



# ANÁLISE E MELHORIAS DA MANUTENÇÃO NUMA UNIDADE HOTELEIRA DE CINCO ESTRELAS

JOSÉ TIAGO CAMARINHA DA SILVA

julho de 2021

# **ANÁLISE E MELHORIAS DA MANUTENÇÃO NUMA UNIDADE HOTELEIRA DE CINCO ESTRELAS**

José Tiago Camarinha da Silva  
1091035

**2021**

Instituto Superior de Engenharia do Porto  
Mestrado em Engenharia Mecânica – Gestão Industrial



POLITÉCNICO  
DO PORTO

isep

# **ANÁLISE E MELHORIAS DA MANUTENÇÃO NUMA UNIDADE HOTELEIRA DE CINCO ESTRELAS**

José Tiago Camarinha da Silva  
1091035

Dissertação apresentada ao Instituto Superior de Engenharia do Porto para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia Mecânica – Gestão Industrial, realizada sob a orientação do Professor Doutor Luís Carlos Ramos Nunes Pinto Ferreira do Instituto Superior de Engenharia do Porto e coorientação da Professora Doutora Elga Cristina Vilela Pereira da Costa da Escola Superior de Hotelaria e Turismo.

**2021**

Instituto Superior de Engenharia do Porto  
Departamento Engenharia Mecânica



POLITÉCNICO  
DO PORTO

isep

# JÚRI

## **Presidente**

Professora Doutora Maria Eduarda da Cunha e Silva Pinto Ferreira  
Professor Coordenador, Departamento de Matemática, Instituto Superior de Engenharia do Porto

## **Orientador**

Professor Doutor Luís Carlos Ramos Nunes Pinto Ferreira  
Professor Coordenador, Departamento de Engenharia Mecânica, Instituto Superior de Engenharia do Porto

## **Co-orientador**

Professora Doutora Elga Cristina Vilela Viana Pereira da Costa  
Professor Adjunto, Departamento de Humanidades, Escola Superior de Hotelaria e Turismo, Instituto Politécnico do Porto

## **Arguente**

Professor Doutor Nuno Octávio Garcia Fernandes  
Professor Adjunto, Escola Superior de Tecnologia, Instituto Politécnico de Castelo Branco



## AGRADECIMENTOS

A presente Dissertação é o culminar de todo o conhecimento adquirido ao longo do Mestrado em Engenharia Mecânica – Gestão Industrial, onde tive o privilégio de conhecer muitas pessoas que contribuíram para o meu desenvolvimento pessoal e profissional.

Gostaria de agradecer ao grupo JASE Hotels & Resorts pela oportunidade que me foi concedida de poder realizar este trabalho no Douro Royal Valley Hotel & SPA, dando-me a possibilidade de aplicar os meus conhecimentos.

Ao Professor Doutor Luís Pinto Ferreira, como meu orientador, pessoa fundamental, mostrando sempre uma grande disponibilidade, pronta ajuda, apoio e supervisão na realização deste trabalho.

O meu agradecimento à Professora Doutora Elga Costa, por permitir a realização deste trabalho no hotel e pela disponibilidade, simpatia e atitude motivadora sempre demonstrada.

A toda a minha família pelo apoio incondicional durante todo o meu percurso académico, transmitindo confiança e orgulho.

À Patrícia, esposa dedicada que tem sido, pela força demonstrada e apoio incansável.

Aos meus filhos para um dia ao reverem este trabalho os incentive ao gosto pelo estudo e por esta grande área que é a manutenção.

Aos meus amigos que me acompanharam de forma ativa nesta etapa.



## PALAVRAS CHAVE

Manutenção, Gestão da Manutenção, Manutenção de Edifícios, Manutenção preventiva, Plano de manutenção, Indústria Hoteleira.

## RESUMO

A situação económica e social das organizações é constantemente posta à prova nos dias de hoje. Este trabalho pretende demonstrar a importância da manutenção na estratégia de organizações, podendo, como tal, ser usada na identificação e controlo de custos, traduzindo-se assim numa mais-valia e não um gasto. A gestão de manutenção, no setor hoteleiro, vê-se perante um cenário diversificado e altamente técnico - complexidade das instalações, segmento hoteleiro, regulamentação e legislação aplicável, traduzindo-se como tal num enorme desafio. Um plano de manutenção para instalações elétricas, equipamentos de AVAC, equipamentos de frio, sistemas de segurança, sistemas energéticos ou qualquer outra rubrica, deve ser ponderado e adequado às características e exigências do hotel.

Este trabalho tem como objetivo a análise e melhoria do setor da manutenção numa unidade hoteleira de cinco estrelas e, neste seguimento, definir um modelo de manutenção preventiva e planeada, assegurando o bom funcionamento dos equipamentos e consequentemente aumentar a fiabilidade dos serviços e a eficiência energética, rentabilizando os recursos disponíveis, por forma a garantir uma maior proteção e conforto aos utilizadores. Podemos destacar neste trabalho o contributo da realização de um *checklist* de intervenção preventiva e um cronograma de manutenção preventiva para alguns equipamentos, as potencialidades no uso do software de gestão da manutenção – Infraspak, a importância de um plano de controlo na prevenção de propagação de doenças potencialmente perigosas, a importância da necessidade de se proceder à limpeza de condutas e ventilador de extração e a importância de haver bons acessos para a realização de tarefas que vão desde a limpeza/substituição de filtros dos ventiloconvetores, entre outros.



**KEYWORDS**

*Maintenance, Maintenance management, Building maintenance, Preventive maintenance, Maintenance plan.*

**ABSTRACT**

*The economic and social situation of the associations is constantly being put to the test, nowadays. This work intends to demonstrate the importance of maintenance in the organization strategy, and as such it can be used in the identification and control of costs, thus translating into added value and not an expense. Maintenance management, in the hotel sector, faces a diversified and highly technical scenario - complexity of facilities, hotel segment, necessary and applicable legislation, translating itself as such an enormous challenge. A maintenance plan for electrical installations, HVAC equipment, refrigeration equipment, security systems, energy systems or any other item, must be considered and adapted to the characteristics and requirements of the hotel.*

*This work aims to analyze and improve the maintenance sector in a five-star hotel and in this segment to define a preventive and planned maintenance model ensuring the proper functioning of the equipment and, consequently, increasing the reliability of services and energy efficiency, making the resources available in order to guarantee greater protection and comfort to users. We can highlight in this work the contribution of carrying out a checklist of preventive intervention and a preventive maintenance schedule for some equipment, such as potential in the use of maintenance management software - Infraspak, the importance of a control plan in preventing the spread of diseases potentially dangerous, the importance of the need to clean ducts and extraction fans, and the importance of having good access to perform tasks ranging from cleaning / replacing fan coil filters, among others.*

# LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

## Lista de Abreviaturas

|      |   |
|------|---|
| AR   | Action-Research                                       |
| FM   | Facility Management                                   |
| FMP  | Ficha Manutenção Preventiva                           |
| GM   | Gestão da Manutenção                                  |
| ISEP | Instituto Superior de Engenharia do Porto             |
| ISO  | <i>International Organization for Standardization</i> |
| KPI  | Key Performance Indicators                            |
| MC   | Manutenção Corretiva                                  |
| MCE  | Manutenção Corretiva Emergência                       |
| MDT  | Tempo médio de imobilização                           |
| MP   | Manutenção Preventiva                                 |
| MPC  | Manutenção Preventiva condicionada                    |
| MPS  | Manutenção Preventiva Sistemática                     |
| MTBF | Tempo médio entre falhas                              |
| MTTR | Tempo médio de reparação                              |
| MWT  | Tempo médio de espera                                 |
| PDCA | Plan Do Check Act (Planear-Fazer-Verificar-Agir)      |
| RCM  | Reliability Centeres Maintenance                      |
| TPM  | Total Productive Maintenance                          |
| UV   | Ultravioleta  |
| VC   | Ventiloconvector                                      |
| AVAC | Aquecimento, ventilação e ar condicionado             |
| AQS  | Águas quentes sanitárias                              |

## Lista de Unidades

|    |            |
|----|------------|
| Kg | Quilograma |
|----|------------|

## Lista de Símbolos

|   |             |
|---|-------------|
| € | Euros       |
| % | Percentagem |

## GLOSSÁRIO DE TERMOS

---

|             |  |
|-------------|--|
| Outsourcing | Delegar uma tarefa ou responsabilidade a um profissional ou empresa externa, subcontratar. |
|-------------|--|

---



## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| FIGURA 1 - ACTION-RESEARCH O'LEARY (2004) IN (KOSHY, 2005).                       | 27 |
| FIGURA 2 - DOURO ROYAL VALLEY HOTEL & SPA (DOURO 2021, N.D.).                     | 28 |
| FIGURA 3 - DIAGRAMA DOS TIPOS DE MANUTENÇÃO. ADAPTADO DE (SOLTANALI ET AL., 2018) | 43 |
| FIGURA 4 – GESTÃO DA MANUTENÇÃO (KOBACZY & MURTHY, 2008).                         | 48 |
| FIGURA 5 – NÍVEIS DE DECISÃO DE OUTSOURCING (PINTELO ET AL., 2008).               | 49 |
| FIGURA 6 – ZONA TÉCNICA CHILLER'S.  | 56 |
| FIGURA 7 – ZONA TÉCNICA QUADROS ELÉTRICOS.  | 56 |
| FIGURA 8 – COZINHA.   | 57 |
| FIGURA 9 – ZONA TÉCNICA PISO 3.   | 57 |
| FIGURA 10 – ZONA TÉCNICA PISO 5.  | 58 |
| FIGURA 11 – ZONA TÉCNICA DE ÁGUA DE CONSUMO.                                      | 58 |
| FIGURA 12 – ZONA TÉCNICA DAS PISCINAS.  | 59 |
| FIGURA 13 – SOFTWARE INFRASPEAK.  | 60 |
| FIGURA 14 – ALGUNS INDICADORES.   | 60 |
| FIGURA 15 – VISÃO DOS VENTILCONVECTORES EXISTENTES E SEU ESTADO DE FUNCIONAMENTO. | 63 |
| FIGURA 16 – PORMENOR DE UMA UTA.  | 63 |
| FIGURA 17 – CENTRAL PRODUÇÃO DE ÁGUAS QUENTES E FRIAS.                            | 64 |
| FIGURA 18 – CONDUTA SEM JANELAS DE VISITA.  | 64 |
| FIGURA 19 – VENTILADOR EXTRAÇÃO HOTTE'S.  | 65 |
| FIGURA 20 – ACESSOS MURO DE CONTENÇÃO.  | 65 |
| FIGURA 21 – VENTILCONVECTOR DE UM QUARTO.   | 66 |
| FIGURA 22 – FILTRO DO VENTILCONVECTOR DE UM QUARTO.                               | 66 |
| FIGURA 23 – ACESSOS AO VENTILCONVECTOR NUM QUARTO                                 | 67 |
| FIGURA 24 – ORDEM DE TRABALHO CORRETIVO COM IMAGEM ASSOCIADA.                     | 68 |
| FIGURA 25 – OBJECTIVOS PARA UM PLANO DE MANUTENÇÃO (INFRASPEAK, 2021).            | 70 |
| FIGURA 26 – UNIDADE DE TRATAMENTO DE AR.  | 71 |
| FIGURA 27 – CHECKLIST UTA (UNIDADE DE TRATAMENTO AR).                             | 72 |
| FIGURA 28 – FOGÃO.  | 72 |
| FIGURA 29 – CHECKLIST FOGÃO.  | 73 |
| FIGURA 30 – VENTILADOR DE EXTRAÇÃO.   | 73 |
| FIGURA 31 – CHECKLIST VENTILADOR EXTRAÇÃO.  | 74 |
| FIGURA 32 – GRUPO DE FRIO DE UMA CÂMARA DE REFRIGERAÇÃO.                          | 74 |
| FIGURA 33 – CHECKLIST EQUIPAMENTO DE FRIO.  | 75 |
| FIGURA 34 – EXEMPLO DE UM CONDENSADOR COLMATADO.                                  | 76 |

|  |    |
|--|----|
| FIGURA 35 – QUADRO ELÉTRICO GERAL.   | 76 |
| FIGURA 36 – CHECKLIST QUADRO ELÉTRICO.   | 77 |
| FIGURA 37 – TERMOGRAFIA USADA DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA.                            | 78 |
| FIGURA 38 – EXEMPLO DE CONDUTA COM JANELA DE VISITA.                               | 81 |
| FIGURA 39 – ANTES E O DEPOIS DE UM EXEMPLO DE LIMPEZA DE CONDUTAS.                 | 82 |
| FIGURA 40 – EXEMPLO DO ANTES E DEPOIS DE LIMPEZA DE VENTILADOR.                    | 82 |
| FIGURA 41 – ACESSOS ATUAIS AO MURO DE CONTENÇÃO.                                   | 83 |
| FIGURA 42 – EXEMPLO DE ABERTURA COM ALÇAPÃO.                                       | 84 |
| FIGURA 43 – EXEMPLO DE ENGATE RÁPIDO DO ALÇAPÃO.                                   | 84 |
| FIGURA 44 – LOCAIS PROPÍCIOS AO DESENVOLVIMENTO DA LEGIONELLA (PAULO SERVO, 2021). | 85 |
| FIGURA 45 – EXEMPLO INFRASPEAK.  | 87 |
| FIGURA 46 – LISTA DE ORDENS DE SERVIÇO DO HOTEL COM NÍVEL DE IMPORTÂNCIA.          | 88 |
| FIGURA 47 – CALENDARIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO-                             | 89 |
| FIGURA 48 – EXEMPLO DE IDENTIFICAÇÃO COM ETIQUETA NFC.                             | 90 |

## ÍNDICE DE TABELAS

|  |    |
|--|----|
| TABELA 1 – AS CINCO FASES DA METODOLOGIA <i>ACTION-RESEARCH</i> . ADAPTADO DE (SUSMAN & EVERED, 1978). | 26 |
| TABELA 2 – ESTUDO DE CASOS DA MANUTENÇÃO NO SECTOR DE SERVIÇOS.  | 31 |
| TABELA 3 – INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS EM EDIFÍCIOS. ADAPTADO DE (GONÇALVES, 2014).                     | 40 |
| TABELA 4 – GERAÇÕES DA MANUTENÇÃO. ADAPTADO (KARDEC & NASCIF, 2001).                                   | 42 |
| TABELA 5 – DEFINIÇÃO DOS DIFERENTES TIPOS DE MANUTENÇÃO.   | 44 |
| TABELA 6 – NÍVEIS DE MANUTENÇÃO (DE LEON ET AL., 2012).  | 46 |
| TABELA 7 – INDICADORES DE DESEMPENHO DA MANUTENÇÃO (KPI'S) (SOLTANALI ET AL., 2018).                   | 47 |
| TABELA 8 – TIPO DE RESÍDUOS PERIGOSOS (ZEIN ET AL., 2008).   | 50 |
| TABELA 9 – IDENTIFICAÇÃO DOS PROBLEMAS.  | 61 |
| TABELA 10 – PORPOSTAS DE MELHORIA PARA OS PROBLEMAS.   | 69 |
| TABELA 11 – CRONOGRAMA ANUAL PARA ALGUMAS ESPECIALIDADES.  | 79 |
| TABELA 12 – FOLHA DE REGISTO SEMANAL DOS CONSUMOS ENERGÉTICOS.   | 81 |
| TABELA 13 – ANÁLISE DE RESULTADOS ÀS PROPOSTAS DE MELHORIA.  | 91 |



# ÍNDICE

|   |           |
|---|-----------|
| RESUMO .....  | IX        |
| ABSTRACT .....  | XI        |
| LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS .....                        | XII       |
| GLOSSÁRIO DE TERMOS .....                                     | XIII      |
| ÍNDICE DE FIGURAS .....                                       | XV        |
| ÍNDICE DE TABELAS .....                                       | XVII      |
| <b>1 INTRODUÇÃO .....</b>                                     | <b>25</b> |
| 1.1 Enquadramento do trabalho.....                            | 25        |
| 1.2 Objetivos do trabalho.....                                | 25        |
| 1.3 Metodologia de investigação .....                         | 26        |
| 1.4 Empresa de acolhimento .....                              | 27        |
| 1.5 Conteúdo e Organização da Dissertação .....               | 28        |
| <b>2 REVISÃO DE LITERATURA E FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>   | <b>31</b> |
| 2.1 Manutenção setor de serviços .....                        | 31        |
| 2.2 Manutenção no setor hoteleiro .....                       | 38        |
| 2.3 Manutenção .....  | 42        |
| 2.3.1 Tipos de Manutenção .....                               | 43        |
| 2.3.2 Níveis de Manutenção.....                               | 45        |
| 2.3.3 Indicadores da manutenção .....                         | 46        |
| 2.3.4 Gestão da manutenção .....                              | 47        |
| 2.3.5 Manutenção interna Vs Outsourcing .....                 | 48        |
| 2.3.6 Manutenção, segurança e saúde no trabalho .....         | 49        |
| 2.3.7 Higiene e Gestão Ambiental na Indústria Hoteleira ..... | 50        |
| <b>3 ANÁLISE E MELHORIA DO PROCESSO DE MANUTENÇÃO .....</b>   | <b>55</b> |

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 3.1     | Análise e mapeamento do processo de manutenção.....                              | 55 |
| 3.1.1   | Zonas técnicas e sua caracterização .....  | 55 |
| 3.1.2   | Processamento das intervenções da manutenção no hotel .....                      | 59 |
| 3.2     | Identificação dos problemas .....  | 60 |
| 3.2.1   | Inexistência do Plano de Manutenção .....  | 61 |
| 3.2.2   | Inexistência de checklist de equipamentos de manutenção.....                     | 61 |
| 3.2.3   | Inexistência de cronograma de manutenção .....                                   | 62 |
| 3.2.4   | Falta rotina de registo de consumos energéticos .....                            | 62 |
| 3.2.5   | Inexistência de janelas de visita nas condutas e Hottes.....                     | 64 |
| 3.2.6   | Falta acessos ao muro de contenção .....   | 65 |
| 3.2.7   | Melhorar acessos aos ventiloconvectores .....                                    | 66 |
| 3.2.8   | Falta plano de prevenção de propagação de doenças potencialmente perigosas ..... | 67 |
| 3.2.9   | Baixa utilização do software de gestão da manutenção .....                       | 67 |
| 3.3     | Propostas de Melhorias .....   | 69 |
| 3.3.1   | Proposta para um Plano de Manutenção.....  | 70 |
| 3.3.2   | Proposta de checklist para alguns equipamentos de manutenção.....                | 71 |
| 3.3.3   | Proposta de cronograma de manutenção preventiva.....                             | 78 |
| 3.3.4   | Proposta de um documento de registo de consumos.....                             | 79 |
| 3.3.5   | Proposta de janelas de visita nas condutas e Hottes e respetiva limpeza .....    | 81 |
| 3.3.6   | A importância de existência de acessos ao muro de contenção.....                 | 82 |
| 3.3.7   | A importância de melhorar acesso aos ventiloconvectores.....                     | 83 |
| 3.3.8   | Plano de prevenção de propagação de doenças potencialmente perigosas .....       | 85 |
| 3.3.9   | Utilização do software de gestão da manutenção em fase inicial .....             | 86 |
| 3.3.9.1 | Módulo de Manutenção Preventiva .....  | 87 |
| 3.3.9.2 | Módulo de Manutenção Corretiva .....   | 87 |
| 3.3.9.3 | Módulo de Calendarização .....   | 89 |
| 3.3.9.4 | Módulo de Gestão de Custos.....  | 89 |
| 3.3.9.5 | Módulo de Relatório .....  | 89 |
| 3.3.9.6 | Módulo de Armazenagem – Nuvem/Cloud .....  | 90 |
| 3.3.9.7 | Módulo de Identificação – Etiquetas NFC.....                                     | 90 |
| 3.4     | Análise de Resultados .....  | 90 |
| 4       | CONCLUSÕES E PROPOSTAS DE TRABALHOS FUTUROS .....                                | 95 |
| 4.1     | Principais contributos do trabalho.....  | 95 |
| 4.2     | Valor acrescentado do trabalho para a indústria hoteleira .....                  | 96 |
| 4.3     | Proposta de trabalhos futuros .....  | 96 |
|         | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....   | 99 |

---

|  |     |
|--|-----|
| APÊNDICES.....   | 106 |
| APÊNDICE A – Checklist Equipamentos – UTA.....             | 106 |
| APÊNDICE B – Checklist Equipamentos – Fogão.....           | 108 |
| APÊNDICE C – Checklist Equipamento – Frio/Quente.....      | 109 |
| APÊNDICE D – Checklist Equipamentos – Quadro Elétrico..... | 112 |



# 1. INTRODUÇÃO

- 1.1 Enquadramento do trabalho
- 1.2 Objetivos do trabalho
- 1.3 Metodologia de investigação
- 1.4 Empresa de acolhimento
- 1.5 Conteúdo e Organização da Dissertação



# 1 INTRODUÇÃO

O presente capítulo tem como objetivo uma apresentação dos temas abrangidos no trabalho realizado. Onde se descreve o enquadramento, objetivo e metodologia do trabalho.

## 1.1 Enquadramento do trabalho

A manutenção de uma unidade hoteleira insere-se num leque alargado de atividades de gestão técnica que garantem o seu funcionamento.

Para um bom funcionamento da unidade hoteleira é necessária uma atuação preventiva ao edifício, bem como a toda a instalação técnica – instalações elétricas, equipamentos de AVAC, equipamentos de frio, sistemas de segurança e sistemas energéticos.

É essencial um plano de manutenção preventiva para uma boa operacionalidade dos equipamentos e para uma melhoria da eficiência energética.

O trabalho desenvolvido enquadra-se no plano curricular Dissertação / Projeto / Estágio do curso de mestrado em Engenharia Mecânica – Gestão Industrial do Instituto Superior de Engenharia do Porto.

O tema definido para o desenvolvimento prende-se com a análise e implementação de melhorias na manutenção numa unidade hoteleira de cinco estrelas, sendo apresentado um conjunto de ações de manutenção para alguns equipamentos que possam ser implementados numa fase inicial do sistema de manutenção. Na manutenção hoteleira existe um conjunto de ações a ter em conta na operacionalidade dos equipamentos, tais como manter os equipamentos em funcionamento seguro e eficiente, disponibilidade para uso, fiáveis e permitindo reduzir os custos totais em concordância com os pontos anteriormente descritos.

## 1.2 Objetivos do trabalho

O presente trabalho tem como objetivo a análise e melhoria do setor da manutenção numa unidade hoteleira de cinco estrelas e aborda os seguintes temas:

- Cadastro dos equipamentos objetos de manutenção, onde deve constar informação essencial às atividades de manutenção, nomeadamente uma *checklist* a cada equipamento selecionado;
- Elaboração de um plano de manutenção preventiva a equipamentos e o cronograma;
- As potencialidades no uso do software de gestão da manutenção;

- A importância de um plano de prevenção de propagação de doenças potencialmente perigosas;
- A necessidade de se proceder à limpeza de condutas e ventilador de extração;
- A importância de haver bons acessos para a limpeza/substituição de filtros dos ventiloconvetores.

### 1.3 Metodologia de investigação

A metodologia adotada para a realização do trabalho, com vista a alcançar os objetivos propostos, é a *Action-Research* (AR). AR é uma ferramenta que conjuga o conhecimento científico com o organizacional para resolver os problemas (Gaspar & Leal, 2020).

A metodologia aplicada permite, perante um problema, compreender em que modos uma situação possa ser alterada, bem como, no meio das partes interessadas, criar uma “estrutura ética mutuamente aceitável”. A *Action-Research* é vista como um processo cíclico - na Tabela 1 estão apresentadas as cinco fases deste método (Susman & Evered, 1978).

