traduz-se em custos acrescidos, imprevistos.

Guignier e Madanat (1999) verificaram que o nível de sistemas renovados ou nível de reinvestimento (valor em dólares) afeta diretamente a capacidade dos gestores de instalação de influenciar os resultados orçamentais no âmbito dos programas de gestão de ativos. O nível de dólares reinvestido altera diretamente o desempenho dos sistemas, pois melhora e/ou coloca-os a funcionar no nível de serviço "como novo", durante um determinado período de tempo ou intervalo entre manutenções (Rogers, 2013).

Programas consistentes de gestão de ativos permitem aos gestores de instalação (ou equipa que realiza a atividade de FM) gerir eficazmente os custos e preservar a vida útil dos ativos físicos. Para manter níveis aceitáveis de serviço, os gestores de instalação devem alocar recursos financeiros controlados, repartindo-os entre a manutenção, reabilitação e atividades corretivas, durante toda a vida útil dos principais ativos físicos.

Para Hormigo (2015c), um plano de manutenção preditiva ou preventiva, quando mantido com regularidade, traz benefícios para a gestão das organizações, pois aumenta em cerca de trinta (30%) a quarenta (40%) por cento do tempo de vida útil de um equipamento, quando comparado com um equipamento sem manutenção, e reduz a probabilidade de ocorrência de falhas inesperadas.

Para Li e Haimes (1992) um nível aceitável de serviço é conseguido mediante um programa de renovação adequada em que o desempenho dos sistemas continua num nível “como Novo”.

Rogers, (2013) observa que num programa consistente de gestão de ativos, o grau de frequência de atividades de manutenção e reabilitação complementa diretamente o grau de frequência de atividades corretivas.

Para melhor compreender como a probabilidade de falha do sistema afeta de forma adversa a reabilitação do sistema, o *gestor de facilities* precisa de compreender e desenvolver uma relação

simples entre a idade do sistema e os parâmetros de níveis de serviço, o que lhe permitirá avaliar os parâmetros: degradação do sistema e os níveis de reinvestimento, como mostra a figura 10 (Rogers, 2013).

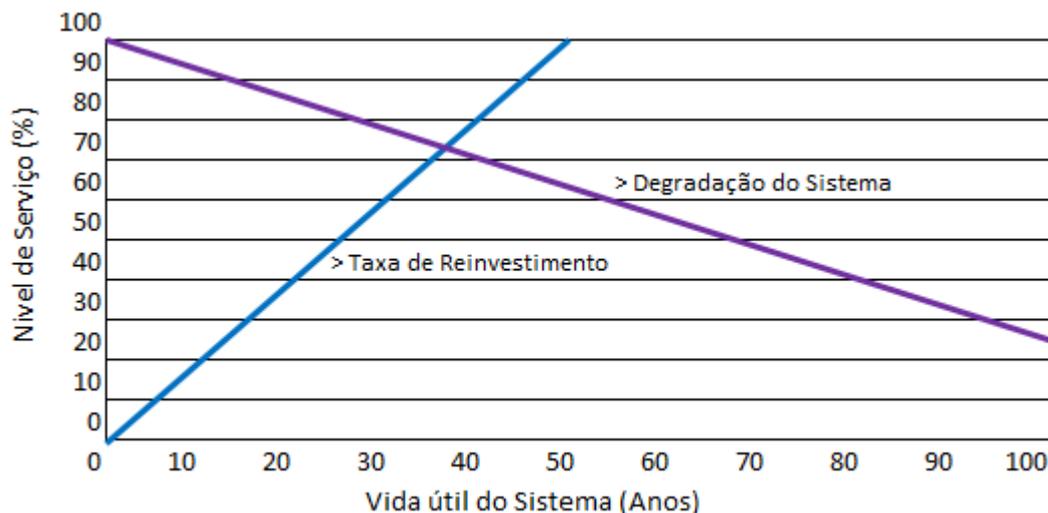


Figura 10 - Relação linear entre a idade do sistema e os níveis de serviço em função da degradação dos sistemas e da taxa de reinvestimento

Fonte: Nelson et al. (1999) em Rogers (2013), adaptado

A figura 10 representa uma relação inversa simples entre a frequência de manutenção e o nível de reinvestimento. A frequência da manutenção é representada pela percentagem com que um sistema é reabilitado durante um determinado período de tempo. Assim, o grau de reinvestimento é calculado como o inverso da frequência da manutenção. Esta relação inversa calcula o nível de atividades anuais de reabilitação como uma percentagem do total do sistema. Quando realizada numa base anual, irá restituir, num período de 50 anos, o sistema a um nível de serviço “como novo”. Nesse sentido, quanto maior o nível de reinvestimento maior a percentagem de recursos financeiros alocados no orçamento para atividades programadas (Rogers, 2013).

A Figura 11 ilustra os passos para a utilização da Figura 10

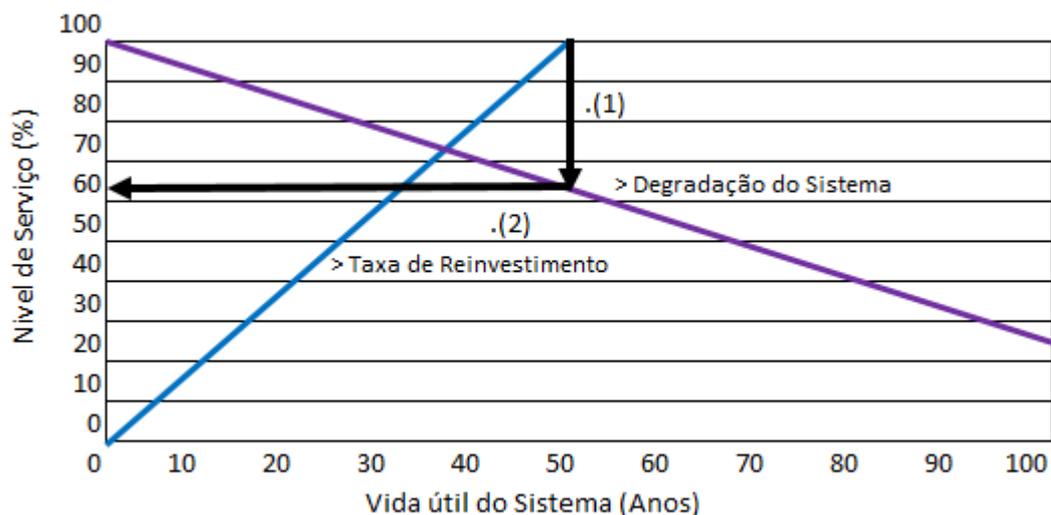


Figura 11 - Exemplo para mostrar os passos para a utilização da Figura 9

Fonte: Nelson et al. (1999) em Rogers (2013), adaptado

De acordo com Rogers (2013) os passos para utilizar os gráficos da figura 10 são os seguintes:

- (1) Desenhar uma linha vertical a partir do ponto final da linha que representa uma taxa de reinvestimentos (2 por cento) para o ponto correspondente na linha que representa a taxa de degradação do sistema (\$/unit/yr);
- (2) Desenhar uma linha horizontal ao eixo x, até se atingir o eixo y.

O ponto no eixo dos y indica a percentagem de nível esperado de serviço de sessenta e três (63%) por cento para um nível de reinvestimento de dois (2%) por cento, considerando o respetivo nível de degradação do sistema. Significa que se o *gestor de facilities* estabelecer anualmente uma reabilitação de dois (2%) por cento o sistema irá manter um desempenho de sessenta e três (63%) por cento a níveis de serviço “como novo”. Este nível esperado de serviço representa a probabilidade de que um sistema opera corretamente ao longo de um período de tempo especificado. O nível esperado de serviço representa a probabilidade de um sistema operar corretamente durante um período específico de tempo e partindo do ponto em que se iniciou a operação e/ou aquisição (Rogers, 2013).

A dimensão e impacte com custos adversos e imprevistos no orçamento planeado podem ser geridos de forma eficaz pelos gestores de instalação (equipa de FM). A mitigação do risco das atividades não planeadas consegue-se com a implementação de programas consistentes de gestão de ativos (Rogers, 2013).

Rogers (2013) conclui que os gestores de instalação podem influenciar positivamente o resultado orçamental planeado mediante a aplicação de programas consistentes de gestão de

ativos, ao longo de todo o ciclo de vida de sistemas essenciais, otimizando e combinando ações entre atividades programadas e não programadas (corretivas de emergência) e aumentando o nível de renovação de sistemas.

As conclusões de um estudo conduzido por Park & Hong (2011) com o título original: “*Maintenance management process for reducing CO₂ emission in shopping mall complexes*” sugerem que um plano de manutenção contribui para a redução de emissões de CO₂.

4.7. SUSTENTABILIDADE NOS EDIFÍCIOS

4.7.1. ENQUADRAMENTO

Os recursos naturais mais utilizados para satisfazer a crescente procura mundial de energia são o petróleo e o gás natural, mas a utilização destes recursos é a principal causa das mudanças climáticas, devido à emissão de gases com efeito de estufa (González et al., 2011).

Os edifícios são responsáveis, aproximadamente, por um terço do consumo de energia final. É urgente encontrar instrumentos que melhorem a eficiência dos edifícios para garantir a sustentabilidade do fornecimento de energia a médio e longo prazo e para ir de encontro às metas definidas pelo Protocolo de Quioto⁶ (González et al., 2011)

Assim, considerando os dados sobre a crescente procura de energia, é necessário criar novas políticas que reduzam o consumo de energia a partir de fontes fósseis, pois não é credível que, a nível global, abrande o aumento do consumo. Basta considerar os países emergentes, com destaque para a China e a Índia cujo consumo de energia não pára de aumentar. Para encontrar soluções efetivas é necessário identificar os setores aos quais o consumo de energia está alocado (González et al., 2011).

De acordo com a AEI, os consumidores de energia final podem ser integrados em três principais setores, conforme tabela 3, Indústria, Transportes e Outros (este último inclui os edifícios de serviços e residenciais). Em 2008, o consumo mundial por setor era de vinte e oito (28%) por cento na Indústria e vinte sete (27%) por cento nos Transportes e trinta e seis (36%) por cento em Outros (González et al., 2011).

⁶ Estratégia Europeia para a energia e alterações climáticas metas “20/20/20”.

Tabela 3 - Consumo de energia final por sector e por percentagem (%) em 2008

| | OCDE | Não-OCDE | Mundial |
|-------------|------|----------|---------|
| Indústria | 23 | 34 | 28 |
| Transportes | 32 | 18 | 27 |
| Outros | 35 | 40 | 36 |

Fonte: AIE em González et al. (2011), adaptado

O consumo de energia final no setor dos edifícios é maior do que a percentagem do setor “Outros”, pois o valor total do consumo final terá de considerar o setor da construção de edifícios que está inserido no setor Indústria (González et al., 2011).

É atualmente aceite que os edifícios são um dos principais contribuidores para as alterações climáticas (Aaltonen, Määttänen, Kyrö, & Sarasoja, 2013).

As investigações de Rosenblum et al. (2000) mostram que, mesmo quando comparado com o setor industrial, o setor dos serviços (incluindo o uso de edifícios comerciais) é responsável por uma parcela surpreendentemente grande de todos os impactes ambientais em áreas como consumo de energia (Aaltonen et al., 2013).

De acordo com o relatório do Programa das Nações Unidas para o Ambiente: Edifícios e Mudanças Climáticas: Status, Desafios e Oportunidades, (PNUMA Publicações, 2007), cerca de trinta (30%) a quarenta (40%) por cento da energia utilizada a nível mundial refere-se a edifícios. Nos países da OCDE os edifícios são responsáveis por vinte cinco (25%) a quarenta (40%) por cento da energia utilizada; na Europa as métricas sobem para quarenta (40%) a quarenta e cinco (45%) por cento (González et al., 2011).

Os edifícios representam uma grande oportunidade de desenvolvimento sustentável. Há na gestão e conceção de edifícios um conjunto de variáveis que contribuem positivamente para o controlo dos consumos de energia. Estas medidas vão desde os materiais de construção, a eficiência dos sistemas de climatização (HVAC), a localização geográfica e orientação, e inclusive programas de manutenção e operação (González et al., 2011).

As organizações para atingirem níveis mais eficientes e sustentáveis na gestão dos seus edifícios necessitam primeiro de modificar a sua visão e modelo de negócio. Alcançar objetivos tão ambiciosos requer investimentos e ações concretas. Esta é uma matéria complexa que vai para além de medidas de redução de consumos energéticos. A criação de valor nas organizações passa também por criar ambientes mais agradáveis para os utilizadores (sejam colaboradores ou visitantes/clientes). As organizações sofrem hoje uma *“Pressão global para aumentar a*

eficiência dos recursos, e os esforços para melhorar a sustentabilidade podem tornar uma importante fonte de inovação e um trunfo importante para a competitividade da indústria.”

(COM, 2008)

De acordo com os dados da revista Euro Property de 20 Dezembro de 2010 os edifícios são responsáveis, em todo o mundo, por cerca de quarenta (40%) por cento da emissão dos gases com efeito de estufa (CO₂), quarenta (40%) por cento no consumo de recursos naturais e, também na mesma percentagem, são responsáveis por quarenta (40%) por cento do desperdício gerado no mundo (Lourenço, 2012).

As metas Comunitárias Europeias (metas “20/20/20”, conforme mencionado no capítulo 3.1 do presente trabalho) mobilizam os Estados-Membros para, em matéria de ambiente, adotarem um desenvolvimento mais responsável e mais sustentável. Consequentemente, estas exigências impulsionam os Governos e as organizações a procurar novas políticas e novas soluções energéticas.

O tema da Sustentabilidade é uma megatendência que irá ter impacto no setor de FM durante os próximos 10 a 15 anos (Anker Jensen, Dannemand Andersen, & Rasmussen, 2014).

4.7.2. FM E DESEMPENHO AMBIENTAL

Qual o papel do FM no desempenho ambiental dos edifícios? Estudos concluem que os serviços de FM desenvolvem processos que apoiam as organizações a cumprir os objetivos ambientais. Aaltonen et al., (2013) da análise que efetuaram, concluíram que os serviços de FM direta ou indiretamente influenciam as métricas de desempenho ambiental dos edifícios. Os resultados mostram também que pequenas alterações e modificações nos processos de serviços de FM permitem alcançar extensos benefícios ambientais.

Um exemplo concreto é a implementação de um sistema de classificação de edifício verde, onde é possível estabelecer objetivos ambientais na gestão do edifício (Aaltonen et al., 2013).

Mas importa esclarecer o que são edifícios verdes. Os edifícios verdes são estruturas que geram menos impacto negativo no ambiente do que um edifício convencional (Aaltonen et al., 2013).

Os critérios que são considerados, relativamente ao impacto ambiental estimado, compreendem a utilização mínima de energia e recursos, a geração de resíduos, a contaminação e qualidade do ar interior (US EPA, 1995). Estes critérios não são os mesmos que determinam a eficiência energética dos edifícios, como muitas vezes é erradamente percebido. O edifício verde é uma prática que se estende ao longo de todo o ciclo de vida de um edifício, e não apenas na fase de conceção e construção (Aaltonen et al., 2013).

