



José Paulo Neto

**Gestão e Organização da
Manutenção Preventiva de
uma Unidade Hoteleira**

Dissertação de Mestrado Engenharia de
Produção

novembro de 2015

AGRADECIMENTOS

A presente Dissertação foi o culminar de todo o conhecimento adquirido ao longo do Mestrado de Engenharia de Produção, durante o qual tive o privilégio de conhecer diversas pessoas que em muito contribuíram com a sua experiência, para a minha evolução pessoal e profissional.

Queria agradecer ao Troiaresort pela oportunidade que me foi concedida de poder realizar a minha tese de Mestrado no hotel Aqualuz, dando-me a possibilidade de aplicar os conhecimentos adquiridos durante este percurso académico.

Quero ainda agradecer ao Diretor da Manutenção do Troiaresort, Eng.º João Barbas, por ter estado sempre disponível quando necessitei de recolher os dados fundamentais à realização desta dissertação.

Gostaria ainda de agradecer ao Professor Doutor Filipe Didelet, como meu orientador de dissertação, que foi fundamental para a elaboração da mesma, mostrando sempre uma grande disponibilidade e dedicação.

Por último, mas não menos importantes, quero agradecer aos meus pais, e à minha namorada, pelo apoio incondicional nesta etapa académica, transmitindo muita confiança e orgulho.

Obrigado a todos!

José Paulo Neves Neto

RESUMO

A gestão da manutenção engloba todas as atividades de gestão que ditam os objetivos, estratégias e as responsabilidades respeitantes à manutenção e à sua implementação, através de métodos tais como planeamento, controlo e supervisão da manutenção e a procura da melhoria de métodos na organização, incluindo os aspetos económicos e obrigatoriedades legais exigidas. Cada vez mais as empresas olham para o departamento da manutenção como um dos principais aliados à redução de custos, otimizando o funcionamento dos seus equipamentos, podendo assim estabelecer um objetivo financeiro. Diante este cenário os departamentos de manutenção das empresas encontram grandes dificuldades em determinar o melhor plano de operações, que permita avançar e colocar em prática um plano de manutenção preventiva para os equipamentos.

O presente trabalho pretende abordar a manutenção com o objetivo definir um modelo de manutenção planeada assegurando o bom funcionamento dos equipamentos através de uma proposta de um Plano de Manutenção Preventiva, relacionando com os sistemas integrados existentes numa unidade hoteleira e conseqüentemente à melhoria de processos e otimização de custos.

Palavras-chave: Manutenção, Modelos de Manutenção, Otimização do Processo, Planeamento, Manutenção Preventiva, Plano de Manutenção.

ABSTRACT

Maintenance management includes all management activities which dictate the goals, strategies and responsibilities relating to the maintenance and implementation, through methods such as planning, control and supervision of maintenance and the pursuit of improvement methods in the organization, including economic and legal obligations required. Increasingly, companies look to maintenance department as a key ally reducing costs, optimizing the functioning of its equipments, thus being able to set a financial goal. Faced with this scenario the companies' maintenance departments face great difficulties in determining the best plan of operations, to enable progress and put in place a preventive maintenance plan for the equipments.

This study aims to address maintenance in order to define a planned maintenance model ensuring the proper functioning of equipments through a proposal of a preventive maintenance plan, related this issue to integrated existing systems into a hotel unit and consequently to improve processes and costs optimization.

ÍNDICE

CAPÍTULO 1 – ENQUADRAMENTO GERAL	13
1.1. Introdução.....	13
1.2. Enquadramento.....	13
1.3. Objetivo do Trabalho	14
1.4. Organização do Trabalho.....	14
CAPÍTULO 2 – METODOLOGIA	16
2.1. Revisão Bibliográfica	16
2.2. Tipificação Nominal do Edifício	17
2.3. Vida Útil Nominal para o Edifício e Equipamentos que o Constituem.....	17
2.4. Regulamentos e Normas Aplicáveis	18
2.5. Modelos de Manutenção	20
2.5.1. MANUTENÇÃO	20
2.5.2. MODELO DE MANUTENÇÃO	20
2.5.3. TIPOS DE MANUTENÇÃO	21
2.6. Plano de Manutenção.....	23
2.7. Níveis de Manutenção.....	25
2.8. Indicadores	25
2.8.1. DISPONIBILIDADE	26
2.8.2. FIABILIDADE	26
2.8.3. MANUTIBILIDADE	28
CAPÍTULO 3 – TIPIFICAÇÃO DO EDIFÍCIO EM ESTUDO	29
3.1. Enquadramento na Empresa.....	29
3.2. Caracterização do Edifício	30
3.3. Equipamentos AVAC.....	32

3.3.1. TIPOS DE SISTEMAS EXISTENTES	32
3.3.2. UNIDADES PRODUTORAS DE ÁGUA REFRIGERADA	32
3.3.3. CALDEIRA	35
3.3.4. UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR	36
3.4. Sistema Solar Térmico	37
3.5. Instalações Elétricas.....	40
3.6. Instalações de Segurança Contra Incêndios	41
3.7. Elevadores.....	45
3.8. Sistema de Gestão Técnica Centralizada	46
CAPÍTULO 4 – APLICAÇÃO DO MODELO AO EDIFÍCIO	48
4.1. Tipos de Manutenção a Aplicar aos Equipamentos Existentes e a sua Periodicidade	48
4.1.1. CHILLERS	49
4.1.2. CALDEIRAS	50
4.1.3. UNIDADE DE TRATAMENTO DE AR	51
4.1.4. SISTEMA SOLAR TÉRMICO	52
4.1.5. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	54
4.1.6. INSTALAÇÕES DE SEGURANÇA	55
4.2. Indicadores Utilizados	58
4.3. Melhorias a Introduzir	61
4.4. Projeções de Resultados Adicionais.....	62
CAPÍTULO 5 – CONCLUSÕES	63
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65
APÊNDICES	68
Apêndice A	69
Apêndice B	72

Apêndice C 92

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1 – Diagrama representativo da organização da manutenção (Cabral, 2013).</i>	21
<i>Figura 2 – Disponibilidade, Fiabilidade e Manutibilidade (GIAGI, 2007).</i>	26
<i>Figura 3 – Taxa de avarias durante a vida útil dos equipamentos (Pitéu, 2011).</i>	27
<i>Figura 4 – Área técnica: Piso -1 Aqualuz Tróia.</i>	30
<i>Figura 5 – Vista do Hall: Piso 0 Aqualuz Tróia.</i>	31
<i>Figura 6 – Chiller Bomba de Calor Blue Box.</i>	33
<i>Figura 7 – Esquema distribuição de água gelada no edifício Aqualuz.</i>	33
<i>Figura 8 – Planta ilustrativa da localização dos chillers (círculo azul).</i>	34
<i>Figura 9 – Caldeira Roca existente.</i>	35
<i>Figura 10 – UTAN existente na cobertura do Tróia Mar e tubagem das baterias (à direita).</i>	36
<i>Figura 11 – UTAN do Tróia Mar na Gestão Técnica Centralizada.</i>	37
<i>Figura 12 – Esquema de funcionamento do sistema Solar Tróia Mar.</i>	38
<i>Figura 13 – Esquema de funcionamento do sistema Solar Tróia Rio.</i>	39
<i>Figura 14 – Sistema Solar Térmico a tubos de Vácuo Tróia Mar.</i>	39
<i>Figura 15 – Transformadores instalados.</i>	40
<i>Figura 16 – QGBT do edifício e bateria de condensadores à esquerda.</i>	41
<i>Figura 17 – Meios de Primeira Intervenção: Extintor.</i>	42
<i>Figura 18 – Central de Detecção de Incêndios.</i>	43
<i>Figura 19 – Sistema de bombagens Rede de Incêndio.</i>	44
<i>Figura 20 – Coletor de distribuição Rede de Incêndio.</i>	44
<i>Figura 21 – Motor elétrico elevador GN2.</i>	46
<i>Figura 22 – Sistema de Gestão Técnica Centralizada do Hotel Aqualuz.</i>	47
<i>Figura 23 – Exemplo de indicadores [Fonte: Manwinwin].</i>	59
<i>Figura 24 – Melhoria continua na Gestão da Manutenção (Machado, 2013).</i>	62

ÍNDICE DE TABELAS

<i>Tabela 1 – Manutenção preventiva dos Chillers.....</i>	<i>49</i>
<i>Tabela 2– Manutenção preventiva das Caldeiras.....</i>	<i>51</i>
<i>Tabela 3 – Manutenção preventiva das UTA 'S.</i>	<i>52</i>
<i>Tabela 4 – Manutenção preventiva do Sistema Solar Térmico.....</i>	<i>53</i>
<i>Tabela 5 – Manutenção preventiva do Posto de Transformação.....</i>	<i>54</i>
<i>Tabela 6 – Manutenção preventiva dos Quadros Elétricos.....</i>	<i>55</i>
<i>Tabela 7 – Manutenção preventiva da Central de Bombagem de Incêndio.</i>	<i>56</i>
<i>Tabela 8 – Manutenção preventiva do Grupo Gerador.....</i>	<i>57</i>

LISTA DE SIGLAS E ACRÓNIMOS

AQS – Água Quente Sanitária

AVAC – Aquecimento Ventilação e Ar Condicionado

C – Graus Celsius

CE – Comunidade Europeia

EDP – Elétrica de Portugal

EMAS – Eco-Management and Audit Scheme

EN – European Norm

F&B – Food and Beverage

GTC – Gestão Técnica Centralizada

I.S. – Instalações Sanitárias

ISO – International Organization for Standardization

ISQ – Instituto de Soldadura e Qualidade

KPI – Key Performance Indicator

MTBF – Mean Time Between Failures

MTTR – Mean Time To Recovery

NAV – Número de Avarias no Período

PDCA – Plan-Do-Check-Act

PPH – Porto Palácio Hotel

PT – Posto de Transformação

QAI – Qualidade do Ar Interior

QGBT – Quadro geral de baixa tensão

RECS – Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços

REH – Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação

RIA – Rede de Incêndio Armada

TFI – Tempo de Funcionamento no Período

TRI – Tempo de Reparação no Período

UCL – Unidade de Controlo Local

UTA – Unidade de Tratamento de Ar

UTAN – Unidade de Tratamento de Ar Novo

VDE – Ventilador de Desenfumagem

VDI – Ventilador de Impulsão

VE – Ventilador de Extração

VIP – Very Important Person

CAPÍTULO 1 – ENQUADRAMENTO GERAL

1.1. Introdução

Uma unidade hoteleira tem características bastante complexas e exigências operacionais que necessitam de uma gestão e acompanhamento constante na gestão da manutenção. Como tal, existem grandes necessidades numa unidade hoteleira, nomeadamente uma gestão preventiva do edifício, instalação técnica e equipamentos chave para um bom funcionamento da unidade. Atualmente, o custo de manutenção das instalações técnicas (equipamentos de AVAC, instalações elétricas, sistemas de segurança eletrónica, sistemas de proteção contra incêndios, sistemas de gestão técnica centralizada, etc.) o custo é cerca de 60% dos custos totais de exploração (ISQ SAVE, 2013).

É então necessário que um plano de manutenção preventiva seja eficiente, tornando-se essencial o conhecimento profundo dos equipamentos e da própria instalação para que seja garantida a sua condução em toda a sua plenitude, assim como a criação de soluções para que estas consigam vingar no mercado. Esta procura constante de soluções faz com que as empresas se encontrem, por isso, em constante evolução, obrigando os gestores a prestarem atenção ao mercado onde estão inseridos. Esta necessidade de evolução leva a que o responsável da manutenção tenha que ter uma atenção redobrada com os equipamentos mais complexos, sendo necessária uma avaliação constante do impacto da evolução tecnológica no planeamento dos sistemas de manutenção bem como na manutenção do próprio edifício e, conseqüentemente, na disponibilidade dos equipamentos (Almeida, 2010).

1.2. Enquadramento

No início do desenvolvimento industrial a manutenção começou por ser um departamento muito diminuto na importância das empresas. Com o passar dos anos, esta tem vindo a ganhar importância reconhecida por todos, a qual advém da competitividade existente no dia-a-dia, fazendo com que as empresas consigam manter altos ritmos de produção, em muitos casos vinte e quatro horas por dia, sete dias por semana e trezentos e sessenta e cinco dias por ano. No que diz respeito à manutenção em unidades hoteleiras, a manutenção hoteleira tem como objetivo um conjunto de ações que devem ser tomadas em conta, para além da operacionalidade do equipamento, do sistema e do sector em que ele se integra.

Em resumo, podem definir-se como principais objetivos da manutenção os seguintes:

- Manter os equipamentos num estado de funcionamento seguro e eficiente;
- Manter os equipamentos com uma disponibilidade adequada;
- Manter os equipamentos com uma fiabilidade adequada;

- Reduzir ao mínimo os custos totais, em coerência com os objetivos anteriores.

1.3. Objetivo do Trabalho

Uma grande parte das publicações, informações técnicas de fornecedores e artigos publicados sobre a manutenção de edifícios foca-se na análise de desempenho e performance tanto dos equipamentos, como da atividade de manutenção em si. Assim sendo, o presente trabalho pretende apresentar um modelo de planificação da manutenção preventiva do hotel Aqualuz Troia, enquanto infraestruturas de atividades de lazer. Serão apresentadas fichas e documentos ilustrativos de ações de manutenção planeada para algumas componentes do edifício que possam ser implementados numa fase introdutória do sistema da manutenção, onde serão indicados os pontos de inspeção, frequências de inspeção e os métodos utilizados na abordagem das mesmas.

1.4. Organização do Trabalho

A estrutura adotada para a realização do presente trabalho, baseia-se sobre as seguintes etapas:

1. Enquadramento, objetivos, conceitos gerais de manutenção e organização do trabalho;
2. Revisão bibliográfica geral, tipificação nominal do edifício, vida útil do edifício e equipamentos, regulamentos e normas, modelo de manutenção proposto e indicadores;
3. Tipificação do edifício em estudo bem como as características técnicas do mesmo;
4. Definição dos indicadores e do tipo de manutenção aplicáveis ao edifício em estudo, melhorias a introduzir e projeções de resultados adicionais;
5. Conclusões.