Tabela 1 – As cinco fases da metodologia *Action-Research*. Adaptado de (Susman & Evered, 1978).

| Fase                    | Definição  |
|-------------------------|--|
| Diagnóstico             | Identificação e análise do problema  |
| Planeamento de ações    | Planeamento e definição de propostas de melhorias a introduzir                               |
| Implementação das ações | Implementação das ações e recolha de informação  |
| Avaliação               | Análise dos resultados das ações implementadas   |
| Conclusões              | Resumo dos resultados obtidos, caso necessário com sugestões de novas soluções e de melhoria |

*Action-Research* é uma metodologia, como já referido, que tem 5 fases, existindo, por isso, uma grande associação ao ciclo PDCA (plan-do-check-act). Demonstrando a comparação entre as duas metodologias, na primeira fase temos o planeamento (P: plan) que agrega a identificação e análise do problema, bem como o plano de ação. Numa segunda fase do ciclo, fazer (D: do) é implementado e executado segundo o plano de ações. Na terceira fase, verificar (C: check), existe a análise e confirmação ou não das ações realizadas, isto é, os resultados que não sejam satisfatórios serão alvo de análise, por forma a identificar o problema e voltar ao início do ciclo. Por último, ação (A: action), é nesta fase que estandardizamos as medidas que até então temos vindo a acompanhar e planeamos trabalhos futuros, sempre na perspetiva de melhoria contínua (Monteiro et al., 2019; Mourato et al., 2020; Ribeiro et al., 2019; Susman & Evered, 1978).

Segundo O'Leary (2004) in (Koshy, 2005), o *Action-Research* é um processo cíclico que ganha formato à medida que o conhecimento emerge. Como mostra a Figura 1 é um processo de aprendizagem com uma abordagem contínua dos métodos e interpretações desenvolvidas nos ciclos anteriores.

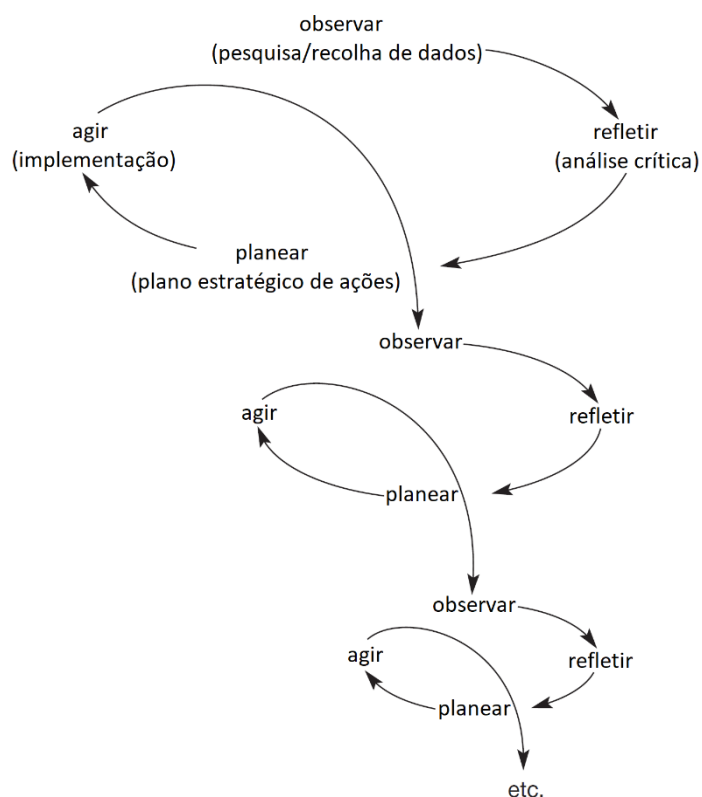


Figura 1 - *Action-Research* O'Leary (2004) in (Koshy, 2005).

#### 1.4 Empresa de acolhimento

O presente trabalho desenvolveu-se no Douro Royal Valley Hotel & SPA, Figura 2, situado num dos mais belos espelhos de água, o Rio Douro, classificado pela UNESCO como Património Mundial da Humanidade. Está localizado na freguesia Ribadouro, no concelho de Baião, na margem direita do Rio Douro. O hotel está inserido no Grupo JASE Hotels & Resorts, do qual fazem parte mais duas unidades hoteleiras de luxo: o Douro Palace Hotel & Resort e o Porto Royal Bridges Hotel. Este último na Cidade do Porto, enquanto os outros dois se situam na denominada região do baixo Douro. É um Grupo Português que nasceu em 2004 e detém a gestão dos hotéis complementando com uma oferta de serviços integrados nas áreas do turismo, cultura, lazer, saúde e bem-estar (Douro 2021, n.d.).



Figura 2 - Douro Royal Valley Hotel & SPA (Douro 2021, n.d.).

## 1.5 Conteúdo e Organização da Dissertação

Este trabalho encontra-se organizado em quatro capítulos, bibliografia e apêndices.

No presente capítulo, denominado “Introdução”, é realizada uma breve contextualização ao tema, fazendo-se o enquadramento temático, a definição de objetivos, a metodologia utilizada e, por fim, é apresentada a estrutura do relatório.

No segundo capítulo, designado por “Revisão de Literatura e Fundamentação Teórica”, será feita uma revisão bibliográfica, abordando temas como a história e evolução da manutenção, conceitos e objetivos da manutenção, tipos de manutenção e fiabilidade.

Em seguida, no terceiro capítulo, intitulado por “Análise e Melhoria do Processo de Manutenção”, será realizada uma análise e descrição dos pontos a melhorar no processo de manutenção, bem como sugestão de melhorias dos mesmos.

No capítulo quatro apresentam-se as “Conclusões e Propostas de Trabalhos Futuros”. Pretende-se discutir os resultados obtidos no trabalho realizado e indicar possíveis trabalhos futuros.

Nas “Referências Bibliográficas” são apresentadas as referências utilizadas no suporte da realização deste trabalho.

No final são apresentados os “Apêndices” elaborados no âmbito desta dissertação.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA E FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

- 2.1 Manutenção setor de serviços
- 2.2 Manutenção no setor hoteleiro
- 2.3 Manutenção



## 2 REVISÃO DE LITERATURA E FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo vamos abordar a manutenção de serviços, de seguida focar a manutenção no setor hoteleiro e, por fim, a evolução e caracterização da manutenção.

### 2.1 Manutenção setor de serviços

No desenvolvimento desta dissertação foram estudados e analisados artigos científicos que visam a manutenção no setor de serviços. Na Tabela 2 estão apresentados diversos estudos de caso da manutenção no setor de hotelaria, hospitalar e comercial.

Tabela 2 – Estudo de casos da manutenção no sector de serviços.

| Referências Bibliográficas | Descrição do Trabalho   |
|----------------------------|---|
| (Ghazi, 2016)              | Neste trabalho são investigadas as boas práticas de gestão de manutenção e sua implementação em hotéis de 5 estrelas no Egipto. Foi elaborado e distribuído um questionário de uma forma abrangente, cerca de 160, a todos os gestores dos hotéis. Os resultados referem que as práticas de um plano de gestão de manutenção e sua equipa desempenham um papel significativo no que concerne à eficiência da manutenção. Contudo, os resultados também indicam que não existe um valor financeiro adequado à manutenção e a falta de profissionais qualificados no departamento de manutenção. É a principal barreira responsável pela falta de implementação de gestão de manutenção. Com este estudo, o autor fornece orientação e referências para melhorar o sistema de gestão de manutenção de edifícios. Permitindo, através de estratégias e práticas, aos hotéis conseguir uma melhor eficiência da manutenção. |
| (J. H. K. Lai & Yik, 2012) | Neste trabalho é descrito um caso de estudo de um Hotel em Hong Kong, onde avaliam o desempenho da manutenção através do software de gestão de manutenção (CMMS). Este tipo de software é muito usado para organizar trabalhos de construção e manutenção de edifícios permitindo informação útil para avaliação do desempenho. Os autores realizaram este estudo com base num hotel com 618 quartos onde analisaram todos os registos e informações documentais associadas durante um  |

---

período de 12 meses. O trabalho da manutenção é predominantemente relativo às instalações elétricas e trabalhos gerais nos quartos. Neste estudo verificam uma correlação entre o tempo de inoperacionalidade do equipamento e quantidade de ordens de serviço de manutenção relativamente ao mesmo equipamento. Concluem que dentro da manutenção as reparações elétricas dominam, seguido de problemas de canalização sendo que estes são mais incidentes nos quartos que zonas comuns. Os indicadores que o software permite retirar são úteis para avaliar o desempenho da manutenção nas instalações do hotel.

---

(Mutlu Öztürk & Öztürk, 2019)

Este estudo tem por base a manutenção e a gestão de manutenção no sector hoteleiro na Turquia. O desenvolvimento dos meios de transporte, aumento das rendas e ao mesmo tempo a oferta de gamas altas de serviços e conforto leva à movimentação turística. O foco é na satisfação do cliente, e neste seguimento os serviços prestados não devem ser interrompidos levando à necessidade de que todos os equipamentos estejam nas devidas condições de funcionamento. De modo a garantir isto, torna-se importante realizar os trabalhos de manutenção adequados. A implementação de um sistema de gestão da manutenção é muito importante e aumentará a satisfação do cliente. Foi avaliado que a manutenção pode ser bem-sucedida não só pelos colaboradores da manutenção, mas também com a participação de toda a estrutura do hotel. São fixadas neste estudo algumas recomendações, tais como a rastreabilidade de avarias e as comparações de manutenção com outros alojamentos que não possuam sistema de gestão da manutenção.

---

(Pitt et al., 2016)

Este trabalho foi realizado em hotéis de 4/5 estrelas em Sanya, província de Hainan, China. O objetivo é identificar barreiras e desafios da manutenção de hotéis pelas partes interessadas e definir estratégias e metodologias da manutenção de modo a ultrapassar as barreiras. Foram realizadas oito entrevistas frente a frente e 50 questionários que foram distribuídos. Os questionários abordaram contratos de manutenção, aquisição de peças, manutenção interna, outsourcing e dificuldades. Para otimizar os trabalhos de manutenção em hotéis é necessário planeamento preventivo e mesmo corretivo. A estratégia de uma gestão de manutenção deve de ser colaborativa, com intervenção de todas as partes interessadas. A necessidade de recorrer ao outsourcing é comum, sendo usado como uma forma de reduzir custos operacionais, redução de tempos de

---

---

intervenção e o cumprimento de legislação e das normas aplicáveis a serviços elétricos e mecânicos. Foi concluído que para trabalhos básicos de eletricidade e canalização são usados técnicos internos, e os restantes trabalhos são subcontratados. A disponibilidade de trabalhadores qualificados, a disponibilidade de material e ferramentas específicas influenciam a viabilidade de uso e a eficácia da manutenção existente internamente.

---

(Shohet & Nobili, 2017)

Este trabalho foi realizado em 42 clínicas da saúde em Israel. O objetivo da pesquisa foi a implementação de indicadores de desempenho. O investimento na manutenção por estas clínicas ronda anualmente cerca de 3 a 4% do orçamento. Na análise realizada foi avaliado o desempenho da manutenção das instalações, o desempenho e eficiência do outsourcing e insourcing, estabelecimento de uma política para a gestão da manutenção e a definição de prioridades no plano de manutenção. Estas ações fazem parte de um ciclo de melhoria contínua do desempenho e manutenção das instalações. O conjunto de indicadores de desempenho pode ser usado para análise principal e posterior planeamento e controle da manutenção das instalações.

---

(K. Chan & HKSAR, 2019)

Este estudo teve como base as práticas de manutenção em hotéis de Hong Kong, China. O objetivo é entender as técnicas de gestão e manutenção e promover a atuação mais inteligente. Através de um questionário avaliar o desempenho da manutenção, considerações para o recurso ao outsourcing e a disposição para a qualificação de equipas de manutenção. Nas respostas parece existir um dilema sobre o recurso outsourcing, recorrerem à manutenção interna e permitir a qualificação ou mesmo o insourcing. No entanto, as ações críticas na gestão da manutenção eficaz de um hotel, especialmente nesta área que é exigente e competitiva, pretende proporcionar maior qualidade da satisfação dos clientes. Com os dados obtidos esperam formular algumas estratégias para o outsourcing ou manutenção interna, procedimentos e práticas para melhorar a gestão da manutenção no setor da hotelaria.

---

(Priyangika et al., 2020)

Este trabalho foi realizado na indústria hoteleira no Sri Lanka. O estudo baseou-se em especialistas por forma a fazer um questionário. O objetivo deste trabalho foi identificar as funções que são importantes para a gestão de instalações na área da hotelaria. Quais as competências necessárias para realizar a gestão de manutenção de forma eficaz. Foram realçadas 20 funções da gestão de instalações do sector hoteleiro, tais como projeto, construção e manutenção, comportamento da

---

---

organização, conhecimentos e documentação de gestão, energias e meio ambiente, planeamento, gestão financeira, logística, relacionamento interpessoal entre outras. O estudo também refere as competências necessárias mais significativas para desempenhar cada uma das 20 funções identificadas.

---

(Aryee, 2011)

Este Trabalho foi realizado em Estocolmo, Suécia e teve como objetivo identificar a responsabilidade dos hotéis pela manutenção dos bens, instalações e demais equipamentos. Identificar estratégias de gestão da manutenção adotadas para uma operação eficiente dos hotéis e conhecer as dificuldades na implementação das mesmas. Inicialmente foram realizadas quatro entrevistas para obtenção de informação para a realização de questionários. Foram realizados 64 questionários a gerentes/operadores hoteleiros. O hotel tem a responsabilidade pela manutenção dos ativos. O outsourcing é uma estratégia de manutenção usada para minimizar os custos operacionais. A manutenção interna é influenciada pelo custo do serviço e pela disponibilidade de recursos no mercado. É unanime a importância de uma boa gestão de manutenção e que devem ser monitorizadas. Os custos estão a aumentar e foi levantada uma questão sobre a melhor abordagem para o financiamento. Na prática, na manutenção, um desafio importante é melhorar a eficiência energética.

---

(H. K. Lai, 2014)

Este trabalho foi realizado em 20 hotéis de gama alta de Hong Kong. O objetivo é identificar a relação entre manutenção e a energia usada no hotel. Os dados foram obtidos através de entrevistas à gestão de topo dos hotéis. Análises com foco na relação empírica entre manutenção, recursos e eficiência energética dos hotéis. Foi realizada uma correlação entre os consumos de energia e os recursos da manutenção. Valores gastos em manutenção e novos projetos em relação aos consumos (eletricidade, gás, diesel e água). A eletricidade foi o consumo mais elevado. O custo de implementação de projetos superou os gastos em manutenção (contratação e reparações). Hotéis com maior investimento em projetos usam menos energia, o que destacou a ligação entre o desempenho energético e os trabalhos realizados para melhorar a eficiência energética das instalações do hotel.

---

(Kannan, 2013)

Este trabalho foi realizado na Índia. O objetivo deste trabalho é identificar responsabilidades entre os proprietários e operadores hoteleiros no que concerne à manutenção dos ativos como instalações, equipamentos e para identificar estratégias de gestão para uma operação eficiente dos hotéis. A manutenção é

---

---

um desafio importante na indústria de serviços. Existem dificuldades enfrentadas para a implementação da estratégia da manutenção. O outsourcing é das estratégias mais usadas para minimizar os custos. Um fator decisivo para esta decisão é os tempos de paragem e entrega de peças. O recurso à manutenção interna do hotel é influenciado pelas capacidades técnicas existentes, valor do serviço e disponibilidade no mercado de recursos humanos qualificados.

---

(K. T. Chan et al., 2001)

Trabalho realizado num hotel de Hong Kong. O objetivo é analisar falhas de manutenção e taxas de ocorrência e são estabelecidos indicadores para o desempenho da manutenção, onde é medida a eficácia. A manutenção de edifícios para hotéis é complexa e dinâmica, pois o desempenho de todos os componentes está sujeito à sensibilidade para a gestão da manutenção por parte da administração do hotel. Este artigo apresenta as práticas de manutenção, trabalho atribuído e requisitos para manter os sistemas do hotel em funcionamento. Os diferentes tipos de trabalhos de manutenção, manutenção interna e outsourcing são estudados os seus desempenhos. As falhas comuns e taxas de ocorrência são registados.

É desenvolvido um conceito com cinco estratégias de manutenção é apresentado para o desenvolvimento de programas de manutenção. Os indicadores de desempenho para medir a eficácia da manutenção são estabelecidos para os sistemas de engenharia e aplicados no hotel estudado para avaliar o desempenho da manutenção.

---

(Hassanien & Losekoot, 2002)

Trabalho realizado em Hotéis do Egipto. O objetivo é de avaliar os gestores sobre a importância atribuída na renovação e remodelação dos hotéis. Considerando assim a renovação de hotéis no contexto da gestão de instalações. Através de um questionário os resultados mostram que embora dos gerentes demonstrem importância na renovação do hotel, existe pouca evidência de planeamento estratégico no processo de renovação. O foco prendesse mais com aspetos “mais suaves” de imagem de satisfação do cliente. Contudo, existe espaço para uma visão mais estratégica de gestão de edifício entre os gestores de hotéis.

---

(Zolkafli et al., 2019)

Este trabalho foi realizado em edifícios históricos na Malásia. Tem como objetivo determinar o impacto de um bom trabalho de manutenção para edifícios históricos. Este propósito é alcançado através da identificação de fatores que levam à falta de manutenção em edifícios históricos, estabelecendo estratégias para superar esta falha e ao mesmo tempo analisar o impacto do trabalho da manutenção. Através de um questionário, aos

---

---

proprietários dos edifícios históricos na Península da Malásia, sendo identificados variáveis que mais influenciam a manutenção. Os resultados demonstram que a falta de manutenção neste tipo de edifício deriva de finanças limitadas, ausência de procedimentos de manutenção e gestão patrimonial mal definida. O foco é dado aos proprietários deste tipo de edifícios pois permite sensibilizar para a importância de um bom plano de manutenção. Os resultados mostram que um bom trabalho de manutenção pode aumentar o valor e a segurança do edifício, evitando a sua deterioração.

---

(Galán & Gómez, 2018)

Este trabalho foi realizado através de revisão de modelos de gestão de manutenção aplicados em ambiente clínico e hospitalar. Este artigo resulta numa revisão literária, pretende-se que o modelo garanta disponibilidade de tecnologia, gestão de risco e de segurança. Devido as características particulares dos ambientes hospitalares é necessário selecionar o modelo de gestão da manutenção a ser implantado. Este modelo deve garantir não só a disponibilidade de tecnologia bem como a gestão de risco e de segurança do paciente. Este trabalho irá classificar a evolução da função da manutenção através do tempo de acordo com o contexto histórico. Este trabalho examina o impacto dos modelos de manutenção no contexto da literatura quanto ao ambiente hospitalar. Existem uma série de artigos sobre aplicação de uma estratégia de gestão da manutenção. Entre os modelos revistos foram detetados 7 artigos, contudo nenhum deles orientava para a segurança que no entender dos autores deve de ser um objetivo a segurança de pessoas em meio hospitalar. Isso destaca a necessidade de desenvolver um modelo que integra a gestão de tecnologia médica e segurança do paciente.

---

(Manjunatha et al., 2018)

Este trabalho foi realizado na indústria hoteleira Indiana. Tem como objetivo de implementação inicial de 2 pilares do TPM, melhoria e manutenção planeada. A hotelaria é das áreas mais importantes no setor. Foram adotadas medidas de melhoria geral o que permitiu aumento de eficiência energética e posterior redução de custos. A adoção de pequenas mudanças mostra uma melhoria significativa no sistema geral, além de indicar a necessidade de ferramentas industriais adequadas. Foi determinado que para a redução de desperdícios é essencial recorrer a ferramentas de manutenção e fontes de energia alternativa. A manutenção produtiva total é uma das abordagens pioneiras no setor da hotelaria.

---

---

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| (Longart, 2020)               | <p>Este trabalho foi realizado em hotéis de 4 e 5 estrelas em Quito, Equador. O principal objetivo é oferecer uma visão geral da importância da manutenção nos hotéis. Foi usada uma abordagem qualitativa, através de questionários a treze hotéis. Foram realizadas entrevistas estruturadas aos responsáveis que supervisionam a manutenção. Permitiu sensibilizar que a manutenção preventiva é a melhor estratégia. Este artigo desenvolveu e aplicou um <i>framework</i> de gestão da manutenção hoteleira, do ponto de vista, estratégico, operacional e dos stakeholders.</p>  |
| (Tsang, 2002)                 | <p>Trabalho realizado no âmbito de uma investigação em organizações com investimentos avultados em ativos físicos. Teve como objetivo identificar estrategicamente a gestão da manutenção. Foram definidas 4 dimensões estratégicas: a prestação de serviços, organização e procedimento de trabalho, metodologia e sistemas de apoio. É revisto as diretrizes para a seleção dessas dimensões, as principais áreas de decisão bem como os fatores críticos para o processo de transformação. Os dois fatores de sucesso às dimensões estratégicas são o humano e o fluxo de informações. No último caso pode ser mais eficiente adotando o modelo de e-manutenção.</p>  |
| (Zawawi & Kamaruzzaman, 2009) | <p>Este trabalho foi realizado em edifícios de escritórios na Malásia. O objetivo foi identificar áreas com menores resultados na gestão de manutenção de edifícios. Foi desenvolvido com o recurso a questionários distribuídos a responsáveis de manutenção de edifícios previamente selecionados. Uma excelente prática de gestão de manutenção é muito necessária para aumentar o ciclo de vida da propriedade e minimizar avarias inesperadas ou efeitos de deterioração. Neste segmento foi determinado que o gerente moderno deve ter conhecimentos abrangidos a várias áreas. Isto, porque uma conduta imprópria do procedimento de gestão de manutenção e sistema pode levar à deterioração da propriedade e a avarias inesperadas, reduzindo assim o ciclo de vida dos equipamentos e edifício. Permitiu identificar áreas problemáticas na gestão de manutenção onde a manutenção precisava de incidir.</p> |
| (Bovsh & Gopkalo, 2020)       | <p>Este trabalho foi realizado em Hotéis de negócios na Ucrânia. Atualidade. A gestão de instalações economiza tempo e esforço e, assim, garante a eficiência de processos. A simplificação dos processos de negócios através da gestão de instalações tornou-se um componente importante da política interna da organização hoteleira. O estudo permite identificar os principais aspetos da gestão de instalações no setor hoteleiro como uma função</p>   |

---

---

organizacional com base científica nos seus conceitos. O objetivo do estudo é uma análise teórica da gestão de instalações como uma tecnologia de gestão, determinando a sua implementação na atividade do sector hoteleiro. Este estudo de pesquisa mostrou que o conceito de gestão de instalações no hotel é uma tarefa urgente, pois permite estudar e comprovar cientificamente em que direções de otimização de processos e o que é necessário num ambiente competitivo como o setor hoteleiro.

---

(Lin & Su, 2013)

Estudo de caso realizado num centro comercial em Taiwan. O objetivo é em conjunto com a gestão de manutenção implementar uma nova prática usando tecnologia de modelo de informação de construção (BIM). A modelação de informação de construção usa geometria precisa e dados relevantes para apoiar o serviço de manutenção de instalações representadas em CAD 3D. Este estudo propõe um modelo baseado em modelação 3D com o sistema de gestão de manutenção de instalações a ser aplicado pela equipa de manutenção em operações preventivas e corretivas. Usando este sistema, a manutenção pode aceder, atualizar e rever os equipamentos em modelos de informação de construção em 3D. Os resultados demonstram que a aplicação de um sistema de modelo de informação de construção é uma ferramenta eficaz para a gestão da manutenção.

---

A manutenção era vista como um mal necessário, fazendo somente parte da resolução dos problemas dos equipamentos. Nestes últimos anos a manutenção tem vindo a evoluir exponencialmente ao nível das solicitações e da competitividade, sendo um setor estratégico às organizações e contribuindo para atingir os objetivos do negócio (Pombal et al., 2019). Cada vez mais as organizações possuem mais equipamentos e infraestruturas com maior complexidade técnica e diversidade, exigindo assim uma maior sensibilidade a nível da organização, maior responsabilidade do departamento da manutenção e desenvolvimento e aplicação de novas técnicas de manutenção (Kardec & Nascif, 2001).

## 2.2 Manutenção no setor hoteleiro

Os hotéis são considerados importantes para as economias e as sociedades como é o sistema de transporte e de comunicações. É um setor altamente competitivo e fundamental para o sucesso da indústria do turismo (Carel Ludolph, 2015).

Hoje em dia o setor hoteleiro está a lidar com vários desafios como a flutuação económica, escassez de trabalho, trabalhadores qualificados, aumento tecnológico e

altos padrões do serviço de higienização e limpeza, proporcionando um excelente serviço ao cliente (Nain, 2018).