Aaltonen et al. (2013) referem que existe maior interesse em realizar estudos sobre o impacto dos “edifícios verdes”, nas rendas, valores e investimentos imobiliários, na produtividade, saúde, conforto e bem-estar do trabalhador, do que o interesse em perceber o papel do FM nesta matéria. Os poucos estudos encontrados nesta área sugerem que os serviços de FM podem apoiar as organizações a serem ambientalmente mais saudáveis (Aaltonen et al., 2013).

Uma gestão profissional e estratégica de edifícios é fundamental para um desenvolvimento sustentável. Em matéria de sustentabilidade, as organizações têm a responsabilidade de implementar medidas que conduzam à redução das emissões de gases com efeito de estufa (GEE) e que reduzam o consumo energético.

4.7.2.1. CERTIFICAÇÃO LEED - ESTUDO DE CASO

O estudo de caso dos autores Aaltonen et al. (2013), realizado na Finlândia, apresenta algumas conclusões interessantes sobre o papel que a atividade de FM e o sistema de certificação LEED EB⁷ tiveram na organização em estudo.

Os sistemas indicadores de “edifício verde”, mais conhecidos são o britânico BREEAM e o sistema LEED desenvolvido nos EUA. Existem outros sistemas indicadores de “edifício verde” como HK-BEAM (Hong Kong), DGNB (Alemanha), Green Star (Austrália), e CASBEE (Japão), mas este estudo de caso baseou-se no sistema EUA LEED, essencialmente, devido ao seu grande reconhecimento e divulgação internacional (Aaltonen et al., 2013).

Aaltonen et al. (2013) refere que “*O sistema de classificação contempla um total de sete categorias com as quais o desempenho ambiental dos edifícios operacionais é medido. As sete categorias foram delineadas pelo USGBC (2010b), como segue:*

- (1) Locais Sustentáveis (LS);*
- (2) Eficiência de consumos de Água (EA);*
- (3) Energia e Climatização (EC);*
- (4) Materiais e Recursos (MR);*
- (5) Qualidade do Ar Interior (QAI);*
- (6) Inovação das Operações (IO);*
- (7) Prioridade Regional (PR).”*

⁷ Sistema LEED: <http://www.usgbc.org/leed>

A organização de FM comparou os seus procedimentos de serviço com base na aplicação dos critérios LEED EB, para em caso de incumprimento, o processo ser revisto com o objetivo de ir ao encontro dos critérios LEED EB. A maioria dos critérios estava diretamente ligada com as atividades operacionais da organização de FM, o que permitia à organização documentar e criar medidas de desempenho independentes do cliente (Aaltonen et al., 2013).

Alguns dos critérios estavam relacionados com o próprio edifício e com procedimentos do utilizador da organização. Nestes casos a equipa de FM desenvolveu linhas orientadoras e instruções para o cliente atingir os objetivos sustentáveis (por exemplo: instruções para fumadores). O foco principal dos serviços desenvolvidos pela equipa de FM era: a limpeza; manutenção e automação; gestão de resíduos e processo de áreas de serviços verdes (Aaltonen et al., 2013).

Apesar da idade do edifício objeto de estudo, não foi necessário efetuar nenhuma reformulação estrutural ou tecnológica para alcançar o certificado de “edifício verde”. As instalações estavam bem conservadas (devido a adequada manutenção) e recentemente tinham sido incluídos alguns equipamentos ligados a questões de sustentabilidade como a monitorização em tempo real e automação remota da energia e serviços do edifício (Aaltonen et al., 2013). Os principais processos desenvolvidos pela equipa de FM foram os seguintes:

Serviços de Limpeza:

- Minimização da utilização de produtos químicos, sendo dada preferência a produtos com rótulo ecológico;
- Acompanhamento do uso e proporção dos produtos químicos de limpeza e de rótulo ecológico;
- Seleção de equipamento de limpeza;
- Adaptação dos critérios de monitorização do desempenho e de qualidade de limpeza de acordo com os critérios LEED;
- Criação de programas e políticas “verdes” específicas de limpeza;
- Consumíveis de limpeza, lenços e papel sanitário o mais biodegradáveis possível;
- Monitorização e avaliação regular dos serviços de limpeza de acordo com os parâmetros estabelecidos;

Serviços Técnicos:

- Maior atenção para a otimização da automação e monitorização da energia;
- Desenvolvimento do manual de proprietário com os requisitos de manutenção e as diretrizes gerais para implementar as melhores práticas de manutenção;
- Acompanhamento da reciclagem de resíduos e disponibilização de informação com os riscos do uso de produtos químicos em áreas verdes;

- Criação de Diretivas de desenvolvimento e planeamento ambientalmente eficiente de áreas verdes, por exemplo, promovendo a seleção de plantas naturais e materiais que tenham um menor impacto sobre o ambiente;
- Manutenção no exterior das instalações recorrendo a trabalhos utilizando meios manuais em vez de utilizar máquinas, minimizando a utilização de produtos químicos para o tratamento de pavimentos;
- Aplicação de processos de gestão de resíduos, por exemplo, através da implementação de ferramentas de comunicação *on-line*, que monitorizam a produção e reciclagem de resíduos, certificando-se de que estes são sempre devidamente reciclados;
- Ações de sensibilização e formação dos utilizadores para as questões da reciclagem;
- Gestão operacional do edifício concentrada na monitorização e otimização dos consumos da água e de eletricidade;
- Redução de caudais de água com a instalação de válvulas de pressão reduzida;
- Verificação dos equipamentos de água (fugas e medição de fluxos);
- Temperaturas interiores verificadas e otimizadas em todo o edifício;
- Sistemas de ventilação verificados e ajuste das temperaturas do ar;
- Intensificação do uso de ar reciclado e otimização dos tempos de operação;
- Otimização dos períodos de iluminação;
- Como parte do “processo verde” do edifício foi alterada a origem da fonte de energia fornecida/adquirida para energia hidroelétrica;

Para além da implementação destas medidas, elaborada com base nos critérios LEED, a equipa de FM identificou outras oportunidades e processos de desenvolvimento, amigos do ambiente, e os meios para informar e sensibilizar os proprietários e utilizadores. A equipa de FM produziu informação específica para o cliente, designadamente, indicadores ambientais do edifício (aquecimento, água, consumo de energia elétrica, quantidade de resíduos gerados), e divulga essa informação aos utilizadores do edifício, por exemplo, utilizando monitores. Além disso, quando são realizadas modificações significativas, por exemplo, com a instalação de automação ou renovações de equipamentos, os utilizadores são informados. Esta medida de divulgação da informação ajuda os utilizadores do edifício a compreenderem melhor o trabalho desenvolvido na área da sustentabilidade e contribui para melhorar a qualidade do meio ambiente e as condições do trabalho. Possivelmente, contribui para melhorar a satisfação dos funcionários que trabalham no edifício. Durante o projeto, as ações de sensibilização de reciclagem incluíram mensagens com aspetos ambientais para os utilizadores e inclusive a equipa de FM conseguiu

aumentar a participação de campanhas ambientais locais e globais, informando e gerindo as campanhas para o cliente (Aaltonen et al., 2013).

Para analisar a influência ou o "potencial impacte" do departamento de FM nas ações desenvolvidas no processo de certificação LEED EB, os autores Aaltonen et al. (2013) definiram quatro categorias:

- 1) Totalmente alcançável com as políticas e processos internos da FM. A equipa de FM detém a informação /documentação necessária e controla os processos para cumprir os critérios (por exemplo: programa de limpeza “verde”), independentemente das características do local e ocupante;*
- 2) O FM tem impacte operacional e pode influenciar os valores alcançados. A equipa de FM opera os sistemas e equipamentos, pode influenciar os processos e produzir documentação, mas está condicionada às características do edifício e dos seus ocupantes (por exemplo: eficiência energética);*
- 3) O FM tem impacte operacional, mas não pode influenciar os valores alcançados. O FM está dependente das características do edifício (sistemas e equipamentos) e dos ocupantes, mas pode implementar mudanças e elaborar a documentação necessária;*
- 4) O FM pode atuar como um consultor especializado. A equipa de FM pode realizar algumas tarefas, por exemplo, inquéritos aos ocupantes e sensibilização sobre as melhores práticas. O cumprimento dos critérios está dependente das características do local e dos ocupantes.*

O sistema de LEED EB acarreta nove pré-requisitos que devem ser cumpridos para se obter a certificação. A tabela 4 agrupa os pré-requisitos com o “potencial impacte” da equipa de FM, esta mostra que:

- Quatro dos nove pré-requisitos são totalmente alcançáveis pela equipa de FM;
- Três podem ser influenciados pela equipa de FM, embora dependentes das características das instalações;
- Apenas dois, dos nove pré-requisitos, não são possíveis de ser influenciados pela equipa de FM. Mas a equipa de FM pode aconselhar sobre as melhores práticas.

Os pré-requisitos foram cumpridos e a instalação conseguiu ultrapassar o mínimo de pontos da certificação LEED (40 pontos), tendo obtido 60 pontos e que corresponde exatamente a uma certificação LEED de nível ouro (*Gold level LEED*).

Tabela 4 - Potencial impacte da FM no Pré-requisitos LEED EB

| Potencial Impacte do FM | Pré-requisito |
|--|--|
| 1) Totalmente alcançável com as políticas e processos internos do FM. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ EA P1 Eficiência Energética Melhores Práticas de Gestão - Planeamento, Documentação e Avaliação de oportunidades; ✓ EA P3 Gestão Fundamental da Refrigeração; ✓ MR P2 Política de Gestão de Resíduos Sólidos; ✓ QAI P3 Política de Limpeza “Verde”. |
| 2) FM tem impacte operacional e pode influenciar os valores alcançados. | |
| 3) FM tem impacte operacional, mas não pode influenciar os valores alcançados. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ EA P1 Eficiência na utilização da água (elevada eficiência do equipamento de irrigação e redução do consumo de água potável); ✓ EA P2 Desempenho mínimos de eficiência energética; ✓ QAI Desempenho mínimo da Qualidade do Ar Interior. |
| 4) FM pode atuar como um consultor especializado. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ QAI P2 Qualidade do ambiente no interior; ✓ MR P1 Política de Compras Sustentáveis. |

Fonte: Aaltonen et al. (2013), adaptado

Nota: LS: Locais Sustentáveis; EA: Eficiência consumos de Água; EC: Energia e Climatização; MR: Materiais e Recursos; QAI: Qualidade do Ar interior; IO: Inovação das Operações.

Os resultados obtidos indicam que o impacte direto ou indireto da atividade de FM (operacional) foi de oitenta e dois (82%) por cento no total dos pontos obtidos pelo edifício em estudo. A maioria dos pontos obtidos foram facilmente alcançados pelas práticas e políticas internas implementadas e/ou indiretamente influenciados pelas operações realizadas pela equipa de FM (Aaltonen et al., 2013). Os autores concluem que para o caso do edifício em estudo o FM desempenhou um papel de apoio muito importante no desenvolvimento de medidas e políticas que minimizaram os impactes ambientais da empresa. No caso em estudo, os resultados indicaram que pequenas alterações e modificações nos processos de FM podem gerar grandes benefícios ambientais.

As medidas de sustentabilidade não terminam com a atribuição da certificação. A sustentabilidade na gestão dos edifícios é um trabalho contínuo e permanente do qual a equipa

de FM se deve ocupar diariamente. Como Roudman (2013) observa, o sistema LEED permite alcançar a classificação de “edifício verde”, mas a atribuição da certificação não significa que a organização está a operar de modo sustentável e, inclusive, não dá garantias de que a instalação continuará a operar de modo sustentável.

Deste modo, a atividade de FM deve criar mecanismos de monitorização, avaliação e divulgação dos parâmetros de desempenho dos níveis de sustentabilidade dos edifícios.

Millin (2014) cita o estudo comparativo de modelos de desempenho aplicados à atividade de FM dos autores Meng e Minogue (2011) que indicam que nas organizações no Reino Unido e Irlanda, onde foi conduzido o estudo, os modelos Balanced Scorecard (BSC), Business Excellence Model (BEM) and Key Performance Indicators (KPI) são os mais amplamente utilizados em detrimento de outros modelos de avaliação. Mas para Millin (2014) os modelos BSC e BEM apresentam algumas limitações de critérios na avaliação da atividade de FM quanto ao desempenho do negócio e à sustentabilidade. O modelo KPI, também regularmente utilizado na atividade de FM, é mais utilizado como um indicador de serviço prestado e não tanto como indicador de desempenho interno do negócio. Ainda assim, os KPI's são os mais comumente utilizados pela atividade de FM em detrimento de outros métodos. Os KPI's são medidas discretas de desempenho, não gerais, que podem fornecer *inputs* bastante úteis para uma definição mais abrangente com métricas ou índices de desempenho e de sustentabilidade (Millin, 2014). Inclusive, para Millis (2014) a convergência de vários indicadores individuais num único indicador ou métrica para avaliar a sustentabilidade de uma empresa FM potencia e conduz a organização para uma melhoria contínua.

4.7.3. A CONVERGÊNCIA PARA EDIFÍCIOS NZEB⁸

Face ao exposto no capítulo anterior, os edifícios enquanto um dos setores que mais contribui para a emissão de gases com efeitos de estufa, são o elemento chave para alcançar uma das metas ambiciosas da União Europeia, isto é, reduzir as emissões de gases com efeito de estufa (Szalay & Zöld, 2014).

Para alcançar estas metas terão que ser aplicadas medidas tanto nos edifícios existentes como nos novos edifícios. Para Szalay & Zöld (2014) “A *redução 88-91%* (poupança custo-eficiência) *não é possível de garantir unicamente pelo parque imobiliário existente, o que*

⁸ NZEB = “*nearly zero-energy building*”.

significa que os novos edifícios que ainda não-de ser construídos em 2050 terão de compensar com reduções ainda maiores”.

De acordo com as Diretivas do Parlamento Europeu o desempenho energético dos edifícios dos Estados-Membros deve ser altamente eficiente e os edifícios devem produzir a maior parte da energia que consomem com recurso a meios próprios e utilizando energias renováveis. A Diretiva 2010/31/EU⁹, Artigo 9.º - Edifícios com necessidades quase nulas de energia – refere o seguinte:

“1. Os Estados Membros asseguram que:

(a) O mais tardar em 31 de Dezembro de 2020, todos os edifícios novos sejam edifícios com necessidades quase nulas de energia; e

(b) Após 31 de Dezembro de 2018, os edifícios novos ocupados e detidos por autoridades públicas sejam edifícios com necessidades quase nulas de energia.”

Isto significa que depois de 2020 todos os novos edifícios têm de ser “*edifícios com necessidades quase nulas de energia*”. A EPBD (2010) determina também que os edifícios públicos devem cumprir estas exigências a partir de 2018. Estas exigências estão relacionadas com o compromisso “*de reduzir até 2020 as emissões globais de gases com efeito de estufa em pelo menos 20 % em relação aos níveis de 1990*” (EPBD, 2010) e de reduzir para sessenta (60%) por cento até 2050 em relação aos níveis de 1990 (Kantola & Saari, 2014).