No segundo capítulo deste trabalho será efetuada uma revisão bibliográfica, baseando-se numa abordagem à tipificação nominal dos edifícios, aplicando assim as normas e regulamentos que foram analisados na pesquisa bibliográfica efetuada, bem como recomendações técnicas aconselháveis na área da hotelaria.

O terceiro capítulo centra-se numa abordagem ao edifício em estudo, onde será efetuada uma caracterização do mesmo, bem como aos conceitos de manutenção, com foco na manutenção preventiva, níveis de manutenção e tipos da manutenção, analisando as suas principais vantagens e estratégias de manutenção preventiva, bem como as normas que a suportam.

No quarto capítulo será descrito o tipo de manutenção mais adequado ao edifício em estudo, identificando possíveis falhas existentes no desempenho e operacionalidade dos equipamentos, bem como principais indicadores de desempenho. Será, também, elaborada uma matriz que representará o

plano de manutenção preventiva, apresentando uma hierarquização das prioridades das ações de manutenção preventiva, para que de forma sustentada, seja elaborado um sistema que reduza ou diminua os efeitos que determinam os modos de falha que podem ocorrer.

Por fim, no quinto capítulo, a conclusão pretende discutir os resultados obtidos e indicação de possíveis trabalhos futuros.

CAPÍTULO 2 – METODOLOGIA

2.1. Revisão Bibliográfica

Num mundo cada vez mais competitivo, torna-se fundamental otimizar, melhorar e manter todos os ativos das empresas, sendo a manutenção indispensável a esta otimização, uma vez que o principal objetivo da gestão é a rentabilização dos meios disponíveis na procura de uma solução ótima.

A gestão da manutenção é, atualmente, uma das áreas a que as empresas dão mais ênfase, pois caracteriza-se por ser um departamento que engloba várias atividades, desde o início do projeto à sua implementação, e até à manutenção propriamente dita do ativo das empresas.

Na revisão bibliográfica realizada verificou-se que os principais esquemas de gestão da manutenção, demonstram que a manutenção tem vindo a constituir um departamento de suporte chave para o sucesso competitivo das empresas, sendo necessário focar e centralizar a disponibilidade das instalações a todos os custos a elas associados.

Com as ferramentas disponibilizadas e uma boa organização da manutenção é possível perceber o funcionamento dos equipamentos, podendo assim obter condições privilegiadas para indicar as melhores práticas a seguir e conduzir os mesmos equipamentos.

Nas grandes organizações a manutenção de emergência tem um papel de pouca importância, ao contrário da manutenção preventiva, sendo sempre a escolha mais adequada sob o ponto de vista técnico e económico. As técnicas existentes abordam e possibilitam a escolha do tipo de manutenção mais adequado, bem como a sua aplicação e principalmente as preocupações que têm de ser sempre acauteladas tais como: análise funcional, trabalho em equipa pluridisciplinar, visão pró-ativa, preocupação com a segurança e ambiente, análise de risco e organização funcional.

A definição de gestão da manutenção em edifícios não se encontra totalmente determinada, existindo diferentes autores a descrever esta área de diversas maneiras. Cabral (2013) descreve que a gestão da manutenção é acima de tudo um empenhamento de técnicas de engenharia para assegurar o bom funcionamento das máquinas e instalações, para obter o seu melhor rendimento e segurança, evitando avarias.

Um edifício ou uma indústria tinham, até há pouco tempo, exigências de manutenção relativamente modestas. Hoje em dia é bastante diferente: instalações complexas para conforto das pessoas, climatização, necessidade de racionalização energética, qualidade do ar interior, segurança contra incêndios e intrusão, gestão de emergências, e uma extensa série de regulamentos e certificações que têm de ser cumpridos e evidenciados, constituem um cenário muito diversificado que justifica uma abordagem de gestão técnica esclarecida e robusta.

Esta abordagem faz, cada vez mais, parte das empresas e das organizações em relação à manutenção e à gestão técnica dos edifícios, visando com isso a redução de custos de funcionamento, fazendo com que seja necessário um maior controlo e supervisão de todos os equipamentos, proporcionando conforto e segurança aos utilizadores das instalações.

A manutenção assenta principalmente em dois subsistemas principais: o sistema de gestão técnica centralizada e o sistema de gestão da manutenção, cuja integração entre si é, habitualmente, muito reduzida (Almeida, 2010).

2.2. Tipificação Nominal do Edifício

A tipificação nominal do edifício, surge na necessidade que existe para que se consiga sistematizar e organizar todos os componentes que caracterizam o edifício, permitindo assim um melhor reconhecimento, recolha e tratamento de informação técnica disponibilizada, possibilitando assim identificar as características técnicas do edifício. Esta tipificação permite efetuar uma interligação entre todas as tipologias existentes no edifício, bem como os componentes que a constituem. Este tipo de caracterização permitem ainda identificar e determinar formas de melhorar decisões de gestão da manutenção, recolhendo dados e informações técnicas relevantes do edifício.

A tipificação nominal do hotel Aqualuz em Troia encontra-se desatualizada, logo a proposta de tipificação e caracterização da unidade hoteleira realizada ao longo desta dissertação pretende assim a contribuir para a atualização da mesma, através da inserção de novos elementos e ferramentas que a permitam caracterizar. É ainda de salientar que ao longo do presente estudo todos os pontos abordados serão uma caracterização do hotel Aqualuz.

2.3. Vida Útil Nominal para o Edifício e Equipamentos que o constituem

Atualmente existe uma maior preocupação com o ciclo de vida dos edifícios e dos equipamentos que o constituem, o que faz com que exista uma procura sucessiva de modelos que permitam alargar esses períodos. Com a crise que o sector da construção atravessa nos dias de hoje, cada vez mais a manutenção e reabilitação dos ativos das empresas é vista com maior importância, existindo a necessidade de melhorar e prolongar a vida útil dos edifícios e equipamentos que o constituem.

Um bom plano de manutenção preventiva num edifício é uma prática para aumentar a vida útil do edifício e dos seus componentes, assim como do seu ciclo de vida.

Alguns autores defendem que conhecendo a evolução das construções e dos equipamentos que a constituem ao longo do tempo, poderemos obter uma gestão otimizada nos seguintes pontos:

- O planeamento para o investimento inicial – Mesmo não sendo a maior fatia de todos os custos globais na construção, este planeamento serve como primeiro indicador para a fase inicial do projeto;
- Alterações necessárias ainda na fase de projeto – Muitas da vezes este tipo de alterações têm influência ainda durante o investimento inicial, tais como: materiais e soluções construtivas aplicados, tipo de equipamentos, programa de usos do edifício e o seu comportamento estrutural;
- Práticas de gestão a adotar na fase de exploração – Conforme o tipo de intervenções é possível cumprir ou alargar a vida útil prevista do edifício e dos equipamentos que o constituem. O cumprimento destas boas práticas admite a existência de manutenção corrente;
- Preocupações ambientais – Cada vez mais existe uma preocupação ambiental e com a envolvente, tentando minimizar ao máximo todos os impactos ambientais em todas as fases do ciclo de vida de um edifício (Monteiro, 2013).

A vida útil é assim vista como o tempo em que os componentes se encontram em serviço, não sendo efetuadas previsões baseadas apenas na durabilidade dos equipamentos que constituem um edifício. A durabilidade torna-se assim um fator restritivo na vida útil, uma vez que esta não pode nunca exceder os limites que são normalmente estabelecidos para a durabilidade, mas normalmente essa durabilidade atinge o seu potencial máximo (Silva, 2011). A manutenção deve assim prestar mais atenção aos pormenores mais críticos na qualidade dos equipamentos que constituam o edifício. Com as novas técnicas construtivas existentes, novos elementos, e a utilização de novos produtos combinados na construção aliados ao desconhecimento do desempenho dos mesmos, tem gerado graves problemas tanto na vida útil dos equipamentos, como do próprio edifício. É então necessário recolher conhecimento e selecionar materiais e equipamentos mais resistentes que sejam adequados ao ambiente e local da construção onde irão ser instalados. Como tal, torna-se importante avaliar a vida útil das construções e dos equipamentos que a constituem ainda na fase de projeto.

2.4. Regulamentos e Normas Aplicáveis

A maior parte da bibliografia encontrada, tanto em *websites*, como em artigos, teses e livros, foca-se essencialmente na manutenção efetuada na indústria, não existindo assim legislação específica para a manutenção preventiva de grandes edifícios hoteleiros. Apenas o Decreto-Lei n.º 177/2001, de 4 de Junho, do Regulamento Geral das Edificações Urbanas, obriga a que sejam efetuadas obras de conservação aos edifícios a cada 8 anos.

No caso de edifícios não habitacionais, o Decreto-Lei n.º 118/2013, de 20 de Agosto, que visa assegurar e promover a melhoria do desempenho energético dos edifícios integrando o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (REH), e o Regulamento de Desempenho

Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços (RECS), impõe a obrigatoriedade de elaboração de um plano de manutenção preventiva. Contudo, este plano refere-se apenas aos sistemas de climatização, à sua manutenção e ao consumo energético.

No entanto, é aconselhável que sejam efetuadas inspeções periódicas ao edifício a fim de detetar possíveis anomalias existentes, devendo as mesmas serem registadas. Não sendo a escassez de documentação técnica e de informação impeditiva sobre a operação da atividade da manutenção, foi recolhida informação em vários documentos estando estes relacionados com a manutenção de unidades hoteleiras, que aqui se destacam (Pitéu, 2011).

De acordo com a norma NP EN 13306:2010, Terminologia da Manutenção, é possível definir e efetuar a combinação de todas as atividades técnicas, administrativas e de gestão, durante um ciclo de vida de um bem, de modo a que seja possível reparar ou manter num estado que possa desempenhar as suas funções da melhor maneira possível.

A norma NP EN 15341: 2009, Manutenção - Indicadores de desempenho da Manutenção, descreve um sistema de gestão de indicadores (KPI), de modo a que seja possível quantificar e medir o desempenho da manutenção, sobre ação de fatores económicos técnicos e organizacionais. Este tipo de indicadores permite efetuar uma avaliação, melhorar a eficiência e eficácia de forma a que seja possível atingir a excelência no departamento da manutenção.

A norma NP 4483:2009, Guia de Implementação do Sistema de Gestão da Manutenção, permite definir requisitos de um sistema de manutenção eficaz, tornando assim possível que as organizações implementem políticas de manutenção, possibilitando o alcance dos objetivos de desempenho dos seus processos. Esta norma foca a satisfação do cliente através da aplicação do sistema, alterando o processo para poder alcançar uma melhoria contínua, tendo como base as exigências do cliente e os requisitos regulamentares aplicáveis.

A norma NP EN 13460:2009, Manutenção – Documentos para a Manutenção, permite obter as linhas de orientação para que se torne possível elaborar a documentação técnica que irá ser fornecida juntamente com um bem antes que o mesmo seja entregue, permitindo a existência de documentação de apoio à sua manutenção, informação/documentação a ser estabelecida durante a fase operacional do bem, de forma a apoiar as necessidades da manutenção.

A norma NP EN 4492:2010, Requisitos para prestação de serviços de Manutenção, aconselha a criação de um sistema de gestão de manutenção da empresa de prestação de serviços de manutenção, bem como o próprio cliente interno, permitindo que as empresas alcancem os objetivos de execução de processos, possibilitando assim a obtenção de uma gestão da manutenção mais eficaz.

A norma NP EN ISO 9001:2008, Sistema da Gestão da Qualidade, estabelece modelos de gestão da qualidade para todos os tipos de empresas ou organizações, qualquer que seja o seu modelo ou

dimensão.

Cada vez mais a normalização da manutenção tem uma grande importância, pois permite tornar universais todos os conceitos utilizados, facilitando e uniformizando todo o tipo de indicadores de manutenção existentes, bem como a toda a documentação técnica que uma boa gestão da manutenção exige, possibilitando obter um grau de satisfação dos processos, produtos serviços correspondente aos fins para que foram concebidos.

2.5. Modelos de Manutenção

2.5.1. MANUTENÇÃO

Como se encontra descrito na norma NP EN 13306:2010, a manutenção é “a combinação de todas as ações técnicas e de gestão, durante um ciclo de vida de um bem, destinadas a mantê-lo ou repô-lo num estado em que eles podem desempenhar a função requerida”. Trata-se assim de um conceito que define a manutenção como uma atividade que efetua diversos tipos de trabalhos tais como: lubrificação, modificação, medição, registro, inspeção, desempanagem, etc., permitindo como tal, a conservação de todos os equipamentos, bens e afins, garantindo a continuidade e a qualidade dos mesmos. A aplicação do conceito de manutenção na indústria hoteleira tem como objetivo um conjunto de ações que devem ser tomadas em conta, para além da operacionalidade do equipamento, do sistema e do sector em que ele se integra.

Definem-se como principais objetivos da manutenção:

- Manter os equipamentos num estado de funcionamento seguro e eficiente;
- Manter os equipamentos com uma disponibilidade adequada;
- Manter os equipamentos com uma fiabilidade adequada;
- Reduzir ao mínimo os custos totais, em coerência com os objetivos anteriores.

2.5.2. MODELO DE MANUTENÇÃO

A manutenção torna-se eficiente quando os meios humanos e materiais são totalmente adequados ao tipo de equipamentos e de edifício que o constituem.

Deverá assim existir um conjunto de funções que possam garantir uma execução, o mais eficiente possível, de todas as ações de manutenção que são efetuadas, garantindo uma melhor gestão de todo o tipo de trabalhos, melhor organização e programação das tarefas, e um planeamento mais rigoroso, podendo garantir um controlo de custos. Esta organização possibilita obter um histórico de intervenções e de custos das mesmas.

Como tal, o modelo de manutenção deve garantir um sistema que seja flexível e que possa ser organizado e alterado. É importante que o modelo adotado passe por um planeamento tanto da manutenção corretiva como da preventiva. É por isso, fundamental que todo o sistema de manutenção se baseie no modelo mais apropriado, de forma a apoiar a organização e a suportar o máximo de informações e com a máxima eficiência.