Os hotéis são edifícios dinâmicos, complexos e caros para operar e manter a nível de todos os sistemas que dele fazem parte. Precisam de ser mantidos regularmente, uma vez que as operações do hotel são realizadas em permanência ao longo de todo o ano (H. K. Lai, 2014).

Nesta área, a manutenção teve o seu início pois com o passar do tempo os equipamentos, as máquinas e as edificações, começaram a deteriorar-se. Tudo que é usado e também o que não é usado vai-se desgastando ou falhando com o tempo. Além disso, o desinteresse pela gestão e manutenção de edifícios deve-se ao facto dos intervenientes no processo de construção pensarem apenas a curto-prazo, não calculando os custos de ciclo de vida dos equipamentos (Maurício, 2011).

Atualmente existe uma maior preocupação com os edifícios e os equipamentos que os constituem, sendo a manutenção frequentemente definida como o conjunto de atividades para garantir o desempenho ideal do edifício em todo o seu ciclo de vida, o que faz com que exista uma procura sucessiva de modelos que permitam alargar esses períodos. A crescente necessidade de infraestruturas e edifícios sustentáveis e socialmente responsáveis exigem um sistema de gestão mais eficaz sendo, por isso, a manutenção de edifícios um processo dispendioso, onde as empresas visam reduzir os custos dos edifícios, transformando-os numa infraestrutura mais eficiente e sustentável (Puķīte & Geipele, 2017).

Com bastante destaque nas instalações hoteleiras, a manutenção é vista como um setor diferencial nos serviços prestados nesta área. Com as exigências que o setor Hoteleiro atravessa nos dias de hoje, cada vez mais a manutenção e reabilitação dos ativos de um hotel são chamados a melhorar e prolongar a vida útil dos edifícios e equipamentos que os constituem.

A manutenção em hotelaria envolve um processo de planeamento rigoroso, ou seja, um processo de gestão de manutenção, onde estejam determinados os objetivos, estratégias e prioridades da manutenção e as suas responsabilidades em termos de supervisão e controlo de todas as ações (Longart, 2020).

Segundo (Alner & Fellows, 1990), os objetivos da manutenção de edifícios são:

- Garantir que o edifício e os seus serviços associados estão em condições de segurança;
- Assegurar que o edifício tem adequadas condições para o fim a que se destina;
- Certificar que o edifício opera de acordo com a legislação e regulamentos em vigor;
- Fazer os trabalhos de manutenção necessários para manter o valor dos ativos;
- Realizar os trabalhos necessários para manter a qualidade dos ativos.

Kwon et al. (2011) defendem que a manutenção desempenha um papel importante no ambiente interno da Organização, uma vez que a qualidade do serviço prestado pela

gestão da manutenção do edifício está diretamente relacionada com o conforto e a satisfação dos colaboradores e, por sua vez, com a produtividade dos mesmos.

Existem várias pesquisas sobre manutenção que articulam a realização deste serviço com a valorização da sustentabilidade. Envolvendo no conceito de manutenção, o tempo, o custo otimizado, a sustentabilidade e o ciclo de vida, reconhecendo-se que as ações de manutenção podem e devem ser geridas tendo em conta o impacto na organização e na comunidade envolvente (Santos et al., 2019). Também defendem que a manutenção está cada vez mais relacionada com a segurança e questões ambientais (Ghandali et al., 2020; lung & Levrat, 2014; Olanrewaju & Abdul-Aziz, 2015).

A manutenção em hotéis exige uma ação planeada e uma gestão otimizada das suas atividades alinhada com os objetivos da organização na criação de valor e redução dos custos, para assim atender à complexidade tecnológica, às exigências da legislação, aos padrões de conforto e qualidade às questões ambientais (Tabela 3).

Tabela 3 – Instalações e equipamentos em edifícios. Adaptado de (Gonçalves, 2014).

| <b>Serviços</b>  | <b>Sistemas / Equipamentos</b>  |
|------------------|---|
| Mecânica         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevadores, monta cargas e escadas rolantes;</li> <li>• Portas automáticas e portões.</li> </ul>   |
| Comunicação      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Telefones;</li> <li>• Internet;</li> <li>• TV / Vídeo;</li> <li>• Sistemas de som e imagem.</li> </ul>   |
| Climatização     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ar condicionado;</li> <li>• Ventilação / exaustão;</li> <li>• Unidades de tratamento de ar;</li> <li>• Aquecimento.</li> </ul>   |
| Equipamentos     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mobiliário;</li> <li>• Cozinha e lavandaria;</li> <li>• Ferramentas de manutenção.</li> </ul>  |
| Redes de Fluídos | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produção de água quente e fria;</li> <li>• Águas pluviais;</li> <li>• Rede de incêndio armada;</li> <li>• Esgotos;</li> <li>• Gás;</li> <li>• Ar comprimido;</li> <li>• Redes de gases laboratoriais.</li> </ul> |
| Elétricas        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distribuição de energia;</li> <li>• Produção de energia;</li> <li>• Iluminação;</li> <li>• Sistemas de Proteção.</li> </ul>  |
| Segurança        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Segurança contra-incêndios;</li> </ul>   |

---

|          |  |
|----------|--|
|          | <ul style="list-style-type: none"><li>• Controlo de acessos;</li><li>• Videovigilância;</li><li>• Centrais de alarme (incêndio e gases);</li><li>• Iluminação de emergência.</li></ul> |
| Edifício | <ul style="list-style-type: none"><li>• Estrutura;</li><li>• Fachadas;</li><li>• Paredes;</li><li>• Coberturas;</li><li>• Revestimentos;</li><li>• Interiores.</li></ul>               |

---

De acordo com as normas EN 15331:2011 e NP 4483:2009 (Duarte, 2015), a gestão de manutenção de edifícios deve caracterizar-se por estar estruturada e organizada com procedimentos considerados essenciais, tais como:

- Cadastro do parque de manutenção, onde deve constar toda a informação essencial às atividades de manutenção, nomeadamente o inventário do edifício e instalações associadas;
- Planos de manutenção e procedimentos, suportados por Fichas de Manutenção Planeada (FMP) e ou software, deve incluir todas as tarefas que compreendem as atividades e procedimentos da manutenção preventiva;
- Histórico de intervenções, informação considerada essencial para o registo de manutenção da instalação/equipamento e para o cálculo dos indicadores de desempenho da manutenção (KPI);
- Monitorização de consumos energéticos, é essencial para fazer uma avaliação energética periódica do edifício, verificando a necessidade de elaborar um plano de racionalização energética com identificação e implementação de medidas de eficiência energética;
- Controlo de custos da manutenção através da criação de centros de custo do parque de objetos ao nível do equipamento individual. A informação financeira decorrente das atividades de manutenção permite assegurar que estas são conduzidas de forma eficiente sob os pontos de vista técnico e económico;
- Ser suportada por um sistema de informação – software – adequado à complexidade das atividades de manutenção realizadas.

Na gestão da manutenção não existem soluções certas ou erradas, mas estratégias que podem ser eficazes em determinadas situações (Márquez, 2007).

Segundo (Ghazi, 2016), a manutenção de um hotel é a atuação preventiva, corretiva e de emergência envolvendo uma combinação de ações técnicas e administrativas realizadas para restaurar a condição de trabalho de um equipamento. Neste sentido, a gestão de manutenção é o planeamento que envolve todo o controlo, avaliação e a gestão das funções da manutenção.

## 2.3 Manutenção

Ao longo dos últimos anos a manutenção evoluiu de um mal indispensável para um elemento estratégico essencial para atingir os objetivos da organização. Segundo (Pintelon et al., 2008), a manutenção é um conjunto de atividades necessárias para manter os ativos físicos na condição operacional desejada ou para restaurá-los a esta condição. Na Tabela 4 é apresentado as expectativas e estratégias em cada geração da manutenção.

Tabela 4 – Gerações da manutenção. Adaptado (Kardec & Nascif, 2001).

| Geração da Manutenção | Evolução e estratégias da manutenção.   |
|-----------------------|---|
| 1ª Geração            | Baixa mecanização da indústria, com equipamentos simples e robustos. As paragens por avaria não afetavam as vendas. A manutenção era pouco especializada e focava-se nas reparações após avaria.  |
| 2ª Geração            | Aumento da mecanização na indústria, assim como uma maior tecnologia dos equipamentos. Levando a um aumento do investimento na manutenção, surgindo assim a manutenção preventiva em intervalos fixos. Neste seguimento torna-se importante o planeamento e controlo da manutenção.   |
| 3ª Geração            | O aumento da competitividade através da redução de custo do produto - passa a ser dada importância aos períodos de indisponibilidade dos ativos. Começa a haver preocupação com a segurança e o meio ambiente. Foram desenvolvidas metodologias de gestão da manutenção, tais como, <i>Reliability Centered Maintenance (RCM)</i> e <i>Total Productive Maintenance (TPM)</i> . |
| 4ª Geração            | A competitividade global dos dias de hoje leva ao aumento da eficácia dos ativos, ao minimizar das falhas e ao maximizar dos ganhos. Surgem desafios novos, tais como: gestão de risco dos ativos, fiabilidade humana, precisão na medição e demonstração de resultados.  |

A principal responsabilidade da manutenção é fornecer um serviço que permita a uma organização atingir os seus objetivos (Duffuaa et al., 2000). Estas variam dependendo do tipo de organização, seguindo, genericamente, os seguintes pontos (Lindley R. Higgins et al., 2001):

- Manutenção do equipamento da fábrica, instalação e desmantelamento;
- Manutenção dos edifícios e infra-estruturas circundantes;
- Alterações a edifício e equipamentos;

- Gestão de armazém;
- Proteção de fábricas e instalações;
- Gestão de resíduos;
- Gestão de equipamentos obsoletos e sucatas;
- Cumprimento de requisitos legais e regulamentares;
- Contratação;
- Gestão de energia.

Cada vez mais as organizações possuem mais equipamentos e infraestruturas com maior complexidade técnica e diversidade, exigindo assim uma maior sensibilidade a nível da organização, maior responsabilidade do departamento da manutenção e desenvolvimento e aplicação de novas técnicas de manutenção (Guariente et al., 2017; Kardec & Nascif, 2001).

### 2.3.1 Tipos de Manutenção

O primeiro tipo de manutenção de que se teve conhecimento consistia em operar o equipamento até à ocorrência de uma avaria para, então, proceder à sua reparação. Com o decorrer dos tempos, a importância da manutenção e, por conseguinte, a sua gestão tem tido um papel cada vez mais importante nas organizações. Atualmente, a manutenção constitui o ato de diagnosticar e reparar, ou prevenir falhas de um sistema. Os tipos de manutenção diferem como critérios dependendo do tipo de objetivo a que se pretende atingir e a forma como a manutenção é desencadeada. Isto é, torna-se relevante garantir a disponibilidade dos ativos e infraestruturas, evidenciando a otimização da fiabilidade, custos e segurança (Moreira et al., 2018). Segundo (Ghazi, 2016), podemos categorar os diferentes tipos de manutenção, como apresentado na Figura 3.

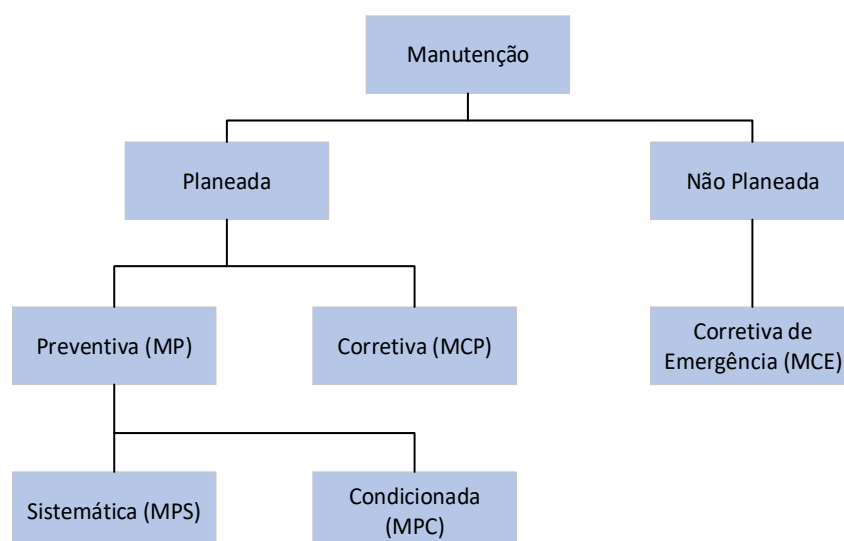


Figura 3 - Diagrama dos tipos de manutenção. Adaptado de (Soltanali et al., 2018)

Na Tabela 5 é apresentada a definição para cada tipo de manutenção.

Tabela 5 – Definição dos diferentes tipos de manutenção.

| <b>Tipos de manutenção</b>         | <b>Definição</b>  |
|------------------------------------|---|
| Manutenção Planeada                | A manutenção planeada envolve trabalhos antecipados envolvendo preparação e programação, como a marcação prévia, verificação de disponibilidade de equipamentos, a existência ou a compra de material necessário por forma a minimizar o impacto da intervenção no desempenho da organização (Mutlu Öztürk & Öztürk, 2019).   |
| Manutenção Não Planeada            | A execução deste tipo de manutenção é determinada pela natureza da situação imprevista, não envolvendo qualquer tipo de preparação ou planeamento (Mutlu Öztürk & Öztürk, 2019).  |
| Manutenção Preventiva              | Este tipo de manutenção é efetuado com critérios pré-definidos, a fim de evitar o maior número de avarias/falhas ou reduzir o desempenho de um dado bem. Este método é eficiente porque aumenta o ciclo de vida do equipamento, existe maior controlo nos custos, intervenções programadas e maior fiabilidade. Contudo, não assegura que não exista manutenção corretiva e que, na realização deste tipo de manutenção, possa danificar peças na execução por ser desnecessária a ação da preventiva (Ghazi, 2016; Mutlu Öztürk & Öztürk, 2019). |
| Manutenção Preventiva Sistemática  | Manutenção realizada após um período de funcionamento de cada equipamento, onde são efetuados medições e ajustes, caso esteja pré-estabelecido por recomendação do fabricante ou por referências externas. A manutenção preventiva sistemática tem como base o estudo da fiabilidade, isto é, na análise da probabilidade de ocorrência de avarias, recorrendo essencialmente aos registos de intervenção (Ghazi, 2016; Mutlu Öztürk & Öztürk, 2019).   |
| Manutenção Preventiva Condicionada | É um tipo de manutenção que pode ser designado por manutenção inteligente ou preditiva. Referente a um tipo de acontecimento predefinido através de inspeções, testes, análises estatísticas e das ocorrências. É muitas vezes aplicada a equipamentos vitais cujas avarias podem comprometer a segurança com avarias dispendiosas (Longart, 2020).   |

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| Manutenção Correctiva               | É a manutenção efetuada depois da deteção de uma avaria, e destinada a repor o bem num estado que possa realizar uma função requerida.” Podendo ser apresentada de duas formas, a corretiva planeada (curativa) ou corretiva de emergência (paliativa) (Ghazi, 2016; Mutlu Öztürk & Öztürk, 2019; Pintelon et al., 2008).   |
| Manutenção Correctiva planeada      | Este conceito é um bom exemplo de engenharia de manutenção, pois tem como propósito adaptar ou corrigir erros na conceção ou instalação dos equipamentos, isto pode resultar em ganhos significativos para a organização (Mutlu Öztürk & Öztürk, 2019).   |
| Manutenção Correctiva de Emergência | É considerada um modelo reativo, pois só existe uma reação após a ocorrência da falha. Este modelo é de fácil implementação, visto que dispensa uma estrutura organizada, bastando dispor dos meios humanos e materiais para a realização dos trabalhos. Quando o custo e consequência das falhas é inferior ao custo da realização das ações preventivas, pode-se considerar uma boa prática a adotar, isto é, custos baixos de manutenção para equipamentos pouco influentes. Contudo, é possível o aparecimento de situações imprevistas (Longart, 2020; Mutlu Öztürk & Öztürk, 2019). |

### 2.3.2 Níveis de Manutenção

A preservação dos equipamentos, tanto em termos de seu valor, desempenho e segurança, requer uma ótima manutenção. E para que isso seja garantido, o conhecimento dos níveis de intervenção é essencial. Na Tabela 6 estão os cinco níveis de manutenção que correspondem ao grau de complexidade da operação de manutenção a realizar, bem como ao nível de especialização requerido (recursos humanos) e materiais necessários (ferramentas, tecnologia, espaço, etc.) ao seu desempenho (de Leon et al., 2012).

Tabela 6 – Níveis de manutenção (de Leon et al., 2012).

| Níveis de manutenção | Descrição  | Executante  |
|----------------------|--|---|
| 1                    | Ações simples, como limpeza, lubrificação, verificação de níveis, ensaios, afinações simples.<br>Não é necessário meios materiais e documentação específica do equipamento.  | Operador  |
| 2                    | Ações de manutenção com substituição de elementos ou operações de manutenção preventiva e ou corretiva.  | Operador ou técnico qualificado                             |
| 3                    | Tarefas complexas, como identificação e diagnóstico de avarias, a reparação por substituição de componentes funcionais e reparações.   | Técnico qualificado ou equipa de manutenção                 |
| 4                    | Trabalhos importantes de manutenção corretiva, preventiva e inspeções. Ações que podem exigir a desmontagem total ou parcial do dispositivo. A inspeção é com o intuito de manter a disponibilidade e o nível de segurança ao longo do tempo. Exige o domínio de técnicas ou tecnologias especializadas. | Equipa de manutenção ou técnicos especializados             |
| 5                    | Trabalhos de renovação, de construção ou de reparação importantes, podendo incluir modificações e ou melhorias. Exige um conhecimento específico do equipamento.   | Equipa de manutenção, técnicos especializados ou fabricante |

### 2.3.3 Indicadores da manutenção

Na manutenção existem indicadores, sendo através destes indicadores que conseguimos medir os resultados das atividades, permitindo assim utilizar de forma ativa os meios que nos ajudam a que o seu desempenho seja o desejado para a função a que se destina. A norma ISO 22400:2014 reflete o porquê do sucesso das organizações, sendo estes dependentes de dois fatores: os fatores externos e os fatores internos, nomeadamente a localização; a cultura; o tamanho; a taxa de utilização e idade, sendo este alcançado pelo meio da implementação de manutenções corretivas, preventivas e melhorias, utilizando trabalho; informação; materiais; metodologias organizacionais;

ferramentas e técnicas operacionais (Ferreira et al., 2019). Podemos assim concluir que estes devem ser capazes de mostrar hipóteses de melhoria, possibilitando a análise para detetar o problema que pode causar a ineficiência, auxiliando assim na solução do mesmo (Wireman, 2004). Na Tabela 7 são apresentadas breves definições e equações dos principais KPI's (Key Performance Indicator) (Soltanali et al., 2018).

Tabela 7 – Indicadores de desempenho da manutenção (KPI's) (Soltanali et al., 2018).

| Indicador                         | Descrição   | Equação   |
|-----------------------------------|---|---|
| Tempo médio entre falhas (MTBF)   | Tempo médio decorrido entre falhas  | $MTBF = \frac{\text{Tempo total de operação}}{\text{Número total de avarias}}$      |
| Tempo médio de reparação (MTTR)   | Tempo médio necessário para a reparação de uma falha  | $MTTR = \frac{\text{Tempo total de reparações}}{\text{Número total de reparações}}$ |
| Tempo médio de espera (MWT)       | Tempo médio de espera desde que o equipamento está avariado até que seja iniciada a intervenção | $MWT = \frac{\text{Tempo total de espera}}{\text{Número total de avarias}}$         |
| Tempo médio de imobilização (MDT) | Tempo médio de imobilização de um equipamento   | $MDT = MTTR + MWT$  |

#### 2.3.4 Gestão da manutenção

A gestão e manutenção compreendem todas as atividades da gestão que determinam os objetivos, a estratégia e as responsabilidades respeitantes à manutenção, e que os implementam por meios tais como o planeamento, o controlo e supervisão da manutenção e a melhoria de métodos na organização, incluindo os aspetos económicos (Mutlu Öztürk & Öztürk, 2019).

Pela Norma NP EN 4483:2009 a definição de uma política de manutenção é determinante para alcançar os objetivos de desempenho. Assim, permite aumentar a satisfação do cliente através da aplicação eficaz de uma estratégia de manutenção, incluindo processos de melhoria contínua, tendo por base os requisitos do cliente e os requisitos regulamentares legais aplicáveis (Duarte, 2015). Na Figura 4 apresenta-se o esquema da gestão da manutenção que, de acordo com (Kobbacy & Murthy, 2008), deve de ser feita em três níveis: estratégico, tático e operacional.



Figura 4 – Gestão da manutenção (Kobbacy & Murthy, 2008).

### 2.3.5 Manutenção interna Vs Outsourcing

O desenvolvimento mundial está sempre à procura de novas abordagens para manter ou desenvolver uma vantagem competitiva. O outsourcing pode ser uma das abordagens a ter em conta, em primeiro lugar porque permite concentrar os recursos e investimentos no que a organização faz de melhor e, segundo, porque permite contratar externamente as atividades para as quais a empresa não tem necessidade estratégica nem especial aptidão para as realizar (Campbell, 1995).

As organizações são induzidas a identificar e a decidir sobre o que deve ser realizado internamente e o que seria mais apropriado subcontratar (Sanchís-Pedregosa & Palacín-Sánchez, 2014).

O rápido desenvolvimento das tecnologias fez acelerar o outsourcing (McIvor, 2009).

Por um lado, o outsourcing é associado a consequências negativas como a perda de alguns recursos. De outra maneira, as empresas de serviços outsourcing tiram vantagem de um fluxo de ideias e capacidade externas, não se limitando às suas próprias capacidades (de Quinn, 2000).

De acordo com (Haroun & Duffuaa, 2009), os critérios de seleção incluem fatores estratégicos, tecnológicos e económicos e são os seguintes:

- Custos indiretos mais baixos por meio de uma força de trabalho menor;
- Capacidade para alcançar os objetivos e de realizar as tarefas estabelecidas pela organização, focando-se nas atividades principais;
- Disponibilidade e fiabilidade a longo prazo;

- Sigilo da organização;
- Acordos e certificações entre fabricantes ou órgãos reguladores que estabelecem especificações para a manutenção e emissões ambientais.
- Impacto a longo prazo nas competências dos técnicos de manutenção.

A Figura 5 identifica os níveis de decisão de outsourcing.



Figura 5 – Níveis de decisão de outsourcing (Pintelon et al., 2008).

O outsourcing permite às organizações que maximizem o retorno dos seus recursos, desenvolver competências e capacidades essenciais, inovação e investimento, e oferecer um melhor serviço de qualidade e custo para o cliente (Campbell, 1995).

### 2.3.6 Manutenção, segurança e saúde no trabalho

O desenvolvimento do mundo atual exige cada vez mais um nível eficiência, equipamentos e sistemas de trabalho atualizados, como resultado do processo de industrialização, económico e progresso social.

A manutenção está entre as atividades no trabalho que podem afetar a segurança e a saúde dos trabalhadores. A manutenção não é apenas para garantir a confiabilidade das estruturas técnicas ou produtividade da organização, mas a manutenção tem um papel importante em proporcionar condições de trabalho mais seguras e saudáveis. Contudo, a manutenção deve de ser executada de forma segura com uma proteção adequada dos trabalhadores. A manutenção está afeta a uma ampla e variedade de atividades,

estando os trabalhadores de manutenção expostos a perigos no local do trabalho e riscos físicos, químicos, biológicos e psicossociais (Antonov et al., 2014).

Erros no planeamento contribuem para a existência de acidentes com consequências negativas para as pessoas e o ambiente.

Embora a manutenção seja absolutamente essencial para manter os equipamentos, as máquinas e o ambiente de trabalho seguros e confiáveis e evitar danos, o trabalho de manutenção em si é uma atividade de alto risco. No decorrer de toda a intervenção, a gestão da manutenção deve garantir que o serviço é corretamente coordenado, programado e executado, e que o equipamento ficou nas devidas condições de operacionalidade e segurança a ser utilizado (Muylaert et al., 2010).