Citando ainda à mesma Diretiva 2010/31/EU do Parlamento Europeu e do Conselho de 19 de Maio de 2010, relativa ao desempenho energético dos edifícios (reformulação) o artigo 2.º define um “*«Edifício com necessidades quase nulas de energia»,*” como sendo “*um edifício com um desempenho energético muito elevado....As necessidades de energia quase nulas ou muito pequenas deverão ser cobertas em grande medida por energia proveniente de fontes renováveis, incluindo energia proveniente de fontes renováveis produzida no local ou nas proximidades*” (Szalay & Zöld, 2014). No entanto, o número 3 alínea a) do artigo 9.º refere “*Uma descrição pormenorizada da forma como a definição de edifícios com necessidades quase nulas de energia é aplicada na prática pelo Estado-Membro*” e acrescenta que a definição deverá refletir as condições nacionais, regionais ou locais e incluir um indicador numérico da utilização de energia primária, expressa em kWh/m² por ano (EPBD, 2010).

A Diretiva não estabelece uma terminologia própria para este tipo de edifícios “*com necessidades quase nulas de energia*”. No entanto, a literatura utiliza o termo NZEB ou nZEB,

⁹ DIRECTIVA 2010/31/EU: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX:32010L0031>

que significa respetivamente “*nearly zero-energy building*” e “*net zero energy*”. A designação P-EB significa “*plus energy building*” ou “*energy positive buildings*”. Estes termos têm conceitos e definições tecnicamente distintas e não serão desenvolvidos na presente tese. Apesar de tecnicamente distintos, estes termos têm em comum o princípio de edifícios eficientes energeticamente, com necessidades de energia quase nulas considerando um ciclo anual e a suprir com recurso a energias renováveis (Edifícios e Energia, 2014).

De acordo com REHVA, um edifício com necessidades quase nulas de energia (NZEB) é um edifício tecnicamente eficiente capaz de, numa base anual líquida /efetiva, consumir quase zero de energia (Kilkış, 2014). Para Kantola & Saari (2014) o NZEB está rapidamente a tornar-se o modelo mais reconhecido pela indústria de construção de edifícios.

A transição para edifícios NZEB, até 2018 e 2020, não é um processo fácil. Mesmo para as empresas que já estão a dar os primeiros passos nesta área, vai ser necessário um período de adaptação e certamente vão surgir problemas (Kantola & Saari, 2014).

De acordo com Kantola & Saari (2014), há três requisitos particularmente fundamentais num edifício NZEB, designadamente:

- (1) *Sistemas de climatização (HVAC) de última geração (“state-of-the-art”);*
- (2) *Energia proveniente de fontes renováveis produzida no local (“on-site”); e uma*
- (3) *Envoltente altamente isolada” (paredes, piso e teto).*

O segundo requisito não é mais do que a transcrição de parte da Diretiva 2010/31/EU artigo 2.º. Os pontos (1) e (2) são propostas muito concretas que afetam a conceção do edifício e os seus subsistemas. Kantola & Saari (2014) referem que para se alcançarem os elevados níveis de eficiência, requeridos pelo modelo NZEB, a envoltente do edifício deve ter um revestimento de elevado nível de isolamento e todas as trocas de fluxos de ar (entre o interior e o exterior) devem ser efetuadas por sistemas de climatização de última geração (mais eficientes e eficazes). Os autores acrescentam que, para melhorar o desempenho e eficiência energética, podem ser utilizados sistemas de automação para edifícios e também várias outras soluções de última geração, que ainda não estão a ser utilizadas e/ou exploradas na sua total capacidade (por exemplo: iluminação LED, solar passivo, sistemas digitais de controlo direto) (Kantola & Saari, 2014).

Alterações deste tipo conduzem a investimentos avultados em projetos de reestruturação e na construção de novos edifícios, com a escolha de materiais e equipamentos técnicos de última geração e mais complexos, e a caracterização geográfica e climatérica do ambiente externo ao edifício. Todas estas modificações terão de ser concertadas de acordo com a disponibilidade orçamental das organizações.

A complexidade de um projeto de transição ou construção de edifícios NZEB evidencia a necessidade de recorrer a consultoria especializada, justamente porque, enquanto determinadas alterações podem facilmente ser realizadas por uma empresa de construção civil, designadamente, o isolamento total do edifício, outras alterações como o consumo e produção local de energia renovável, requerem técnicos e empresas especializadas no ramo. Também ao nível da climatização e renovação do ar interior as empresas da especialidade podem não estar devidamente informadas sobre os equipamentos e soluções mais recentes (“*state-of-the-art*”) disponíveis no mercado (Kantola & Saari, 2014). Os proprietários, para não correrem o risco de ingenuamente acreditarem que empresas de construção experientes significam experiência em projetos NZEB, devem recorrer à consultoria de comissionamento, pois esta é a solução para prevenir problemas de qualidade, avaliar a mais-valia de um projeto e sugerir as soluções mais apropriadas para um edifício NZEB (Kantola & Saari, 2014).

Para Kantola & Saari (2014) o tema da eficiência energética tem de fazer parte da realidade dos projetos de construção. Empresas, gestores de projeto, gestores, projetistas e arquitetos, mesmo que não tenham uma experiência aprofundada sobre o tema da eficiência energética, têm de se adaptar e acompanhar as mudanças. O cumprimento deste objetivo está também dependente do comportamento dos utilizadores e dos níveis de conforto desejados (Szalay & Zöld, 2014).

As organizações terão que avaliar todo o conjunto de benefícios e oportunidades para a curto e médio prazo, criarem edifícios mais sustentáveis. Os desafios incluem a introdução de novas tecnologias e uma gestão mais eficiente dos edifícios, para que seja possível cumprir os princípios da sustentabilidade e seguir o caminho da eficiência energética que está refletida na Diretiva nº 2010/31/EU. Na legislação portuguesa esta Diretiva foi transposta no Decreto-Lei nº118/2013 de 20 de Agosto.

5. ESTUDO DE CASOS – EDIFÍCIOS DE SERVIÇOS DA EDP

O presente capítulo tem por finalidade caracterizar e identificar as limitações do macro modelo organizacional do Grupo EDP para a gestão e manutenção dos seus edifícios de serviços, em Portugal. O modelo de gestão dos edifícios da EDP será caracterizado por oposição aos conceitos de FM preconizados pela Norma EN 15221 e as boas práticas internacionais deste setor que foram abordadas nos capítulos anteriores.

Numa tentativa de estabelecer uma relação entre as dificuldades e limitações do departamento de gestão de edifícios serão também apresentados dois casos concretos de edifícios de serviços desta empresa (Edifício de Seia e Edifício de Coimbra).

5.1. ENQUADRAMENTO APRESENTAÇÃO DO MODELO DE GESTÃO DE EDIFÍCIOS NA EDP

O Grupo EDP (adiante designada por EDP) é formado por um conjunto de empresas detidas direta ou indiretamente a cem por cento (100%) pela empresa *holding* EDP - Energias de Portugal, S.A. O Grupo EDP opera no setor da energia, emprega aproximadamente 12 mil colaboradores e está presente em 14 países, designadamente, Portugal, Espanha, França, Bélgica, Itália, Polónia, Roménia, Reino Unido, Brasil, México, EUA, Canadá, China e Angola. Atualmente, as atividades da EDP estão centradas nas áreas de produção, distribuição e comercialização de energia elétrica e distribuição e comercialização de gás, mas também se estende a outras áreas de negócio, tais como, engenharia, ensaios laboratoriais, formação profissional, prestação de serviços energéticos e gestão do património imobiliário (R&C, 2014). De acordo com o Relatório e Contas 2014, como resultado do compromisso de descarbonização do setor, a EDP adotou medidas para a redução das emissões de gases com efeito de estufa (GEE). No ano de 2014 as emissões de CO₂ indiretas, relacionadas com o consumo de energia elétrica nos edifícios administrativos apresentavam o valor de 9,6 kt em todo o Grupo EDP, dos quais 6,1 kt correspondem a Portugal (R&C, 2014).

A rúbrica dos ativos fixo tangíveis da EDP na área de Edifícios e outras construções, registava no Relatório e Contas 2014 os seguintes montantes em milhares de euros:

Tabela 5 - Ativos fixo tangíveis do Grupo EDP em 2013 e 2014

| | Dez 2014 | Dez 2013 |
|--------------------------------|----------|----------|
| Edifícios e outras construções | 450.017 | 471.276 |

Fonte: Relatório e Contas EDP 2014 (R&C, 2014: 289)

Este valor representava em 2014 cerca de um ponto vinte e quatro por cento (1,24 %) do valor bruto total do ativo fixo tangível inscrito no relatório e contas (36.354.032 milhares de euros). Em Portugal a EDP emprega cerca de 6.733 colaboradores, distribuídos geograficamente pelo continente. Por conseguinte, a área de gestão e manutenção de edifícios (adiante também designada, equipa do FM ou DIS-IN) está integrada na Empresa EDP Valor, SA (figura 12).

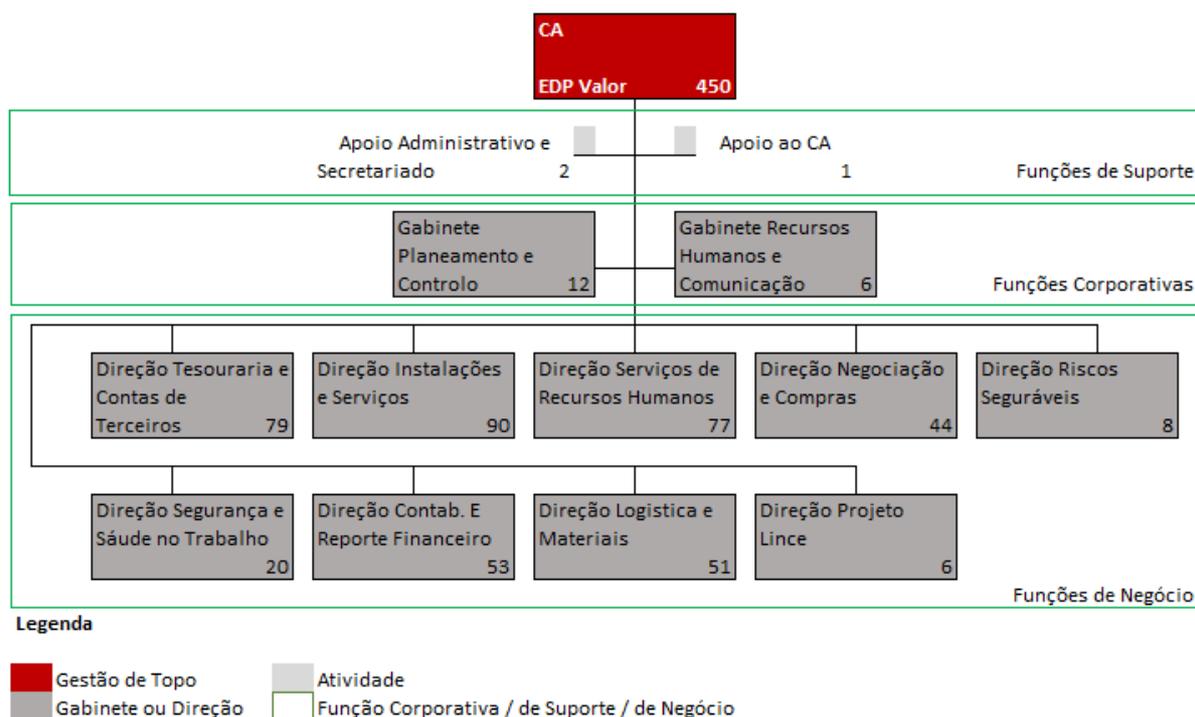


Figura 12 - Estrutura Organizacional da EDP Valor SA

Fonte: Manual de Organização EDP (EDPa, 2014)

A EDP Valor é uma empresa de serviços partilhados e é responsável pelo desenvolvimento dos processos de suporte as todas as empresas do Grupo EDP e nas diferentes geografias onde a EDP está presente. No quadro do modelo organizativo, a EDP Valor visa a redução de custos e a criação de valor com a otimização e centralização da gestão dos serviços de suporte. Uma das “Funções de Negócio” (Figura 12) da EDP Valor é a Direção de Instalações e Serviços. Esta Direção integra cinco áreas operacionais sendo uma delas a manutenção e gestão de instalações (adiante designada DIS-IN). A DIS-IN desempenha funções de gestão do FM dos edifícios administrativos da EDP, designadamente:

- ✓ 318 Edifícios de serviços;
- ✓ Num total de cerca de 1 200 000 m²;
- ✓ 10 Milhões de euros ano de custos geridos com prestadores de serviços externos;
- ✓ Gestão de 456 contratos de Outsourcing com níveis de serviço acordados, incluindo *Hard e Soft Services* (manutenção, limpeza, vigilância humana, elevadores, etc.)

Os colaboradores da DIS-IN estão funcionalmente distribuídos de acordo com a tabela 6:

Tabela 6 - Quadro de Pessoal EDP Valor, DIS-IN

| Função | Nº Colaboradores | Formação |
|-------------------------------|-------------------------|--|
| Gestão Diretiva | 2 | Engenharia civil e/ou eletrotécnica |
| Coordenadores de Área | 4 | Engenharia civil e Arquitetura |
| Gestores de <i>Facilities</i> | 15 | Quadros técnicos/administrativos |
| Apoios Técnicos | 8 | Quadros superiores e Quadros administrativos |

Fonte: Manual de Organização EDP (EDPb, 2014)

De acordo com o manual de organização da empresa, a Manutenção e Gestão de Instalações tem como principais atribuições:

- i. *Garantir o normal funcionamento das instalações do Grupo geridas pela Empresa (incluindo pólos técnicos de telecomunicações, auditórios, campos de férias e espaços de apresentação do Grupo) em termos de manutenção preventiva e corretiva das suas infraestruturas de suporte (civil, climatização, instalações elétricas gerais e especiais, redes de águas e esgotos, deteção e extinção automática de incêndio, CCTV, gestão técnica centralizada), vigilância humana, estafetagem, limpeza, receção;*
- ii. *Efetuar a gestão operacional dos contratos dos prestadores de serviços, no âmbito da sua atividade, e assegurar a sua coordenação;*
- iii. *Propor medidas para otimizar a relação qualidade/preço dos contratos de manutenção, conservação e exploração das instalações;*
- iv. *Providenciar e coordenar os meios de transporte e estiva nas mudanças de instalações;*
- v. *Prestar apoio à gestão de resíduos provenientes das instalações que gere;*
- vi. *Propor e executar remodelações ou substituições dos equipamentos e sistemas que gere, nos edifícios em exploração;*
- vii. *Propor e executar projetos estruturantes para o Grupo, nas suas áreas de especialidade;*
- viii. *Preparar Cadernos de Encargos para lançamento de consultas sobre as suas atividades, supra descritas;*
- ix. *Elaborar Pareceres sobre temas técnicos, quando solicitado.*

Ainda de acordo com o modelo organizacional da EDP, surge ligada à gestão de ativos imobiliários a empresa do grupo EDP Imobiliária e Participações, que está presente em Portugal e em Espanha e é constituída por três direções, conforme figura 13.