Neste trabalho vamos adotar um modelo baseado em manutenção preventiva condicionada, com preparações padrão previamente concebidas (fichas de manutenção no apêndice B).

No entanto existirá sempre a necessidade de alguma flexibilidade para as intervenções corretivas não planeadas (intervenções de emergência), que numa fase de maturidade da aplicação do modelo deverá ser de 10% a 15% do tempo total planeado. Estas intervenções terão lugar sempre que ocorram avarias não previstas ou nos casos em que estejam em causa equipamentos não críticos e com tempo de vida já longo. O mesmo se aplicará aos equipamentos eletrónicos e informáticos cujas funções de risco, por serem constantes, levam a que esquemas de manutenção preventiva não tenham qualquer efeito.

Nos subtítulos seguintes serão descritos detalhadamente todos os tipos de manutenção existentes, de forma a melhorar o modelo atual e ajustá-lo conforme as necessidades da organização, com intuito de maximizar os equipamentos garantido as exigências da organização.

2.5.3. TIPOS DE MANUTENÇÃO

Vários autores defendem que existem três grandes tipos de manutenção: preventiva, corretiva e de melhoria (Ver Figura 1).

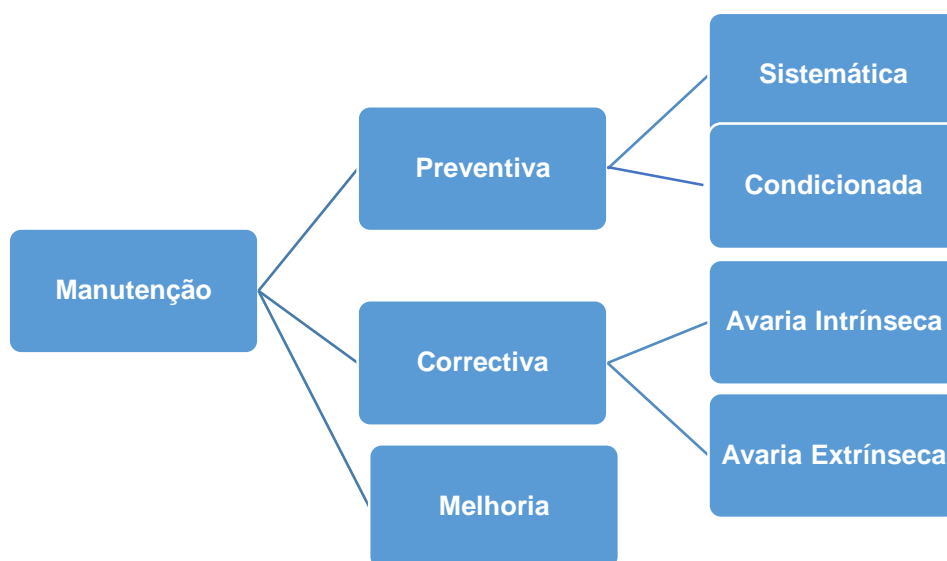


Figura 1 – Diagrama representativo da organização da manutenção (Cabral, 2013).

2.5.3.1. Manutenção Preventiva

A manutenção preventiva é a realização de um conjunto de tarefas com o objetivo de evitar o maior número de avarias possíveis, sendo possível se executada através de duas formas: sistemática e condicionada.

Manutenção Preventiva Sistemática – É um tipo de manutenção realizada após um período de funcionamento de cada equipamento, onde são efetuadas medições e ajustes, caso esteja pré-estabelecido por recomendação do fabricante ou por referências externas deverá estar programada a substituição de peças para otimizar assim o funcionamento do equipamento (Machado, 2013).

Manutenção Preventiva Condicionada – Este tipo de manutenção é realizada em função do estado do próprio equipamento. Este tipo de manutenção só é realizado em peças dos equipamentos que se encontrem em mau estado. Trata-se de um tipo de manutenção que muitas das vezes é designada por manutenção inteligente, uma vez que é feita apenas com a manifestação da necessidade. É uma manutenção preventiva, subordinada a um tipo de acontecimento predefinido através de um sensor, a uma medida de um desgaste, ou outro indicador que possa revelar o estado de degradação do equipamento. É muitas das vezes aplicada a equipamentos vitais para a produção, cujas avarias podem comprometer a segurança com avarias bastante dispendiosas e frequentes (Machado, 2013).

2.5.3.2. Manutenção Corretiva

Conforme se encontra definido na norma EN 13306:2010, a manutenção corretiva caracteriza-se por ser o tipo de manutenção “efetuada depois da deteção de uma avaria e destinada a repor o bem num estado em que possa realizar uma função requerida”.

No entanto, estas intervenções podem ser efetuadas mesmo estando os equipamentos em funcionamento, podendo serem efetuadas pequenas “correções” mesmo sem os equipamentos se encontrarem realmente avariados. Este tipo de manutenção torna-se fulcral numa fase de arranque dos equipamentos, pois é nessa fase que se define e corrige parâmetros de funcionamento corretos (Decreto de Lei Nº. 79/2006, de 4 de Abril). A manutenção preventiva na hotelaria é uma atividade que merece uma maior atenção relativamente à manutenção corretiva, pois trata-se de uma atividade devidamente planeada e com o foco na vida útil das instalações/equipamentos.

2.5.3.3. Manutenção Melhoria

De acordo com a norma EN 13306:2010, a melhoria aplicada à manutenção é caracterizada pelo “conjunto de medidas de natureza técnica, administrativa e de gestão, destinadas a melhorar a segurança de funcionamento de um bem sem modificar a sua função requerida”. Este tipo de

manutenção pode acrescentar à própria empresa melhorias ao nível da eficiência dos seus equipamentos, através da redução de energia, redução de emissões, e ruído.

2.6. Plano de Manutenção

Na pesquisa bibliográfica efetuada, a norma NP EN 13306:2010 define como plano de manutenção “o conjunto estruturado de tarefas que compreendem as atividades, os procedimentos, os recursos e a duração necessários para executar a manutenção”.

Por sua vez, a norma EN NP ISO 9001:2008 tem o seu principal foco na gestão da qualidade, sendo esta aplicável a um sistema de gestão da manutenção de uma unidade hoteleira, no entanto é necessário utilizar uma metodologia que consiga abranger todos os processos. Uma das metodologias mais utilizadas é o Ciclo de *Deming* ou metodologia PDCA “Plan-Do-Check-Act”, trata-se de um método interativo de gestão em quatro passos, utilizado para o controlo e melhoria contínua de processos (Machado, 2013).

Estes quatro passos são descritos da seguinte forma:

- *Plan* (Planear) – Definir e estabelecer objetivos para que seja possível apresentar resultados de acordo com as necessidades do cliente e as políticas implementadas pela empresa;
- *Do* (Executar) – Implementar os processos;
- *Check* (Verificar) – Validar, medir e registar todo o processo, comparando sempre com políticas, objetivos e requisitos definidos, para que seja possível obter e reportar resultados;
- *Act* (Atuar) – Ações de melhoria contínua para otimizar ao máximo possível todo o processo.

Ainda a norma EN NP ISO 9001:2008 refere que “a organização deve planejar e desenvolver os processos necessários para a realização do produto. O planeamento da realização do produto deve ser consistente com os requisitos dos outros processos do sistema de gestão da qualidade. No planeamento da realização do produto, a organização deve determinar, conforme apropriado, o seguinte:

- a) Objetivos da qualidade e requisitos para o produto;
- b) A necessidade de estabelecer processos e documentos, e de proporcionar os recursos específicos para o produto;
- c) As atividades requeridas de verificação, validação, monitorização, medição, inspeção e ensaio específicas do produto e os critérios de aceitação do produto;
- d) Os registos necessários para proporcionar a evidência de que os processos de realização e o produto resultante vão de encontro aos requisitos.”.

O n.º 2 do artigo 19.º do Decreto-Lei n.º 79/2006 de 4 de Abril refere que “as instalações e equipamentos que são objeto do presente Regulamento devem possuir um plano de manutenção preventiva que estabeleça claramente as tarefas de manutenção previstas, tendo em consideração a boa prática da profissão, as instruções dos fabricantes e a regulamentação existente para cada tipo de equipamento constituinte da instalação, o qual deve ser elaborado e mantido permanentemente atualizado sob a responsabilidade de técnicos com as qualificações e competências definidas no artigo 21.º”, fixando no n.º 3 do mesmo artigo que no plano de manutenção preventiva deve pelo menos constar:

- a) “A identificação completa do edifício e sua localização;
- b) A identificação e contactos do técnico responsável;
- c) A identificação e contactos do proprietário e, se aplicável, do locatário;
- d) A descrição e caracterização sumária do edifício e dos respetivos compartimentos interiores climatizados, com a indicação expressa:
 - i. Do tipo de atividade nele habitualmente desenvolvida;
 - ii. Do número médio de utilizadores, distinguindo, se possível, os permanentes dos ocasionais;
 - iii. Da área climatizada total;
 - iv. Da potência térmica total;
- e) A descrição detalhada dos procedimentos de manutenção preventiva dos sistemas energéticos e da otimização da QAI, em função dos vários tipos de equipamentos e das características específicas dos seus componentes e das potenciais fontes poluentes do ar interior;
- f) A periodicidade das operações de manutenção preventiva e de limpeza;
- g) O nível de qualificação profissional dos técnicos que as devem executar;
- h) O registo das operações de manutenção realizadas, com a indicação dos técnicos que as realizaram, dos resultados das mesmas e outros eventuais comentários pertinentes;
- i) O registo das análises periódicas da QAI, com indicação do técnico ou técnicos que as realizaram;
- j) A definição das grandezas a medir para posterior constituição de um histórico do funcionamento da instalação.”.

2.7. Níveis de Manutenção

Os níveis da manutenção não dependem só das tarefas que se executam, mas também das competências e meios disponíveis para que seja possível efetuar essas tarefas.

A manutenção é caracterizada por cinco níveis:

- **Nível I** – Indicações fornecidas ao operador pelo construtor/ fornecedor do equipamento, através de elementos simples de substituição com a máxima segurança possível para quem efetua a operação.
- **Nível II** – Reparações que podem ser efetuadas com substituição de elementos standard, tais como lubrificações e verificações de funcionamento. Simples operações de manutenção preventiva de média complexidade onde é garantido toda a segurança através de instruções de funcionamento.
- **Nível III** – Substituição de peças e elementos através de diagnóstico e localização de avarias, onde são efetuadas reparações mecânicas simples e operações de manutenção preventiva frequente por técnicos especializados, onde deverão ser efetuados ensaios e medições garantindo as instruções indicadas pelo fornecedor.
- **Nível IV** – Trabalhos de manutenção preventiva e corretiva, efetuado por empresa especializada no equipamento ou área de intervenção, onde devem ser efetuadas calibrações e aferições dos aparelhos de medida e controlo utilizado recorrentemente na operação de manutenção.
- **Nível V** – Reparações importantes a efetuar que podem ser a renovação total de um equipamento ou processo que devem ser confiadas a técnicos altamente especializados dentro ou fora da empresa (Value Stream, 2014).

2.8. Indicadores

O bom funcionamento de um equipamento aplicado a uma correta reparação tem influência direta no equipamento, garantindo o pleno funcionamento do mesmo. Na figura 2 é possível verificar os conceitos de disponibilidade, fiabilidade e manutibilidade.

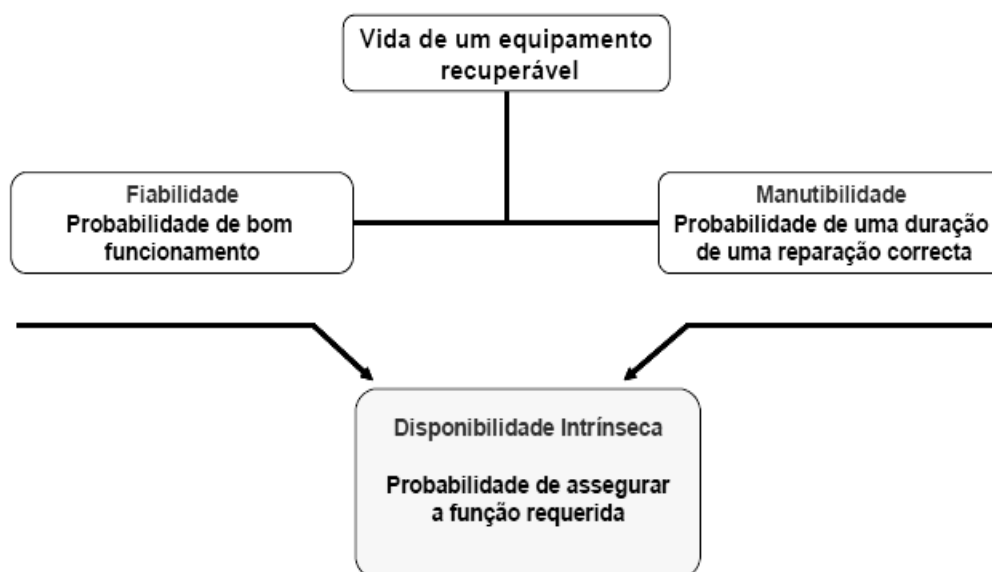


Figura 2 – Disponibilidade, Fiabilidade e Manutibilidade (GIAGI, 2007).

2.8.1. DISPONIBILIDADE

A norma EN NP 13306:2010 define o conceito de disponibilidade como “Aptidão de um bem para estar em estado de cumprir uma função requerida em condições determinadas, em dado instante ou durante determinado intervalo de tempo, assumindo que é assegurado o fornecimento dos necessários meios exteriores.”.

O termo disponibilidade define assim um indicador com o mesmo nome que para um dado período de tempo, é igual ao valor entre o tempo em que o equipamento esteve disponível.

2.8.2. FIABILIDADE

A norma EN NP 13306:2010 define fiabilidade como a “aptidão de um bem para cumprir uma função requerida sob determinadas condições, durante um dado intervalo de tempo”.