### 2.3.7 Higiene e Gestão Ambiental na Indústria Hoteleira

A higienização de uma unidade hoteleira é, nos dias de hoje, uma grande preocupação e também uma grande prioridade. No entanto, o facto de estar limpo o hotel não significa que não exista risco de contaminação, sendo uma ameaça com impacto negativo na indústria hoteleira. Começam a ser aplicados no serviço de limpeza duas tecnologias: desinfeção ultravioleta (UV) e desinfeção por Ozono (Zemke et al., 2015).

O crescimento da indústria hoteleira e a sua gestão são cada vez mais complementadas pela gestão de resíduos. Este aumento de resíduos resulta numa maior pegada ambiental. É estimado que cada hóspede de hotel produza em média 1 Kg de resíduos, representando milhões de toneladas em todo mundo (Pirani & Arafat, 2014).

Do ponto de vista de sustentabilidade, a gestão dos resíduos na indústria hoteleira constitui atualmente um importante fator de estudo a fim de facilitar a gestão de resíduos, tornando mais eficientes os procedimentos de recolha e separação (Pirani & Arafat, 2014). Os principais resíduos de hotel são, por exemplo, o plástico, cartão, resíduos orgânicos e alimentares e vidro. Contudo, existem outros tipos de resíduos, os perigosos, descritos na Tabela 8 (Zein et al., 2008).

Tabela 8 – Tipo de Resíduos Perigosos (Zein et al., 2008).

| <b>Tipo de Resíduos perigosos</b>            | <b>Sector</b>                |
|--|------------------------------|
| Óleo Alimentar                               | Cozinha                      |
| Óleo Mineral                                 | Manutenção                   |
| Solventes (Diluentes e tintas)               | Manutenção                   |
| Material Inflamável (Gás, Gasolina, Gasóleo) | Manutenção, Cozinha e Jardim |

---

|  |                                  |
|--|----------------------------------|
| Fertilizantes e Químicos (Inseticidas, fungicidas e erbicidas) | Jardim                           |
| Produtos Químicos e de Limpezas                                | Manutenção e Serviço de Limpezas |
| Impressoras  | Administração                    |
| Baterias   | Administração e Manutenção       |
| Luzes fluorescentes e lâmpadas                                 | Manutenção                       |

---

A gestão de resíduos não é, de uma forma sustentável, um processo simples, devendo, por isso, fazer parte da estratégia e dos objetivos de qualquer unidade hoteleira (Pirani & Arafat, 2014).

Na última década, as pandemias têm tido um grande impacto económico na indústria hoteleira, nas viagens e no turismo. Existe o risco acrescido de uma ameaça à saúde, contágio, com uma doença infecciosa. Este fator molda os consumidores e a própria opinião pública sobre este tipo de indústria. Um outro facto, que embora os consumidores não possam ver, relaciona-se com as condições/limpeza das áreas invisíveis do hotel. As empresas hoteleiras, no âmbito da limpeza e higienização, devem estar num processo contínuo de melhoria. Neste sentido, já existem programas que exigem a implementação de protocolos onde asseguram os requisitos de limpeza e higienização para a prevenção e controlo (Zemke et al., 2015).



# 3. ANÁLISE E MELHORIA DO PROCESSO DE MANUTENÇÃO

- 3.1 Análise e mapeamento do processo de manutenção
- 3.2 Identificação dos problemas
- 3.3 Propostas de Melhorias
- 3.4 Análise de Resultados



## 3 Análise e melhoria do processo de manutenção

O objetivo deste capítulo é a análise e melhoria do processo de manutenção onde será realizada uma análise e descrição dos pontos a melhorar no processo de manutenção existente do hotel, bem como a sugestão de melhorias dos pontos descritos.

### 3.1 Análise e mapeamento do processo de manutenção

O desenvolvimento do presente trabalho teve uma parte importante no trabalho prático na instituição hoteleira, uma vez que permitiu conhecer toda a infraestrutura bem como os equipamentos existentes, para análise, estudo e proposta de melhoria no processo de manutenção existente.

Efetuada a análise e o mapeamento da manutenção do hotel em questão, este faz parte de um grupo de hotéis cuja manutenção faz parte da estrutura. No Grupo JASE, a manutenção é composta por um responsável de manutenção e um técnico de manutenção alocado a cada instalação. Nesta instalação existe uma área reservada ao serviço de manutenção, onde os técnicos podem efetuar intervenções e ensaios, servindo também como armazém de stock de materiais. Com o aumento das valências da equipa da manutenção, uma das políticas de estratégia do hotel é a alteração para uma área maior da zona atribuída à manutenção.

#### 3.1.1 Zonas técnicas e sua caracterização

Para além das zonas comuns do hotel, as zonas técnicas de suporte ao funcionamento do hotel são amplas e com bons acessos, tanto para manutenção preventiva como manutenção corretiva. Este hotel é constituído por algumas zonas técnicas, nomeadamente:

- Na zona técnica de produção de água para aquecimento, arrefecimento e águas quentes sanitárias (AQS) é realizado através de equipamentos Chillers e bomba de calor (Figura 6). No Chiller 1 é realizada a produção de água de aquecimento e arrefecimento, fazendo-se também a recuperação de calor na produção de água de arrefecimento para a produção de água aquecida. Quanto ao Chiller 2, tem a função de produção de água de arrefecimentos. Nesta zona técnica, a bomba de calor que realiza a produção de água de aquecimentos tem também a capacidade de produção de água de arrefecimento e recuperação de energia através do software interno de gestão técnica centralizada. No que concerne à produção de água de AQS, a temperatura de saída é de 60°C. Nesta zona técnica também existe uma série de equipamentos complementares aos acima

mencionados, nomeadamente tubagem e coletores, bombas circuladoras, depósitos de inércia e permutadores de calor.



Figura 6 – Zona técnica Chiller's.

- Na zona técnica dos quadros elétricos (Figura 7), piso 0, agrupa-se todo o comando das instalações gerais do hotel, quadros elétricos de segurança, bem como o quadro de baterias de condensadores (energia reativa).



Figura 7 – Zona técnica Quadros elétricos.

- Na zona da cozinha do hotel (Figura 8) existem os equipamentos de preparação e confeção de alimentos, tais como fogões, fornos, micro-ondas. Neste setor existe um pequeno escritório com um quadro elétrico parcial. Na cozinha existem três câmaras de conservação, duas positivas e uma negativa. Nesta zona da instalação do hotel há três Hotté's de extração.



Figura 8 – Cozinha.

- Na zona técnica do piso 3 (Figura 9) estão instaladas UTA's e diversos tipos de ventiladores (extração, desenfumagem e de pressurização).



Figura 9 – Zona técnica piso 3.

- Na zona técnica do piso 5 (Figura 10) estão instaladas UTA's que fazem suporte à climatização do ar novo dos quartos e wc's referentes ao piso 5 e 6 do hotel. Esta zona técnica também tem ventiladores (extração e desenfumagem).



Figura 10 – Zona técnica piso 5.

- Na Figura 11 apresenta-se a zona técnica da água de consumo, da qual fazem parte dois depósitos e as respetivas bombas de circulação da água para consumo.



Figura 11 – Zona técnica de água de consumo.

- Na mesma área do ponto anterior existe a zona técnica das piscinas exterior e interior, bem como os circuitos independentes (Figura 12). Aqui, para além dos depósitos da água, existem os filtros, as bombas de circulação da água e as estações de tratamento das águas.



Figura 12 – Zona técnica das piscinas.

A presente instalação está ainda munida de outras zonas técnicas ao nível de:

- Tratamento e circulação de água do SPA;
- Zona de depósitos de água dos painéis solares;
- No muro de contenção estão instalados os grupos de frio das câmaras de conservação do hotel;
- Piso -1, garagem, estão instaladas as bombas de captação da água do rio e os respetivos filtros;
- Piso 4, onde existem UTA's de forma a climatizar os quartos do referente piso;
- Piso 9, onde existem UTA's de forma a climatizar os quartos do referente piso, ventiladores de extração dos pontos dos WC's.

### 3.1.2 Processamento das intervenções da manutenção no hotel

Inicialmente, as ações de manutenção eram reportadas por telefone ao técnico de manutenção, levando tal procedimento à não existência de histórico/registo das intervenções efetuadas. Atualmente, o Grupo Hoteleiro encontra-se num processo de implementação de um software de gestão de manutenção, Infraspark (Figura 13), se bem que ainda numa fase inicial.

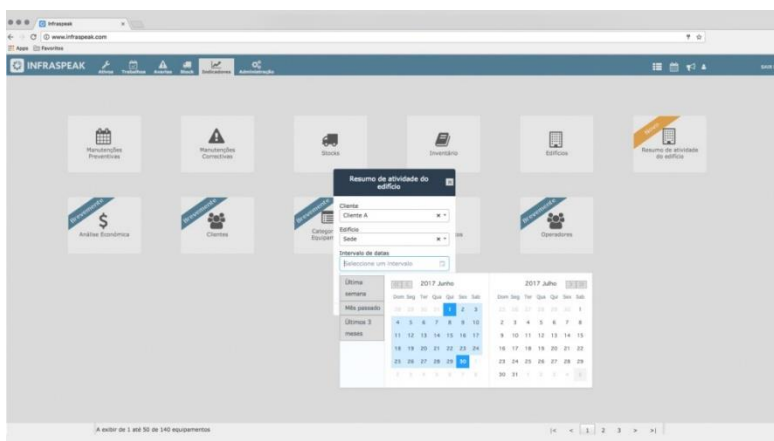


Figura 13 – Software Infraspak.

O software escolhido interage com toda estrutura do Hotel (gestores, rececionistas, técnicos de manutenção e departamento de limpeza). Os tempos de resposta tornam-se menores, existindo maior agilidade na resolução, aumentando, conseqüentemente, a taxa de disponibilidade dos quartos. Num outro contexto, o Infraspak permite medir os KPI's ficando-se com uma visão abrangente sobre a performance da equipa de manutenção e do estado operacional dos equipamentos. É também disponibilizado o acesso a relatórios detalhados (Figura 14) sobre cada parte da operação (tempos de resposta, tempos de intervenção, material aplicado, etc.)

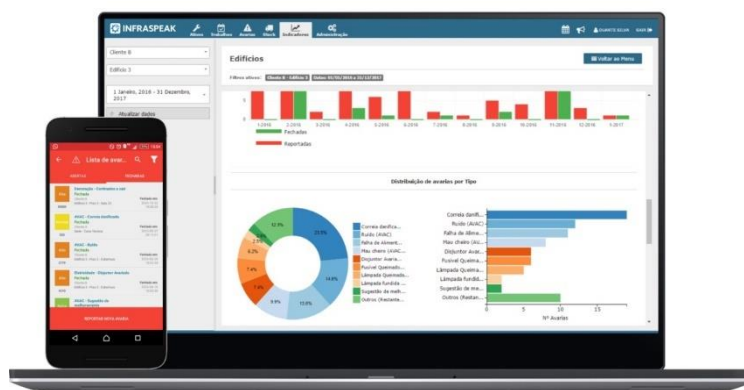


Figura 14 – Alguns indicadores.

### 3.2 Identificação dos problemas

A identificação dos problemas do processo de manutenção é o ponto de partida para a exposição clara de medidas a desenvolver, bem como boas práticas. Na Tabela 9 estão resumidos os problemas encontrados.

Tabela 9 – Identificação dos problemas.

| Processo   | Áreas/Setores                                   | Problemas   |
|------------|---|---|
| Manutenção | Definição do plano de manutenção                | Inexistência do plano de manutenção   |
|            |   | Inexistência de checklist de equipamentos de manutenção                     |
|            |   | Inexistência de cronograma de manutenção                                    |
|            |   | Falta de rotina de registo de consumos energéticos                          |
|            | Definição de melhoria às instalações existentes | Inexistência de janelas de visita nas condutas e Hottes e respetiva limpeza |
|            |   | Falta de acessos ao muro de contenção                                       |
|            |   | Melhorar acesso aos ventilosconvetores                                      |
|            | Ferramentas                                     | Falta plano de prevenção de propagação de doenças potencialmente perigosas  |
|            |   | Baixa utilização do software de gestão da manutenção                        |

### 3.2.1 Inexistência do Plano de Manutenção

Presentemente, o Hotel não está dotado de qualquer tipo de plano de manutenção para os equipamentos e infraestruturas do edifício. A manutenção realizada é uma manutenção corretiva (curativa e de urgência). No caso em concreto, a solução da manutenção passa pela substituição do componente, pois já não existe manobra de reparação ou limpeza (por exemplo, dos filtros). A resolução dos problemas de manutenção é executada muitas das vezes com tempos elevados de resposta. A ausência de um plano de manutenção reflete-se negativamente no funcionamento da manutenção, acarretando, conseqüentemente, custos acrescidos ao serviço de manutenção.

### 3.2.2 Inexistência de checklist de equipamentos de manutenção

Cada equipamento possui a sua condição ideal de operação. Contudo, esta condição ideal é limitada, uma vez que o seu funcionamento traz também desgaste natural dos componentes. Um item fundamental no processo de manutenção é a existência de checklist de manutenção preventiva para cada equipamento. É composto por uma lista

de tarefas de consulta e verificação de parâmetros e visa a constatação das condições operacionais do equipamento. Não se trata apenas de um procedimento comum, mas antes de um processo de intervenção importante e estratégico a fim de aumentar a vida útil dos equipamentos. Sobre esta matéria, o Hotel não está dotado de checklist para a manutenção preventiva aos equipamentos.

### 3.2.3 Inexistência de cronograma de manutenção

O cronograma de manutenção preventiva cumpre um papel essencial no Hotel, a fim de organizar as tarefas da manutenção com os restantes setores existentes no hotel, com o intuito de evitar paragens que comprometam o bom funcionamento da unidade hoteleira.

### 3.2.4 Falta rotina de registo de consumos energéticos

O registo de consumos energéticos (energia, água, etc.) é fundamental para entender determinados problemas e controlar gastos desnecessários. A previsão dos consumos de acordo com a escala de tempo pode ser classificada em três (3) categorias: curto prazo (até uma semana), médio prazo (de uma semana a um ano), e previsões de longo prazo (com mais de um ano de antecedência). A previsão de curto prazo representa o maior foco, devido à sua direta ligação com as operações do dia-a-dia.

Com as leituras do consumo de energia pretende-se identificar os perfis de carga com a identificação dos valores das energias nas horas de Ponta, Cheias, Vazio e Super Vazio. A instalação inclui um software de gestão técnica centralizada que realiza a gestão e a supervisão de todos os equipamentos, sendo possível verificar o seu estado de funcionamento (em trabalho ou não, consumos, nível de trabalho), bem como dar ordem de arranque ou paragem. Na Figura 15 temos a visão geral do estado de funcionamento de todos os ventiloconvetores existentes no Hotel.

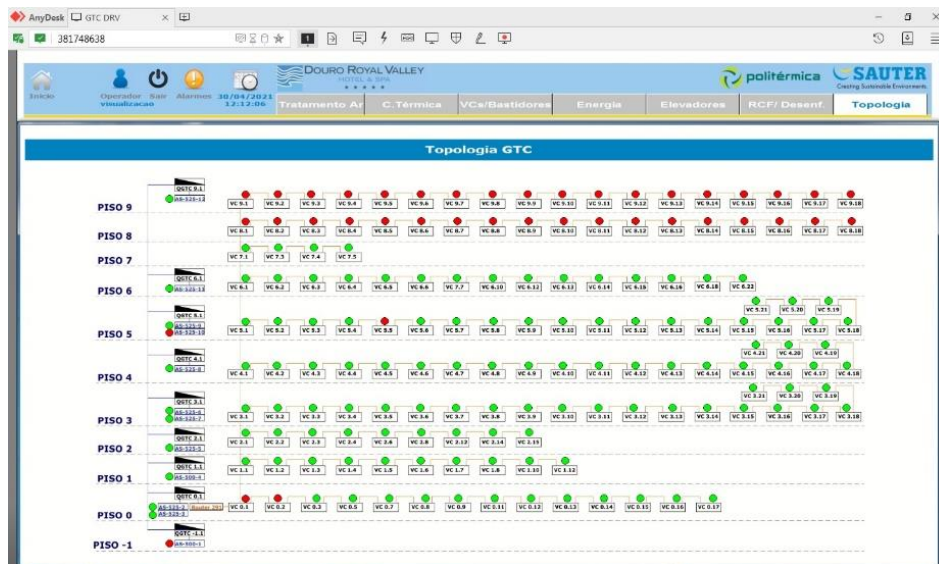


Figura 15 – Visão dos ventiloconvetores existentes e seu estado de funcionamento.

Na Figura 16 está representada uma UTA, sendo possível verificar vários aspetos ajustáveis, nomeadamente setpoints, e acompanhar os dados de consumos do momento (motor, água quente e fria, temperatura, humidade, caudal de insuflação, entre outros).

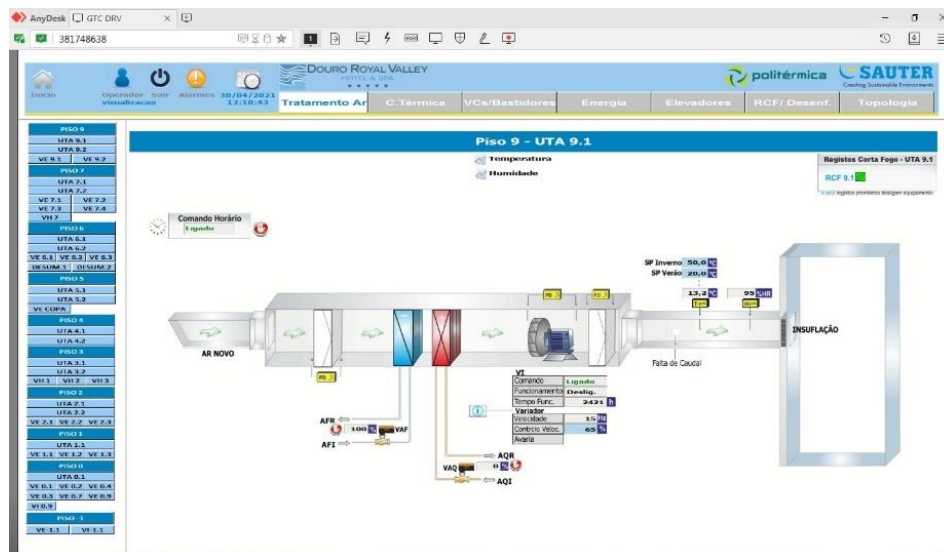


Figura 16 – Pormenor de uma UTA.

No mesmo software está agregado todo o sistema de produção de águas quentes e frias do Hotel. Desta central de produção faz parte o conjunto de bombas de captação de água do rio, os chiller's, bomba de calor, permutadores, águas quentes sanitárias e o abastecimento de água quente e fria às UTA's e ventiloconvetores do hotel (Figura 17).

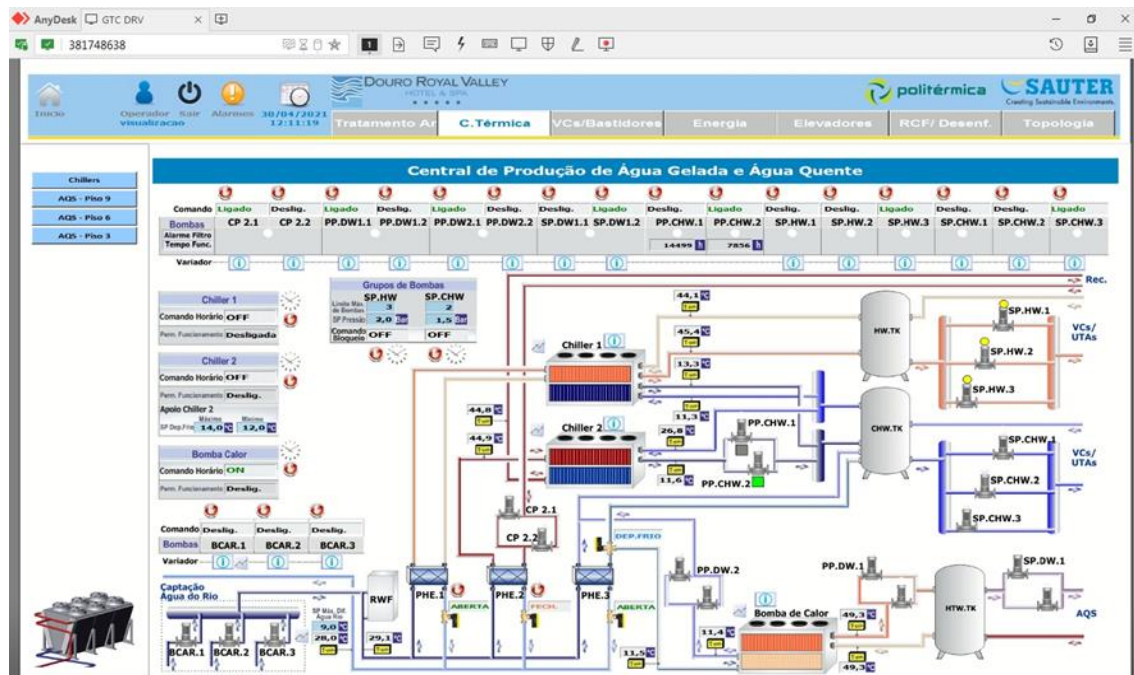


Figura 17 – Central produção de águas quentes e frias.

### 3.2.5 Inexistência de janelas de visita nas condutas e Hottes

Os incêndios na restauração, assunto ao qual o Hotel também deve ter atenção, não pode ser descuidado na proteção de pessoas e bens. Referente a este tema, não existe qualquer registo de intervenções de limpeza de Hottes, condutas (condutas sem janelas de visita para monitorização) (Figura 18) e ventilador de extração.



Figura 18 – Conduto sem janelas de visita.

Na Figura 19 é apresentado o estado interior e exterior do ventilador (resíduos de gordura acumulada no exterior, o que indicia que o interior necessita de intervenção).



Figura 19 – Ventilador extração Hotte's.

### 3.2.6 Falta acessos ao muro de contenção

A facilidade e a rapidez com que as intervenções de manutenção (corretiva e preventiva) são realizadas minimiza custos e reduz o risco de acidentes com colaboradores e/ou prestadores de serviços. Referente a este tema, na zona técnica, onde existe um muro de contenção há necessidade de criar acessos, uma vez que existem equipamentos que passam neste local com necessidade de manutenção (Figura 20).



Figura 20 – Acessos muro de contenção.

### 3.2.7 Melhorar acessos aos ventiloconvetores

O sistema de climatização dos quartos é realizado por ventiloconvetores (Figura 21), permitindo estes fazer o aquecimento ou arrefecimento de forma uniforme e eficiente. Para funcionamento utilizam a água a temperaturas inferiores às dos radiadores convencionais. Desta forma, permitem menos custos energéticos.



Figura 21 – Ventiloconvetor de um quarto.

Contudo, a situação atual de pandemia leva a procedimentos de higienização mais apertados, especialmente quando são locais usados por mais que um ocupante. As unidades de ventiloconvetores possuem filtros que têm pouca densidade de filtragem, especialmente partículas com vírus (Figura 22). É, por isso, importante melhorar os acessos para facilitar a limpeza, bem como proceder a manutenções no equipamento.



Figura 22 – Filtro do ventiloconvetor de um quarto.

Como se encontra de momento, é necessário recolher os bens existentes no armário, desapertar o tampo superior e aceder-se ao interior do armário para aceder à máquina. Este procedimento pode danificar o armário (Figura 23).



Figura 23 – Acessos ao ventiloconvetor num quarto

### 3.2.8 Falta plano de prevenção de propagação de doenças potencialmente perigosas

No período em que nos encontramos, garantir a qualidade do que é “oferecido” aos clientes carece de ações de manutenção preventiva e, em alguns casos, corretiva, bem como do seu registo. Neste contexto verificou-se que não existe plano de prevenção de controlo de propagação de doenças potencialmente perigosas.

A propagação de doenças potencialmente perigosas, tais como Legionella, obriga a que sejam realizadas análises de controlo por uma entidade competente e credenciada. Tais análises devem ser realizadas para além das que já se encontram a ser efetuadas internamente (à piscina, spa e jacuzzi).