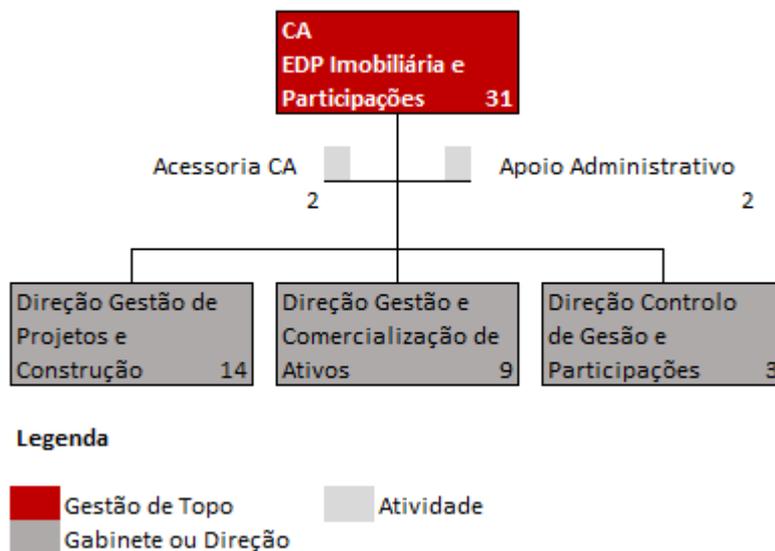


Figura 13 - Estrutura Organizacional da EDP Imobiliária

Fonte: Manual de Organização EDP (EDPc, 2014)

A Direção Gestão de Projetos e Construção, tem como áreas:

- ✓ Planeamento e Gestão de Espaços;
- ✓ Apoio Arquitetura;
- ✓ Gestão de Projeto.

De acordo com o manual de organização da empresa, a Direção de Projetos e Construção tem como missão e atribuições:

Missão:

“Planeamento, gestão e coordenação dos projetos imobiliários do Grupo EDP até à entrada em exploração dos imóveis, com base na estratégia definida pelo Grupo, por forma a garantir a racional aplicação de recursos, a valorização dos ativos imobiliários e a satisfação das necessidades do Grupo.”

Atribuições:

- i. *Planificar os projetos de investimento imobiliário, incluindo a construção de novos edifícios e a remodelação dos existentes;*
- ii. *Organizar os processos de consulta para fornecimentos externos associados aos projetos e obras;*
- iii. *Organizar e coordenar as equipas de Apoio de Arquitetura, de Planeamento e Gestão de Espaços e de Gestão de Projetos e Construção de acordo com a política de investimentos definida;*

- iv. *Controlar os processos de licenciamento junto das entidades oficiais;*
- v. *Planificar as necessidades internas de espaços, para posterior seleção do produto imobiliário mais adequado;*
- vi. *Planificar a carteira de imóveis para uma utilização racional de recursos;*
- vii. *Coordenar a negociação e contratação de fornecedores e prestadores de serviços;*
- viii. *Controlar a execução de projetos;*
- ix. *Programar e controlar a realização das empreitadas de construção;*
- x. *Assegurar a negociação técnica na contratação de imóveis a ocupar pelo Grupo;*
- xi. *Organizar a compilação da informação de gestão;*
- xii. *Organizar a integração do “processo-empreitada” com os seus múltiplos intervenientes (Empresa, projetistas, empreiteiros, DSI, DSS, DIS, entre outros);*
- xiii. *Avaliar e desenvolver as competências e os conhecimentos técnicos dos colaboradores para assegurar a sua motivação e cumprimentos dos objetivos estabelecidos.*

De acordo com este modelo a gestão de ativos imobiliários é partilhada por duas empresas do Grupo EDP com Direções funcionalmente distintas a EDP Valor, DIS-IN e a EDP Imobiliária e Participações, DGC).

Analisando as atribuições destas duas direções verifica-se que a DIS-IN reúne, naturalmente, um maior número de atividades operacionais e táticas por se tratar da equipa responsável pela exploração e gestão de edifícios, enquanto a DGC concentra mais a sua atividade no plano estratégico, designadamente, construção de novos edifícios, gestão de espaços, remodelações. De acordo com o modelo da EDP para a gestão de ativos imobiliários e por comparação com as melhores práticas de gestão do FM surge a primeira potencial falha (*Gap*) associada aos projetos de construção de um novo edifício e reabilitação.

Um projeto de construção de novos edifícios e/ou reabilitação resulta de uma necessidade do cliente, que pode ser a expansão do negócio, concentração de serviços, melhorar as condições de ambiente de trabalho ou desenvolvimento tecnológico. Nesta fase do projeto é muito importante identificar os parceiros e estabelecer o grau de envolvimento e contributo de cada um para o resultado final do projeto (colaborador/utilizador final, fornecedores, equipa de exploração, clientes, público, sindicatos). A equipa responsável pela gestão e exploração do edifício é neste modelo de gestão um parceiro que perentoriamente tem de acompanhar todas as fases do processo (desde a conceção, desenvolvimento, implementação, até à entrega da obra).

O envolvimento e participação da equipa de exploração nas diferentes fases do projeto é uma necessidade e uma mais-valia para o resultado final.

Na figura 14 propõem-se o grau de envolvimento que a equipa de FM deve ter em cada uma das fases do ciclo de um projeto de construção de um novo edifício.

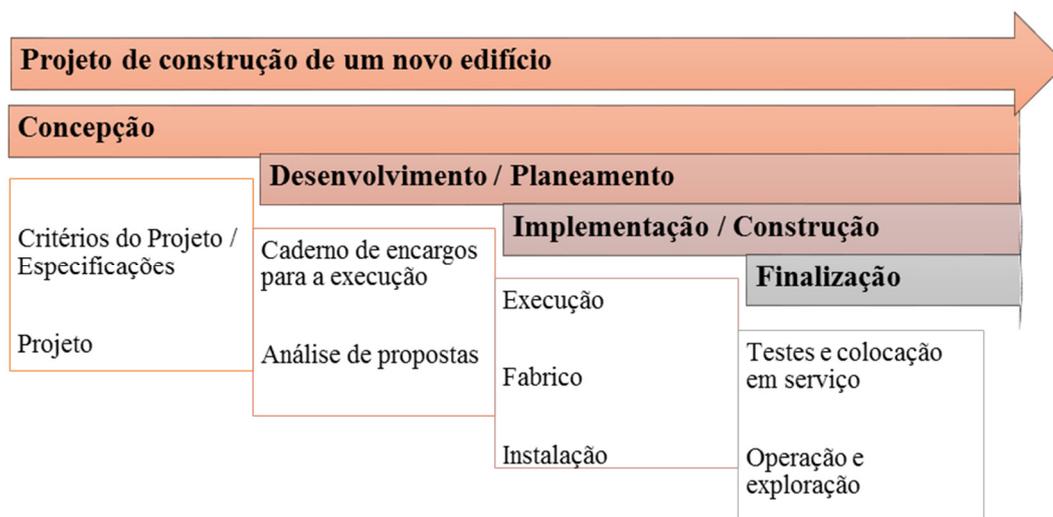


Figura 14 - Grau de envolvimento da equipa de exploração (FM) nas diferentes fases de um projeto de construção de um novo edifício

Fonte: Hormigo (2015b), adaptado.

Na fase de conceção, desenvolvimento e planeamento a equipa de FM deve emitir pareceres. Nesta fase os custos com alterações de ordem técnica, relativamente aos elementos que compõem o projeto inicial de construção, são menores, pois o projeto ainda “não passou do papel” para a edificação. Os pareceres emitidos pela equipa de FM podem conduzir à reformulação de requisitos técnicos no caderno de encargos ou influenciar o processo de compras, por exemplo, na aquisição de equipamentos e sistemas técnicos diversos (climatização, infraestruturas elétricas gerais e especiais, gestão técnica centralizada, matérias de civil, entre outros). Na fase de implementação e construção, a equipa deve acompanhar todo o processo de execução e fabrico de modo a garantir a qualidade das materiais, equipamentos e dos processos de construção. Essencialmente, deverá certificar o cumprimento dos requisitos estipulados no caderno de encargos e intervir ativamente no processo de instalação, e se necessário solicitar medidas corretivas. Nesta fase, de edificação, qualquer alteração ao projeto terá um custo maior quando comparado com a fase precedente. Na última fase, a equipa de FM deve acompanhar a equipa de projeto em todos os testes aos equipamentos e sistemas que compõem o edifício. O objetivo deste acompanhamento é garantir a operacionalidade,

qualidade e desempenho propostos pelo fabricante e/ou empreiteiro da obra. Com a conclusão dos testes e a garantida a operacionalidade do edifício, este encontra-se em condições adequadas para entrar em fase de exploração/utilização. Nesta fase, a equipa de FM deverá receber as peças escritas finais e as telas finais do projeto, bem como os manuais do fabricante. Estes elementos são muito importantes para pôr em prática uma gestão eficiente do edifício, como por exemplo: a elaboração de adequados planos de manutenção, a configuração de sistemas, a definição de níveis de automatismo *versus* controlo manual pelos utilizadores, entre outros.

Cada uma destas fases contribui para o resultado final do projeto. A figura 14 é uma adaptação do modelo da disciplina de projetos (cronograma de atividades – Diagrama Gantt), com o modelo de envolvimento preconizado por Hormigo (2015b) e a interpretação da figura 2 (Oportunidade para influenciar os custos) do presente trabalho.

Aquilo que tem sido evidenciado pela DIS-IN é um envolvimento e contributo muito limitado deste departamento em projetos de construção, alteração de uso e reabilitação. As dificuldades, possivelmente, estão associadas à dualidade na repartição de responsabilidades, (Direções distintas) que afetam desde logo o processo de comunicação interno, pois a gestão do projeto está totalmente entregue à EDP Imobiliária.

5.2. APRESENTAÇÃO DE DOIS CASOS – EDIFÍCIOS DE SEIA E DE COIMBRA

5.2.1. ENQUADRAMENTO

O Para ilustrar a necessidade de envolvimento da equipa de FM no processo de conceção e de construção, apresentam-se dois casos que foram intervencionados após entrada em fase de exploração, devido a insuficiências não detetadas na fase de execução.

O presente capítulo refere-se, portanto, ao trabalho desenvolvido pela equipa de gestão e manutenção de edifícios da EDP (DIS-IN) no edifício do *contact center* de Seia e no edifício de Coimbra. Ambos os edifícios se classificam como de serviços.

Durante a fase de exploração do edifício de Seia, a equipa de FM conduziu um estudo de caracterização técnica para detalhar e identificar as diversas patologias nas áreas de eletrotécnica, mecânica e civil. Estas patologias estavam a contribuir para uma visível deterioração das instalações e para o deficiente conforto dos utilizadores no interior (temperatura ambiente), testemunhado pelas diversas reclamações dos utilizadores/colaboradores deste edifício.

A participação e o acompanhamento permanente da equipa de gestão e exploração nas fases de estudo prévio, projeto e execução da obra, teria sido fundamental para evitar os custos acrescidos com a recuperação e reabilitação da obra edificada (por exemplo através da análise do projeto e obra, com a produção de recomendações e de pareceres técnicos).

O estudo de caso de Seia pretende realçar a importância da coordenação e orientação estratégica que deveria existir na área de gestão de ativos imobiliários da EDP, mediante um modelo organizacional integrativo de todas as funções associadas à gestão de edifícios (FM).

O estudo de caso do edifício de Coimbra pretende colocar em prática uma das medidas preconizadas pela Diretiva 2010/31/EU do Parlamento Europeu e do Conselho de 19 de Maio de 2010, relativa ao desempenho energético dos edifícios, nomeadamente, a conversão para um edifício com balanço anual quase nulo entre consumo e geração por fonte renovável. O caso pretende evidenciar o elemento técnico requerido por um projeto deste tipo, pretende também apresentar um possível caminho e medidas a adotar pela EDP para acompanhar a tendência da sustentabilidade nos edifícios, desenvolvendo esforços para a redução da emissão de gases com efeito de estufa. Sendo uma das áreas do FM, a equipa de gestão de *facilities* poderá auxiliar a empresa na persecução destas medidas.

As soluções técnicas que são propostas em cada um dos projetos não serão objeto de uma análise técnica aprofundada por se tratar de componentes de várias áreas de Engenharia.

5.2.2. EDIFÍCIO DO *CONTACT CENTER* DA EDP DE SEIA

O *Contact Center* de Seia teve um investimento de 2,5 milhões de euros e resultou da reconversão de um edifício da EDP já existente (subestação EDP). O Edifício enquanto *Contact Center*, obteve a licença de utilização em 2007 e foi oficialmente inaugurado a 23 de Abril de 2008 pela EDP (EDP, 2008).



Figura 15 – Vista geral do *Contact Center* da EDP de Seia

Fonte: EDP

O *Contact Center* situa-se na Av. Terras de Sena no Distrito da Guarda, Concelho de Seia e é o segundo edifício com a função de *Contact Center* no Grupo EDP. De acordo com a empresa, este investimento pretende ser um reforço do canal de atendimento aos clientes mas é também uma medida de mitigação do risco operacional, em caso de inoperacionalidade do *Contact Center* de Lisboa (EDP, 2008).

O *Contact Center* de Seia é operado por um prestador de serviços externo e emprega diretamente 300 colaboradores para as posições disponíveis neste centro de atendimento.

5.2.2.1. DESCRIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DO EDIFÍCIO

5.2.2.1.1. ENQUADRAMENTO

Com base nos elementos descritos no Certificado de Desempenho Energético e da Qualidade do Ar Interior com o nº CER CE 47424324 emitido pela ADENE o edifício tem uma área útil de 1103,3 m² e é composto por um piso com a seguinte compartimentação: Receção; Gabinetes; *Open Space – Contact Center*; Refeitório; Instalações Sanitárias e um *Datacenter*. O Edifício possui fachadas orientadas a Norte, Sul, Este e Oeste. A altura do pé direito médio ponderado do edifício é de 3,42m.

5.2.2.1.2. HVAC

O sistema de HVAC, constitui desde o início da exploração do edifício, a principal fonte de queixas generalizadas por parte dos ocupantes, principalmente na estação de inverno. Consequentemente, para se compreender a intervenção técnica realizada pela equipa de FM descrevem-se sumariamente os sistemas instalados antes das intervenções corretivas.

Produção de água gelada e quente

A produção de água gelada e água quente é feita através de duas unidades produtoras designadas por *chillers*, do tipo bomba de calor ar-água com recuperação integral. A distribuição da água quente e água fria é feita através de quatro tubos (electrocirculadores), divididos em um circuito primário para água fria e em um circuito para água quente que está confinado à central técnica na cobertura e simultaneamente um circuito secundário para água fria e circuito para água quente que distribui-se pelo piso térreo até aos equipamentos terminais permutadores dos equipamentos terminais. A água quente sanitária (AQS) também é assegurada por estas unidades (*chillers*).

Produção de energia térmica

Sistema centralizado do tipo bomba de calor ar-água, com recuperação integral, e por um sistema de expansão direta não centralizado. A distribuição de água quente e de água gelada é feita por permutadores dos equipamentos terminais que integram as unidades do tipo *split*. Este sistema, à exceção das salas de bastidores e da UPS, destina-se à climatização de todo o edifício. As duas unidades produtoras produzem calor e frio em simultâneo.