Muitas das vezes o conceito de fiabilidade é utilizado para quantificar o desempenho da fiabilidade, podendo ser definido como a probabilidade que um equipamento tem em continuar a seguir as especificações para a qual foi projetada, num determinado período de tempo em condições apropriadas.

A média da fiabilidade de um equipamento é dado pelo MTBF, este conceito determina o período de tempo de boas condições de funcionamento do equipamento.

O MTBF é dado pela seguinte expressão:

$$MTBF = 1 / \lambda = \Sigma Tfi / Nav$$

λ = Número de avarias / Tempo total de funcionamento

Nav = Número de avarias no período

Tfi = Tempo de funcionamento no período

A Não-Fiabilidade de um equipamento pode ser definida como a probabilidade que o equipamento tem em falhar no objetivo para que foi projetado ou concebido, num determinado período de tempo de boas condições de funcionamento do equipamento.

Na figura 3 está representada a taxa de falhas de um equipamento desde a fase de arranque até à fase de abate, permitindo assim e visualizar a taxa de avaria de um sistema em função do seu tempo de funcionamento nas três fases: o arranque/rodagem, vida útil e envelhecimento/desgaste.

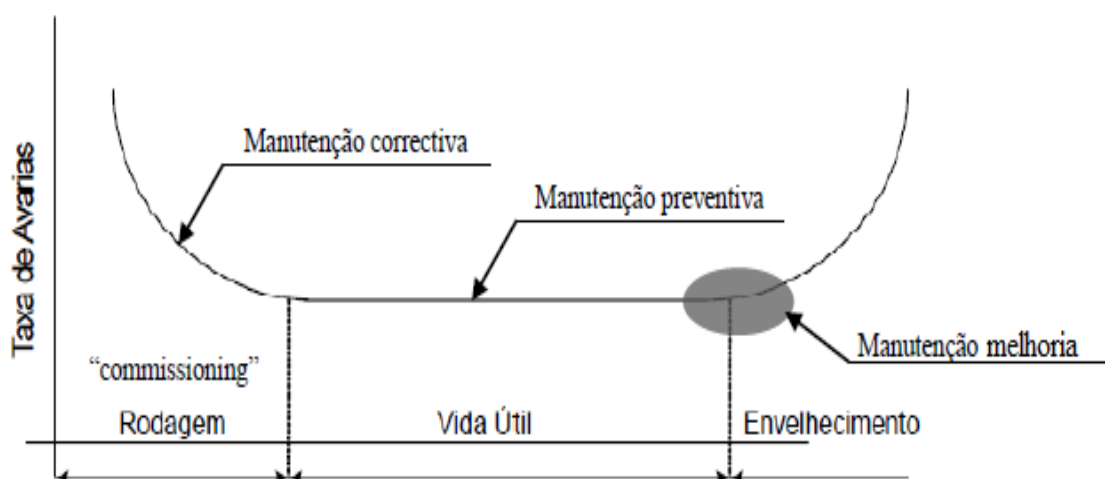


Figura 3 – Taxa de avarias que decorrem durante a vida útil dos equipamentos (Pitéu, 2011).

A curva da mortalidade ou curva da banheira é o nome dado a este tipo de representação que é muito utilizado na análise de equipamentos e seu no histórico de manutenção. Desta forma é possível verificar todo o percurso do equipamento, desde da sua instalação, ajustes e afinações para um correto funcionamento até o final de sua vida útil. Após esse período inicial, a curva mostra uma diminuição significativa relativamente aos problemas de manutenção, apresentando uma estabilidade na frequência de eventos de manutenção. Com o "envelhecimento" do equipamento, a curva começa a subir, mostrando o fim da vida útil do equipamento. Muitas das vezes este tipo de informação não é utilizado pelas empresas devido à falta de informação e à falta de histórico dos equipamentos, e também por falta de cultura de substituição de equipamentos após um certo período de uso. A falta de informatização da manutenção em muitas empresas também contribui para a não utilização destes indicadores (GIAGI, 2007).

2.8.3. MANUTIBILIDADE

A norma EN NP 13306:2010 define manutibilidade como “aptidão de um bem sob condições de utilização, definidas de ser mantido ou repostado num estado em que possa cumprir uma função, requerida depois de lhe ser aplicada manutenção em condições determinadas, utilizando procedimentos e meios prescritos”.

O conceito de manutibilidade define bem as necessidades que existem para que um equipamento seja mantido nas melhores condições operacionais possíveis. Caso exista algum tipo de falha, irá existir sempre a necessidade de repor o equipamento nas condições operacionais, no menor tempo de reparação e no mais curto espaço de tempo.

Para que seja possível quantificar o tempo de reparação é necessário que este seja calculado através da expressão:

$$MTTR = \Sigma Tri / Nav$$

Tri= Tempo de reparação no período

Nav= Número de avarias no período

Assim, a manutibilidade torna-se umas das propriedades capazes de efetuar melhorias no equipamento ou processo ao longo da vida útil do mesmo (GIAGI, 2007).

CAPÍTULO 3 – TIPIFICAÇÃO DO EDIFÍCIO EM ESTUDO

3.1. Enquadramento na Empresa

A Sonae Turismo foi constituída em 1994 com o objetivo social de atividades das sociedades gestoras de participações sociais não financeiras, integrando o universo da Sonae Capital desde meados do ano de 2006. Além disso, detém a gestão de hotéis complementados com uma ampla oferta de serviços integrados nas áreas do lazer, saúde e bem-estar.

Sendo as unidades referidas as seguintes:

- O Porto Palácio Congress Hotel & SPA (PPH) é um hotel de 5 estrelas, com 251 quartos, localizado no Porto. Membro da “The Leading Hotels of the World”, o Porto Palácio Congress Hotel & SPA está especialmente vocacionado para os segmentos de turismo de negócios e de lazer. Tem uma oferta integrada de serviços; nomeadamente; Centro de Congressos; com 11 salas de reuniões e capacidade para 600 pessoas; Health Club; VIP Lounge e um espaço integrado de gastronomia com 4 restaurantes (Food Court);
- O Aqualuz Lagos Suite Hotel Apartamentos é uma unidade hoteleira de 4 estrelas, localizada em Lagos, no Algarve. Oferece 163 apartamentos turísticos, 5 salas de reuniões, uma área de restauração, *Health Club* e acordos com campos de golfe da região;
- O Aqualuz Troia que se divide em 2 edifícios Troia Mar e Troia Rio Suite Hotel Apartamentos de 4 estrelas sendo estas as unidades hoteleiras com localização em Tróia. Localizados na Área Central do Troiaresort, este aparthotel foi construído na década de 70 sob as denominações de Rosamar e Magnoliamar, tendo sido objeto de obras de recuperação e remodelação no período 1998/1999, após a entrada da Sonae Turismo no capital da então Torralta. Depois de um período de profunda remodelação no âmbito da requalificação da Península de Tróia, o aparthotel foi inaugurado em Setembro de 2008 e Janeiro de 2009, respetivamente, e encontram-se atualmente em operação, com 300 apartamentos suites e estúdios, e uma oferta integrada de serviços que inclui um *Wellness Center*, área de restauração e bar.

Relativamente à sua visão, a Sonae Turismo caracteriza-se por ser bastante clara, transmitindo um conceito de requalificação urbanística e paisagista único, que abrange toda a área e que, por essa via, consegue dar uma imagem coerente ao conjunto dos diversos empreendimentos, focalizando um excelente padrão de qualidade e um grande respeito pelo ambiente, bem como a avaliação dos aspetos ambientais, diretos e indiretos, associados às atividades no empreendimento, que são constantemente atualizadas em função do desenvolvimento do projeto (Troiaresort, 2012).

Deste modo, a visão da Sonae Turismo, e consequentemente do Troiaresort, é igualmente muito bem estruturada, sendo o primeiro resort em Portugal a obter o reconhecimento do EMAS (Sistema de Gestão Ambiental de acordo com o Regulamento de Eco Gestão e Auditoria EMAS, Regulamento (CE) Nº. 1221/2009), um instrumento voluntário europeu dirigido às empresas que querem avaliar e melhorar o seu comportamento ambiental e informar o público sobre o seu desempenho nesta matéria, existindo somente 3% das unidades hoteleiras em Portugal com esta certificação (ISQ SAVE, 2013).

3.2. Caracterização do Edifício

Os edifícios Tróia Mar e Tróia Rio possuem características diferenciadas classificando-se quanto ao tipo de instalações técnicas, de elevada, média e baixa complexidade, o que aumenta a dificuldade na gestão da manutenção preventiva dos equipamentos existentes.

O hotel Aqualuz foi objeto de profundas remodelações, que condicionadas pelas áreas disponíveis, implicaram a instalação de equipamentos técnicos em espaços já existentes pouco adequados e confinados, muitas das vezes com dificuldade de acesso a equipamentos, como por exemplo as centrais técnicas que podem ser observadas na figura 4.

Os materiais utilizados na construção das unidades hoteleiras, tais como coberturas, decks, vidros, portas, caixilharias, revestimentos, tubagens, acessórios de I.S. e outros equipamentos, cuja qualidade, muitas das vezes não é adequada à atividade hoteleira, originam diariamente um número anormal de intervenções, aproximadamente 43 ordens de trabalho diárias. Destacam-se alguns exemplos mais significativos, tais como: danos em paredes de gesso cartonado, toalheiros, fugas de água constantes.



Figura 4 – Área técnica: Piso -1 Aqualuz Tróia.

Os edifícios Tróia Mar, Embasamento¹ e Tróia Rio, partilham grande parte dos equipamentos técnicos, tais como: chiller, caldeiras e centrais técnicas, tendo os mesmos sido dimensionados para necessidades de consumo muito elevadas, para além de todos os serviços partilhados.

Penalizada pela forte sazonalidade e pela necessidade de manter serviços mínimos a funcionar, a maioria dos equipamentos de grande consumo de energia, mantêm-se em funcionamento 24 horas por dia, sem possibilidade de efetivar uma redução proporcional à ocupação da época de menor consumo.

Edifícios, cuja arquitetura data dos anos 70, do Arquiteto Conceição e Silva, tinham como inovação a existência de vazio, desde a cobertura até ao piso 0 (Figura 5), com a vantagem de criar iluminação natural, que atualmente penaliza as condições de climatização e incrementa os consumos energéticos.

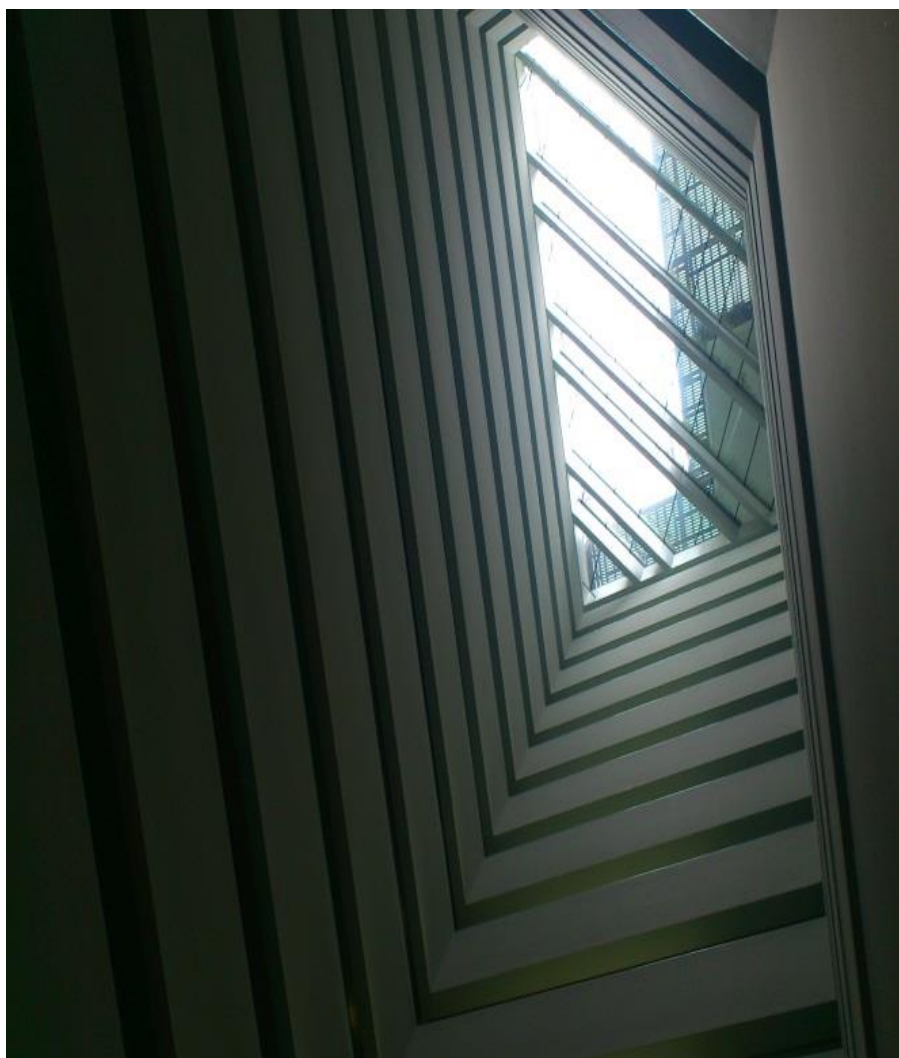


Figura 5 – Vista do Hall: Piso 0 Aqualuz Tróia.

¹ Embasamento – Edifício onde se encontra a receção central e que serve de ligação entre o edifício Tróia Mar e Tróia Rio.

3.3. Equipamentos AVAC

3.3.1. TIPOS DE SISTEMAS EXISTENTES

Nos edifícios Aqualuz os sistemas de climatização são centralizados e individuais. Os sistemas centralizados “ar-água” alimentam praticamente os três edifícios, através da insuflação de UTA's e UTAN's que se localizam na cobertura dos mesmos edifícios.