### 3.2.9 Baixa utilização do software de gestão da manutenção

A manutenção é um setor importante na gestão do Hotel, sendo impossível a adoção de novas tecnologias sem o estabelecimento de uma manutenção preventiva, onde exista uma programação de serviços que contenha as tarefas a serem realizadas e a sua periodicidade.

Quando se realizam ações de manutenção, estas atividades envolvem vários tipos de documentação importantes, nomeadamente para o planeamento da manutenção.

Como base da implementação de um software de gestão da manutenção, qualquer equipamento existente na instalação hoteleira deve estar dotado de uma ficha técnica

onde constem as características e especificações do equipamento, permitindo, assim, concretizar ações de manutenção de acordo com o fabricante. Para cada equipamento deve ser realizada uma ficha técnica com os seguintes requisitos mínimos:

- Informação do equipamento para a realização da manutenção;
- Local onde possa ser descrita qualquer informação pertinente da ação realizada ou para ações futuras de manutenção;
- Colocação de uma imagem do equipamento bem como o seu local exato.

No caso de uma ação de manutenção corretiva, todo o procedimento de trabalho, materiais a aplicar, duração da intervenção e tempo de resposta, é imprescindível um registo do trabalho efetuado. Contudo, não é só para ações corretivas, já que o fluxo de informação é igualmente necessário na manutenção preventiva.

Para toda a informação recolhida a partir das ações de manutenção existe um fluxo de informação definido. Geralmente esta informação tem início no setor de manutenção. O técnico de manutenção começa por recolher uma ordem de trabalho (preventiva ou corretiva) e desloca-se para a resolução. Durante a resolução, o técnico pode solicitar material de stock, tirar fotografias e anexar à ordem de trabalho, e por fim realiza o fecho da mesma (Figura 24).

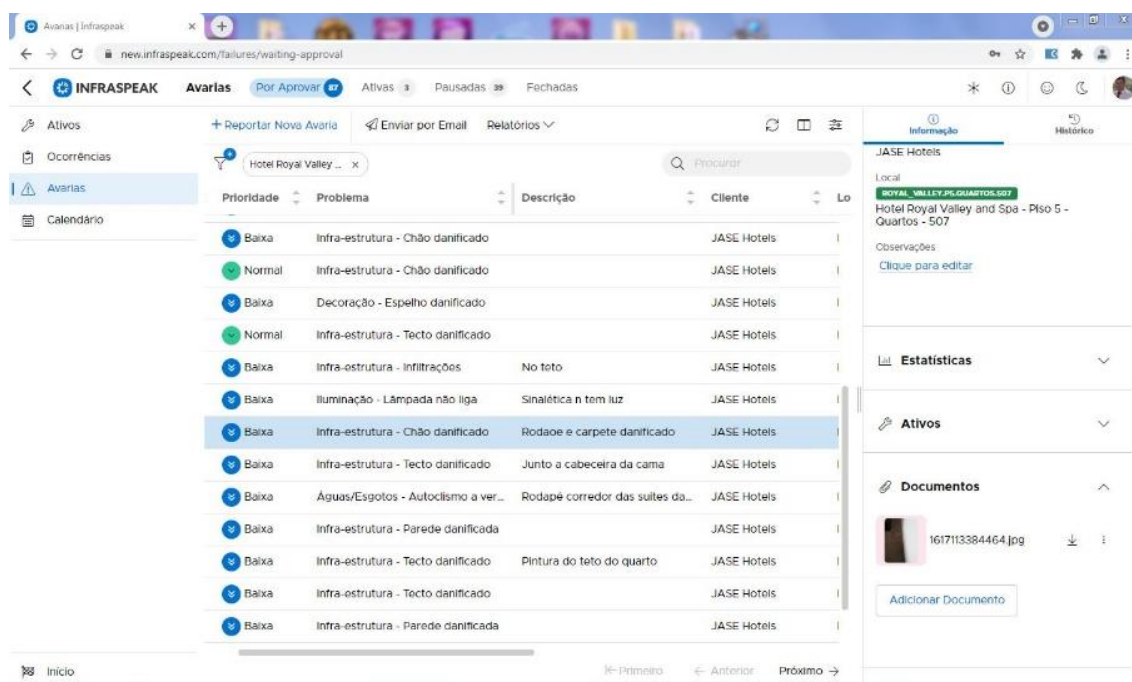


Figura 24 – Ordem de trabalho corretivo com imagem associada.

Uma parte de extrema importância que é possível agregar ao software de gestão de manutenção é o histórico associado a cada equipamento. A análise e o estudo são cruciais para a evolução e melhoria do desempenho da manutenção.

Com esse histórico é possível estudar as avarias, o tipo e a frequência de ocorrência para assim planear e estabelecer a forma de manutenção adequada. Também permite saber

os custos associados em material e peças aplicados, tempos de intervenção e de resposta. Com esta base é possível determinar e calcular indicadores de eficiência e eficácia relativamente aos técnicos de manutenção.

O incumprimento, por menor que seja, faz desacreditar as bases de um sistema de gestão de manutenção.

### 3.3 Propostas de Melhorias

Ao longo deste trabalho alerta-se para a importância da aplicação de uma política de manutenção adequada. Sempre que possível, deve optar-se pela utilização de uma estratégia pró-ativa, uma vez que são planeadas ações de inspeção, limpeza, reparação e substituição de alguns elementos, através de uma estratégia preventiva.

Neste subcapítulo são apresentadas as propostas de melhoria dos itens anteriormente referidos (Tabela 10).

Tabela 10 – Propostas de melhoria para os problemas.

| Processo   | Problemas  | Propostas de melhoria  |
|------------|--|--|
| Manutenção | Inexistência do plano de manutenção  | Proposta para um plano de manutenção.  |
|            | Inexistência de checklist de equipamentos de manutenção                    | Proposta de checklist para alguns equipamentos de manutenção.                            |
|            | Inexistência de cronograma de manutenção                                   | Proposta de cronograma de manutenção para alguns equipamentos.                           |
|            | Falta de rotina de registo de consumos energéticos                         | Proposta de um documento de registo semanal de consumos.                                 |
|            | Inexistência janelas de visita nas condutas e Hottes e respetiva limpeza   | Proposta de janelas de visita nas condutas e Hottes e respetiva limpeza.                 |
|            | Falta acessos ao muro de contenção   | A importância de existência de acessos ao muro de contenção.                             |
|            | Melhorar acesso aos ventiloconvetores                                      | A importância de melhorar acesso aos ventiloconvetores.                                  |
|            | Falta plano de prevenção de propagação de doenças potencialmente perigosas | Indicações para um plano de prevenção de propagação de doenças potencialmente perigosas. |
|            | Baixa utilização do software de gestão da manutenção                       | A importância de tirar partido das funcionalidades do Software de gestão da manutenção.  |

### 3.3.1 Proposta para um Plano de Manutenção

Um plano de manutenção estabelece prioridades com base na criticidade dos ativos, tem maioritariamente medidas preventivas para prevenir e reduzir as anomalias em equipamentos e ou nas instalações, de modo a manter um bom nível de operacionalidade do hotel.

Na elaboração de um plano de manutenção existem alguns objetivos essenciais para uma boa estratégia de atuação (Figura 25). O levantamento das informações relativas a todo o ativo existente é importante porque permite obter e registar informações para direcionar o planeamento da manutenção. Após a análise das informações é importante definir o tipo de manutenção que o Hotel pretende, se o foco é numa atuação mais preventiva ou na correção.

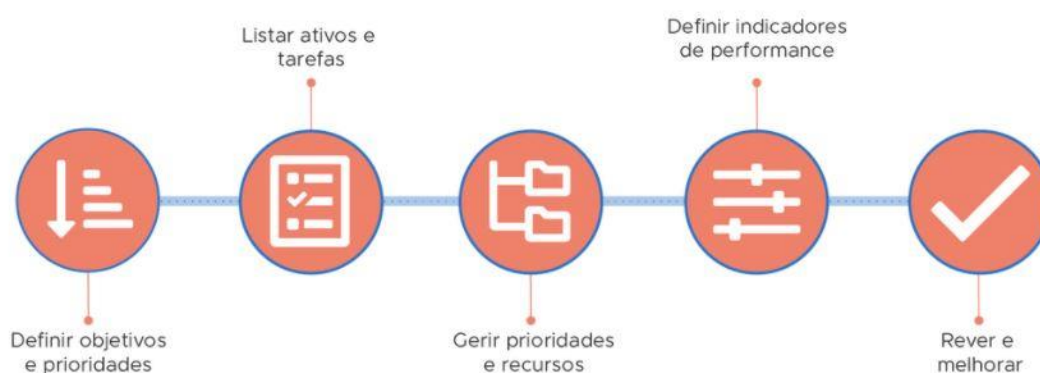


Figura 25 – Objetivos para um plano de manutenção (INFRASPEAK, 2021).

O plano de manutenção de um equipamento e os respetivos procedimentos estão contemplados nas fichas de manutenção planeada e devem obedecer a determinados requisitos, por forma a elucidar, simplificar e otimizar todo o processo de manutenção.

No plano de manutenção deve existir checklist de manutenção aos equipamentos onde estão descritas as tarefas a realizar de forma sucinta, mas precisa e completa. Uma descrição eficaz destas tarefas diminuirá custos de intervenções especializadas futuramente. Estas ações permitem a criação de um importante histórico.

É importante fazer um levantamento dos custos e do orçamento disponível para o cumprimento das ações do plano de manutenção.

Um tema de elevada importância para o cumprimento do plano de manutenção é a capacidade da equipa na execução das tarefas. É necessário fazer um diagnóstico das capacidades técnicas e intelectuais da equipa e assim definir um plano de formação.

E, por fim, um último objetivo é a definição dos indicadores considerados importantes para o bom funcionamento do Hotel, nomeadamente o tipo de falha técnica, melhorias implementadas, tempo de inoperacionalidade dos equipamentos, tempos de resposta e resolução das avarias, acidentes de trabalho, entre outros.

Ao longo deste trabalho são abordado alguns objetivos fundamentais para a criação e desenvolvimento de um plano de manutenção.

### 3.3.2 Proposta de checklist para alguns equipamentos de manutenção

Uma checklist de manutenção de um equipamento é uma ferramenta auxiliar na verificação e inspeção de pontos fundamentais que possam evitar danos futuros em equipamentos. No fim de cada tarefa, quer planeada ou corretiva, é uma boa prática realizar testes de funcionamento. Podem existir pequenos detalhes ignorados e que com este simples passo são evitados.

No âmbito do plano de manutenção preventiva são apresentadas algumas propostas para alguns equipamentos, tais como ventiloconvetor e UTA, fogão a gás, limpeza de condutas e equipamento de frio, uma lista de tarefas e verificações. As tarefas a realizar são divididas pelo agendamento de visita: mensal, trimestral, semestral e a anual.

As unidades de tratamento de ar (UTA's) (Figura 26) são especialmente concebidas para responder às necessidades de climatização e renovação do ar interior em edifícios. Estes equipamentos, aliados a outros de regulação e controlo adequados, tornam-se sistemas muito eficazes e fiáveis, tanto em aquecimento como em arrefecimento e em tratamento de ar, contribuindo para a qualidade do ar interior, conforto térmico e eficiência energética das instalações em que se inserem.



Figura 26 – Unidade de tratamento de ar.

Na

Figura 27 é apresentada a lista de verificações a realizar na manutenção preventiva. No Apêndice A encontra-se o documento completo.

| DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS A EFETUAR  | PERIODICIDADE DAS OPERAÇÕES |   |   | CONFORMIDADE |    |    |
|--|-----------------------------|---|---|--------------|----|----|
|  | V                           | S | A | C            | NC | NA |
| <b>1.1. Circuito Hidráulico</b>  |                             |   |   |              |    |    |
| Verificar:   |                             |   |   |              |    |    |
| Fugas de água  | x                           |   |   |              |    |    |
| Isolamentos da tubagem   |                             |   | x |              |    |    |
| Estado dos suportes  |                             |   | x |              |    |    |
| Purgadores de ar   | x                           |   |   |              |    |    |
| Limpeza dos filtros de água  | x                           |   |   |              |    |    |
| <b>1.2. Válvulas (Corte, regulação, 3 vias)</b>                                      |                             |   |   |              |    |    |
| Verificar:   |                             |   |   |              |    |    |
| Funcionamento e estanquicidade   | x                           |   |   |              |    |    |
| Funcionamento dos comandos   | x                           |   |   |              |    |    |
| <b>1.3. Interiores</b>   |                             |   |   |              |    |    |
| Verificar:   |                             |   |   |              |    |    |
| Verificação de existência de fugas de ar pelas juntas dos painéis, portas e registos | x                           |   |   |              |    |    |
| Apertos gerais e efetuar correções e eliminação de corrosões                         | x                           |   |   |              |    |    |
| Funcionamento dos ventiladores   | x                           |   |   |              |    |    |
| Funcionamento do motor elétrico  | x                           |   |   |              |    |    |
| Estado do sifão/tubagem dos condensados e se os mesmos escoam convenientemente       | x                           |   |   |              |    |    |
| Estado do acoplamento das condutas vedações  | x                           |   |   |              |    |    |

Legenda:

V - Visita; S - Semestral; A - Anual;

C - Conforme; NC - Não Conforme; NA - Não aplicável

Figura 27 – Checklist UTA (unidade de tratamento ar).

No fogão a gás industrial, o principal benefício é a rapidez de cozimento. Outro aspeto positivo é a durabilidade, pois a sua construção é mais robusta (Figura 28). É um equipamento sujeito a uso intensivo e muito importante para o funcionamento do Hotel. É, portanto, importante contemplar este equipamento num plano anual de manutenção preventiva. Esta intervenção anual contempla a verificação e limpeza dos queimadores, teste de segurança aos termopares e torneiras, testes de fugas, entre outros trabalhos.



Figura 28 – Fogão.

Na Figura 29 é apresentada a checklist da manutenção preventiva relativamente ao equipamento fogão. No Apêndice B encontra-se o documento completo.

| FICHA DE MANUTENÇÃO   |                             |   |   |                             |    |    |
|---|-----------------------------|---|---|-----------------------------|----|----|
| LISTA DE TAREFAS - FOGÃO  |                             |   |   |                             |    |    |
| EQUIPAMENTO: FOGÃO  |                             |   |   | UNIDADE: Douro Royal Valley |    |    |
| MARCA:  |                             |   |   | DATA:                       |    |    |
| MODELO:   |                             |   |   |                             |    |    |
| NÚMERO DE SÉRIE:  |                             |   |   |                             |    |    |
| ETIQUETA INTERNA:   |                             |   |   |                             |    |    |
| DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS A EFETUAR   | PERIODICIDADE DAS OPERAÇÕES |   |   | CONFORMIDADE                |    |    |
|   | V                           | S | A | C                           | NC | NA |
| Verificação e limpeza dos queimadores   | X                           |   |   |                             |    |    |
| Teste de Segurança aos termopares e torneiras   | X                           |   |   |                             |    |    |
| Verificar ligação de gás do equipamento (lira)  | X                           |   |   |                             |    |    |
| Regulação do ar   | X                           |   |   |                             |    |    |
| Afinação dos mínimos  | X                           |   |   |                             |    |    |
| Testes de fugas (lira e equipamento)  | X                           |   |   |                             |    |    |
| Substituir componentes por desgaste ou avaria (se necessário - quando trocados, mencionar nas obs.) | X                           |   |   |                             |    |    |

Legenda:

V - Visita; S - Semestral; A - Anual;

C - Conforme; NC - Não Conforme; NA - Não aplicável

Figura 29 – Checklist fogão.

O ventilador de extração (Figura 30) faz parte do sistema de exaustão da Hotte, tratando-se de um ventilador mecânico com descarga dos gases para o exterior. Normalmente, com uma ventilação adequada, é proporcionado um caudal de ar garantindo a exaustão do ar contaminado.



Figura 30 – Ventilador de extração.

Na

Legenda:

V - Visita; S - Semestral; A - Anual;

C - Conforme; NC - Não Conforme; NA - Não aplicável

| 5. EXAUSTÃO  |   |   |   |  |  |  |
|--|---|---|---|--|--|--|
| <b>5.1. Ventiladores - Exaustão Hotte</b>          |   |   |   |  |  |  |
| <b>Verificar:</b>                                  |   |   |   |  |  |  |
| Funcionamento geral                                | x |   |   |  |  |  |
| Alinhamento das Polias (se aplicável)              |   | x |   |  |  |  |
| E ajustar tensão das correias (se aplicável)       | x |   |   |  |  |  |
| Apertos de fixação dos ventiladores (se aplicável) | x |   |   |  |  |  |
| Apoios anti-vibráteis                              |   |   | x |  |  |  |
| Apertos dos contactos eléctricos                   |   | x |   |  |  |  |
| Alinhamentos                                       | x |   |   |  |  |  |

Figura 31 é apresentada a Folha de verificações relativamente ao ventilador e caixa, correspondendo à exaustão. Das verificações destaca-se o reaperto do ventilador e dos contactos eléctricos, medições dos consumos eléctricos do motor. Com esta medição consegue-se decifrar futuras avarias, evitando paragens.

Legenda:

V - Visita; S - Semestral; A - Anual;

C - Conforme; NC - Não Conforme; NA - Não aplicável

Figura 31 – Checklist ventilador extração.

Equipamentos de frio são equipamentos de refrigeração (positiva) e conservação (negativa). A instalação frigorífica é composta por compressor, evaporador, ventilador, condensador e componentes de controlo, constituindo partes integrantes dos sistemas (Figura 32).



Figura 32 – Grupo de frio de uma câmara de refrigeração.

Na Figura 33 é apresentada a lista de tarefas aos equipamentos de frio e/ou quente, sendo que os principais dispositivos para a refrigeração/conservação de bens alimentares são: câmaras frigoríficas, câmaras de conservação, balcões e expositores refrigerados.

| FICHA DE MANUTENÇÃO   |                             |   |   |                             |    |    |
|---|-----------------------------|---|---|-----------------------------|----|----|
| LISTA DE TAREFAS - EQUIPAMENTOS DE FRIO/QUENTE  |                             |   |   |                             |    |    |
| EQUIPAMENTOS:<br>BALCÕES FRIGORÍFICOS<br>ARCA FRIGORÍFICAS<br>ARMÁRIOS FRIGORÍFICOS<br>VITRINES<br>CÂMARAS DE CONSERVAÇÃO/ CONGELAÇÃO |                             |   |   | UNIDADE: Douro Royal Valley |    |    |
| DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS A EFETUAR   | PERIODICIDADE DAS OPERAÇÕES |   |   | CONFORMIDADE                |    |    |
|   | V                           | S | A | C                           | NC | NA |
| <b>1. Circuitos Frigoríficos - Geral</b>  |                             |   |   |                             |    |    |
| Verificar e/ou testar:  |                             |   |   |                             |    |    |
| Funcionamento geral do equipamento  | X                           |   |   |                             |    |    |
| Apoios do Compressor  |                             |   | X |                             |    |    |
| Isolamentos da tubagem  |                             |   | X |                             |    |    |
| Colocação do bolbo termoestático  | X                           |   |   |                             |    |    |
| Funcionamento dos ventiladores dos condensadores  | X                           |   |   |                             |    |    |
| Verificar o estado dos vedantes e borrachas   | X                           |   |   |                             |    |    |
| Fugas de Freon  |                             |   | X |                             |    |    |
| Apertos e ruídos dos compressores   |                             |   | X |                             |    |    |
| Temperaturas de set points  | X                           |   |   |                             |    |    |
| Apertos de contactos elétricos  |                             |   | X |                             |    |    |
| Leitura dos termómetros   | X                           |   |   |                             |    |    |
| Ruídos de estrutura e vibrações   |                             | X |   |                             |    |    |
| Testes de Comando   | X                           |   |   |                             |    |    |
| Efetuar limpeza:  |                             |   |   |                             |    |    |
| Do condensador e do evaporador  | X                           |   |   |                             |    |    |
| Do tabuleiro de condensados   | X                           |   |   |                             |    |    |
| Do sifão/tubagem de condensados (Se necessário)   | X                           |   |   |                             |    |    |
| Das grelhas de admissão de ar ao condensador  | X                           |   |   |                             |    |    |
| Das grelhas de admissão de ar ao evaporador   | X                           |   |   |                             |    |    |

Legenda:

V - Visita; S - Semestral; A - Anual;

C - Conforme; NC - Não Conforme; NA - Não aplicável

Figura 33 – Checklist equipamento de frio.

No Apêndice C encontra-se o documento completo referente à checklist dos equipamentos de frio/quente.

Para além dos testes de funcionamento e isolamento de tubagem destaca-se a importância de limpeza do condensador e do evaporador do equipamento. Sem uma limpeza apropriada, o condensador e o evaporador podem provocar fugas de Freon e queimar o compressor. Na Figura 34 é apresentado, a título de exemplo, um condensador completamente colmatado/obstruído de um armário negativo que não teve manutenção durante um ano, mas que sempre esteve em funcionamento. Chegou,

assim, a um ponto que deixou de atingir temperatura, se não houvesse atuação corretiva rápida o arranjo teria sido maior. Com este exemplo realça-se a importância do cumprimento dos planos de manutenção.

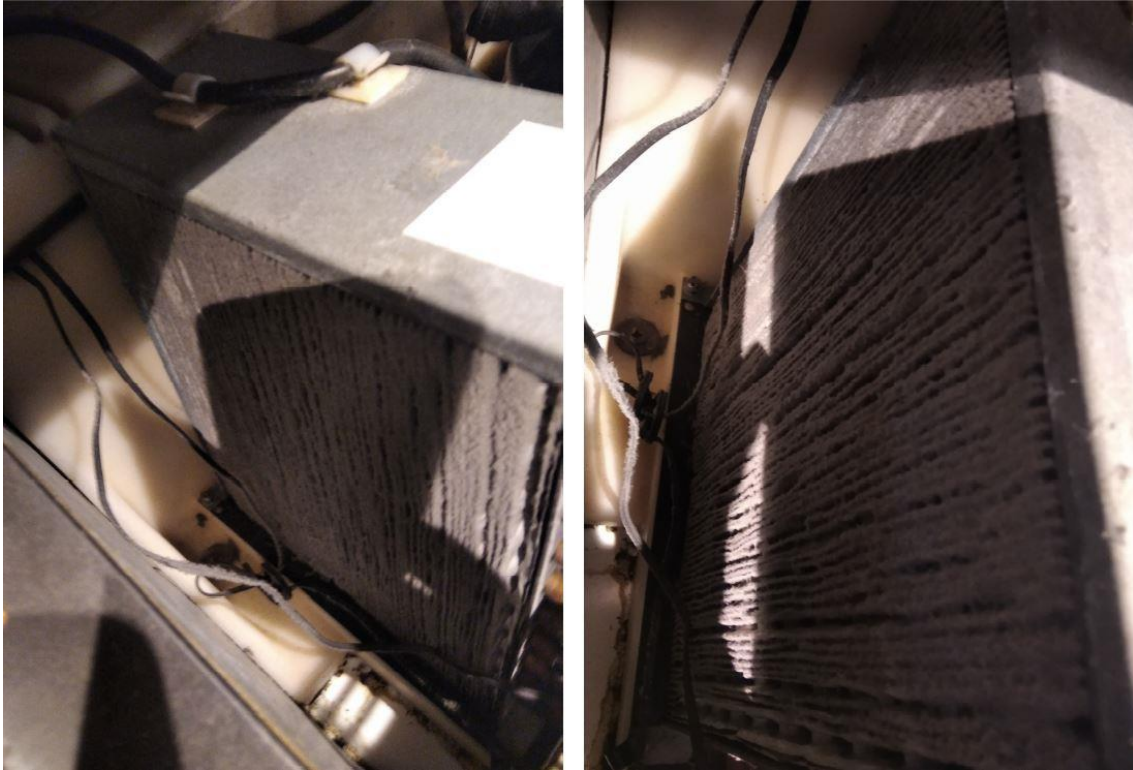


Figura 34 – Exemplo de um condensador colmatado.

Um quadro elétrico (Figura 35) é um conjunto de equipamentos, convenientemente agrupados, incluindo as suas ligações, estruturas de suporte e invólucro, destinado a proteger, a comandar ou a controlar instalações elétricas.



Figura 35 – Quadro elétrico geral.