Condicionamento de Ar Ambiente

A climatização do ar interior é feita por sete ventiloconvectores (modelo do tipo horizontal, com montagem oculta e fixação à laje) a insuflação e retorno de ar é feita com o auxílio de duas UTA's (instaladas na central técnica da cobertura) que através condutas e difusores aplicados no teto falso fazem a distribuição de ar climatizado e disponibilizam ar novo pré-climatizado aos ventiloconvectores. Os ventiloconvectores são constituídos por uma bateria, onde circula a água aquecida ou arrefecida, e um ventilador (secção de ventilação) equipado com um motor de três velocidades e uma secção de filtragem, que força a circulação do ar pela bateria para climatizar o ambiente consoante a temperatura que for definida. Os circuitos dos ventiloconvectores possuem individualmente para além das válvulas de corte, duas válvulas motorizadas de duas vias, tudo ou nada.

O ar proveniente das UTA's é cem por cento (100%) a ar novo; estes equipamentos permitem o funcionamento em *free-cooling*.

Unidades *split* de expansão direta

Destinado à sala de equipamento informático e a sala das UPS's o condicionamento de ar é efetuado por um sistema de expansão direta constituído por quatro unidades *split* do tipo cassette de teto. Cada unidade é dotada de um painel que efetua o retorno de ar ambiente à unidade e a insuflação de ar climatizado à cota do teto. As unidades *split* filtram o ar ambiente e corrigem os desvios térmicos, de modo a que a temperatura ambiente se situe nos níveis pretendidos. Cada uma das unidades interiores está ligada a uma unidade exterior correspondente; estas quatro unidades exteriores estão instaladas na cobertura exterior.

Ventiladores de extração de ar

Os ventiladores funcionam em contínuo e como complemento à extração de ar promovido pelas UTA's para eliminar o excesso de ar viciado.

Localizados na central técnica da cobertura, estão quatro ventiladores específicos, um para extração de ar da IS (VE IS), salas de formação e de reuniões (VE 2), um para a sala de fumo (VE SF), um para a sala de UPS (VE UPS), este último funciona em caso de avaria do equipamento de HVAC. Os outros dois ventiladores de extração, localizados no interior do teto falso, servem as áreas de gabinetes, descanso e refeitório (VE RQ) e outro para funcionamento em caso de avaria do equipamento de HVAC na sala de informática (VE PT), localizado no interior do teto falso.

Ventiladores de desenfumagem

A ventilação de desenfumagem é uma componente importante na proteção contra incêndio da instalação e das pessoas. A instalação tem dois ventiladores de desenfumagem VD01 e VD02, que são ativados pela CDI em caso de incêndio. Os ventiladores estão interligados às condutas de retorno de ar do sistema de climatização das UTA's que em caso de incêndio são desativadas para que o sistema de desenfumagem entre em funcionamento.

Quadros e instalações elétricas

Os quadros elétricos associados ao HVAC localizam-se na cobertura e na sala de informática.

Controlo das instalações de HVAC

A unidade de GTC deveria controlar, comandar, regular e sinalizar a nível central o estado de funcionamento de equipamentos e sistemas abrangidos no HVAC

5.2.2.2. CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA DA REGIÃO DE SEIA

O edifício em análise está localizado na periferia de uma zona urbana no Concelho de Seia, está a uma altitude de 431 metros e a uma distância à costa de 92 km.

O Concelho de Seia localiza-se na Região Centro do País, na encosta Norte da Serra da Estrela. A caracterização climática da região é importante de ser referida por ter uma influência direta na escolha adequada dos materiais externos que compõem o edifício, nomeadamente o isolamento térmico. Este elemento interfere diretamente no conforto interior dos utilizadores.

Tabela 7 - Zonamento Climático

| Concelho | Altitude | Zona Climática Inverno | Gsul (kwh/m ² . mês) | GD (°C.dia) | Duração Estação Aquecimento (meses) | Zona Climática Verão | Norte ou Sul | Temperatura Média do ar exterior (θ _{atm}) |
|----------|----------|------------------------|---------------------------------|-------------|-------------------------------------|----------------------|--------------|--|
| Seia | 431 | I3 | 90 | 2520 | 7,7 | V2 | (Norte) | 19 |

Fonte: EDP - Relatório de Desempenho Energético e de Qualidade do Ar Interior, Agosto de 2011

De acordo com a tabela 7, elaborada segundo o despacho n.º 15793-F/2013¹⁰ que define o zonamento climático do País, o Concelho de Seia pertence a NUTS III da Serra da Estrela com uma Zona climática I3V2 – Norte, o que significa que as condições de inverno nesta Zona são mais exigentes em termo de ambiente térmico do que as condições de verão. Ainda de acordo com os elementos do quadro 1 é ainda possível observar que a temperatura média do ar exterior é de 19 °C.

5.2.2.3. INTERVENÇÕES NO EDIFÍCIO

Conforme referido no início deste capítulo, decorridos cerca de três anos após a conclusão da obra de reconversão e inauguração do *Contact Center* de Seia, o edifício começou a apresentar um conjunto de patologias ligadas à engenharia civil (por exemplo: infiltrações de água, fissuração) e outras de engenharia mecânica, designadamente, a climatização do interior que em períodos de clima mais rigoroso, como é o caso das baixas temperaturas de inverno em Seia, era alvo de frequentes queixas dos colaboradores. Descrevem-se seguidamente as patologias observadas, estruturadas por especialidade, bem como as medidas de melhoria, também por

¹⁰ Despacho (extrato) n.º 15793-F/2013:
<https://dre.pt/application/dir/pdf2sdip/2013/12/234000003/0002600031.pdf>
 (Consultado em 2/08/2015)

especialidade, que a equipa de gestão de instalações propôs à Alta Direção da Empresa cliente, utilizadora do edifício.

O relatório considerado no presente estudo encontra-se em anexo (Anexo IV).

a) Patologias de Civil

Para melhor caracterização da situação, a equipa responsável pela gestão do edifício elaborou relatórios e pareceres técnicos onde descrevem em detalhe as várias patologias de civil bem como as respetivas medidas corretivas necessárias para evitar a contínua deterioração dos elementos de civil do edifício. O edifício, inevitavelmente ficaria inoperacionalidade no caso de não ser objeto de intervenção.

As principais correções e ou alterações identificadas foram as seguintes:

a1. Coberturas:

Cobertura inclinada: o projeto inicial "condicionou" a edificação, pois adotou a criação de várias caleiras interiores, de secção reduzida e não contemplou o isolamento completo dos telhados. Os telhados e as caleiras são sempre zonas problemáticas quando não são devidamente preparadas.

Cobertura Plana: a betonilha apresenta-se "esfarelada" em alguns pontos. Existem vários maciços, alguns deles revestidos com tela de poliéster revestida a xisto na face superior. O revestimento destes maciços não se apresenta funcional nem corretamente executado.

Isolamento térmico exterior (ITE): na zona das coberturas não apresenta perfis de arranque, possibilitando a subida de água por capilaridade e levando a que esta se aloje entre as placas de EPS (poliestireno expandido) e a alvenaria, criando microfissuras.



Figura 16 - *Contact Center* de Seia - Cobertura inclinada e caleiras interiores de secção reduzida

Fonte: EDP

a2. Fachadas:

Problema atualmente existente, de destacamento das placas. Não se pode garantir a existência ou não de água entre o suporte e o EPS.



Figura 17 - *Contact Center* de Seia - Destacamento de placas no revestimento exterior

Fonte: EDP

a3. Interior:

Problema atualmente existente, infiltrações de água e fissuração das paredes.

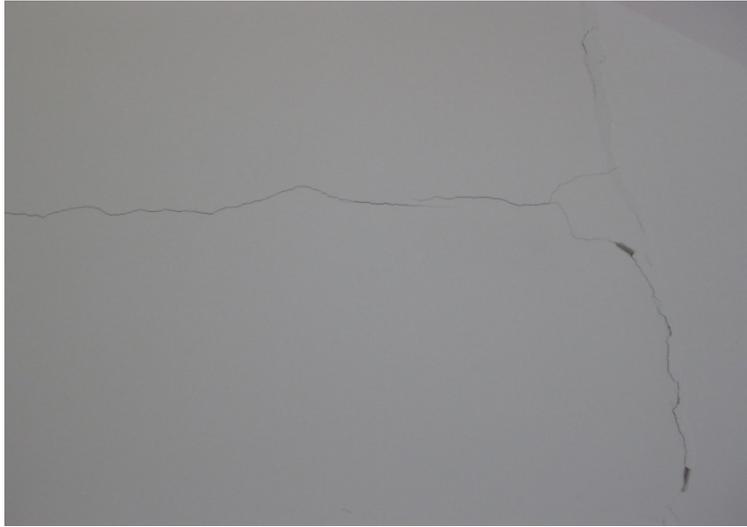


Figura 18 - *Contact Center* de Seia - Fissuração do reboco na zona interior de uma parede

Fonte: EDP



Figura 19 - *Contact Center* de Seia - Infiltrações no teto sob a cobertura plana, cuja impermeabilização se revelou deficientemente executada

Fonte: EDP

b) Patologia de outras especialidades técnicas - Climatização e gestão técnica centralizada.

O departamento responsável pela gestão de instalações elaborou um relatório técnico onde identificou alguns elementos do edifício que careceriam de medidas corretivas.

As principais correções e ou alterações identificadas foram as seguintes:

b1. Produção de água quente:

Da análise de funcionamento ao sistema de produção de água quente, resultaram diversas anomalias tais como a localização da central técnica. A opção de colocar os equipamentos na cobertura não foi a mais apropriada, quer em termos de funcionamento quer em termos de acesso para a manutenção. A central está ladeada por paredes e a distância entre os *chillers* não é a distância recomendada pelo fabricante. A distância entre ambos os *chillers* afeta o funcionamento e rendimento do equipamento, pois em modo de aquecimento, facilita o retorno de ar de exaustão dos *chillers* ao permutador de calor.



Figura 20 - “Rad-coolers” do sistema de AVAC, antes da instalação de chaminés de exaustão e depois da instalação de chaminés de exaustão

Fonte: EDP

Quando as temperaturas exteriores atingem 5° C ou um valor inferior, os *chillers* são afetados e o funcionamento do sistema em ciclo de aquecimento torna-se irregular, entrando mesmo em avaria (o que condiciona fortemente as temperaturas interiores e consequentemente o conforto dos utilizadores).



Figura 21- Confinamento das máquinas de produção térmica (chillers) na cobertura plana do edifício, originando retorno de fluxos de ar e avarias frequentes nos compressores dos “chillers”

Fonte: EDP

Para demonstrar a existência de diferenças de temperatura no interior, a equipa de gestão e manutenção de instalações efetuou no local, onde as queixas eram mais frequentes pelos colaboradores (sala do *open space*), medições de temperaturas do ar ambiente. Estas medições permitiram confirmar que as temperaturas oscilavam entre os 5°C e os 19°C ao longo do dia, ou seja valores baixos, sendo suficientes para criar desconforto aos colaboradores em ambiente de trabalho. Note-se que a temperatura de conforto no interior deve situar-se entre 22° C e 24°C.

Medidas de melhoria:

A conceção da instalação que foi executada não beneficia o rendimento dos *chillers*, particularmente quando as temperaturas exteriores são baixas, e não admite a recuperação de calor (salas técnicas e UPS's) que traria benefícios energéticos para a instalação. A climatização das salas técnicas e das UPS's deveria ser efetuada por unidades de água gelada em vez das unidades *split* de expansão direta.

Para garantir, durante todo o ano, a manutenção das condições de conforto no espaço interior, a solução será reforçar o atual sistema de aquecimento, instalando um sistema alternativo da instalação de HVAC. A concretização desta medida permitirá manter estável a produção de aquecimento, em períodos de temperaturas exteriores mais exigentes (inverno), sem comprometer as temperaturas interiores e as condições de conforto dos colaboradores.



Figura 22 - *Contact Center* de Seia - Caldeira a gás natural, depósito de água quente, casa das máquinas

Fonte: EDP

A figura 22 mostra o sistema que foi instalado para reforço da capacidade de aquecimento do circuito de água quente, com a instalação de uma caldeira a gás natural, abastecida pela rede pública.

Para não alterar a conceção do sistema executado na fase de obra, foi instalado um circuito externo ao existente e um permutador de calor, intercalado com um novo depósito de água quente, para reforçar o aquecimento necessário.

b2. Distribuição de água gelada e quente:

Os circuitos hidráulicos de distribuição de água gelada e água quente, quatro tubos distribuídos entre circuito primário e circuito secundário, não possuem redundância, o que significa que se um destes sistemas avariar, a instalação fica desprovida de aquecimento ou arrefecimento, consoante o sistema avariado. Nestas circunstâncias a qualidade da temperatura ambiente do interior é afetada, bem como o conforto dos utilizadores.

Os variadores de velocidade dos circuitos secundários (electrocirculadores) não estão a atuar de forma a controlar a pressão e a manter o fluxo hidráulico constante, ou seja, funcionam continuamente sem reagir a variações de pressão.

Devido à exposição dos circuitos hidráulicos às temperaturas baixas no exterior, seria adequado que os circuitos incluíssem produto anticongelante (por exemplo glicol); este produto quando misturado à água tem um efeito anticongelante. No sistema em causa não foi possível confirmar a existência deste produto. Com inclusão deste produto, os sistemas devem também estar munidos de válvulas anti contaminação para evitar “mistura” de fluido com água proveniente da rede pública. Verificou-se uma temperatura irregular da água quente sanitária, possivelmente devido a uma ineficiente regulação e funcionamento das válvulas termostáticas do permutador de calor do depósito de acumulação de AQS.

Medidas de melhoria a implementar:

- Instalação de quatro electrocirculadores que funcionarão em redundância e deixar outro como reserva;
- Instalação de um sistema de variação de velocidade, dependente da pressão de cada circuito e controlado via GTC;
- Garantir que os circuitos hidráulicos têm um produto anticongelante, que mantenha a operacionalidade do sistema mesmo com temperaturas baixas no exterior e simultaneamente instalar válvulas antipoluição;
- Verificação do sistema de aquecimento do depósito do AQS a controlar via GTC.

b3. Condicionamento de Ar ambiente

Para garantir um adequado caudal de ar na climatização do *open space*, o projeto de execução optou por instalar difusores de deslocamento para insuflação do ar arrefecido e dispositivos de insuflação de ar por impulso. As condutas de insuflação e retorno estão instaladas a cota acima dos 4 metros.

Mas esta configuração cria diferentes índices de conforto. Em períodos de verão é mais eficiente, pois o ar arrefecido torna-se mais denso e tende a descer permitindo um adequado índice de climatização do ar ambiente no *open space*. No inverno o ar aquecido torna-se menos denso e tende a subir, ou seja, parte do ar climatizado entra diretamente para as grelhas de extração de ar e conseqüentemente há uma redução de ar insuflado tratado na área ocupado pelos colaboradores, porque o ar aquecido é estratificado naturalmente.

As portas e janelas da envolvente exterior são relativamente estanques o que torna aceitáveis os níveis de isolamento térmico do edifício.

No interior do edifício os níveis de conforto térmico dos espaços interiores são afetados por diversos elementos, tal como referido anteriormente, pela configuração

do sistema de climatização, mas também por aspetos arquitetónicos. Os aspetos arquitetónicos do *open space* que afetam o desempenho térmico do ar interior, são:

- A existência de *mezzanines* que separam o *open space* dos espaços acima do teto das áreas adjacentes, gera deslocções de massas de ar frio entre as áreas adjacentes e o *open space*;
- A abertura das portas interiores (duplas) que separam o *open space* dos corredores de acesso ao átrio gera deslocções de ar para a área do *open space*, normalmente a temperaturas inferiores ao ar tratado no *open space*;
- A abertura simultânea de duas portas de acesso, muito amplas, e a presença de um único difusor na zona do átrio, elimina qualquer benefício da antecâmara e torna a climatização pouco eficiente, particularmente no inverno.