No caso das UTA's e UTAN's, o transporte de ar é feito por condutas simples até aos vários pisos dos edifícios (Tróia Mar do piso -1 ao piso 15, Tróia Rio do piso -1 até ao piso 14 e Embasamento do piso -1 e ao piso 0), alimentando assim diretamente os locais através de grelhas e difusores existentes.

Em todos os apartamentos a climatização é feita utilizando o ar novo que é tratado vindo das UTAN's, e a água que passa nas baterias dos ventiloconvectores existentes em cada apartamento. Todos os ventiloconvectores possuem termóstato, possibilitando assim que o utilizador possa regular a temperatura, dando ordem de fecho ou abertura das válvulas de quente ou frio, existindo sempre uma insuflação de ar novo em todos os apartamentos através de grelhas difusoras.

3.3.2. UNIDADES PRODUTORAS DE ÁGUA REFRIGERADA

O Hotel Aqualuz possui uma central de produção de água gelada que é constituída por dois chillers com uma potência de 740 kW e 600 kW. Devido às características destes, apenas um chiller funciona durante todo o ano, pois é um equipamento que possui recuperação. Este chiller bomba de calor (Ver figura 4) é um equipamento que foi desenvolvido de forma a responder às necessidades do retalho residencial e de hotéis, nomeadamente, a utilização de sistemas que disponibilizem a melhor opção possível, incluindo numa só máquina as funções de arrefecimento para climatização (Verão), de aquecimento para climatização (Inverno) e de aquecimento de água sanitária durante todo ano (Bluebox, 2009).



Figura 6 – Chiller Bomba de Calor Blue Box.

Caso exista necessidade térmica, é possível através da GTC (Gestão Técnica Centralizada) colocar em funcionamento ambos os chillers ou manter apenas um em funcionamento, garantindo a maior eficiência de ambos os equipamentos.

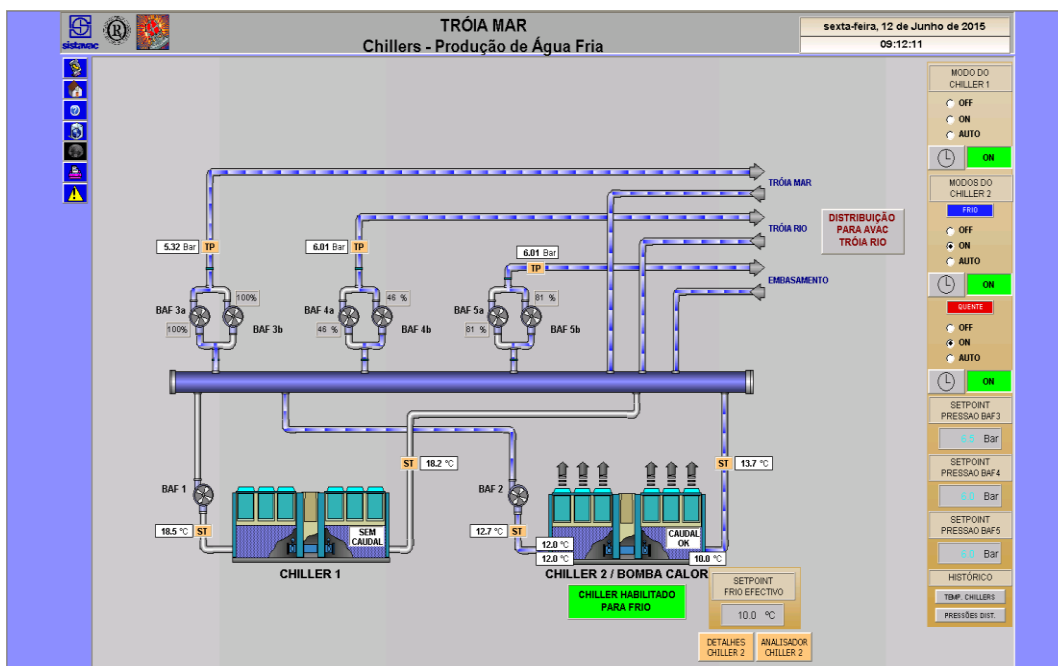


Figura 7 – Esquema distribuição de água gelada no edifício Aqualuz.

Os equipamentos encontram-se localizados no piso -1 (acesso ao parque de estacionamento existente) tal como ilustra a figura 8, estando o grupo de bombagem instalado no piso -1 do edifício Tróia Mar.

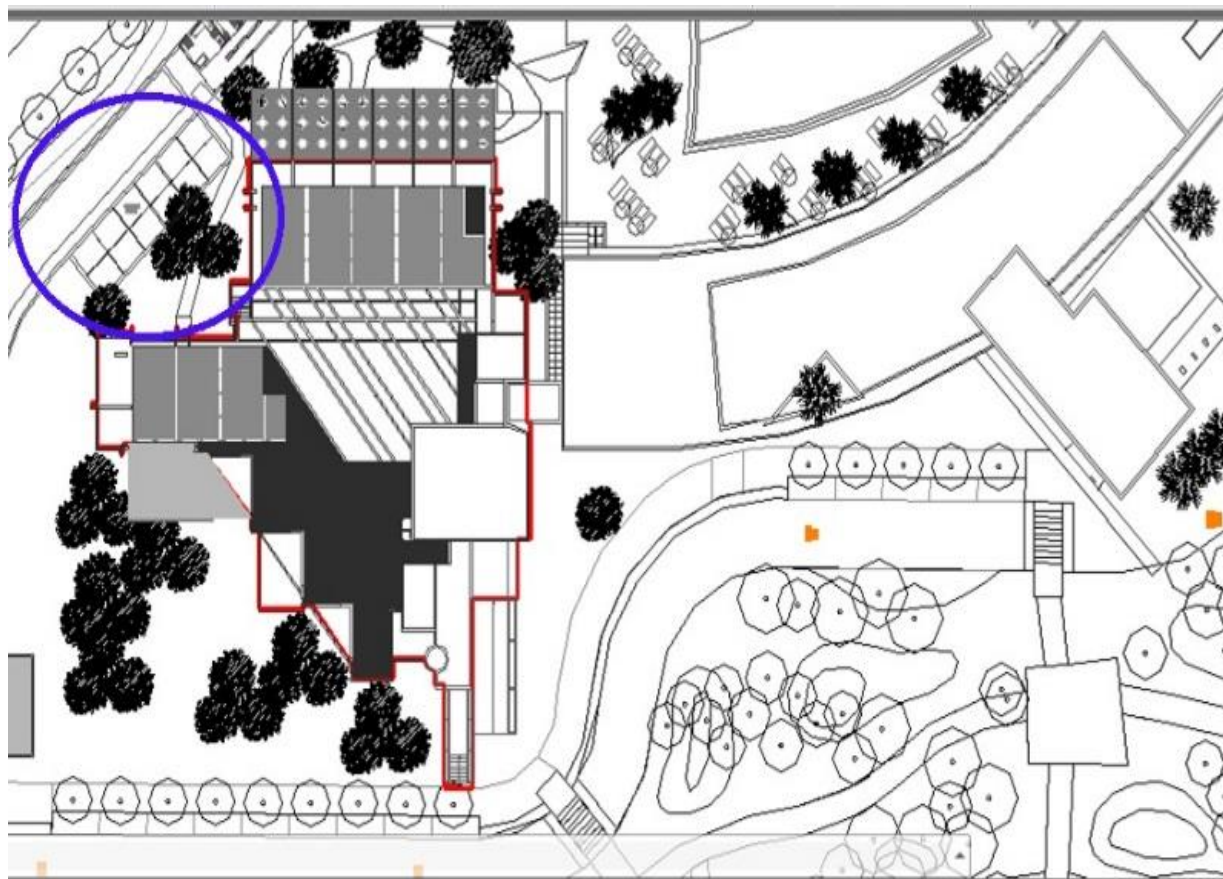


Figura 8 – Planta ilustrativa da localização dos chillers (círculo azul).

Neste momento a instalação não corresponde à inicialmente a projetada, tendo sido substituído um chiller que apresentava uma característica técnica muito especial, visto trabalhar com um fluido refrigerante R22. O R22 é um fluido refrigerante, da família Freon®, da Dupont®, que apresenta boas características físicas a temperaturas médias e baixas, sendo por isso utilizado em refrigeradores de diversas marcas e estando presente em refrigeradores de líquido, como os chillers (Wikipédia, 2015). Desde do dia 1 de Janeiro de 2010 que deixou de ser possível utilizar este fluido virgem nos sistemas existentes. Nos equipamentos AVAC só poderá ser utilizado o refrigerante R22 reciclado ou recuperado, e apenas para as atividades de manutenção preventiva de equipamentos existentes. De notar que, após o dia 1 de Janeiro de 2015, deixou de ser possível utilizar gás refrigerante reciclado R22 mesmo nos sistemas já existentes, o que implicou a sua substituição ou alteração do gás utilizado (Decreto-Lei n.º 35/2008, de 27 de Fevereiro, Anexo IV). Como tal, um dos chillers foi convertido para a utilização de gás R422a, e o outro foi substituído por um novo equipamento.

3.3.3. CALDEIRA

O sistema de climatização utilizado como gerador de calor é a própria recuperação do chiller bomba de calor existente, pois este permite obter água quente tanto para climatização como para AQS. A caldeira existente é uma caldeira de monobloco de chapa com isolamento em lã de vidro.

Este é o único equipamento que garante a produção de água quente caso exista alguma falha com o chiller bomba de calor para aquecimento, garantindo a climatização de todos os espaços, para consumo de água quente sanitária e para aquecimento de piscinas interiores, trabalhado apenas como *backup* à instalação.

A caldeira existente consome atualmente gás propano com uma potência de 750 kW, conseguindo obter facilmente temperaturas de saída na ordem dos 80°C e de retorno na ordem dos 60°C. Caso a temperatura no retorno seja superior a 60°C a GTC dá ordem à caldeira para parar, fazendo um *bypass* com uma bomba recicladora, caso a temperatura de retorno for inferior, a caldeira encontra-se em funcionamento sempre. Tendo sido adquirida em 1998 e reacondicionada em 2008, é responsável por grande parte dos custos de gás de maior significado no conjunto Tróia Mar, Embasamento e Tróia Rio.



Figura 9 – Caldeira Roca existente.

3.3.4. UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR

O Hotel Aqualuz é equipado com onze Unidades de Tratamento de Ar Novo (UTAN) e de seis Unidades de Tratamento de Ar (UTA).

Das UTAN's existentes, quatro delas efetuam a climatização da sala de conferência Sado, Arrábida, Atlântico e Galé, salas essas que se encontram no piso 0 no edifício Tróia Rio.

Tanto as UTAN's como as UTA's possuem pré-filtros e filtros de bolsas, os pré-filtros são substituídos de seis em seis meses, sendo os filtros de saco substituídos todos os anos, devido à boa qualidade do ar e da localização do edifício.

No caso das UTA's possuem filtros, ventilador de correia, baterias de aquecimento e arrefecimento e electroválvulas instaladas no retorno, enquanto as UTAN's possuem também ventiladores de insuflação, sendo a extração efetuada por sistemas independentes constituídos por um ventilador (Luxmagna, 2015).



Figura 10 – UTAN existente na cobertura do Tróia Mar e tubagem das baterias (à direita).

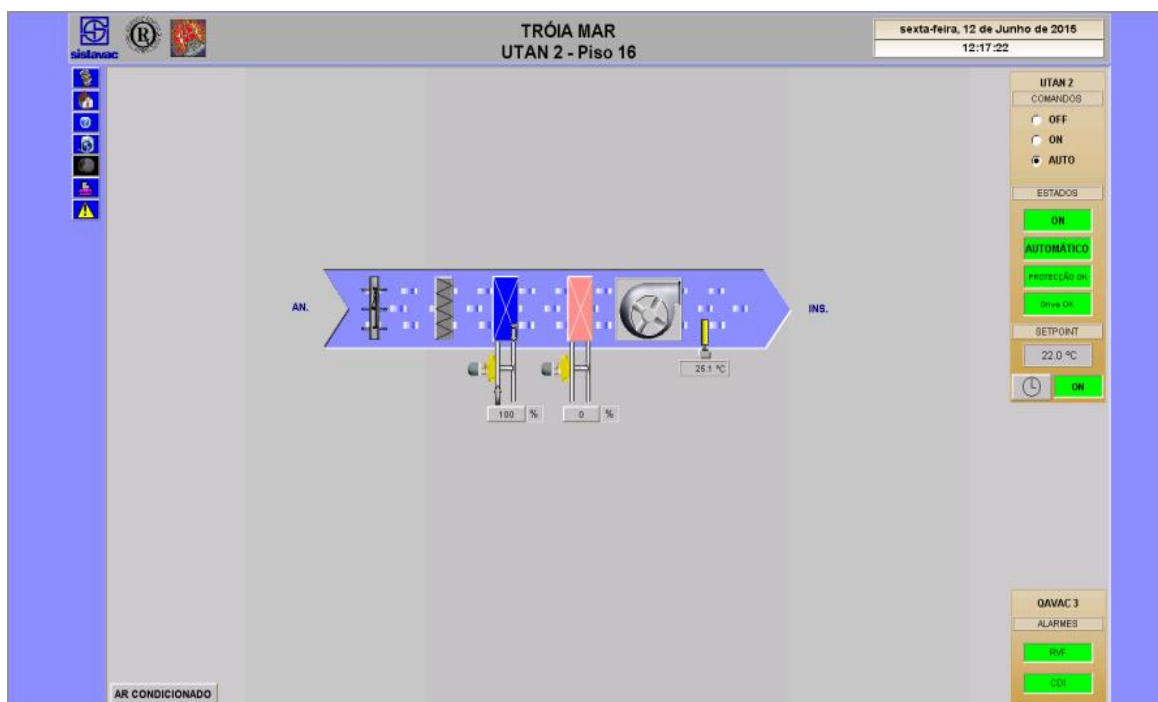


Figura 11 – UTAN do Tróia Mar na Gestão Técnica Centralizada.