Relativamente aos quadros elétricos (principal/parcial), a Figura 36 apresenta uma lista de tarefas a executar nas manutenções preventivas. Os trabalhos a realizar contemplam a limpeza das máscaras de proteção e a identificação dos circuitos em falta, o reaperto dos componentes, o teste dos diferenciais e a medição dos consumos de fases de entrada.

| FICHA DE MANUTENÇÃO                                       |                             |   |   |                             |    |    |
|---|-----------------------------|---|---|-----------------------------|----|----|
| LISTA DE TAREFAS - QUADRO ELÉTRICO                        |                             |   |   |                             |    |    |
| EQUIPAMENTO: QUADRO ELÉTRICO (GERAL/ PARCIAL)             |                             |   |   | UNIDADE: Douro Royal Valley |    |    |
| MARCA:  |                             |   |   |                             |    |    |
| MODELO:   |                             |   |   |                             |    |    |
| NÚMERO DE SÉRIE:  |                             |   |   |                             |    |    |
| ETIQUETA INTERNA:   |                             |   |   |                             |    |    |
| DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS A EFETUAR                         | PERIODICIDADE DAS OPERAÇÕES |   |   | CONFORMIDADE                |    |    |
|   | V                           | S | A | C                           | NC | NA |
| Limpeza do interior                                       | X                           |   |   |                             |    |    |
| Reaperto de todos os componentes                          | X                           |   |   |                             |    |    |
| Verificação do estado dos barramentos e reapertos         | X                           |   |   |                             |    |    |
| Verificação do funcionamento das sinalizações             | X                           |   |   |                             |    |    |
| Teste manual dos diferenciais                             | X                           |   |   |                             |    |    |
| Verificação do estado das portas e afinação se necessário | X                           |   |   |                             |    |    |
| Verificação do estado da máscara frontal                  | X                           |   |   |                             |    |    |
| Medição dos consumos de fases de entrada                  | X                           |   |   |                             |    |    |
| Cons. Eléc. Diferenc. 1 _____ R _____ S _____ T _____     | X                           |   |   |                             |    |    |

Legenda:

V - Visita; S - Semestral; A - Anual;

C - Conforme; NC - Não Conforme; NA - Não aplicável

Figura 36 – Checklist quadro elétrico.

No Apêndice D encontra-se o documento com a descrição dos trabalhos a realizar no âmbito do quadro elétrico.

Poder-se-á, igualmente, efetuar uma inspeção ao quadro elétrico, em carga, recorrendo à termografia, para localização dos pontos quentes, sinal de deficiente continuidade elétrica ou sobrecargas. A Figura 37 mostra um caso claro da importância da manutenção preventiva aos quadros elétricos. Com o reaperto dos ligadores, a temperatura reduziu cerca de 9°C melhorando a eficiência dos componentes e a prevenção de acidentes com pessoas e bens (nomeadamente o edifício).

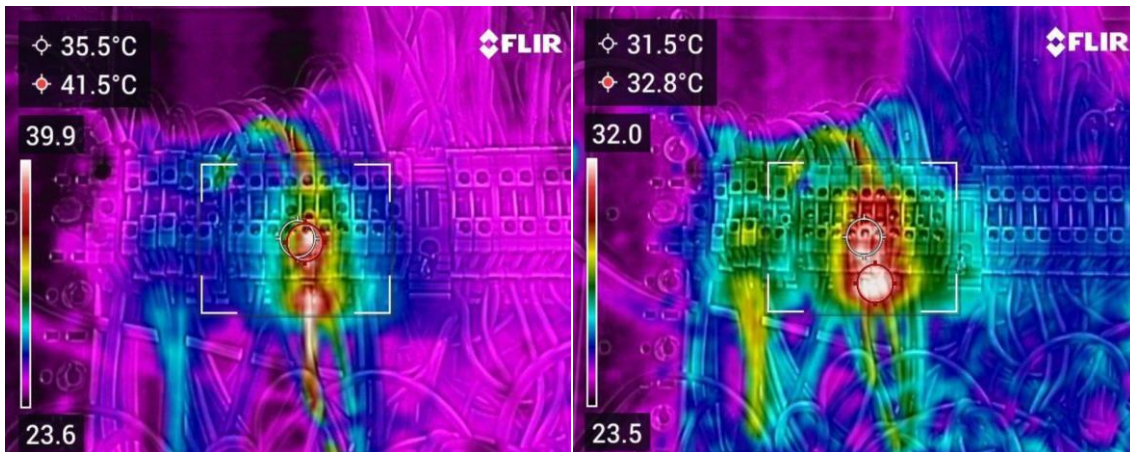


Figura 37 – Termografia usada da manutenção preventiva.

Em anexo segue a checklist completa de intervenção nos equipamentos anteriormente referidos.

### 3.3.3 Proposta de cronograma de manutenção preventiva

O cronograma das operações de manutenção preventiva é um ponto relevante, pois define os intervalos de tempo, as operações de manutenção, antecipando a ocorrência de falha e inoperacionalidade dos equipamentos.

A rotina de inspeção consta de uma visita periódica pela instalação, por forma a detetar alguma anomalia no funcionamento dos equipamentos através da inspeção visual e auditiva. É um recurso de diagnóstico que, apesar de básico e simples, é de elevada eficácia. É um aliado da manutenção preventiva e um fator de melhoria no funcionamento dos equipamentos. No decorrer destas rotinas de manutenção, caso não sejam detetadas anomalias, o intervalo de tempo entre as ações de manutenção poderá ser aumentado, sempre baseado no histórico de intervenções, reduzindo, assim, os custos de manutenção preventiva e mantendo a fiabilidade requerida das instalações do Hotel.

Para se definir um cronograma de manutenção preventiva adaptado às necessidades existentes é necessário ter conhecimento do plano de manutenção preventiva. Deve ser analisado o uso que é dado ao equipamento, a quantidade de técnicos para cada atividade, materiais e ferramentas para cada tarefa e meios de proteção e segurança necessários.

O cronograma da manutenção deve ter em consideração a melhor altura para fazer a manutenção preventiva programada.

Na realização do cronograma das manutenções preventivas, e talvez por excesso de zelo, definir intervalos curtos de manutenção torna-se, muitas vezes, inviável e incorre em custos evitáveis.

Como orientação, pode definir-se que o período entre as intervenções sistemáticas deve ser o maior possível, e que seja razoável, havendo sempre a possibilidade de alteração, se tal for reconhecido e recomendável.

Um cronograma de manutenção preventiva bem delineado permite aumentar a eficiência dos equipamentos e a produtividade do departamento.

Na Tabela 11 é apresentada uma proposta de cronograma anual, para algumas especialidades, a ser aplicado no plano de manutenção preventiva do Hotel. É importante que seja verificado de perto este tempo definido para que, sendo o caso, seja ajustado às reais necessidades do Hotel. Para cada rubrica existe um determinado tipo de manutenção: verificação, semestral e anual, bem como uma lista de tarefas a realizar na manutenção.

Tabela 11 – Cronograma anual para algumas especialidades.

| Unidade | Tipo      | Especialidade    | Obs. | 01/21 | 02/21 | 03/21 | 04/21 | 05/21 | 06/21 | 07/21 | 08/21 | 09/21 | 10/21 | 11/21 | 12/21 |
|---------|-----------|------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Hotel   | Periodica | FOGÕES           |      |       |       |       |       | V     |       |       |       |       |       |       |       |
|         | Periodica | AVAC             |      | S     |       |       | V     |       |       | A     |       |       | V     |       |       |
| Douro   | Periodica | EQ. FRIO         |      |       |       | A     |       |       | V     |       |       | S     |       |       | V     |
|         | Periodica | LIMPEZA CONDUTAS |      | V     |       |       |       |       |       | V     |       |       |       |       |       |

Legenda:

V - Visita; S - Semestral; A - Anual;

### 3.3.4 Proposta de um documento de registo de consumos

Recolher informação sobre o consumo global de energia da instalação é essencial. Para além da avaliação global, deve ser feita uma apreciação individual da energia de alguns ativos e sistemas, para que se possa ter uma imagem mais detalhada do consumo energético, sempre que possível, permitindo-nos, eventualmente, identificar pontos fracos e eleger áreas que merecem melhoria. Iremos aprender muito acerca da unidade hoteleira e, a curto prazo, podemos ser confrontados com um conjunto de possibilidades de melhoria nos ativos e sistemas e, provavelmente, introduzir indicadores e objetivos neste contexto.

O consumo de energia não depende unicamente do desempenho e da eficiência do equipamento. Depende de um grande número de fatores, sendo que a maioria deles não são da responsabilidade direta do departamento de manutenção, mas, muitas vezes, podem ser identificados pelos colaboradores da manutenção que devem ser proativos, no sentido de os detetar. A todos os consumos que excedam valores acima do normal, deve ser instalado um analisador de energia para ver os perfis de carga dia a dia, para poder atuar sobre as anomalias, corrigindo-as de imediato.

Com a recolha de leituras pode aprofundar-se a capacidade para diagnosticar e detetar falhas:

- Controlo;

- Consumos que não dependam dos hóspedes, nas áreas comuns, como máquinas de AVAC, iluminação, cozinhas e lavanderia.

O Hotel, quando lotado na sua ocupação, obriga à necessidade de uso total de energia por parte dos hóspedes nos seus quartos. Porém, quando os quartos estão desocupados, todos os equipamentos podem ser desligados (luzes, televisão, etc.) e os set-points de temperaturas dos ventiloconvetores podem ser regulados.

Para efeito deste estudo, é assumido que o uso de energia ocorre entre o intervalo de tempo do período de Check-in até ao Check-out (do presente dia ao dia seguinte). Em todos os quartos foram contabilizados os seguintes parâmetros:

1. Ventiloconvetor;
2. Sistema de aquecimento de água (AQS);
3. Frigorífico;
4. Diversos (luzes, televisão, aparelhos pessoais).

As áreas comuns abrangem todos os espaços de apoio às operações do Hotel, como as entradas (corredores), o restaurante, a lavanderia, etc. Estas zonas revelam o menor impacto na satisfação do cliente, sendo por isso indicadas como as potenciais áreas das quais a Administração pode tirar partido para uma calendarização de cargas, por forma a reduzir os consumos em determinados períodos. São estruturados para alguns setores do Hotel certos parâmetros que permitem a melhoria da eficiência energética:

- Lavandaria – é possível reduzir os consumos de energia elétrica e os custos totais da energia através da substituição de equipamentos elétricos por equipamentos a gás, com um investimento de médio custo e com um retorno de curto/médio prazo. O gás é uma fonte de energia alternativa à energia elétrica para este serviço, com menores custos. Sempre que possível, usar carga total das máquinas e usar nas horas de cheias e vazio, evitando utilização nas horas de ponta;
- Cozinha – o equipamento da cozinha consome uma parte significativa da energia no Hotel. Uma medida importante, identificada para a eficiente gestão do consumo de energia, é a formação e a sensibilização do pessoal para uma correta utilização dos equipamentos. A colocação de dispositivos automáticos programados para desligar todos os aparelhos elétricos possíveis fora do período de trabalho (iluminação da cozinha e corredores de serviço no acesso à mesma, ventiladores, placas, etc.);
- Sistemas de Frio – a formação do pessoal da cozinha para a adequada utilização dos sistemas de frio, cumprimento dos planos de manutenção, por forma a manter os equipamentos em bom estado de funcionamento.
- Gestão da Energia – a implementação, por parte da unidade hoteleira, de um plano de gestão de energia, a redução da potência contratada, regular o funcionamento de baterias de condensadores em relação à energia reativa. Ajustar tarifário conforme a utilização do Hotel - semanal ou diário:
  - ciclo diário (os períodos horários são iguais em todos os dias do ano)
  - ciclo semanal (os períodos horários diferem entre dias úteis e fim de semana).

A maioria destas medidas pode ser cumprida através de rotinas sistemáticas de acompanhamento bem-sucedidas, bem como de registos em prol da sustentabilidade energética.

Tabela 12 – Folha de registo semanal dos consumos energéticos.

|                       |                    | Registo semanal de consumos energéticos |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|-----------------------|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| SEMANA                |                    | 1                                       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| DIA                   |                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| HORAS                 |                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Gás                   | m3                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Eletricidade          | Horas Vazio        | Kwh                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|                       | Horas Cheio        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|                       | Horas Ponta        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|                       | Horas Supervazio   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|                       | Reativa Indutiva   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|                       | Reativa Capacitiva |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Gerador 1             | Horas              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Gerador 2             |                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Água Companhia        | m3                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Rede de Incêndio      |                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Água Piscina Exterior |                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Água Piscina Interior |                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Água SPA              |                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Água Extraída         |                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Água Rega             |                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |

Na Tabela 12 é representado um modelo de registo de consumos a implementar na prática no Hotel. Salvar que, sendo verificada alguma irregularidade nos registos, é aconselhável que os mesmos passem a ter outro intervalo de tempo (ex: diário) até ser identificada a causa desta irregularidade.

### 3.3.5 Proposta de janelas de visita nas condutas e Hottes e respetiva limpeza

A necessidade de limpeza de condutas é obrigatória numa primeira fase, visto ser necessário criar acessos para intervir na limpeza, desde as Hottes até à boca de saída depois do ventilador. Para isto é necessária a abertura de janelas de visita/limpeza, de acordo com o diâmetro da conduta instalada (Figura 38).



Figura 38 – Exemplo de conduta com janela de visita.

Com o ponto anterior realizado, as tarefas a executar serão as mesmas em todas as intervenções, nomeadamente:

- Limpeza geral do interior e exterior de 2 Hottes industriais. Lavagem dos filtros laminados e rede a alta pressão com produto desengordurante.
- Limpeza do interior das condutas (Figura 39).

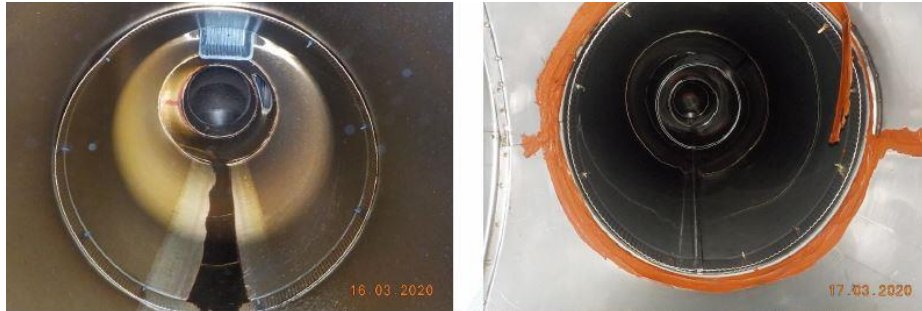


Figura 39 – Antes e o depois de um exemplo de limpeza de condutas.

- Lavagem do ventilador e caixa de aspiração (Figura 40).



Figura 40 – Exemplo do antes e depois de limpeza de ventilador.

### 3.3.6 A importância de existência de acessos ao muro de contenção

A manutenção não é uma atividade exclusiva de eletricitistas e mecânicos. É uma responsabilidade de praticamente todos os trabalhadores de todos os setores e ocorre em quase todos os ambientes de trabalho. A segurança e a saúde dos colaboradores podem ser afetadas durante o processo de manutenção, mas a falta ou a inadequação da manutenção também as pode afetar. A conceção dos equipamentos e da área de trabalho tem, igualmente, um impacto significativo na segurança e na saúde dos colaboradores que efetuam a manutenção. Torna-se necessário criar acesso seguro ao muro de contenção para realização de inspeção, manutenção e limpeza de detritos do talude e canais de escoamento de águas pluviais (Figura 41).



Figura 41 – Acessos atuais ao muro de contenção.

### 3.3.7 A importância de melhorar acesso aos ventiloconvectores

A vida útil de um ventiloconvetor depende da conservação e da higienização periódica. Para assegurar um melhor desempenho e eficiência deve executar-se a limpeza/substituição dos filtros e do local da instalação em intervalos regulares, conforme indicações do fabricante.

Os sistemas convectores conseguem oferecer um conforto térmico através da transferência de calor por convecção. São constituídos por um filtro de ar, um ventilador e um ou dois permutadores (de tubos de alhetas do tipo água ar) integrados numa estrutura adequada e equipados com os respetivos acessórios. É possível regular o ventilador através do motor elétrico, ajustando o caudal de ar às variações de carga térmica. São geralmente dimensionados para a velocidade média do ventilador, visto que na velocidade mais elevada o seu nível de ruído é demasiado elevado.

Este equipamento está instalado no teto real, na horizontal, garantindo a substituição do “ar velho” por “ar novo” de cada quarto de Hotel. Esta renovação do ar é apoiada por um sistema complementar, que consiste no tratamento do “ar novo” através de uma UTA (Unidade Tratamento de Ar). O “ar novo” é distribuído por uma rede de condutas e, através de grelhas ou difusores, é insuflado em cada divisão, sendo um sistema com caudal e temperatura de ar constantes.

Com o controlo de humidade, os ventiloconvectores realizam o conforto térmico através da renovação do “ar novo”, sendo este humificado ou desumidificado na respetiva UTA. Através da aplicação de um recuperador de calor de ar é possível aumentar o seu rendimento e reduzir o consumo energético, uma vez que a recuperação do calor do ar de exaustão é aproveitada para pré-aquecer o “ar novo”. A regulação é realizada por um termostato ambiente que tem a particularidade de permitir selecionar a temperatura desejada e ajustada à velocidade do ventilador.

A manutenção preventiva dos VC's não é efetuada. Contudo, a mesma deve ser realizada conforme cronograma de manutenção preventiva, seguindo, igualmente, um plano

rigoroso, tendo em atenção a contingência de período de pandemia, nomeadamente a limpeza/substituição de filtros.

Os acessos ao local onde se encontram dificulta algumas tarefas importantes na manutenção do motor e ventilador, nomeadamente limpeza e reapertos, limpeza e/ou substituição de filtros. Para além da manutenção preventiva, pode surgir situações corretivas e, não sendo possível deslocar os hóspedes, é necessário intervir no imediato por forma a minimizar o transtorno.

O que se encontra aplicado para aceder aos equipamentos implica retirar as prateleiras, desaparafusar o tampo superior e a entrada do técnico nesse armário para realizar a sua intervenção preventiva ou corretiva. Como solução, existe a abertura e colocação de um alçapão no teto falso (Figura 42).



Figura 42 – Exemplo de abertura com alçapão.

São alçapões com uma dobradiça e fechadura simples (Figura 43) para acesso aos equipamentos, não havendo, assim, necessidade de desmontar o armário, provocando o seu deterioramento.

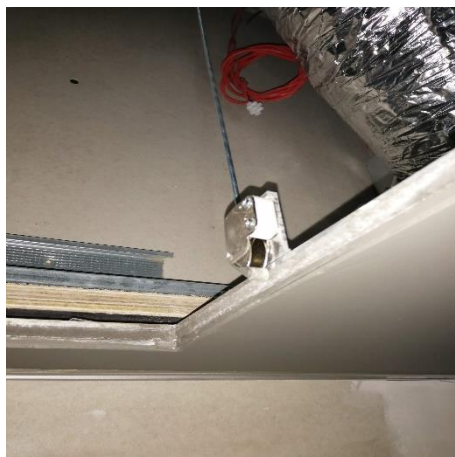


Figura 43 – Exemplo de engate rápido do alçapão.

### 3.3.8 Plano de prevenção de propagação de doenças potencialmente perigosas

Atualmente existem 50 espécies de Legionella e, pelo menos, 20 espécies desta bactéria estão associadas a doenças no ser humano. Constitui um problema de saúde pública, havendo legislação no regime de qualidade da água para consumo humano, de prevenção e controlo da doença dos legionários e classificação do risco e as medidas mínimas a serem adotadas pelos responsáveis dos equipamentos, redes e sistemas. A Legionella encontra-se com grande frequência em reservatórios artificiais (Figura 44), tais como:

- Sistemas AVAC – torres de arrefecimentos, esgoto de condensados e evaporadores;
- Piscinas – jacúzis, piscinas e instalações termais;
- Água para consumo – rede de água fria/quente;
- Fontes ornamentais;
- Canalização – canalizações antigas e complexas;
- Chuveiros;
- Sistemas de bombagem.



Figura 44 – Locais propícios ao desenvolvimento da Legionella (Paulo Servo, 2021).

Trata-se de uma bactéria ambiental, amplamente disseminada em reservatórios. Tem a capacidade de se deslocar em longas distâncias, quando sob a forma de aerossóis, e assim contaminar pessoas. Os surtos causam alarme social e visibilidade na comunicação social. Existem requisitos legais e sanitários para a contenção desta bactéria, contudo o desconhecimento e a falta de formação são a causa mais comum para o não cumprimento da legislação e o aparecimento de surtos.

As condições de crescimento desta bactéria são:

- Temperatura da água entre 20°C e 45°C;
- Estagnação da água em diversos troços da rede predial;
- Elevada concentração microbiana em águas paradas (algas, amebas, lodo e outras);

- Presença de biofilme (calcário, sedimentos, lamas, ferrugem e/ou material orgânico);
- Degradação da canalização;
- Redes compostas por materiais porosos e derivados de silicone.

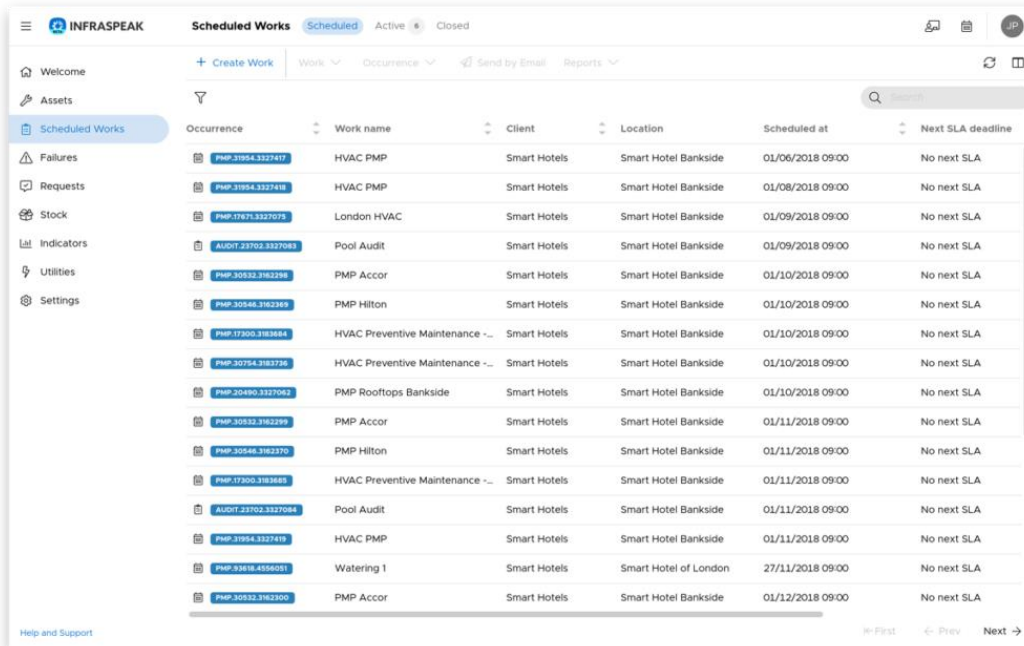
O Hotel deve ter um plano de prevenção e controlo da Legionella que deve contemplar os seguintes pontos: análise de risco; equipas de trabalho e pessoa responsável; cadastro de equipamentos, sistemas e redes; identificação dos pontos críticos; programa de manutenção, revisão, limpeza e desinfeção; programa de monitorização e tratamento; programa de vigilância da saúde dos trabalhadores; registo de atividades e ocorrências.

A operação de manutenção a realizar para minimizar o risco de multiplicação de Legionella contempla processos químicos de tratamento (tratamentos anti corrosão, incrustantes, floculantes e biodispersante), ou processos físicos de desinfeção (térmica, radiação ultravioleta e filtragem). Neste sentido, na prática, o processo de desinfeção térmica é uma boa aposta em que, para prevenir o desenvolvimento da bactéria nos circuito de água fria, a temperatura deve ser <20°C por um período de 2 ou mais minutos, enquanto que no circuito de água quente é desejável que a temperatura se mantenha acima dos 50°C, também 2 minutos, no ponto mais afastado da fonte de aquecimento. Também a monitorização do cloro residual livre é importante e deve situar-se entre os 0,2 e os 0,4 mg/l.