Registe-se a baixa eficiência dos equipamentos de climatização: as UTA's climatizam cem por cento (100%) do ar novo quando apenas seria necessário manter 1/3 do caudal de ar dimensionado inicialmente, o que representa um grande dispêndio em consumos energéticos e também contribui para baixa capacidade de aquecimento quando as temperaturas exteriores são baixas. O recuperador de calor funciona adequadamente, mas possui uma eficiência energética reduzida. Os ventiladores das UTA's apesar de poderem operar a velocidade variável estão a operar a uma única velocidade

O funcionamento da UTA's também afeta a climatização. As anomalias detetadas foram as seguintes:

- A envolvente das UTA's não está totalmente isolada e estanque, o que provoca consideráveis perdas térmicas;
- Falhas no funcionamento das UTA's: estas falhas que surgem sem razão aparente provocam a paragem das unidades e conseqüentemente afetam a temperatura ambiente do interior;
- As quebras de eficiência dos *chillers* afetam o rendimento dos ventiloconvectores e conseqüentemente afetam a climatização;

Medidas de melhoria a implementar:

- Para evitar as correntes de ar frio entre o *open space* e a *mezzanine* devem ser fechadas as paredes existentes;
- Para tirar partido da antecâmara a entrada principal deve passar para uma porta lateral automática;

- Deve ser executado reforço da climatização por ventiloconvector no átrio e corredores, beneficiando a infra-estrutura de climatização existente.
- Mantendo a atual infra-estrutura das condutas, substituir os difusores de deslocamento por difusores de ar diferenciado, quer seja em fluxo de arrefecimento ou em aquecimento;
- Como medida de redução de consumos energéticos, mantendo a disponibilidade do sistema de climatização em aquecimento e compensando a falta de eficiência do recuperador de calor, as UTA's deverão ser equipadas com módulos de introdução de ar novo e rejeição de ar viciado, os parâmetros de funcionamento devem estar controlados e monitorizados pela GTC, com leituras do caudal de ar novo introduzido e de CO₂ do ar extraído;
- Como medida de poupança energética, os ventiladores das UTA's devem funcionar a velocidade variável e regulável, sempre monitorizados e controlados pela GTC para assegurar a qualidade do ar e garantir o conforto. A infra-estrutura eletromecânica tem de ser integrada na GTC.
- Para melhorar o funcionamento e rendimento das UTA's bem como as respetivas unidades de climatização, deve ser revista a interligação às condutas de distribuição de ar e deve ser averiguado o motivo de paragem intempestiva das unidades.

b4. Unidades *split* de expansão direta

O aproveitamento da utilização de água gelada produzida por intermédio dos *chillers* deveria ser utilizada para climatizar as duas salas técnicas em vez da instalação dos *splits* de expansão. Beneficiaria o funcionamento da instalação de HVAC (período de Inverno) e traria poupanças energéticas.

A opção do projeto de construção do edifício de colocar unidades de teto coloca um risco elevado de em caso de entupimento da tubagem de escoamento dos condensadores, podendo a água correr sobre os equipamentos. A solução possível, por razões de controlo de custos, foi a colocação de tabuleiros em inox de recolha de água, fixos ao teto e circundando todo o perímetro da moldura de cada unidade.

Medidas de melhoria a implementar:

Não serão consideradas intervenções de melhoria para além da substituição das unidades de teto.

b5. Ventiladores de extração de ar

Verifica-se que alguns dos ventiladores não funcionam; e necessário rever a forma de atuação dos ventiladores. Estes equipamentos devem também ser integrados e operados via GTC.

b6. Ventiladores de Desenfumagem

A atuação dos ventiladores de extração de fumo não é explícita, será necessário rever a atuação destes equipamentos e integrá-los na GTC.

b7. Quadros e Instalações elétricas

Tendo em conta a inexistência de dispositivos de controlo e proteção na GTC é necessário reformular os circuitos de comando para os adequar a uma GTC eficiente e faltam esquemas elétricos dos quadros e instruções de funcionamento dos equipamentos.

b8. Controlo das Instalações de HVAC

A Gestão Técnica Centralizada (GTC) é um elemento importante na gestão dos equipamentos de climatização da instalação, pois permite de modo centralizado supervisionar, comandar e regular os equipamentos e sistemas associados ao HVAC. De acordo com a análise de funcionamento efetuada à GTC do edifício de Seia, verifica-se que, conforme referido em pontos anteriores, a GTC não integra todos os equipamentos de climatização.

As condicionantes no funcionamento da GTC, resultam de:

- Ausência de informação gráfica que é nula ou diminuta;
- Os equipamentos instalados na cobertura da HVAC não estão mapeados na GTC;
- O sensor de temperatura ambiente do *open space* apenas monitoriza a temperatura de água gelada e não inclui a temperatura de água quente;
- No espaço do *open space* existe apenas um sensor no ambiente à cota de ocupação.

Uma das potenciais funcionalidades da GTC é a monitorização dos consumos energético, com vista a regulações para otimização e conseqüente poupança. No entanto, no caso em estudo, a informação dos analisadores de rede e registo de energia consumida não permite uma análise clara dos valores, porque não produz gráficos e registos de avaliação do funcionamento do sistema de modo global, logo não é possível avaliar adequadamente os consumos energéticos.

Os contadores entálpicos que são sistemas de contagem de energia, limitam-se a uma leitura acumulada de consumo energético. Os dispositivos mais importantes da instalação de HVAC, como é o caso das UTA não estão em interface com a GTC. A gestão do sistema de HVAC é uma componente muito importante em termos de climatização e ventilação e que afeta diretamente o conforto e eficiência energética, verificando-se ser incipiente ou inexistente no edifício em estudo.

b9. Gestão Técnica Centralizada (GTC)

A Gestão Técnica Centralizada é um dos componentes mais importantes de um edifício. No edifício de Seia as funcionalidades que estão atribuídas à GTC estão muito aquém das potencialidades desta ferramenta, pelo que, considera-se de grande importância a reformulação do modo de atuação da GTC de Seia. O objetivo é permitir a supervisão remota de todos os equipamentos. Ao centralizar num único sistema um conjunto de equipamentos técnicos, é possível obter um conjunto de ganhos, designadamente, gestão horária do funcionamento, deteção de avarias, monitorização de desempenho, poupança de consumos energéticos, visão global da qualidade do ar e das temperaturas, com ajuste e otimização para cada zona, em função da temperatura exterior e da ocupação, gestão do caudal de ar novo e do CO₂ extraído. A integração na GTC terá um grande impacto nos padrões de desempenho dos sistemas e do conforto e qualidade do espaço interior.

Os sistemas a integrar na GTC serão os seguintes:

- O sistema de climatização HVAC (monitorização e controlo);
- Unidades de tratamento de ar novo (UTA's), para monitorização e controlo dos ventiladores de insuflação de ar;
- Sistema de proteção contra incêndio e ventiladores de desenfumagem;
- Quadros elétricos e instalações elétricas do sistema de HVAC;
- Válvulas de água quente do permutador do depósito de acumulação de AQS, para controlo da temperatura;
- Com a instalação de um sistema de variação de velocidade nos electrocirculadores, estes também devem estar interligados e controlados pela GTC.

A gestão operacional dos equipamentos via GTC permitirá ainda:

- Facilitar a manutenção preventiva e corretiva da instalação;
- Reduzir custos de exploração;
- Melhorar significativamente os consumos energéticos do edifício, e a monitorização e registo dos consumos dos equipamentos;
- Monitorizar em permanência o estado de funcionamento dos equipamentos, permitindo alertas para intervenções de manutenção, antes de a avaria ocorrer.

5.2.2.4. CUSTOS COM AS INTERVENÇÕES NO EDIFÍCIO

Os pareceres e relatórios técnicos, elaborados pela equipa de gestão e manutenção de instalações, foram um elemento de apoio muito importante para a Administração da Empresa cliente justificar a sua decisão de avançar com a intervenção no edifício do *Contact Center*.

Os relatórios produzidos serviram também como informação importante para a preparação dos documentos técnicos da consulta externa e simultaneamente serviram de linha orientadora para a elaboração das propostas das empresas proponentes (como complemento à visita técnica obrigatória).

A consulta de reparação de patologias de construção civil definia como trabalhos prioritários, o tratamento da cobertura plana, das caleiras, dos muretes, das platibandas e do revestimento exterior descolado.



Figura 23 - *Contact Center* de Seia - Trabalhos de substituição do isolamento da cobertura e após conclusão da intervenção

Fonte: EDP



Figura 24 - *Contact Center* de Seia – Revestimento de fachadas, após intervenção

Fonte: EDP



Figura 25 – Tratamento Acústica, antes da intervenção e após intervenção

Fonte: EDP

As obras de reabilitação do edifício *Contact Center* de Seia foram adjudicadas pelo valor de 135.734,75 Euros, o que representa cerca de cinco ponto quarenta e três por cento (5,43%) do valor do investimento inicial (2,5 milhões de euros).

Em suma, os trabalhos adjudicados permitiram realizar as seguintes medidas corretivas:

- Climatização AVAC (central a gás natural);
- Revestimento de fachadas;
- Isolamento da cobertura;
- Tratamento acústico;
- Sistema de Gestão Centralizada.

Note-se que o investimento em causa (5,43 % do valor do investimento inicial), num curto horizonte temporal após a conclusão do edifício, poderia ter sido evitado ou fortemente reduzido, se a equipa de gestão e manutenção de instalações tivesse sido envolvida nas fases de conceção, de projeto de especialidades técnicas e de execução da obra, em consonância com o preconizado pelo atual modelo orientador da prática do FM.

5.2.2.5. CLASSIFICAÇÃO ENERGÉTICA DO EDIFÍCIO

No âmbito do Sistema Nacional de Certificação Energética de Edifícios (SCE, DL 78/2006) o Edifício do *Contact Center* da EDP de Seia é considerado um grande edifício de serviços e obteve a classe energética de B⁻ (¹¹), com os seguintes indicadores de desempenho:

Tabela 8 - Indicadores de Desempenho Energético do Edifício *Contact Center* de Seia

| | | |
|--|----------|---------------------------------------|
| Valor do indicador de eficiência energética nominal (IEEnom) calculado por simulação energética | 143,28 | Kpeg/m ² .ano |
| Valor do indicador de eficiência energética de referência (IEEref) para edifícios novos (limite inferior da classe B-) | 143,28 | Kpeg/m ² .ano |
| Valor do Indicador de Eficiência Energética correspondente ao limite da Classe A+ | 107,7375 | Kpeg/m ² .ano |
| Emissões anuais de gases de efeito de estufa associados ao IEE nominal | 189,7 | Toneladas de CO2 Equivalentes por ano |

Fonte: Certificado de Desempenho Energético e da Qualidade do Ar Interior –
Nº CER CE 47424324 - ADENE (emitido em 10/08/2011)

O Certificado de Desempenho Energético e da Qualidade do Ar Interior do Edifício do *Contact Center* da EDP de Seia encontra-se em anexo (Anexo I).

¹¹ A classificação do edifício segue uma escala pré-definida de 8 classes (A+, A, B, B-, C, D, E e F), em que a classe A+ corresponde a um edifício com melhor desempenho energético, e a classe F corresponde a um edifício de pior desempenho energético. (Fonte: http://www.adene.pt/sites/default/files/documentos/certificado_adene_reh.v2.pdf)

5.2.3. EDIFÍCIO ADMINISTRATIVO – COIMBRA

5.2.3.1. ENQUADRAMENTO

Tal como se mencionou, o desempenho energético dos edifícios é o tema central das políticas energéticas da União Europeia, tendo as empresas tem a seu cargo a responsabilidade de avançar com medidas efetivas para melhorar o desempenho dos seus edifícios.

Como referido no início deste capítulo, a EDP detém um vasto património imobiliário, muito heterogéneo (diferentes tipologias) e geograficamente muito disperso pelo País. Os edifícios de serviços representam, assim, na EDP, a principal oportunidade para a implementação efetiva de medidas de melhoria de desempenho energético.

A escolha do caso do edifício de Coimbra teve como fundamento o facto de ser um edifício de serviços, com um projeto de edificação relativamente recente (matérias e equipamentos recentes – investimento moderado) e principalmente porque o edifício de Coimbra tem sido objeto de diversos estudos no âmbito da implementação de medidas de eficiência energética.



Figura 26 – Vista Geral da Fachada do Edifício de Coimbra (Corpo B)

Fonte: EDP

No presente capítulo serão apresentadas as principais conclusões de uma Dissertação de mestrado em que o autor¹² propõe um conjunto de medidas técnicas e estruturais para convergência para um edifício NZEB “*nearly zero-energy building*” ou de acordo com a definição da EPBD (2010) um “*edifício com necessidades quase nulas de energia*”.

5.2.3.2. DESCRIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DO EDIFÍCIO

O Edifício tem uma área útil de 9464,4 m² e é composto por um Corpo A e um Corpo B, independentes, embora com algumas interligações entre eles. O edifício é constituído por sete pisos edificadas, quatro acima do solo (1 a 4), e três à cota inferior (piso 0, -1 e -2). Os pisos -1 e -2 são utilizados como garagens, salas técnicas e armazéns; no piso 0 a parte correspondente ao Corpo B é utilizada também como garagem, e na parte correspondente ao Corpo A localiza-se um auditório.



Figura 27 - Edifício de Coimbra Corpo A e Corpo B

Fonte: Pinto (2014)

¹² Ricardo, Pinto (2014) – Reabilitação Energética de um Edifício de Serviços. Convergência NZEB. Dissertação final de mestrado, Instituto Superior Técnico, Lisboa.

O edifício de Coimbra é constituído pelas seguintes compartimentações: receção, dois auditórios, escritórios, um posto médico para os colaboradores da EDP, *open space* destinado a serviços administrativos, gabinetes coletivos e individuais, salas de reunião e formação, uma sala de refeições com uma copa. O edifício possui fachadas orientadas a Norte, Sul, Este, Oeste, Noroeste e Sudeste. A altura do pé direito médio ponderado do edifício é de 3,63m. No edifício trabalham cerca de 125 colaboradores.

A caracterização técnica dos sistemas instalados é a seguinte:

Produção de Energia Térmica e Condicionamento de Ar Ambiente

O sistema de climatização é centralizado, mas existem algumas unidades de climatização individual do tipo *split*. O sistema central é composto por unidades de Volume de Ar Variável (VAV), para controlo de fluxo de ar. Estas unidades VAV estão interligadas às Unidades de Tratamento de Ar Novo (UTA's) que por sua vez estão diretamente dependentes do funcionamento dos *chillers* (unidades produtoras de água quente e gelada).

Unidades de VAV

São destinadas aos diversos compartimentos do edifício. Para além de permitirem regular o caudal de ar, permitem ajustar localmente a temperatura com uma variação de $+2,5^{\circ}\text{C}/-2,5^{\circ}\text{C}$.