3.4. Sistema Solar Térmico

O Sistema Solar Térmico do hotel Aqualuz é dividido em dois sistemas distintos, um dos sistemas encontra-se situado no edifício Tróia Mar e o outro situa-se no edifício Tróia Rio.

O primeiro sistema referido anteriormente é constituído por painéis da Viseman de tubos de vácuo que se encontram instalados nas coberturas existente no 16º piso e no 14º piso do mesmo edifício.

Este sistema produz água para AQS de todo o edifício, sendo que inicialmente estas águas passam por depósitos localizados no piso -1 do edifício, que as distribuem para AQS caso a temperatura seja superior a 60°C, caso contrário será sempre dada prioridade ao aquecimento efetuado pela caldeira/chiller bomba de calor. Caso a temperatura do sistema seja superior a 100°C, o mesmo é arrefecido por uma aerorefrigerador instalado no 16º piso.

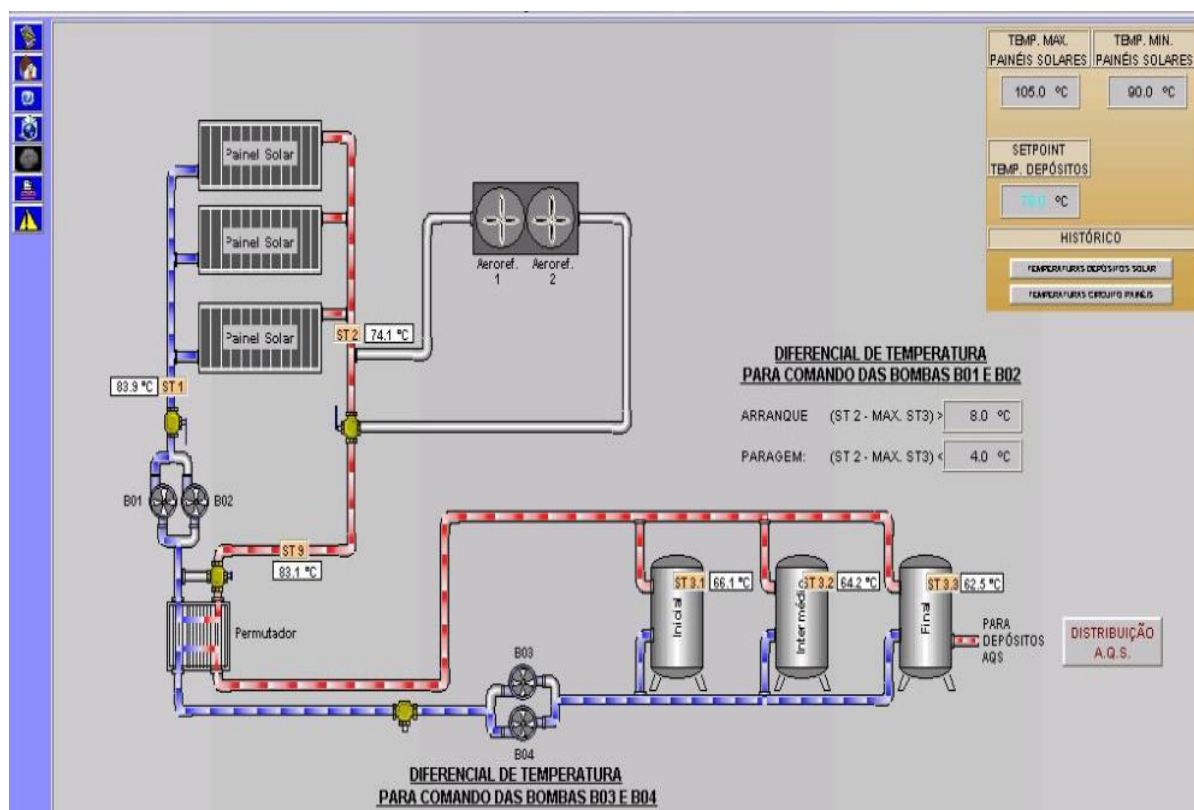


Figura 12 – Esquema de funcionamento do sistema Solar Tróia Mar.

O segundo sistema é constituído também por painéis da Viseman de tubos de vácuo que se encontram instalados nas coberturas existente no 15º piso e no 12º piso do mesmo edifício.

Este sistema produz água para AQS de todo o edifício, sendo que inicialmente estas águas passam por depósitos localizados no piso -1 do edifício, que as distribuem para AQS caso a temperatura seja superior a 60°C, caso contrário será sempre dada prioridade ao aquecimento efetuado pelas caldeira/chiller bomba de calor. Caso a temperatura dos sistemas seja superior a 100°C o mesmo arrefecido na piscina exterior do Embasamento.

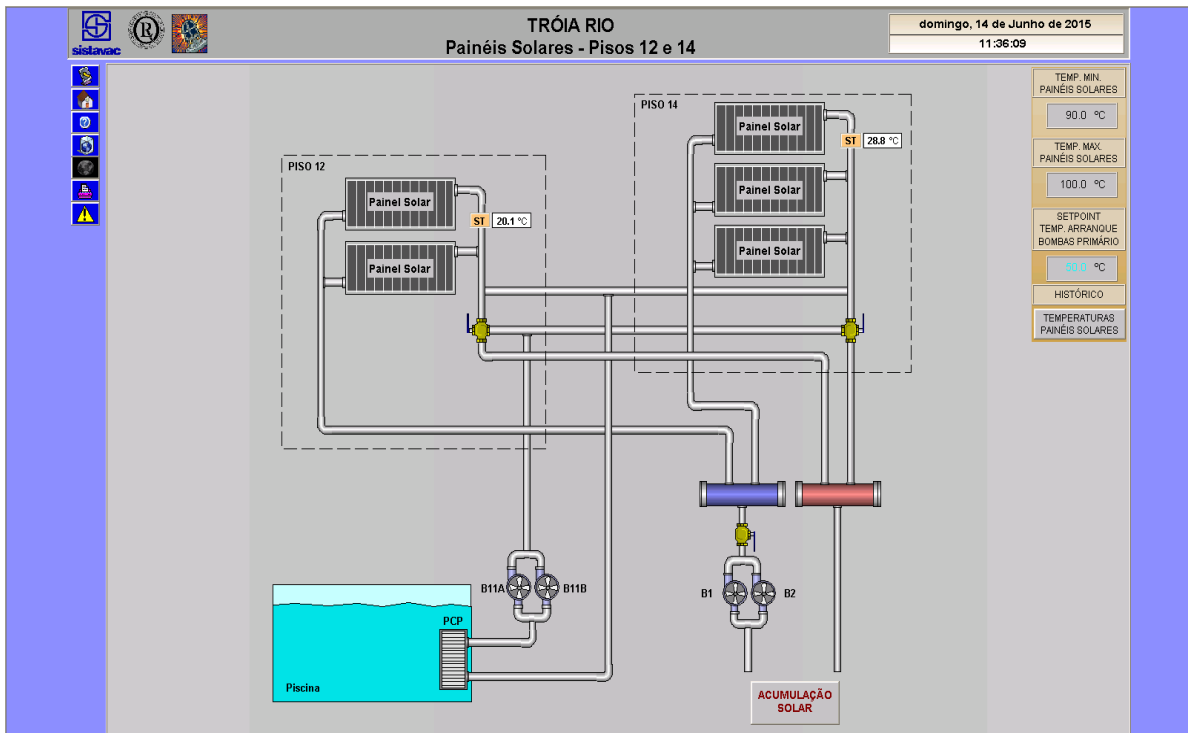


Figura 13 – Esquema de funcionamento do sistema Solar Tróia Rio.

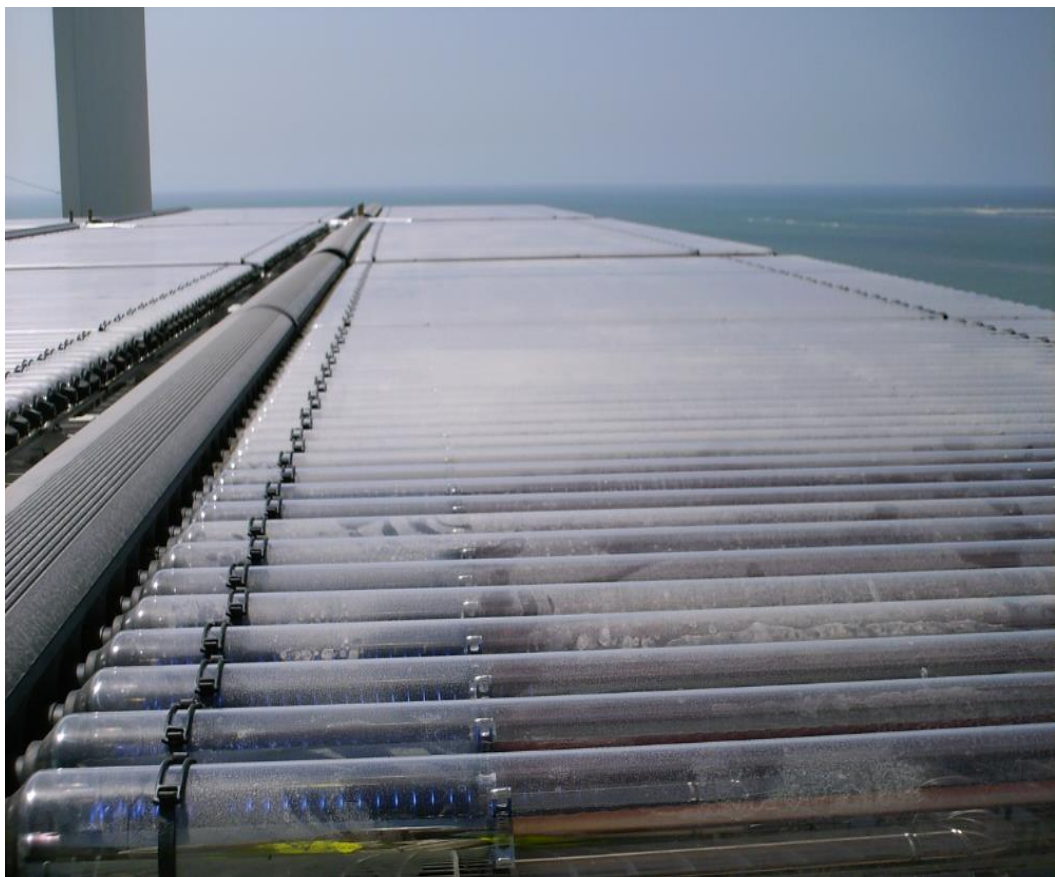


Figura 14 – Sistema Solar Térmico a tubos de Vácuo Tróia Mar.

3.5. Instalações Elétricas

O abastecimento de energia elétrica ao edifício Aqualuz é efetuado através da rede pública, mais propriamente pela EDP Distribuição. Existem dois postos de transformação, um público e outro privado, sendo esta instalação do tipo B (2ª categoria). O posto de transformação (PT) é constituído por dois transformadores trifásicos, secos 10.000/400V de 800 KVA cada um deles. O PT alimenta assim um quadro geral de baixa tensão (QGBT) do edifício, que por sua vez alimenta os quadros gerais e parciais existentes das instalações elétricas, dos serviços comuns e áreas técnicas existentes.



Figura 15 – Transformadores instalados.

O QGBT é constituído pela instalação normal e instalação de emergência, fazendo parte da instalação normal a iluminação das zonas comuns e todas as instalações AVAC. Associados à instalação de emergência encontram-se os elevadores, iluminação de emergência, central de incêndio e bombas de incêndio.

Existe ainda instalado no QGBT, para efetuar a compensação do fator de potência, um conjunto de baterias de condensadores que fornecem toda ou parte da energia reativa.



Figura 16 – QGBT do edifício e bateria de condensadores à esquerda.

A alimentação ao circuito de emergência do edifício é garantida por um grupo gerador da SDMO a diesel de 880KVA. A sua existência faz com que o edifício tenha uma instalação do tipo A, ou seja, uma instalação elétrica de carácter permanente com produção própria (superior a 100kVA).

O Grupo Gerador alimenta ainda os Quadros de Incêndio e Bombas de Incêndio, e o Quadro de Incêndio de Ventilação e Desenfumagem.

Existem também UPS que garantem, nos primeiros instantes após falha de energia, alimentação a equipamentos chaves para o bom funcionamento da unidade, tais como equipamentos existentes na receção do hotel, no interior de quadros elétricos, garantindo assim o funcionamento ininterrupto do autómato que dá o sinal de arranque ao Gerador para que este comece a funcionar.

3.6. Instalações de Segurança Contra Incêndios

Os meios de combate a incêndio encontram-se bem presentes no hotel Aqualuz, existindo todo o tipo de sistemas de combate a incêndio em todo o edifício.

Relativamente aos meios de primeira intervenção existem extintores portáteis presentes em todos os pisos do hotel.

Existem também bocas-de-incêndio instaladas no exterior do edifício, sendo que estas são

utilizadas exclusivamente para abastecer os dois depósitos de água na central de bombagem por parte dos bombeiros, caso exista alguma falta de água nos depósitos.



Figura 17 – Meios de Primeira Intervenção: Extintor.

Em todos os pisos do edifício encontram-se instaladas bocas-de-incêndio do tipo carretel, que podem ser utilizados por qualquer utilizador do edifício, como meio de primeira intervenção.

O sistema de deteção de incêndio instalado é constituído por detetores de fumos e calor, cablagem de ligação, botoneiras de alarme, sirenes de alarme e a central de incêndio. Os detetores de fumos encontram-se instalados em todos os pisos e quartos do hotel, à exceção dos existentes na cozinha central que são detetores de calor.

A central de incêndio encontra-se instalada no *Back Office* da receção central (edifício do Embasamento), uma vez que é o local onde a existência de colaboradores é permanente (24 sobre 24 horas). Na central de incêndio é ainda possível ativar ou desativar detetores ou zonas, por exemplo quando é necessário efetuar obras de reparação em algumas áreas ou apartamentos, afim de não existir falsos sinais de alarme.



Figura 18 – Central de Detecção de Incêndios.