Na prevenção devem ser realizadas análises microbiológicas, recorrendo-se a laboratórios acreditados para o efeito.

### 3.3.9 Utilização do software de gestão da manutenção em fase inicial

A implementação de um sistema de Gestão de Manutenção torna-se imprescindível para que a produtividade de unidade hoteleira aumente e ocorra uma redução dos custos associados à manutenção e à operabilidade de toda a infraestrutura. Dentro desta perspetiva, as instalações e todos os seus recursos assumem um valor acrescido no que respeita à implementação e eficiência da gestão da manutenção. O software permite configurar um número alargado de utilizadores, equipamentos, ferramentas e importar informação a partir de outros sistemas existentes, mediante determinados critérios. O software adquirido, de gestão da manutenção, permite organizar e simplificar todas as atividades de manutenção (Figura 45).



The screenshot displays the 'Scheduled Works' section of the Infraspak software. The interface includes a sidebar with navigation options like 'Welcome', 'Assets', 'Scheduled Works', 'Failures', 'Requests', 'Stock', 'Indicators', 'Utilities', and 'Settings'. The main area shows a table of scheduled maintenance tasks with columns for Occurrence, Work name, Client, Location, Scheduled at, and Next SLA deadline. The table lists various tasks such as HVAC PMP, Pool Audit, PMP Accor, and PMP Hilton, all scheduled for Smart Hotels at Smart Hotel Bankside, with dates ranging from 01/06/2018 to 01/12/2018.

| Occurrence          | Work name                        | Client       | Location              | Scheduled at     | Next SLA deadline |
|---------------------|----------------------------------|--------------|-----------------------|------------------|-------------------|
| PMP-31954.3327417   | HVAC PMP                         | Smart Hotels | Smart Hotel Bankside  | 01/06/2018 09:00 | No next SLA       |
| PMP-31954.3327418   | HVAC PMP                         | Smart Hotels | Smart Hotel Bankside  | 01/08/2018 09:00 | No next SLA       |
| PMP-17671.3327079   | London HVAC                      | Smart Hotels | Smart Hotel Bankside  | 01/09/2018 09:00 | No next SLA       |
| AUDIT-23702.3327083 | Pool Audit                       | Smart Hotels | Smart Hotel Bankside  | 01/09/2018 09:00 | No next SLA       |
| PMP-30552.3162356   | PMP Accor                        | Smart Hotels | Smart Hotel Bankside  | 01/10/2018 09:00 | No next SLA       |
| PMP-30546.3162369   | PMP Hilton                       | Smart Hotels | Smart Hotel Bankside  | 01/10/2018 09:00 | No next SLA       |
| PMP-17300.3163684   | HVAC Preventive Maintenance -... | Smart Hotels | Smart Hotel Bankside  | 01/10/2018 09:00 | No next SLA       |
| PMP-30754.3163736   | HVAC Preventive Maintenance -... | Smart Hotels | Smart Hotel Bankside  | 01/10/2018 09:00 | No next SLA       |
| PMP-20490.3327062   | PMP Rooftops Bankside            | Smart Hotels | Smart Hotel Bankside  | 01/10/2018 09:00 | No next SLA       |
| PMP-30552.3162359   | PMP Accor                        | Smart Hotels | Smart Hotel Bankside  | 01/11/2018 09:00 | No next SLA       |
| PMP-30546.3162370   | PMP Hilton                       | Smart Hotels | Smart Hotel Bankside  | 01/11/2018 09:00 | No next SLA       |
| PMP-17300.3163685   | HVAC Preventive Maintenance -... | Smart Hotels | Smart Hotel Bankside  | 01/11/2018 09:00 | No next SLA       |
| AUDIT-23702.3327084 | Pool Audit                       | Smart Hotels | Smart Hotel Bankside  | 01/11/2018 09:00 | No next SLA       |
| PMP-31954.3327419   | HVAC PMP                         | Smart Hotels | Smart Hotel Bankside  | 01/11/2018 09:00 | No next SLA       |
| PMP-31618.4556051   | Watering 1                       | Smart Hotels | Smart Hotel of London | 27/11/2018 09:00 | No next SLA       |
| PMP-30552.3162360   | PMP Accor                        | Smart Hotels | Smart Hotel Bankside  | 01/12/2018 09:00 | No next SLA       |

Figura 45 – Exemplo Infraspak.

### 3.3.9.1 Módulo de Manutenção Preventiva

A criação de planos de Manutenção Preventiva é eficaz para garantir o bom funcionamento dos equipamentos.

Este software permite criar ordens de Manutenção Preventiva com uma determinada periodicidade, baseadas em informação detalhada de equipamentos, tal como a informação disponibilizada pelos fabricantes dos mesmos. Por exemplo, é possível criar planos de manutenção com os componentes de equipamentos que devem ser substituídos e indicar quando deve ocorrer essa substituição.

Esta ferramenta disponibiliza funcionalidades que permitem ao responsável da manutenção evidenciar os efeitos da manutenção preventiva perante a organização de topo – o aumento da operacionalidade das suas instalações, a diminuição de custos de manutenções corretivas e da inoperacionalidade associada a avarias, bem como o aumento do tempo de vida dos equipamentos.

### 3.3.9.2 Módulo de Manutenção Corretiva

Apesar de ser possível calendarizar as manutenções por forma a manter a manutenção organizada, a ocorrência de avarias súbitas em equipamentos pode ocorrer. Para estas situações é essencial detetar e reportar o estado de operacionalidade dos

equipamentos, para que ocorra uma identificação precoce de anomalias e estas possam ser corrigidas antes de terem graves consequências.

Com recurso ao software de gestão de manutenção, qualquer colaborador do Hotel pode criar uma ordem de serviço sem necessitar de recorrer às chefias. Através de um dispositivo/interface de acesso (smartphone, tablet, computador pessoal) pode criar uma nova ordem de serviço, selecionando o equipamento/local que necessita de manutenção, podendo descrever o problema ou anexar uma foto do problema detetado. É comunicada a ordem de serviço de uma forma simples e sem perder a criticidade (Figura 46).

| Prioridade | Problema                             | Descrição                          | Cliente     | Local                     | Reportados a     | Rej |
|------------|--------------------------------------|------------------------------------|-------------|---------------------------|------------------|-----|
| Alta       | Decoração - Cortina solta            |                                    | JASE Hotels | Hotel Royal Valley and... | 30/04/2021 12:15 | /   |
| Normal     | Águas/Esgotos - Sanita               | Sanita não tem água no autocli...  | JASE Hotels | Hotel Royal Valley and... | 30/04/2021 12:05 | F   |
| Alta       | Decoração - Secretária danificada    |                                    | JASE Hotels | Hotel Royal Valley and... | 30/04/2021 12:05 | /   |
| Alta       | Equipamentos de Spa e Piscinas - ... | Pf colocar cloro piscina spa       | JASE Hotels | Hotel Royal Valley and... | 30/04/2021 10:34 | S   |
| Alta       | Infra-estrutura - Infiltrações       |                                    | JASE Hotels | Hotel Royal Valley and... | 29/04/2021 12:27 | /   |
| Alta       | Iluminação - Lâmpada não liga        | Várias lâmpadas na piscina do ...  | JASE Hotels | Hotel Royal Valley and... | 28/04/2021 14:31 | S   |
| Baixa      | Águas/Esgotos - Chuveiro danifica... | Barra do suporte                   | JASE Hotels | Hotel Royal Valley and... | 25/04/2021 15:15 | /   |
| Baixa      | Equipamentos Housekeeping - Mô...    | Rolamentos                         | JASE Hotels | Hotel Royal Valley and... | 24/04/2021 18:26 | /   |
| Baixa      | Iluminação - Tampa partida           |                                    | JASE Hotels | Hotel Royal Valley and... | 23/04/2021 11:53 | /   |
| Baixa      | Intra-estrutura - Tecto danificado   | Muito danificada o teto da vara... | JASE Hotels | Hotel Royal Valley and... | 19/04/2021 16:44 | /   |
| Baixa      | Intra-estrutura - Chão danificado    |                                    | JASE Hotels | Hotel Royal Valley and... | 19/04/2021 14:27 | /   |
| Normal     | Intra-estrutura - Chão danificado    |                                    | JASE Hotels | Hotel Royal Valley and... | 18/04/2021 15:24 | /   |
| Baixa      | Decoração - Espelho danificado       |                                    | JASE Hotels | Hotel Royal Valley and... | 13/04/2021 12:47 | /   |

Figura 46 – Lista de ordens de serviço do hotel com nível de importância.

Ao receber a ordem de serviço, o utilizador pode alocar o técnico para efetuar a manutenção do equipamento em questão, o qual pode consultar o pedido de imediato e preparar-se para lidar com o problema de uma forma eficaz.

### 3.3.9.3 Módulo de Calendarização

Para além de enviar alertas na iminência dos serviços de manutenção, este software permite a visualização da calendarização das ordens de serviço num período mensal, semanal e diário (Figura 47).

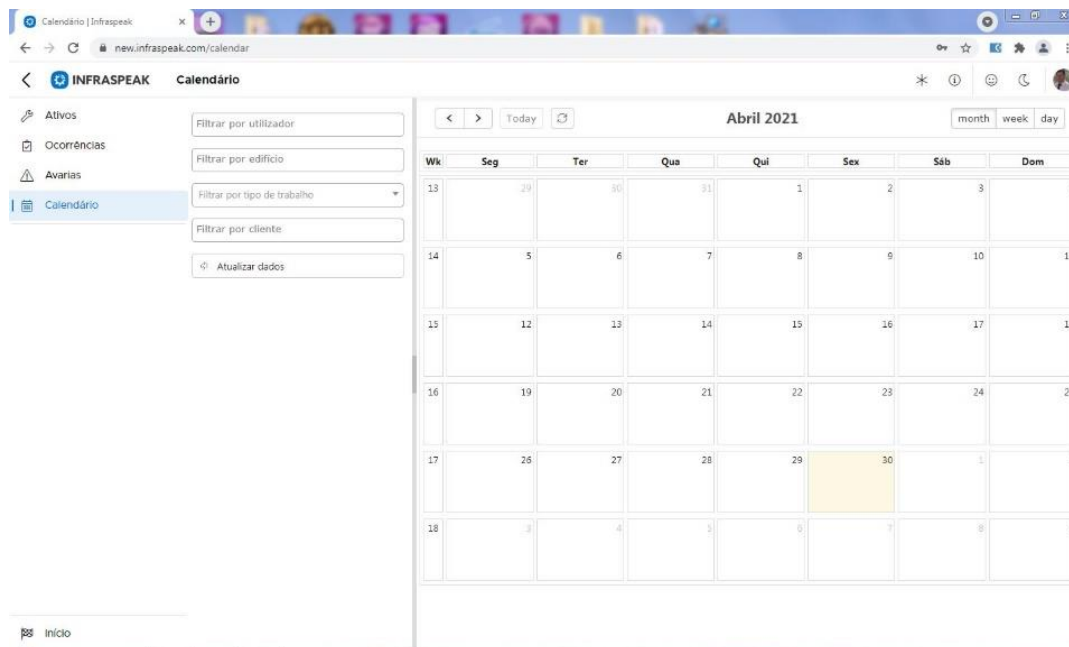


Figura 47 – Calendarização dos serviços de manutenção-

### 3.3.9.4 Módulo de Gestão de Custos

O software permite gerir, de forma simples, todas as fontes de custos associados à gestão de manutenção:

- Recursos Humanos (número de horas despendidas no local; número de pessoas alocadas ao serviço; custo associado);
- Gestão de stocks e consumíveis;
- Custos de inoperabilidade;
- Paragens por avaria do equipamento.

### 3.3.9.5 Módulo de Relatório

Usando os relatórios, o responsável de manutenção aumenta a sua sensibilidade para o custo efetivo dos serviços de manutenção efetuados. Também existe a possibilidade de criar relatórios personalizados com a geração de indicadores de desempenho, que podem ser bastante úteis para justificar serviços, mão de obra, orçamentos e/ou futuras necessidades do Hotel.

### 3.3.9.6 Módulo de Armazenagem – Nuvem/Cloud

Toda a informação está disponível na cloud do software, em qualquer parte do mundo, a qualquer hora, através de qualquer dispositivo móvel.

### 3.3.9.7 Módulo de Identificação – Etiquetas NFC

É necessário inventariar todos os equipamentos, ferramentas, entre outros, através de uma codificação (Ativos). A associação de etiquetas NFC aos ativos permite a rastreabilidade dos mesmos e facilmente aceder às tarefas de manutenção e demais informação “carregada” no software (Figura 48).



Figura 48 – Exemplo de identificação com etiqueta NFC.

Assim, as etiquetas NFC colocadas nos equipamentos tornam possível o rápido acesso (caso seja inserido) aos planos de manutenção predefinidos e ao histórico.

Todos os dados recolhidos nesta ferramenta podem ser convertidos em relatórios de manutenção, a enviar a todos os envolvidos. Este tipo de ferramenta, através da cloud, é também capaz de armazenar todos os dados acrescentando histórico aos equipamentos.

## 3.4 Análise de Resultados

Na realização deste trabalho não foi possível recolher informação significativa para implementação de propostas de melhoria. Com as propostas de melhoria aqui apresentadas espera-se a obtenção de resultados positivos e significativos (Tabela 13).

Tabela 13 – Análise de resultados às propostas de melhoria.

| Processo  | Propostas de melhoria   | Melhoria qualitativa   |
|---|---|--|
| Manutenção<br>Infraestrutura /<br>Compromisso<br>organização        | Proposta de checklist para alguns equipamentos de manutenção                          | Intervenções com tarefas definidas;<br>Organização de trabalhos;   |
|   | Proposta de cronograma de manutenção para alguns equipamentos                         | Aumento da vida útil dos equipamentos;<br>Aumento da disponibilidade dos equipamentos;   |
|   | Proposta para um plano de manutenção  | Maior previsibilidade nos custos com a manutenção;<br>Redução dos custos de manutenção a longo prazo;<br>Redução do número de falhas nos equipamentos; |
|   | Proposta de um documento de registo de consumos diários                               | Eficiência energética (controlo);  |
| Trabalhos necessários na manutenção /<br>Compromisso<br>organização | Proposta de realização de janelas de visita nas condutas e Hottes e respetiva limpeza | Segurança de pessoas e bens;<br>Menores tempos de paragem de equipamento;<br>Redução custos de operação;   |
|   | Criar acessos ao muro de contenção  | Segurança de pessoas e bens;<br>Redução de tempo de realização de tarefas;<br>Redução custos de operação;  |
|   | Criar / melhorar acesso aos ventiloconvetores   | Aumento dos tempos de disponibilidade do equipamento;<br>Prevenção na propagação de doenças;   |
| Compromisso organização /<br>saúde pública                          | Realização de um plano de prevenção de doenças potencialmente perigosas               | Prevenção na propagação de doenças;<br>Segurança sanitária para funcionários e clientes;   |
| Ferramentas da manutenção /<br>Compromisso<br>organização           | Implementação do software de gestão da manutenção para taxa > 75%                     | Concentração da informação;<br>Reporte de indicadores;<br>Gestão de custos;<br>Planeamento da manutenção preventiva.                                   |



# 4. CONCLUSÕES E PROPOSTAS DE TRABALHOS FUTUROS

- 4.1 Principais contributos do trabalho
- 4.2 Valor acrescentado do trabalho para a indústria hoteleira
- 4.3 Proposta de trabalhos futuros



## 4 CONCLUSÕES E PROPOSTAS DE TRABALHOS FUTUROS

O presente trabalho é desenvolvido no Douro Royal Valley Hotel & Spa, pertencente ao grupo hoteleiro JASE Hotels & Resorts, no âmbito da dissertação de mestrado em Engenharia Mecânica – Gestão Industrial.

### 4.1 Principais contributos do trabalho

O departamento de manutenção é dos departamentos com grande potencial no processo de organização, planeamento e melhoria contínua da atividade diária, por forma a melhorar a rentabilidade das equipas e dos equipamentos, tornando este processo sempre dinâmico.

No início do trabalho foi proposto como objetivo uma análise e melhoria do setor da manutenção de uma unidade hoteleira de cinco estrelas. No seguimento desta pergunta, foram obtidas respostas, sempre no intuito de chegar a conclusões lógicas e importantes, como contributo para o conhecimento sobre o tema.

Podemos destacar neste trabalho os seguintes contributos:

- Checklist's de intervenção preventiva para alguns equipamentos;
- Cronograma de manutenção preventiva para alguns equipamentos;
- As potencialidades no uso do software de gestão da manutenção – Infraspak;
- A importância de um plano de prevenção de propagação de doenças potencialmente perigosas;
- A necessidade de se proceder à limpeza de condutas e ventilador de extração;
- A importância de haver bons acessos para a limpeza/substituição de filtros dos ventiloconvetores.

De salientar que a manutenção preventiva é vital para o setor hoteleiro, uma vez que deve estar assegurado, sem perdas nem interrupções, o bom estado de funcionamento e conservação das instalações e equipamentos. A realização de um plano de manutenção para as instalações de uma unidade hoteleira carece de um estudo completo do funcionamento das instalações técnicas, para que se possa compreender e fazer uma análise dos procedimentos de manutenção preventiva a realizar na manutenção dos equipamentos e elemento da instalação.

O delinear de uma política de manutenção e da sua concretização não é uma tarefa fácil quando se parte de padrões de comportamento e prática corrente pré-estabelecidos. O sucesso da sua implementação depende de inúmeros fatores que, particularmente em Hotéis, são extremamente variáveis e vão desde a dimensão, a tipologia dos espaços, a

sua funcionalidade, as soluções técnicas, o nível de automação ou os serviços existentes e a sua estruturação, para além de depender dos serviços disponíveis para apoio à manutenção.

Uma gestão de manutenção eficaz em Hotéis passa por otimizar os seus planos de manutenção e gestão de trabalhos, recorrendo a procedimentos devidamente enquadrados com as normas, regulamentos e boas práticas técnicas. Por outro lado, a utilização de um sistema de suporte de informação de apoio à gestão de manutenção contribui de uma forma significativa para uma melhoria da eficácia da manutenção.

São bastante evidentes as vantagens que a utilização de uma ferramenta de informação e de apoio à Gestão de Manutenção pode trazer a uma organização.

Para além de ajudar a garantir a disponibilidade dos equipamentos a custos controlados, e a aumentar a produtividade dos mesmos, esta solução catapulta qualquer organização para um outro patamar.

#### 4.2 Valor acrescentado do trabalho para a indústria hoteleira

Tomando por base todo este trabalho, o tema da manutenção na indústria hoteleira é relevante, agregando a gestão e a operação de manutenção. Neste setor de atividade, complexo, é importante uma boa gestão de manutenção. Apesar de, atualmente, se considerar que é benéfico utilizar uma estratégia de manutenção pró-activa/preventiva, é inevitável a utilização, em determinadas condições, da estratégia reativa.

O valor acrescentado do trabalho para a indústria hoteleira evidencia uma manutenção eficiente, traduzindo-se numa estratégia com viabilidade económica e disponibilidade dos equipamentos. Uma manutenção bem gerida legitima todas essas vantagens.

#### 4.3 Proposta de trabalhos futuros

A manutenção é um processo contínuo – ciência dinâmica, tendo presente os seus antecedentes, por forma a estudar as possíveis causas das avarias e analisar o estado de funcionamento e conservação dos equipamentos. No sentido de crescimento e de melhoria contínua da manutenção na unidade hoteleira, seguem-se algumas aplicações para trabalhos futuros:

- Estender o plano de manutenção aos restantes equipamentos;
- Na aplicação deste plano de manutenção, adaptar/ajustar a frequência e as tarefas de manutenção preventiva;
- Identificar e codificar os documentos com versões para uma futura certificação;
- Plano de formação da manutenção;
- Definição de indicadores para avaliação do desempenho da manutenção.

# REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alner, G. R., & Fellows, R. F. (1990). Maintenance of local authority school building in UK: a case study. *Proceedings of the International Symposium on Property Maintenance Management and Modernisation, Singapore*, 90–99.
- Antonov, A. E., Buica, G., & Beiu, C. (2014). Management and control of occupational risk related to maintenance activities of work equipment in companies by using software tools. *Environmental Engineering and Management Journal*, 13(6), 1361–1364.
- Aryee, S. (2011). *Hotel Maintenance Management: Strategic practices in hotel operation*. KTH, School of Architecture and the Built Environment (ABE), Real Estate and Construction Management, Building and Real Estate Economics.
- Bovsh, L., & Gopkalo, L. (2020). Conceptualization of Facility Management in the Hotel Business. *Restaurant and Hotel Consulting. Innovations.*, 3(1), 120–129. <https://doi.org/10.31866/2616-7468.3.1.2020.205575>
- Campbell, J. D. (1995). Outsourcing in maintenance management. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 1, 18–24. <https://doi.org/10.1108/13552519510096369>
- Carel Ludolph. (2015). *Critical success factors of the maintenance function in the South African hotel sector - Tourism Management*.
- Chan, K., & HKSAR, C. (2019). *Criticism of Correlated Issues in Managing Hotel Maintenance for Smarter Cities*.
- Chan, K. T., Lee, R. H. K., & Burnett, J. (2001). Maintenance performance: a case study of hospitality engineering systems. *Facilities*, 19, 494–504. <https://doi.org/10.1108/02632770110409477>
- de Leon, P. M., Díaz, V. G.-P., Martínez, L. B., & Marquez, A. C. (2012). A practical method for the maintainability assessment in industrial devices using indicators and specific attributes. *Reliability Engineering & System Safety*, 100, 84–92.
- de Quinn, J. B. (2000). Outsourcing innovation: the new engine of growth. *Sloan Management*, 13–28.
- Douro 2021. (n.d.). *Douro Royal Valley Hotel & Spa | Web Oficial | Baião*. Retrieved January 23, 2021, from <https://www.douroyal.com/>
- Duarte, L. (2015). *Gestão da manutenção das instalações de AVAC em edifícios da Força Aérea [IUM]*. <http://hdl.handle.net/10400.26/21258>
- Duffuaa, S. O., Raouf, A., & Campbell, J. D. (2000). Planning and control of maintenance systems. *Willey and Sons*, 31–32.
- Ferreira, S., Silva, F. J. G., Casais, R. B., Pereira, M. T., & Ferreira, L. P. (2019). KPI development and obsolescence management in industrial maintenance. *Procedia Manufacturing*, 38, 1427–1435. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.145>

- Galán, M. H., & Gómez, E. A. M. (2018). A review of maintenance management models: application for the clinic and hospital environment. *The International Journal of Engineering and Science (IJES)*, 7(9), 1–17.
- Gaspar, F., & Leal, F. (2020). A methodology for applying the shop floor management method for sustaining lean manufacturing tools and philosophies: a study of an automotive company in Brazil. *International Journal of Lean Six Sigma*.
- Ghandali, R., Aboodie, M. H., & Fallahnezhad, M. S. (2020). A POMDP framework to find Optimal Policy in Sustainable Maintenance. *Scientia Iranica*, 27(3), 1544–1561.
- Ghazi, K. M. (2016). Hotel maintenance management practices. *Journal of Hotel and Business Management*, 5(1), 1000136.
- Gonçalves, C. D. F. (2014). *Gestão da Manutenção em Edifícios: modelos para uma abordagem LARG (Lean, Agile, Resilient e Green)*. [https://run.unl.pt/bitstream/10362/13897/1/Goncalves\\_2014.pdf](https://run.unl.pt/bitstream/10362/13897/1/Goncalves_2014.pdf)
- Guariente, P., Antonioli, I., Ferreira, L. P., Pereira, T., & Silva, F. J. G. (2017). Implementing autonomous maintenance in an automotive components manufacturer. *Procedia Manufacturing*, 13, 1128–1134. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.09.174>
- Haroun, A. E., & Duffuaa, S. O. (2009). Maintenance organization. In *Handbook of maintenance management and engineering* (pp. 3–15). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-84882-472-0>
- Hassanien, A., & Losekoot, E. (2002). The application of facilities management expertise to the hotel renovation process. *Facilities*, 20, 230–238. <https://doi.org/10.1108/02632770210435143>
- INFRASPEAK. (2021, February). <https://blog.infraspeak.com/pt-pt/plano-de-manutencao-preventiva/>. INFRASPEAK.
- lung, B., & Levrat, E. (2014). Advanced maintenance services for promoting sustainability. *Procedia CirP*, 22, 15–22. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2014.07.018>
- Kannan, R. (2013). Planning and Maintenance Management in Hotel. *Global J. of Arts & Mgmt*, 3(3), 127–129.
- Kardec, A., & Nascif, J. (2001). *Manutenção-função estratégica*. ISBN: 8573033231 (4th ed.). Qualitymark Editora Ltda.
- Kobbacy, K. A. H., & Murthy, D. N. P. (2008). *Complex system maintenance handbook* (D. N. P. M. Khairy Ahmed Helmy Kobbacy, Ed.). Springer Science & Business Media.
- Koshy, V. (2005). *Action research for improving practice: A practical guide*. Sage.
- Kwon, S.-H., Chun, C., & Kwak, R.-Y. (2011). Relationship between quality of building maintenance management services for indoor environmental quality and occupant satisfaction. *Building and Environment*, 46(11), 2179–2185.
- Lai, H. K. (2014). Investigating the energy performance and maintenance resources of quality hotels in Hong Kong. *CIB Facilities Management Conference (2014)*, 205–2016.