Produção de água gelada e quente

A produção de água gelada e de água quente é feita através de duas unidades produtoras designadas por *chillers*, ambos com finalidades diferentes. Uma destas unidades poderá funcionar como bomba de calor produzindo água quente, ou água arrefecida, ou como recuperador de calor produzindo água quente e água arrefecida.

Ventiladores de extração de ar

A insuflação do ar novo e a extração do ar viciado é feita com o auxílio de duas UTA's, que insuflando e extraindo em proporção equitativa, permitem manter os níveis adequados da qualidade do ar interior.

Controlo das instalações de HVAC

As unidades de climatização e UTA's são controladas automaticamente por um sistema de gestão técnica centralizada (GTC) que permite precisamente controlar, comandar, regular e sinalizar a nível central os estados de funcionamento dos equipamentos e sistemas abrangidos pelo HVAC.

Sistemas de iluminação existentes

O edifício têm diferentes sistemas de iluminação de interior e exterior. Estes sistemas são também controlados pela GTC. Assim:

- Iluminação em zona, ativada por sensores de presença associados à VAV;
- Programada para iluminar “zonas ativas” durante um período de duas horas (horário de ocupação do edifício) ou quinze minutos, findo o qual desliga-se se não detetar nenhum movimento. Pode também ser ativada localmente premindo o interruptor existente em cada zona;
- O sistema está programado para controlar a iluminação de segunda-feira a sexta-feira entre as 7h e as 22h e permite também controlar os circuitos de iluminação das zonas comuns;
- As salas possuem um sensor de índice de iluminação a partir do qual o sistema de iluminação se desliga se detetar que o nível de iluminação natural está acima do valor programado (700 lux);
- A iluminação é essencialmente realizada por lâmpadas económicas (fluorescentes compactas; tecnologia LED e ainda de halogéneo no auditório).

5.2.3.3. CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA DA REGIÃO DE COIMBRA

O edifício em análise está localizado em Coimbra na Av. Urbano Duarte, na periferia da zona urbana, está a uma altitude de 44 metros e a uma distância à costa de 38,49 km (Pinto, 2014). O Concelho de Coimbra localiza-se no litoral da região Centro do País, do Baixo Mondego. E de acordo com o despacho n.º 15793-F/2013 que define o zonamento climático do País, o Concelho de Coimbra pertence a NUTS III do Baixo Mondego com uma Zona climática I2V2 (Pinto, 2014).

5.2.3.4. ANÁLISE DE CONSUMOS E INTERVENÇÕES PROPOSTAS NO EDIFÍCIO

Feito o levantamento de dados de consumo de eletricidade e da análise aos dados recolhidos, foi possível estimar quais os componentes do edifício que consomem mais energia, designadamente, o sistema de climatização com cerca de quarenta e dois ponto oito por cento (42,8%), seguido dos restantes equipamentos que representam cerca de trinta e três ponto três por cento (33,3%) do total de energia consumida (Pinto, 2014).

Para analisar o impacto e dimensionar as medidas de redução de consumos a aplicar ao edifício o estudo considerou dois Softwares de simulação de energia: o *Sketchup* e o *EnergyPlus*, tendo sido possível criar um modelo de simulação de consumos, que depois de comparado com a média de consumos anuais (dos três anos 2010 a 2013) permitiu aferir a validade do modelo de simulação. A simulação teve ainda em consideração um período anual e os dias feriados.

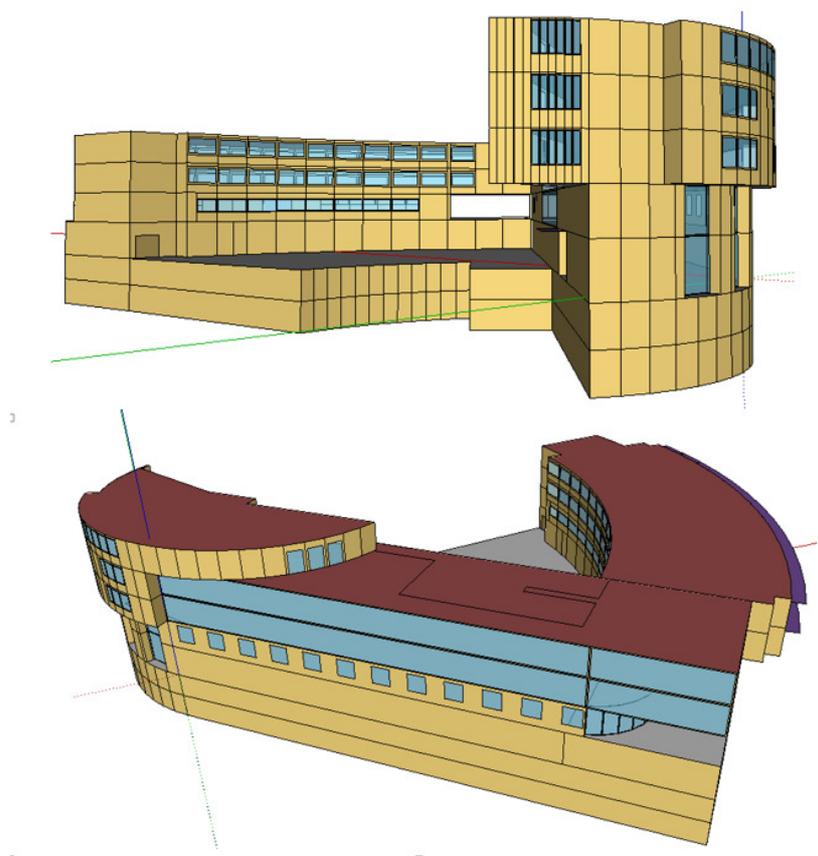


Figura 28 - Modelo Tridimensional desenvolvido (Alçado Norte e Cobertura) – Edifício de Coimbra

Fonte: Pinto (2014)

Para a convergência de um edifício para NZEB, o estudo considerou as seguintes medidas:

- i. Alteração de elementos envidraçados na fachada sul;
- ii. Ventilação natural;
- iii. Colocação de cortiça como isolamento térmico nas lajes superiores dos Pisos -1 e 0 B destinados a estacionamento;
- iv. Desenvolvimento de paredes falsas com caixa-de-ar e com isolamento térmico em XPS nas diversas envolventes verticais enterradas;
- v. Modificação do sistema de Iluminação para uma iluminação em LED;
- vi. Produção local de energia renovável por intermédio de 440 painéis fotovoltaicos.

Com a implementação destas medidas, que convergem para um modelo NZEB, é possível criar uma redução das necessidades de climatização em cerca de vinte por cento (20%). As medidas de melhoramento da envolvente permitiram um nível de isolamento térmico superior ao atual no Pisos -1 e 0 B. O estudo em causa estima que a redução de perdas de energia térmica ronde

os 40,8%. Esta medida afeta diretamente o sistema de climatização do interior, uma vez, que o sistema irá atuar para compensar as diferenças de temperatura, logo consumirá mais energia. Relativamente à otimização do sistema de iluminação, apesar de o edifício já possuir algumas lâmpadas LED, a substituição das lâmpadas menos eficientes no interior permitiu uma redução de quarenta e oito ponto sete por cento (48,7%) quando comparada com a iluminação atual. Relativamente ao ponto vi., o sistema de produção de energia a partir de fonte renovável a implementar no edifício seria a instalação de 440 painéis fotovoltaicos, instalados em 40 séries de 11 módulos que permitirão uma produção anual de cerca de 101484 kWh. A produção anual de energia será utilizada na totalidade para consumo próprio, pelo que, não haverá injeção de energia na rede pública. O consumo interno de energia será garantido pelo sistema solar fotovoltaico; quando não for suficiente para satisfazer o consumo interno, o edifício passará a recorrer à energia da rede pública. Com esta medida o consumo global anual passou para cerca de 46,11 kWh/m² ano, o que representa um consumo anual de energia de 436539,69 kWh e uma redução de cerca de dezoito ponto oito por cento (18,8%) comparativamente à não implementação desta medida. Se não se considerasse a instalação de sistema de geração de energia por solar fotovoltaico, o consumo anual seria de 538023,69 kWh.

O orçamento considerado no estudo encontra-se em anexo (Anexo III).

5.2.3.5. CUSTOS E ANÁLISE FINANCEIRA

O estudo inclui uma análise financeira de proveitos, que compara os custos com a implementação das medidas, as poupanças geradas com os consumos de eletricidade e o período em anos do retorno deste investimento.

Tabela 9 - Análise Financeira do projeto convergência para NZEB.

| Medida | Valor |
|--------------------------------------|---------------------|
| Produção de energia fotovoltaica | 220,276.33 € |
| Melhoria das envolventes do edifício | 90,947.48 € |
| Iluminação LED | 24,502.91 € |
| Total | 335,726.72 € |

Fonte: (Pinto, 2014)

De acordo com a análise à tabela 9 a EDP teria de investir cerca de 335,726.72 Euros para implementar estas medidas e a poupança anual em consumos de eletricidade seria de 36,5 mil euros, face aos consumos do ano de 2013.

Assumindo a manutenção dos valores de poupança indicados para os próximos anos, o investimento teria um retorno ao final de 10 anos (335,7 / 36,5). Sabe-se que o tempo de vida útil do sistema de produção será aproximadamente de 25 anos (dados do fornecedor). Significa que restará apenas cerca de 15 anos para a EDP usufruir verdadeiramente do custo-benefício do investimento realizado. Prevê-se, também que os equipamentos de produção irão sofrer uma quebra de produção de cerca de nove por cento (9%) a partir dos 10 primeiros anos e que ao fim de 25 anos atingirá um valor a rondar os quinze por cento (15%) de quebra na produção elétrica que é gerada pelos painéis fotovoltaicos.

5.2.3.6. CLASSIFICAÇÃO ENERGÉTICA DO EDIFÍCIO

No âmbito do Sistema Nacional de Certificação Energética de Edifícios (SCE, DL 78/2006) o Edifício de Coimbra obteve a classe energética de classe B, com os seguintes indicadores de desempenho:

Tabela 10 - Indicadores de Desempenho Energético do Edifício Av. Urbano Duarte, Coimbra

| | | |
|--|--------|---|
| Valor do indicador de eficiência energética nominal (IEEnom) calculado por simulação energética | 26,85 | Kpeg/m ² .ano |
| Valor do indicador de eficiência energética de referência (IEEref) para edifícios novos (limite inferior da classe B-) | 29,28 | Kpeg/m ² .ano |
| Valor do Indicador de Eficiência Energética correspondente ao limite da Classe A+ | 22,095 | Kpeg/m ² .ano |
| Emissões anuais de gases de efeito de estufa associados ao IEE nominal | 305 | Toneladas de CO ₂ Equivalentes por ano |

Fonte: Certificado de Desempenho Energético e da Qualidade do Ar Interior –
Nº CER CE 45958536 - ADENE (emitido em 30/03/2011)

O Certificado de Desempenho Energético e da Qualidade do Ar Interior Edifício de Coimbra encontra-se em anexo (Anexo II).

Com a aplicação do projeto de convergência para NZEB é expectável que a classe energética do edifício suba para a classe A, a classe mais alta do sistema de classificação energética atribuída pela ADENE.

6. CONCLUSÕES

O trabalho desenvolvido permitiu conhecer os princípios e objetivos que compõem a atividade e disciplina de *Facility Management* (também designada FM). Ao longo dos diversos capítulos torna-se evidente que a atividade de FM partilha dos mesmos elementos que formam uma organização, designadamente, pessoas, local de trabalho e processos de trabalho, com a única diferença de que o FM integra estes elementos no contexto da gestão e exploração de edifícios. A atividade de FM começa com o ante-projeto da edificação e percorre toda a vida útil do edifício até à sua demolição, incluindo o aproveitamento de resíduos. O FM funciona numa relação de mercado procura /oferta e tem por finalidade dar suporte às principais atividades de negócio de uma organização (cliente), otimizando e melhorando os serviços de que o cliente necessita. O FM integra e coordena a atividade de prestação de serviços de suporte ao edifício em interação com o cliente e utilizadores finais. Neste contexto de mercado, cliente e utilizador final ocupam um papel relevante para a consecução de *feedback* e criação de valor nos serviços prestados à organização.

A atividade de FM não se desenvolve nem fornece serviços de valor acrescentado se estiver desligada da estratégia e objetivos do negócio principal da organização. Para que haja um maior envolvimento estratégico do FM é fundamental preconizar uma alteração do *mindset* no setor, pois frequentemente as organizações e os profissionais de FM apontam as razões financeiras custo-benefício e uma gestão mais eficiente dos recursos (quanto mais reduzido o custo melhor é o valor /benefício) para justificar e promover o FM. O modelo de atuação do FM não se deve cingir a estas duas vertentes. Cabe aos profissionais do setor serem os agentes de mudança. Nas organizações onde ainda existe este tipo de *mindset* o primeiro passo deverá ser no sentido de alterar o modo como o FM comunica o contributo e o valor acrescentado da sua atividade para a estratégia de negócio da organização. A comunicação através de modelos e medidas de avaliação de desempenho do FM mais sofisticadas (por exemplo: KPI's, BSC) contribuem para essa mudança. Adotando macro-indicadores-chave alinhados com a estratégia de negócio da organização e relevantes para o desenvolvimento do negócio principal da organização, como por exemplo: a satisfação dos clientes em relação aos serviços de FM, contribuem para uma maior produtividade, um melhor desempenho e um incremento da monitorização da qualidade de prestação de serviços interna e externa à organização.

Ao longo dos anos, vários factores contribuíram para o desenvolvimento do FM, mas, entre os que mais motivaram para o reconhecimento do valor deste setor nas organizações destacam-se:

- (1) A necessidade de as organizações sobreviverem em ambientes fortemente competitivos (por exemplo: factores associados à qualidade da produção, disponibilidade e eficiência dos sistemas e equipamentos, produção *just-in-time*, gestão eficiente dos custos, modelos de organização do trabalho);
- (2) O desenvolvimento tecnológico (por exemplo: automatismos, domótica, gestão técnica, gestão de espaços e teletrabalho).

Desde sempre existiu a gestão de edifícios, impulsionada pelo setor industrial (por exemplo: aeronáutica, automóvel, centros de produção de energia) e a preocupação com a eficiência na gestão de custos (por exemplo: planeamento e otimização da manutenção) a atividade foi progressivamente crescendo em complexidade e tornando-se uma função estratégica e exclusivamente técnica do FM.

O cumprimento das exigências estabelecidas pelas políticas comunitárias da União Europeia (UE) para uma gestão mais eficiente dos edifícios, força as organizações a seguir nos próximos 10 a 15 anos uma nova trajetória na gestão dos seus edifícios. Essencialmente, será uma gestão centrada no tema da sustentabilidade. As medidas de sustentabilidade vão ter um forte impacto nas próximas decisões estratégicas e orçamentos das organizações (por exemplo: construção de novos edifícios, reabilitação, renovação de sistemas). Medidas de convergência para edifícios sustentáveis carecem de um acompanhamento técnico especializado. O FM poderá ajudar as organizações a tornar os seus edifícios mais “verdes”.