No parque de estacionamento, sempre que é detetado algum fumo pelos detetores, a central de incêndio aciona um alarme visual e besouro de alarme, caso esse alarme seja real este faz atuar as portas corta-fogo, bem como os ventiladores de impulsão e de extração existentes no parque, de modo a impedir a propagação do incêndio para outras zonas. Em todos os pisos do hotel após a deteção de fumo, a central dá ordem para fechar todos os registos corta-fogo existentes nas condutas de ventilação existentes em todo o edifício, de modo a que o incêndio não se propague para outros pisos.

Relativamente à central de bombagem de água da Rede de Incêndio encontra-se localizada no piso -1 do Embasamento, abastecendo toda a Rede de Incêndio Armada (RIA) e toda rede automática de extinção de incêndio. Esta estação de bombagem é constituída por 1 bombas *jockey* e 2 bombas principais (B1 e B2), um quadro elétrico para as bombas *jockey* e bomba principal (B1) e um quadro elétrico para a bomba auxiliar (B2), válvulas, pressostatos e equipamentos de controlo.

A bomba *jockey* é uma bomba de baixo caudal destinando-se a manter a rede de incêndio devidamente pressurizada a 9 bares de pressão. Caso a pressão da rede diminua a bomba B1 entra em funcionamento automaticamente para que se consiga atingir a pressão definida. A bomba B2 entra em funcionamento quando a bomba B1 não conseguir manter a pressão sendo necessário existir este reforço. A bomba *jockey* para de modo automático através dos pressostatos de referência, enquanto as bombas B1 e B2 apenas se desligam manualmente.



Figura 19 – Sistema de bombagens Rede de Incêndio.



Figura 20 – Coletor de distribuição Rede de Incêndio.

3.7. Elevadores

Os elevadores existentes no hotel Aqualuz destinam-se principalmente ao transporte de clientes, colaboradores e ao transporte de mercadorias. Existem na totalidade catorze elevadores, treze deles de acionamento elétrico e um de acionamento hidráulico.

A maioria dos elevadores elétricos tem a casa das máquinas situada no último piso, à exceção do elevador hidráulico que apresenta o sistema de acionamento na parte inferior da sua caixa.

Em todos os elevadores elétricos são utilizados cabos de aço, pois tratam-se de sistemas com acionamento referente a máquinas com redutor. Todos os elevadores elétricos instalados têm motores assíncronos de duas velocidades, com redutor e com variador de frequência, possibilitando assim um maior conforto, precisão nas paragens e suavidade durante a sua utilização (Gomes, 2011).

O elevador hidráulico localiza-se no piso 0 do edifício Tróia Mar e é um elevador que se destina ao transporte de mercadorias do cais de mercadorias para o piso -1 onde se encontram os armazéns e câmaras de refrigeração.

Devido a especificidade deste equipamento foi necessário efetuar um contrato de manutenção completo com empresa externa para que fosse possível assegurar a completa funcionalidade e segurança dos equipamentos. Este tipo de contrato garante a empresa um melhor serviço junto dos seus clientes, onde é incluída a manutenção preventiva e corretiva garantindo realização de uma inspeção mensal, realização de uma revisão semestral, atendimento para reparação de avarias, atendimento por serviço de piquete 24 horas, reparação ou substituição de qualquer peça do ascensor e seguros a estes associados.



Figura 21 – Motor elétrico elevador GN2.

3.8. Sistema de Gestão Técnica Centralizada

O Sistema de Gestão Técnica Centralizada foi desenhado para permitir que a partir das suas estações de supervisão seja possível monitorizar e gerir todo o hotel Aqualuz, existindo dois grupos de utilizadores do sistema de supervisão centralizado: o *staff* da receção e o *staff* de manutenção.

Este Sistema de Gestão Técnica é constituído por equipamentos, *software* e programação, e é totalmente baseado em tecnologia *Johnson Controls*, sendo capaz de controlar e monitorizar toda a instalação. O sistema apresenta várias valências além das funções típicas de supervisão, nomeadamente a gestão de alarmes, a gestão horária, emissão de relatórios, alteração de parâmetros de regulação, visualização em tempo real de sinópticos animados, o sistema terá ainda funções de controlo operacional num conjunto alargado de equipamentos. As funções de controlo operacional são efetuadas por controladores DDC ao nível dos quadros elétricos de AVAC e das UCL (Unidade de Comando Local) para outras especialidades, sendo estes capazes de manter em funcionamento e executar todas as funções previstas mesmo que existam quebras temporárias de comunicação (Sistavac, 2008).

O sistema de GTC executa assim as seguintes funções:

- **AVAC:** Comando de regulação dos sistemas Aquecimento, Ventilação e ar Condicionado,

incluindo sondas e atuadores, nomeadamente:

- Unidades de Tratamento de Ar-Ventiladores (VE's, VDI's, VDE's);
 - Produção e distribuição de água gelada, nomeadamente chillers e bombas associadas;
 - Comando e regulação da produção e distribuição de água quente, nomeadamente Caldeiras, Sistema Solar, Depósitos de Água Quente Sanitária e Bombas associadas.
- **CONSUMOS:** Monitorizações centralizadas com emissão de relatórios automáticos customizados, em formato Excel dos seguintes consumos:
 - Energia térmica nos apartamentos destinados a venda;
 - Energia elétrica nos quadros de maior consumo.
 - **ILUMINAÇÃO:**
 - Gestão horária dos circuitos de iluminação nos quadros elétricos das zonas de circulação e zonas exteriores.
 - **SEGURANÇA:**
 - Monitorização de registos corta-fogo;
 - Monitorização de portas corta-fogo;
 - Monitorização dos alarmes das banheiras de todos os apartamentos.

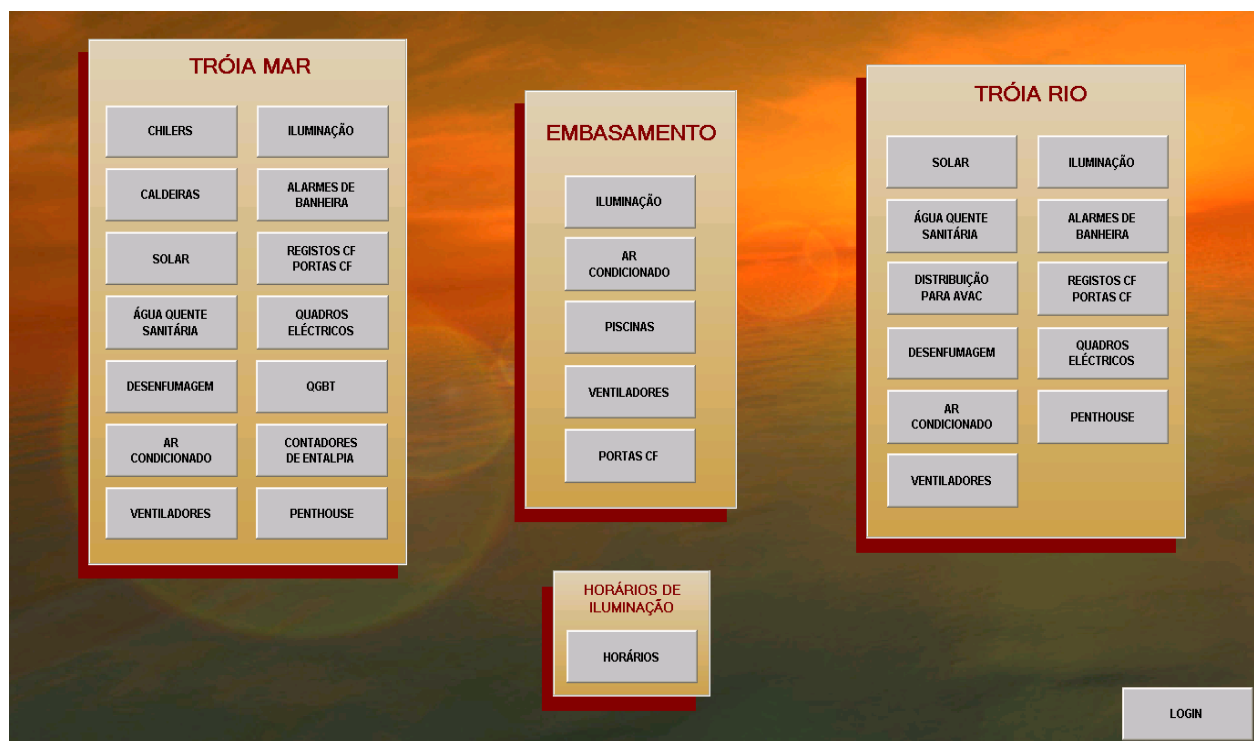


Figura 22 – Sistema de Gestão Técnica Centralizada do Hotel Aqualuz.

CAPÍTULO 4 – APLICAÇÃO DO MODELO AO EDIFÍCIO

Na unidade hoteleira Aqualuz, grande parte das manutenções é efetuada por empresas externas subcontratadas para efetuar trabalhos mais técnicos, sendo que apenas pequenos trabalhos são efetuados pela equipa de manutenção residente.

A gestão das intervenções é programada pelo responsável da manutenção, que agenda todas as intervenções a efetuar pelas empresas subcontratadas, realizando todas as tarefas de manutenção preventiva dos equipamentos existentes no edifício.

A equipa de manutenção residente é constituída por cinco elementos que fazem serviço de piquete 24 horas dia, e 3 elementos fixos. Esta equipa realiza diariamente intervenções solicitadas pelos vários departamentos (*housekeeping*, *f&b*, banquetes, receção, etc.), efetuando tarefas essencialmente corretivas em toda a unidade, inspeções às centrais técnicas e acompanhamento de empresas externas.

Devido à inexistência de um Plano de Manutenção Preventiva, o presente estudo visa a sua elaboração para a grande maioria dos equipamentos instalados no edifício, através da realização de um conjunto de *check-lists* com procedimentos de manutenção baseados em indicações *standard* fornecidas por parte dos fabricantes dos equipamentos.

Para uma melhor discriminação das tarefas e procedimentos para o cumprimento do Plano de Manutenção Preventiva, será necessária uma análise dos procedimentos de manutenção, mais especificamente as necessidades de cada equipamento, de modo a garantir um funcionamento seguro e com máxima eficiência, mantendo toda a fiabilidade adequada, e associando sempre os custos a este tipo de intervenção. Assim sendo, será realizada uma análise das tarefas de manutenção preventiva dos principais equipamentos do edifício: AVAC, eletricidade, extinção e deteção de incêndios (Bravo, 2012)

4.1. Tipos de Manutenção a Aplicar aos Equipamentos Existentes e a sua Periodicidade

Para conseguir descrever todas as tarefas e procedimentos a efetuar na manutenção dos equipamentos é necessário efetuar uma análise detalhada dos mesmos, e posteriormente uma lista de tarefas com base na pesquisa efetuada para cada equipamento, bem como a sua respetiva periodicidade.

4.1.1. CHILLERS

Para os equipamentos AVAC verifica-se a existência tanto de manutenções planeadas como não planeadas, sendo que estas são realizadas por empresas subcontratadas da especialidade, e que garantem o cumprimento das obrigações legais exigidas para cumprimento da certificação de qualidade que o Hotel Aqualuz possui.

Atualmente, é realizada uma manutenção preventiva semestral feita pela empresa subcontratada aos dois chillers existentes, baseadas numa *check-list* realizada através de informações disponibilizadas pelo fornecedor do equipamento (Apêndice B). Esta manutenção semestral é totalmente justificável, uma vez que se tratam de equipamentos que trabalham constantemente, e em que a fiabilidade dos seus componentes pode alterar-se a qualquer momento, o que pode prejudicar o funcionamento do equipamento. No entanto, a equipa de manutenção residente acompanha diariamente o funcionamento dos equipamentos, monitorizando temperaturas e consumos, efetuando pequenas intervenções tal como lubrificações, reapertos elétricos, verificação de corrosão e medição de consumos elétricos.

As duas equipas de manutenção têm assim um papel preponderante no bom funcionamento dos equipamentos, sendo necessário efetuar verificações mensais pela equipa residente e intervenções semestrais e anuais com equipas técnicas especializadas, onde devem ser verificados os pontos da tabela 1 (Sistavac, 2011).

Tabela 1 – Manutenção preventiva dos Chillers.

Nº	Trabalhos a realizar	Periodicidade
1	Verificação e registo de alarmes	Mensal
2	Verificação de ruídos e vibrações anormais	Semestral
3	Verificar estanquidade dos circuitos frigoríficos	Semestral
4	Purgar evaporador	Semestral
5	Verificar perda de carga no evaporador	Semestral
6	Verificar estado do isolamento dos cabos elétricos	Semestral
7	Teste de funcionamento dos ventiladores dos condensadores	Semestral
8	Verificação do isolamento térmico evaporador	Semestral
9	Verificar as pressões de funcionamento circuitos	Semestral
10	Verificar níveis de óleo nos compressores	Semestral
11	Medição da tensão de utilização	Semestral
12	Consumo dos compressores	Semestral
13	Consumo dos ventiladores do condensador	Semestral
14	Verificação de bolhas de ar visor de líquido	Semestral
15	Verificação da pressão diferencial nas bombas de óleo dos	Semestral

compressores		
16	Medição da temperature ambiente	Semestral
17	Medição da temperatura da água (in/out)	Semestral
18	Verificar histórico das avarias	Semestral
19	Verificar funcionamento dos fluxostatos	Anual
20	Verificar manómetros e termómetros	Anual
21	Limpeza do condensador	Anual
22	Inspeção do condensador	Anual
23	Reapertos eléctricos q.e.	Anual
24	Verificação funcionamento dos térmicos de protecção	Anual
25	Limpeza do quadro eléctrico	Anual
26	Verificar existência de corrosão estrutura/compressores	Anual
27	Reapertos mecânicos	Anual
28	Reapertos bornes motores eléctricos	Anual
29	Verificar acidez do óleo	Anual
30	Controlo de sobre aquecimento	Anual

4.1.2. CALDEIRAS

Tal como acontece com os chillers, a manutenção preventiva das caldeiras é efetuada por uma empresa da especialidade subcontratada, sendo que os procedimentos de manutenção preventiva são específicos ao modelo dos equipamentos instalado no hotel. Devido à especificidade deste equipamento, o mesmo é sempre intervencionado por pessoal especializado e da própria marca.