- Lai, J. H. K., & Yik, F. W. H. (2012). Hotel engineering facilities: A case study of maintenance performance. *International Journal of Hospitality Management*, 31(1), 229–235.
- Lindley R. Higgins, Keith Mobley, & R. Keith Mobley. (2001). *Maintenance Engineering Handbook*. Eighth Edition. <https://www.accessengineeringlibrary.com/content/book/9780071826617>
- Lin, Y.-C., & Su, Y.-C. (2013). Developing mobile-and BIM-based integrated visual facility maintenance management system. *The Scientific World Journal*, 2013. <https://doi.org/10.1155/2013/124249>
- Longart, P. (2020). Understanding Hotel Maintenance Management. *Journal of Quality Assurance in Hospitality & Tourism*, 21(3), 267–296. <https://doi.org/10.1080/1528008X.2019.1658148>
- Manjunatha, B., Srinivas, T. R., & Ramachandra, C. G. (2018). Implementation of total productive maintenance (TPM) to increase overall equipment efficiency of an hotel industry. *MATEC Web of Conferences*, 144, 05004. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201814405004>
- Márquez, A. C. (2007). *The maintenance management framework: models and methods for complex systems maintenance* (Adolfo Crespo Márquez, Ed.). Springer Science & Business Media.
- Maurício, F. (2011). Aplicação de Ferramentas de Facility Management à Manutenção Técnica de Edifícios de Serviços. *Dissertação de Mestrado de Engenharia Civil - Universidade Técnica de Lisboa-Instituto Superior Técnico*.
- Mclvor, R. (2009). How the transaction cost and resource-based theories of the firm inform outsourcing evaluation. *Journal of Operations Management*, 27(1), 45–63.
- Monteiro, C., Ferreira, L. P., Fernandes, N. O., Sá, J. C., Ribeiro, M. T., & Silva, F. J. G. (2019). Improving the machining process of the metalworking industry using the lean tool SMED. *Procedia Manufacturing*, 41, 555–562. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.09.043>
- Moreira, A., Silva, F. J. G., Correia, A. I., Pereira, T., Ferreira, L. P., & de Almeida, F. (2018). Cost reduction and quality improvements in the printing industry. *Procedia Manufacturing*, 17, 623–630.
- Mourato, J., Ferreira, L. P., Sá, J. C., Silva, F. J. G., Dieguez, T., & Tjahjono, B. (2020). Improving internal logistics of a bus manufacturing using the lean techniques. *International Journal of Productivity and Performance Management*.
- Mutlu Öztürk, H., & Öztürk, H. K. (2019). Maintenance and maintenance management systems in accommodation. *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering*, 96(2).
- Muylaert, K., Eeckelaert, L., Brueck, C., Lafrenz, B., Jachowicz, M., Oleszek, B., Dźwiarek, M., Strawiński, T., Makowski, K., & Pietrowski, P. (2010). *Safe maintenance in practice*. Office for Official Publications of the European Communities.
- Nain, A. (2018). A study on major challenges faced by hotel industry globally. *International Journal of Creative Research Thoughts*, 6(1), 561–571.

- Olanrewaju, A. L., & Abdul-Aziz, A.-R. (2015). Building maintenance processes, principles, procedures, practices and strategies. In *Building Maintenance Processes and Practices* (pp. 79–129). Springer.
- Paulo Servo. (2021). *Webinário “Legionella – Medidas de proteção a adotar nas empresas.”* CICCOPN.
- Pintelon, L., Parodi-Herz, A., Kobbacy, K., & Murthy, D. (2008). Maintenance: An Evolutionary Perspective. In *Springer Series in Reliability Engineering* (pp. 21–48). [https://doi.org/10.1007/978-1-84800-011-7\\_2](https://doi.org/10.1007/978-1-84800-011-7_2)
- Pirani, S. I., & Arafat, H. A. (2014). Solid waste management in the hospitality industry: A review. *Journal of Environmental Management*, *146*, 320–336.
- Pitt, M., Cannavina, D., Sulaiman, R., Mahyuddin, N., & Wu, C. (2016). Hotel maintenance management in Sanya, China. *Journal of Facilities Management*, *14*(4), 304–314. <https://doi.org/10.1108/JFM-12-2015-0034>
- Pombal, T., Ferreira, L. P., Sá, J. C., Pereira, M. T., & Silva, F. J. G. (2019). Implementation of lean methodologies in the management of consumable materials in the maintenance workshops of an industrial company. *Procedia Manufacturing*, *38*, 975–982. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.181>
- Priyangika, K. D. T., Perera, B., & Wickremanayake Karunaratne, T. L. (2020). Facilities Management Roles in the Hotel Industry: The Skills and Competencies Required. *Journal of Quality Assurance in Hospitality & Tourism*, *21*(4), 454–473.
- Puķīte, I., & Geipele, I. (2017). Different approaches to building management and maintenance meaning explanation. *Procedia Engineering*, *172*, 905–912.
- Ribeiro, P., Sá, J. C., Ferreira, L. P., Silva, F. J. G., Pereira, M. T., & Santos, G. (2019). The impact of the application of lean tools for improvement of process in a plastic company: A case study. *Procedia Manufacturing*, *38*, 765–775. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.104>
- Sanchís-Pedregosa, C., & Palacín-Sánchez, M.-J. (2014). Exploring the financial impact of outsourcing services strategy on manufacturing firms. *Operations Management Research*, *7*(3–4), 77–85.
- Santos, T., Silva, F. J. G., Ramos, S. F., Campilho, R. D. S. G., & Ferreira, L. P. (2019). Asset priority setting for maintenance management in the food industry. *Procedia Manufacturing*, *38*, 1623–1633. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.122>
- Shohet, I. M., & Nobili, L. (2017). Application of key performance indicators for maintenance management of clinics facilities. *International Journal of Strategic Property Management*, *21*(1), 58–71.
- Soltanali, H., Rohani, A., Tabasizadeh, M., Abbaspour-Fard, M. H., & Parida, A. (2018). Improving the performance measurement using overall equipment effectiveness in an automotive industry. *International Journal of Automotive Engineering*, *8*(3), 2781–2791.
- Susman, G. I., & Evered, R. D. (1978). An assessment of the scientific merits of action research. *Administrative Science Quarterly*, *23*(4), 582–603. <https://doi.org/10.2307/2392581>

- Tsang, A. H. C. (2002). Strategic dimensions of maintenance management. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 8(1), 7–39.
- Wireman, T. (2004). *Benchmarking best practices in maintenance management*. Industrial Press Inc.
- Zawawi, E. M. A., & Kamaruzzaman, S. N. (2009). Personnel characteristics of maintenance practice: a case of high-rise office buildings in Malaysia. *Journal of Sustainable Development*, 2(1), 111–116.
- Zein, K., Wazner, M. S., & Meylan, G. (2008). *Best Environmental Practices for the Hotel Industry [WWW Document]. Sustainable Business Associates*.
- Zemke, D. M. v, Neal, J., Shoemaker, S., & Kirsch, K. (2015). Hotel cleanliness: will guests pay for enhanced disinfection? *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 27(4), 690–710. <https://doi.org/10.1108/IJCHM-01-2014-0020>
- Zolkafli, U. K., Zakaria, N., Mazlan, A. M., & Ali, A. S. (2019). Maintenance work for heritage buildings in Malaysia: owners' perspectives. *International Journal of Building Pathology and Adaptation*, 31(1), 186–195. <https://doi.org/10.1108/IJBPA-07-2018-0062>



# APÊNDICES

Apêndice A – Checklist Equipamentos – UTA

Apêndice B – Checklist Equipamentos – Fogão

Apêndice C – Checklist Equipamentos – Frio/Quente

Apêndice D – Checklist Equipamentos – Quadro Elétrico

# APÊNDICES

## APÊNDICE A – Checklist Equipamentos – UTA

| <b>FICHA DE MANUTENÇÃO</b>   |                             |   |   |              |    |    |
|--|-----------------------------|---|---|--------------|----|----|
| LISTA DE TAREFAS - UNIDADE DE TRATAMENTO DE AR                                       |                             |   |   |              |    |    |
| EQUIPAMENTO: UNIDADE DE TRATAMENTO DE AR   | UNIDADE: Douro Royal Valley |   |   |              |    |    |
| MARCA:   | DATA:                       |   |   |              |    |    |
| MODELO:  |                             |   |   |              |    |    |
| NÚMERO DE SÉRIE:   |                             |   |   |              |    |    |
| ETIQUETA INTERNA:  |                             |   |   |              |    |    |
| DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS A EFETUAR  | PERIODICIDADE DAS OPERAÇÕES |   |   | CONFORMIDADE |    |    |
|  | V                           | S | A | C            | NC | NA |
| <b>1.1. Circuito Hidráulico</b>  |                             |   |   |              |    |    |
| Verificar:   |                             |   |   |              |    |    |
| Fugas de água  | x                           |   |   |              |    |    |
| Isolamentos da tubagem   |                             |   | x |              |    |    |
| Estado dos suportes  |                             |   | x |              |    |    |
| Purgadores de ar   | x                           |   |   |              |    |    |
| Limpeza dos filtros de água  | x                           |   |   |              |    |    |
| <b>1.2. Válvulas (Corte, regulação, 3 vias)</b>                                      |                             |   |   |              |    |    |
| Verificar:   |                             |   |   |              |    |    |
| Funcionamento e estanquicidade   | x                           |   |   |              |    |    |
| Funcionamento dos comandos   | x                           |   |   |              |    |    |
| <b>1.3. Interiores</b>   |                             |   |   |              |    |    |
| Verificar:   |                             |   |   |              |    |    |
| Verificação de existência de fugas de ar pelas juntas dos painéis, portas e registos | x                           |   |   |              |    |    |
| Apertos gerais e efetuar correções e eliminação de corrosões                         | x                           |   |   |              |    |    |
| Funcionamento dos ventiladores   | x                           |   |   |              |    |    |
| Funcionamento do motor elétrico  | x                           |   |   |              |    |    |
| Estado do sifão/tubagem dos condensados e se os mesmos escoam convenientemente       | x                           |   |   |              |    |    |
| Estado do acoplamento das condutas vedações  | x                           |   |   |              |    |    |
| Estado dos apoios anti-vibráteis   |                             | x |   |              |    |    |
| Isolamento das condutas  |                             | x |   |              |    |    |
| Efetuar limpeza:   |                             |   |   |              |    |    |
| Geral da máquina (estrutura, tampas, bateria, etc)                                   | x                           |   |   |              |    |    |
| Dos filtros (propor subst. se necessário - quando necessário, mencionar nas obs.)    | x                           |   |   |              |    |    |
| Do tabuleiro de condensados  | x                           |   |   |              |    |    |
| Do ventilador e suas pás   | x                           |   |   |              |    |    |
| Da bateria de água   |                             | x |   |              |    |    |
| <b>1.4. Gerais - Beneficiações</b>   |                             |   |   |              |    |    |
| Efetuar limpeza:   |                             |   |   |              |    |    |
| Das grelhas de insuflação até 4m de altura (se necessário)                           |                             | x |   |              |    |    |
| Das grelhas de retorno até 4m de altura (se necessário)                              |                             | x |   |              |    |    |

LEGENDA:  
 V - Verificado  
 C - Conforme; NC - Não Conforme;  
 NA - Não Aplicável

(Assinatura do técnico)

Página 1 de 2

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

|   |   |  |  |  |  |  |
|---|---|--|--|--|--|--|
| Funcionamento Geral                                 | x |  |  |  |  |  |
| Limpezas interiores                                 | x |  |  |  |  |  |
| Reaperto dos contactos elétricos                    | x |  |  |  |  |  |
| <b>1.6. Consumos Elétricos Motores</b>              |   |  |  |  |  |  |
| 1. (A)  | x |  |  |  |  |  |
| 2. (A)  | x |  |  |  |  |  |
| 3. (A)  | x |  |  |  |  |  |
| <b>1.7. Temperaturas</b>                            |   |  |  |  |  |  |
| Temperatura Ambiente 1 _____ °C                     | x |  |  |  |  |  |
| Temperatura Ambiente 2 _____ °C                     | x |  |  |  |  |  |
| Temperatura H2O - Entrada _____ °C   Saída _____ °C | x |  |  |  |  |  |

**OBSERVAÇÕES:**

Legenda:  
 V - Visita; S - Semestral; A - Anual;  
 C - Conforme; NC - Não Conforme;  
 NA - Não aplicável

\_\_\_\_\_  
 (Assinatura do técnico)

APÊNDICE B – Checklist Equipamentos – Fogão

| <b>FICHA DE MANUTENÇÃO</b>  |  |   |   |              |    |    |
|---|--|---|---|--------------|----|----|
| LISTA DE TAREFAS - FOGÃO  |  |   |   |              |    |    |
| EQUIPAMENTO: FOGÃO<br>MARCA:<br>MODELO:<br>NÚMERO DE SÉRIE:<br>ETIQUETA INTERNA:                    | UNIDADE: Douro Royal Valley<br><br>DATA: |   |   |              |    |    |
| DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS A EFETUAR   | PERIODICIDADE DAS OPERAÇÕES              |   |   | CONFORMIDADE |    |    |
|   | V  | S | A | C            | NC | NA |
| Verificação e limpeza dos queimadores   | X  |   |   |              |    |    |
| Teste de Segurança aos termopares e torneiras   | X  |   |   |              |    |    |
| Verificar ligação de gás do equipamento (lira)  | X  |   |   |              |    |    |
| Regulação do ar   | X  |   |   |              |    |    |
| Afinação dos mínimos  | X  |   |   |              |    |    |
| Testes de fugas (lira e equipamento)  | X  |   |   |              |    |    |
| Substituir componentes por desgaste ou avaria (se necessário - quando trocados, mencionar nas obs.) | X  |   |   |              |    |    |

OBSERVAÇÕES:

**LEGENDA:**  
 V - Visita; S - Semestral; A - Anual;  
 C - Conforme; NC - Não Conforme;  
 NA - Não aplicável

\_\_\_\_\_  
 (Assinatura do técnico)

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

APÊNDICE C – Checklist Equipamento – Frio/Quente

| <b>FICHA DE MANUTENÇÃO</b>   |                             |   |   |              |    |    |
|--|-----------------------------|---|---|--------------|----|----|
| LISTA DE TAREFAS - EQUIPAMENTOS DE FRIO/QUENTE   |                             |   |   |              |    |    |
| <b>EQUIPAMENTOS:</b><br>BALCÕES FRIGORÍFICOS<br>ARCA FRIGORÍFICAS<br>ARMÁRIOS FRIGORÍFICOS<br>VITRINES<br>CÂMARAS DE CONSERVAÇÃO/ CONGELAÇÃO | UNIDADE: Douro Royal Valley |   |   |              |    |    |
| DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS A EFETUAR  | PERIODICIDADE DAS OPERAÇÕES |   |   | CONFORMIDADE |    |    |
|  | V                           | S | A | C            | NC | NA |
| <b>1. Circuitos Frigoríficos - Geral</b>   |                             |   |   |              |    |    |
| <b>Verificar e/ou testar:</b>  |                             |   |   |              |    |    |
| Funcionamento geral do equipamento   | x                           |   |   |              |    |    |
| Apoios do Compressor   |                             |   | x |              |    |    |
| Isolamentos da tubagem   |                             |   | x |              |    |    |
| Colocação do bolbo termostático  | x                           |   |   |              |    |    |
| Funcionamento dos ventiladores dos condensadores   | x                           |   |   |              |    |    |
| Verificar o estado dos vedantes e borrachas  | x                           |   |   |              |    |    |
| Fugas de Freon   |                             |   | x |              |    |    |
| Apertos e ruídos dos compressores  |                             |   | x |              |    |    |
| Temperaturas de set points   | x                           |   |   |              |    |    |
| Apertos de contactos elétricos   |                             |   | x |              |    |    |
| Leitura dos termómetros  | x                           |   |   |              |    |    |
| Ruídos de estrutura e vibrações  |                             | x |   |              |    |    |
| Testes de Comando  | x                           |   |   |              |    |    |
| <b>Efetuar limpeza:</b>  |                             |   |   |              |    |    |
| Do condensador e do evaporador   | x                           |   |   |              |    |    |
| Do tabuleiro de condensados  | x                           |   |   |              |    |    |
| Do sifão/tubagem de condensados (Se necessário)  | x                           |   |   |              |    |    |
| Das grelhas de admissão de ar ao condensador   | x                           |   |   |              |    |    |
| Das grelhas de admissão de ar ao evaporador  | x                           |   |   |              |    |    |

Legenda:  
 V - Visita; S - Semestral; A - Anual;  
 C - Conforme; NC - Não Conforme;  
 NA - Não aplicável

\_\_\_\_\_  
 (Assinatura do técnico)

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

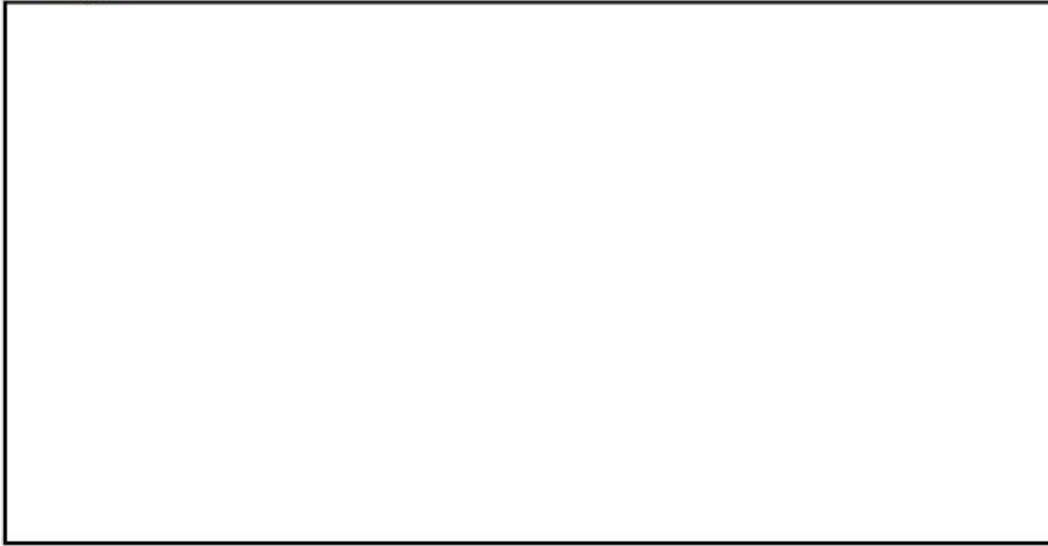
|   |   |   |   |  |  |  |
|---|---|---|---|--|--|--|
| <b>2. Gerais - Beneficiações</b>                  |   |   |   |  |  |  |
| <b>Verificar:</b>                                 |   |   |   |  |  |  |
| Na impossibilidade de executar, enviar orçamento: |   |   |   |  |  |  |
| Beneficiação de isolamentos                       |   | x |   |  |  |  |
| Desenferrujar parafusos e porcas                  |   |   | x |  |  |  |
| <b>3. Temperaturas</b>                            |   |   |   |  |  |  |
| <b>Make:</b>                                      |   |   |   |  |  |  |
| Temperatura de funcionamento _____ °C             | x |   |   |  |  |  |
| <b>Balcão Frigorífico:</b>                        |   |   |   |  |  |  |
| Temperatura de funcionamento _____ °C             | x |   |   |  |  |  |
| <b>Câmara negativa:</b>                           |   |   |   |  |  |  |
| Temperatura de funcionamento _____ °C             | x |   |   |  |  |  |
| <b>Câmara Positiva</b>                            |   |   |   |  |  |  |
| Temperatura de funcionamento _____ °C             | x |   |   |  |  |  |
| <b>Frigorífico Vertical Positivo:</b>             |   |   |   |  |  |  |
| Temperatura de funcionamento _____ °C             | x |   |   |  |  |  |
| <b>Frigorífico Vertical Negativo:</b>             |   |   |   |  |  |  |
| Temperatura de funcionamento _____ °C             | x |   |   |  |  |  |
| <b>Outro 1: _____</b>                             |   |   |   |  |  |  |
| Temperatura de funcionamento _____ °C             | x |   |   |  |  |  |
| <b>Outro 2: _____</b>                             |   |   |   |  |  |  |
| Temperatura de funcionamento _____ °C             | x |   |   |  |  |  |
| <b>Outro 3: _____</b>                             |   |   |   |  |  |  |
| Temperatura de funcionamento _____ °C             | x |   |   |  |  |  |
| <b>Outro 4: _____</b>                             |   |   |   |  |  |  |
| Temperatura de funcionamento _____ °C             | x |   |   |  |  |  |

**Legenda:**  
 V - Visita; S - Semestral; A - Anual;  
 C - Conforme; NC - Não Conforme;  
 NA - Não aplicável

\_\_\_\_\_  
 (Assinatura do técnico)

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

OBSERVAÇÕES:



Legenda:  
V - Visita; S - Semestral; A - Anual;  
C - Conforme; NC - Não Conforme;  
NA - Não aplicável

\_\_\_\_\_  
(Assinatura do técnico)

Página 3 de 3

\_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

APÊNDICE D – Checklist Equipamentos – Quadro Elétrico

| <b>FICHA DE MANUTENÇÃO</b>   |                                    |   |   |              |    |    |
|--|------------------------------------|---|---|--------------|----|----|
| LISTA DE TAREFAS - QUADRO ELÉTRICO   |                                    |   |   |              |    |    |
| <b>EQUIPAMENTO:</b> QUADRO ELÉTRICO (GERAL/ PARCIAL)<br><b>MARCA:</b><br><b>MODELO:</b><br><b>NÚMERO DE SÉRIE:</b><br><b>ETIQUETA INTERNA:</b> | <b>UNIDADE:</b> Douro Royal Valley |   |   |              |    |    |
| DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS A EFETUAR  | PERIODICIDADE DAS OPERAÇÕES        |   |   | CONFORMIDADE |    |    |
|  | V                                  | S | A | C            | NC | NA |
| Limpeza do interior  | x                                  |   |   |              |    |    |
| Reaperto de todos os componentes   | x                                  |   |   |              |    |    |
| Verificação do estado dos barramentos e reapertos  | x                                  |   |   |              |    |    |
| Verificação do funcionamento das sinalizações  | x                                  |   |   |              |    |    |
| Teste manual dos diferenciais  | x                                  |   |   |              |    |    |
| Verificação do estado das portas e afinação se necessário  | x                                  |   |   |              |    |    |
| Verificação do estado da máscara frontal   | x                                  |   |   |              |    |    |
| Medição dos consumos de fases de entrada   | x                                  |   |   |              |    |    |
| Cons. Eléc. Diferenc. 1 _____ R ___ S ___ T ___  | x                                  |   |   |              |    |    |

OBSERVAÇÕES:

**Legenda:**  
 V - Visita; S - Semestral; A - Anual;  
 C - Conforme; NC - Não Conforme;  
 NA - Não aplicável

\_\_\_\_\_  
 (Assinatura do técnico)

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_