A aplicação do FM ao caso concreto da EDP, começa com a caracterização do modelo atual para a gestão dos edifícios que, sugere-se, restringe e limita o planeamento estratégico da gestão de edifícios ao dividir a gestão de ativos imobiliários em direções distintas (gestão imobiliária e gestão de instalações). Seguindo as melhores práticas do FM para uma gestão integrada e estratégia destes ativos, é proposto a junção das duas áreas numa única direção. Presume-se que o modelo proposto facilitaria a comunicação e sinergias entre as equipas, facilitaria a criação de objetivos e ações estratégicas comuns, focadas no desenvolvimento do negócio principal da empresa. Em última análise, o modelo proposto colocaria a atividade do FM nos três níveis preconizados na Norma EN 15221: nível operacional, tático e estratégico.

O presente trabalho culmina com o estudo de caso de dois edifícios de serviços da EDP. No primeiro caso, o edifício de *Contact Center* de Seia, é sugerido que um maior envolvimento da equipa de gestão de instalações (DIS-IN), desde a fase de conceção, durante o projeto e a

fase de reconversão do edifício, poderia ter evitado os custos com as obras de beneficiação da instalação, realizadas na fase de exploração /utilização do edifício (conforme referido em detalhe no presente trabalho). Para o caso em estudo a aplicação de questionários pós-ocupação permitiria determinar a satisfação e conforto dos utilizadores e avaliar o desempenho das instalações. Este modelo de recolha de informação (inquéritos pós-ocupação) deverá ser replicado a todos os edifícios do Grupo EDP. A informação a incluir nos questionários deverá ser preparada pela equipa de gestão de instalações, pois pretende-se que o resultado obtido seja suficientemente relevante para permitir avaliar as condições de conforto e satisfação; o desempenho dos sistemas; a utilização de espaços; hábitos de consumo com eletricidade e água; medidas de sustentabilidade e também monitorizar e avaliar a atuação da equipa de gestão de edifícios, bem como a sua relação e interação com o cliente. Em última análise, este modelo de recolha de informação permitirá trilhar medidas corretivas de gestão e facilitar o processo de tomada de decisão.

Relativamente ao caso de estudo do edifício de Coimbra, pretendeu-se ilustrar como o FM pode atuar no âmbito da sustentabilidade de edifícios. Para o edifício de Coimbra foram apresentadas medidas concretas para a convergência para um edifício com necessidades quase nulas de energia (ou NZEB: *nearly zero-energy building*). As medidas estão em consonância com o compromisso assumido pelos Estados Membros em cumprir a Diretiva 2010/31/EU que estabelece exigências de construção ou reabilitação de “edifícios com necessidades quase nulas de energia” a partir de 2020. De referir que a EDP no seu Relatório e Contas de 2014 já assumiu este compromisso de desenvolver esforços para a melhoria da sustentabilidade dos seus ativos. De salientar que o caso apresentado evidencia a necessidade de realização de modelos de simulação, com recurso a *software* adequado, para se poderem estudar adequadamente as medidas de eficiência energética cuja implementação se pretende analisar.

Com recurso a modelos de simulação foi possível confirmar que a convergência para NZEB deste edifício é possível, embora implique um investimento bastante significativo. Pese embora o facto de não ter sido possível recolher elementos para efetuar uma análise financeira mais aprofundada, é sugerido que estas medidas valorizam este ativo imobiliário da EDP. Estudos análogos deverão ser conduzidos para os edifícios principais da organização de modo a dotar esses edifícios com a mais recente tecnologia referente à eficiência energética, valorizando esses ativos imobiliários.

Consequentemente, propõem-se como desenvolvimentos futuros a adoção de sistemas informatizados para simulação de medidas de melhoria do comportamento energético dos edifícios principais do Grupo EDP, sendo esperado que as medidas economicamente viáveis contribuam para uma redução significativa do consumo de energia, da redução dos GEE e incrementem o grau de sensibilização dos seus utilizadores face às questões ambientais.

7. BIBLIOGRAFIA

- Aaltonen, A., Määttä, E., Kyrö, R., & Sarasoja, A.-L. (2013). Facilities management driving green building certification: a case from Finland. *Facilities*, 31(7/8), 328–342.
- ABNT (1999). NBR 5674:1999 - *Manutenção de edificações* - Procedimento, setembro 1999, Associação Brasileira de Normas Técnicas. Disponível em http://www.sinduscon-caxias.com.br/uploads/files/nbr_05674_nb_595__manutencao_de_edificacoes__procedimento.pdf (acedido em 06 de junho de 2015)
- Al-Najjar, B. and Alsyof, I. (2003), Selecting the most efficient maintenance approach using fuzzy multiple criteria decision making. *International Journal of Production Economics*, Vol. 84, pp. 85-100.
- Anker Jensen, P. (2008). The origin and constitution of facilities management as an integrated corporate function. *Facilities*, 26(13/14), 490–500.
- Anker Jensen, P., Dannemand Andersen, P., & Rasmussen, B. (2014). Future research agenda for FM in the Nordic countries in Europe. (D. Antje Junghans, Ed.) *Facilities*, 32(1/2), 4–17.
- Becker, F. (1990), *The Total Workplace – Facilities Management and the Elastic Organization*, Van Nostrand Reinhold, NY.
- Blanchard, S. (1997), An enhanced approach for implementing total productive maintenance in the manufacturing environment. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, Vol. 3 No. 2, pp. 69-80.
- Bordass, W., & Leaman, A. (1997). Future buildings and their services. *Building Research & Information*, 25(4), 190–195.
- Bröchner, J. (2001), Facilities Management 2000 Years Ago, *Proceedings from World Workplace Europe* 11-13 June 2001. Glasgow.
- Bull, R., Chang, N., & Fleming, P. (2012). The use of building energy certificates to reduce energy consumption in European public buildings. *Energy and Buildings*, 50(0), 103–110.
- Carvalho, J (2012). *Facility Management* - Uma nova realidade na gestão de edifícios. Porto: Imoedições – Edições Periódicas e Multimédia, Lda.
- CEN (2006), *EN 15221-1: 2006 Facility Management – Part 1: Terms and definitions*, CEN, Brussels. (acesso restrito).
- CEN (2011), *EN 15221-4: 2011 Facility Management – Part 4: Taxonomy, Classification and Structures in Facility Management*, CEN, Brussels. (acesso restrito)
- Coenen, C., Alexander, K., & Kok, H. (2013). Facility management value dimensions from a demand perspective. *Journal of Facilities Management*, 11(4), 339–353.
- COM (2008), *Communication from the Commission, 16 July*, European Commission, Brussels. Disponível em <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2008:0397:FIN:EN:PDF> (acedido em 06 de junho de 2015).
- COM (2010), *Communication from the Commission, 3 March*, European Commission, Brussels. Disponível em <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:2020:FIN:EN:PDF> (acedido em 04 de abril de 2015).
- COM (2014), *Press release, 23 July*, European Commission, Brussels. Disponível em http://europa.eu/rapid/press-release_IP-14-856_be.htm (acedido em 04 de abril de 2015).
- EDP (2008). *EDP inaugura novo Contact Center em Seia*, (23 de abril de 2008), EDP, disponível em:

- http://www.edp.pt/pt/media/noticias/2008/Pages/Contact_Center_Seia.aspx (acedido em 10 de abril de 2015).
- EPBD (2010). *Directive 2010/31/EU of the European Parliament and of the Council of 19 May 2010 on the Energy Performance of Buildings (recast)*. Official Journal of the European Union. Disponível em <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX:32010L0031> (acedido em 06 de junho de 2015).
- EuroFM. (2015). *What is FM, 1-4*, EuroFM, disponível em <http://www.eurofm.org/index.php/what-is-fm?showall=&limitstart=> , (acedido em 04 de abril de 2015)
- Fraser, K. (2014). Facilities management: the strategic selection of a maintenance system. *Journal of Facilities Management*, 12(1), 18–37.
- GAO, X., CAO, J. The Research of Facility Management Based on Organization Strategy Perspective. *Advances in Education and Management, Communications in Computer and Information Science*. 2011, Vol. 211, pp 161-167. ISSN 1865-0929
- González, A. B. R., Díaz, J. J. V., Caamaño, A. J., & Wilby, M. R. (2011). Towards a universal energy efficiency index for buildings. *Energy and Buildings*, 43(4), 980–987.
- Grabatin, G.; Ehrenheim, F.; HEß, T. (2002) *FM-Rating*, FH Gießen – Friedberg, Forum Prozessinnovation, Gießen – Friedberg.
- Gross, J. G. (1996). Developments in the application of the performance concept in building. *Proc., 3rd Int. Conf. on Applications of the Performance Concept in Building, National Building Research Institute, Haifa, Israel, (I)1–(I)11*.
- Guignier, F. and Madanat, S. (1999), Optimization of infrastructure systems maintenance and improvement policies. *Journal of Infrastructure Systems*, Vol. 5 No. 4, pp. 124-34.
- Helbling Management Consulting GMBH. (2000) *Facility Management in Deutschland Status und Perspektiven: Marktstruktur 2000*. München: Helbling Management Consulting GmbH.
- Hormigo, João (2015a). *Facility Management Actividade Multidisciplinar*, ISEL Area Departamental de Engenharia Cívil – Slides Aulas (acesso restrito)
- Hormigo, João (2015b). *Manutenção Técnica de Edifícios*, ISEL Area Departamental de Engenharia Cívil – Slides Aulas (acesso restrito)
- Hormigo, João (2015c). *Manutenção Técnica de Edifícios*, ISEL Area Departamental de Engenharia Cívil – Slides Aulas (acesso restrito)
- IFMA (2015). *About Us*, IFMA, disponível em <http://www.ifma.org/about/about-ifma>, (acedido em 04 de fevereiro de 2015).
- Johnson, G. and Scholes, K. (1993), *Exploring Corporate Strategy: Text and Cases*, Prentice-Hall, Hertfordshire.
- Kantola, M., & Saari, A. (2014). Commissioning for nearly zero-energy building projects. *Construction Innovation: Information, Process, Management*, 14(3), 370–382.
- Khazraei, K. and Deuse, J. (2011), A strategic standpoint on maintenance taxonomy. *Journal of Facilities Management*, Vol. 9 No. 2, pp. 96-113.
- Lauer, W. (2001), *Excellence in Action: Water Utility Management in the 21st Century*, AWWA, Denver, CO.
- Lavy, L. and Shohet, I. (2010), Performance-based facility management – integrated approach. *International Journal Facility Management*, Vol. 1 No. 1, pp. 1-14.
- Li, D. and Haines, Y. (1992), Optimal maintenance-related decision-making for deteriorating water distribution systems, 1 and 2. *Water Resource Research*, Vol. 28, pp. 1053-70.
- Lindholm, Anna-Liisa; Levainen, K. I. (2006). A framework for identifying and measuring value added by corporate real estate. *Journal of Corporate Real Estate*, 8(1), 38–46.
- Lourenço, C. (ISCTE). (2012). *Green building: análise da viabilidade financeira da construção de um edifício sustentável*. ISCTE.

- Michel Theriault (2011), *The Facility Management Pie – Scope and Responsibility*, disponível em <http://thebuiltenvironment.ca/member-resources/the-facility-management-pie-scope-responsibility> (acedido em 4 de abril de 2015).
- Millin, A. K. (2014). Sustainability Aspects of Facilities Management Companies. *Journal of Management and Sustainability*, 4(2), 12–21.
- Muthu, S., Devadasan, S., Ahmed, S., Suresh, P. and Baladhandayutham, R. (2000), “Benchmarking for strategic maintenance quality improvement”. *Benchmarking: An International Journal*, Vol. 7 No. 4, pp. 293-303.
- Myeda, N., Kamaruzzaman, S. and Pitt, M. (2011), Measuring the performance of office buildings maintenance management in Malaysia. *Journal of Facilities Management*, Vol. 9 No. 3, pp. 181-199
- Park, J., & Hong, T. (2011). Maintenance management process for reducing CO₂ emission in shopping mall complexes. *Energy and Buildings*, 43(4), 894–904.
- Pati, D., Park, C., & Augenbroe, G. (2010). Facility Maintenance Performance Perspective to Target Strategic Organizational Objectives. *Journal of Performance of Constructed Facilities* (April) 180–188.
- Pice, I. (2002). Can FM evolve ? If not , what future ? *Journal of Facilities Management*, 1(1), 56–69.
- Pinto, R. M. das N. (2014). *Reabilitação energética de um edifício de serviços: convergência para NZEB*. ISEL.
- R&C (2014). *Relatório e Contas 2014* - Versão Online, EDP, disponível em: <http://www.edpannualreport.edp.pt/pt/> (acedido em 4 de julho de 2015)
- Rogers, J. W. (2013). Can facility managers impact the expected budgetary outcomes of robust asset management programs? *Facilities*, 31(1/2), 56–67.
- Roudman, S. (2013). *Bank of America's Toxic Tower*. disponível em: <http://www.newrepublic.com/article/113942/bank-america-tower-and-lead-ratings-racket#> (acedido em 4 de julho de 2015)
- Sharma, A., Yadava, G. S., & Deshmukh, S. G. (2011). A literature review and future perspectives on maintenance optimization. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 17(1), 5–25.
- Steenhuizen, D. (2011). *A Portuguese Road - The Road to Facility Management*. Hanze University of Applied Sciences in Groningen, Netherlands.
- Stern, C. and Kendall, D. (2001), Improved utility infrastructure and operations management. *Journal AWWA*, Vol. 93 No. 11, pp. 69-73
- Szalay, Z., & Zöld, A. (2014). Definition of nearly zero-energy building requirements based on a large building sample. *Energy Policy*, 74, 510–521.
- Stern, C. and Kendall, D. (2001), Improved utility infrastructure and operations management. *Journal AWWA*, Vol. 93 No. 11, pp. 69-73
- Tucker, M., & Pitt, M. (2009). Customer performance measurement in facilities management. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 58(5), 407–422.
- Vetráková, Milota; Potkány, Marek; Hitka, M. (2013). Outsourcing of facility management. *E+M Ekonomie a Management*, (1), 80–92.
- Vries, D., Jackie, C., Jonge, D., Voordt, V. Der, & Theo, J. M. (2008). Impact of real estate interventions on organisational performance. *Journal of Corporate Real Estate*, 10(3), 208–223,225–226.
- Weise, Andreas Dittmar; Schultz, Charles Albino; Trierweiller, Andréa Cristina; da Rocha, Rudimar Antunes; Peixe, B. C. S. (2014). The Combined Use of Business Management With Facility Management as an Option for inteligente Building. *Independent Journal of Management & Production*, 5(1), 65–82.

Yim Yiu, C. (2008). A conceptual link among facilities management, strategic management and project management. *Facilities*, 26(13/14), 501–511.

Sítios consultados:

<http://apfm.pt/> (**APFM** - Associação Portuguesa de Facility Management)

<http://www.adene.pt/> (**ADENE** - Agência para a energia)

<http://www.ifma.org> (**IFMA** - International Facility Management Association)

<https://www.abrafac.org.br> (**ABRAFAC** - Associação Brasileira de Facilities)

8. ANEXOS

ANEXO I – Certificado de Desempenho Energético e da Qualidade do Ar Interior – *Contact Center* EDP – Seia

ANEXO II – Certificado de Desempenho Energético e da Qualidade do Ar Interior – Av Urbano Duarte – Coimbra

**ANEXO III – Orçamento Convergência do Edifício Av Urbano Duarte –
Coimbra para NZEB**

ANEXO IV – Relatório Técnico - *Contact Center* EDP – Seia