O único tipo de intervenção efetuada pela equipa residente é a verificação de temperaturas e verificação do bom funcionamento na zona de distribuição de água quente, analisando sondas, electroválvulas e bombas de distribuição de água.

Este equipamento funciona apenas em sistema de *backup* ao *chiller*/ bomba de calor instalado, sempre que existe a necessidade que o mesmo seja ligado é programada uma manutenção geral efetuada pela empresa representante do equipamento, de modo a que esteja totalmente operacional para funcionamento. Nas estações mais frias quando é necessário ligar o equipamento é efetuada uma segunda manutenção, de modo a que seja efetuada uma inspeção a todo o sistema em pleno funcionamento (Apêndice B). Durante o funcionamento deste equipamento é necessário efetuar uma manutenção diária por parte da equipa residente onde são verificados pontos presentes na tabela que se segue (Sistavac, 2011).

Tabela 2 – Manutenção preventiva das Caldeiras.

Nº	Trabalhos a realizar	Periodicidade
1	Limpeza do espaço	Diária
2	Verificação de ruídos e vibrações anormais	Diária
3	Verificar luz indicadora de tensão	Diária
4	Verificar termostato de regulação 70º	Diária
5	Verificar luz indicadora da primeira chama	Diária
6	Verificar luz indicadora da segunda chama	Diária
7	Verificar contador de horas da primeira chama	Diária
8	Verificar contador de horas da segunda chama	Diária
9	Verificar termohidrómetro	Diária
10	Verificação termostato de segurança	Diária
11	Verificação de alarme	Diária
12	Verificação de cheiro a gás	Diária
13	Verificar sistema de ignição	Diária
14	Purgar base da caldeira por acumulação de lamas	Diária
15	Inspeção fugas na caldeira e acessórios	Diária

4.1.3. UNIDADE DE TRATAMENTO DE AR

As UTA's têm um papel fundamental para a boa qualidade do ar interior do edifício, e conforto térmico do edifício. Assim sendo, trata-se de um equipamento que requer um grande cuidado ao nível da sua manutenção tanto preventiva e corretiva.

No hotel Aqualuz estes equipamentos não são muito recentes existindo, por isso, demasiadas manutenções corretivas, tais como desafinações nos registos existentes, avarias com motores no equipamento, entre outras.

Este tipo de avarias obrigou a que fosse efetuado um plano de manutenção preventiva muito cuidadoso, pois um mau funcionamento deste tipo de equipamento contribui para uma má eficiência energética do edifício.

Como tal, existiu a necessidade de que estes equipamentos fossem agrupados e a sua manutenção entregue a uma empresa externa especializada, sendo todo o seu plano acompanhado pelo responsável da manutenção da unidade.

O plano elaborado encontra-se (Apêndice B), sendo este bastante rigoroso focando sempre a boa qualidade do ar interior do edifício e o conforto dos clientes, bem como uma melhor eficiência energética. O plano em anexo contempla dois tipos de intervenções, intervenções essas que dizem respeito aos equipamentos que têm maior possibilidade de avaria, requerendo uma manutenção mais

controlada, ou seja uma manutenção preventiva semestral e outra anual, onde serão verificados os pontos da tabela 3, tentando assim garantir uma maior fiabilidade destes equipamentos (Sistavac, 2011).

Tabela 3 – Manutenção preventiva das Unidades de Tratamento de Ar.

Nº	Trabalhos a realizar	Periodicidade
1	Limpeza de filtros	Mensal
2	Verificação de ruídos e vibrações anormais	Semestral
3	Inspeção do desgaste das correias	Semestral
4	Limpeza e desinfecção da bateria de frio e quente	Semestral
5	Limpeza do sifão de condensados	Semestral
6	Purgar o ar da serpentina	Semestral
7	Purgar base serpentina	Semestral
8	Afinação dampers ar novo/mistura/exaustão / recuperador	Semestral
9	Verificação do funcionamento válvula modelante	Semestral
10	Testar pressostatos diferenciais de ar	Semestral
11	Verificar fechos e pegas das portas	Semestral
12	Limpeza dos filtros de ar	Semestral
13	Verificação da tensão das correias	Anual
14	Verificação do alinhamento das polias	Anual
15	Limpeza das turbinas	Anual
16	Limpeza dos separadores de gotas	Anual
17	Limpeza e desinfecção tabuleiro condensados	Anual
18	Verificar estado do recuperador de calor	Anual
19	Controlo da corrosão interior / exterior da UTA	Anual
20	Limpeza do interior da UTA	Anual
21	Limpeza do filtro de água	Anual
22	Verificação de sondas temperatura e humidade relativa	Anual
23	Inspeção do isolamento das condutas	Anual
24	Inspeção de fugas nas condutas	Anual
25	Reapertos mecânicos	Anual
26	Reapertos eléctricos	Anual
27	Limpeza dos canais de ventilação dos motores eléctricos	Anual
28	Verificação das ligações terra motor/estrutura	Anual

4.1.4. SISTEMA SOLAR TÉRMICO

O Sistema Solar Térmico existente é uma instalação com grande complexidade devido ao facto de a mesma se encontrar instalada em dois edifícios e em pisos diferentes, tornando-se extremamente

difícil garantir as pressões de funcionamento corretas da instalação.

Como tal, a manutenção preventiva desta instalação é efetuada por uma empresa externa da especialidade, reconhecida pela marca dos painéis instalados, sendo esta manutenção de carácter semestral e anual (Apêndice B).

A equipa de manutenção residente apenas verifica pressões, temperaturas, reposição de água no circuito primário, caso necessário, e diariamente é feita a verificação do bom funcionamento dos equipamentos de distribuição de água quente para os depósitos de acumulação de água instalados no piso -1 dos edifícios. Este equipamento tem um papel fundamental na eficiência energética do edifício, pois toda a produção de água quente é aproveitada para o AQS. Caso exista uma avaria na instalação essa eficiência poderá ser comprometida, o que faz com que seja necessário gastar mais energia para a ter de produzir. Como tal, é necessário que a equipa residente efetue uma inspeção diária tendo como principal objetivo a deteção de possíveis avarias, minimizando, assim, os gastos de energia (Castiajo, 2012).

Tabela 4 – Manutenção preventiva do Sistema Solar Térmico.

Nº	Trabalhos a realizar	Periodicidade
1	Verificação de pressões do primário	Diária
2	Verificação de temperaturas	Diária
3	Verificar se a cobertura apresenta condensações, sujidade e picagens	Semestral
4	Verificar se as juntas apresentam fissuramento, deformações ou degradação	Semestral
5	Verificar deformações e deposição de corpos estranhos	Semestral
6	Verificar se a caixa apresenta deformações, oscilações, furos de respiro e drenagem	Semestral
7	Verificar se as ligações aparentam a existência de fugas e oxidações	Semestral
8	Verificar indícios de corrosão na estrutura de suporte	Semestral
9	Efetuar limpeza do purgador	Semestral
10	Verificar se a estrutura de suporte apresenta oscilações e oxidação	Semestral
11	Verificar se existem parafusos com folga na caixa e estrutura de suporte	Semestral
12	Efetuar limpeza da cobertura do coletor	Semestral
13	Verificação de válvula de segurança primário	Semestral
14	Efetuar purga dos coletores para retirar o ar existente	Semestral
15	Verificar o nível do líquido do sistema primário	Anual
16	Verificar a pressão do vaso de expansão	Anual

4.1.5. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

A manutenção do posto de transformação é efetuada, por uma empresa externa especializada com a presença do Engenheiro Eletrotécnico responsável pela instalação existente. Nesta manutenção é efetuada a limpeza de toda a instalação, reaperto e medições de terras, sendo este tipo de intervenção planeada, onde geralmente uma vez por ano é necessário registar e cumprir o que se encontra descrito nos procedimentos que se encontram no plano (Apêndice B).

No entanto, o técnico responsável pela instalação efetua duas inspeções anuais como se encontra exigido pelas características de exploração conforme descrito no Regulamento N° 31/83 de 18 de Abril, a fim de proceder às verificações, ensaios e medições que se encontram regulamentadas.

Estas inspeções são sempre programadas para o período de época baixa (Outubro a Abril), de modo a que não interfiram nos meses de grande ocupação do hotel.

Para além das inspeções exigidas, o técnico responsável efetua também visitas técnicas frequentes à instalação, assim como sempre que seja necessário a pedido do responsável da manutenção da unidade (EDP, 2003).

Tabela 5 – Manutenção preventiva do Posto de Transformação.

Nº	Trabalhos a realizar	Periodicidade
1	Observação visual do estado da instalação	Anual
2	Termografia sobre todas as ligações elétricas	Anual
3	Medição das resistências dos elétrodos de terra de serviço	Anual
4	Medição das resistências dos elétrodos de terra proteção	Anual
5	Verificação dos sistemas de proteção	Anual
6	Observação visual do estado da instalação	Anual
7	Termografia de todas as ligações elétricas existentes no transformador	Anual
8	Revisão (afinação, lubrificação, ensaio de funcionamento)	Anual
9	Verificação de ligações e apertos	Anual
10	Verificação e lubrificação de dobradiças, fechaduras e fechos das portas de acesso ao equipamento	Anual
11	Verificação do bom estado de funcionamento da iluminação do PT	Anual
12	Limpeza do PT	Anual

Relativamente aos quadros elétricos parciais e principais existentes no edifício estes têm um papel fundamental no bom funcionamento do edifício no que diz respeito à segurança e à boa exploração de toda a instalação.

Como tal, a sua manutenção é fundamental sendo esta totalmente efetuada pela equipa residente, através da realização de termografia, reaperto a todos os quadros e medições de consumos dos mesmos, esta manutenção tem carácter anual.

Existem quadros elétricos que requerem um acompanhamento mais cuidadoso, pois são quadros de áreas técnicas (centrais de bombagem, centrais de distribuição, AVAC, etc.), que estão sujeitos a grandes variações de temperatura devido ao consumo dos equipamentos neles instalados, sendo assim necessário realizar uma manutenção preventiva anual e um acompanhamento diário pela equipa residente.

Tabela 6 – Manutenção preventiva dos Quadros Elétricos.

Nº	Trabalhos a realizar	Periodicidade
1	Funcionamento geral	Anual
2	Verificar aparelhagem	Anual
3	Verificação de sinalização de segurança	Anual
4	Verificar tensões nos barramentos, contactos e contactores	Anual
5	Acertar relógios programadores e controladores	Anual
6	Verificação dos contactores, estado e manobra	Anual
7	Verificação dos aparelhos de medida	Anual
8	Verificação dos contactos, estado e manobra	Anual
9	Termografia	Anual
10	Verificar e reapertar ligações eléctricas	Anual
11	Limpeza do quadro	Anual
12	Medição de consumos	Anual

4.1.6. INSTALAÇÕES DE SEGURANÇA

A manutenção preventiva nas instalações de segurança do edifício é efetuada por empresas subcontratadas. No caso dos geradores de emergência, esta manutenção tem um planeamento semestral, e ainda é feito um arranque em vazio todos os meses por parte da equipa residente, o que permite testar o bom funcionamento do gerador. Para além disso, também são medidas e verificadas as baterias e os níveis corretos de combustível, óleo e água do equipamento conforme demonstrado no (Apêndice B). Uma vez por ano é realizado um ensaio em carga, de modo a testar os comutadores rede/grupo verificando se está a funcionar corretamente, bem como todos os sistemas a ele associados, e se o gerador arranca quando existe uma falha no fornecimento de energia.

Relativamente aos sistemas de deteção e extinção de incêndio, também a manutenção é efetuada por parte de uma empresa subcontratada. A manutenção dos equipamentos de deteção de incêndio (detetores de fumo, calor e monóxido de carbono) é realizada semestralmente, em que são realizados ensaios de funcionamento do Sistema de Deteção de Incêndio e do Sistema de Deteção de CO

existente no edifício, de notar que esta manutenção é totalmente gerida pela empresa externa.

Para a central de bombagem de incêndio é feito, semanalmente, um ensaio pela equipa residente, e anualmente por uma empresa externa, porém é da responsabilidade da equipa residente realizar uma inspeção visual, a lubrificação das bombas, caso necessário, e um ensaio em circuito fechado uma vez por semana, ao abrigo do Despacho 14903/2013 da Autoridade Nacional de Proteção Civil.

Por efeitos de seguradora é necessário um registo de manutenção preventiva tanto semanais como anuais anualmente devido a importância que este sistema tem na unidade.

Tabela 7 – Manutenção preventiva da Central de Bombagem de Incêndio.

Nº	Trabalhos a realizar	Periodicidade
1	Verificar estado do equipamento	Semanal
2	Reduzir a pressão de água na descarga das bombas de forma a simular o arranque das mesmas	Semanal
3	Verificação se indicadores de pressão se encontram a funcionar corretamente e registar os valores medidos	Semanal
4	Verificar indicadores dos níveis de fornecimento de água estão a funcionar	Semanal
5	Verificar se as válvulas de seccionamento estão na posição correta	Semanal
6	Verificar se as válvulas de alívio estão a funcionar corretamente (bomba a funcionar contra válvula fechada)	Semanal
7	Verificar e registar a pressão de arranque das bombas	Semanal
8	Colocar os motores elétricos em funcionamento durante o tempo recomendado pelo fabricante	Semanal
9	Registar o número de arranques da bomba <i>Jockey</i>	Semanal
10	Reaperto do quadro elétrico	Anual
11	Medição de consumos das bombas em funcionamento	Anual
12	Inspeccionar visualmente a bombas de um modo geral	Anual
13	Verificar os manómetros de pressão e se estão a funcionar corretamente	Anual
14	Verificar rolamentos e respetivas temperaturas de funcionamento	Anual
15	Lubrificar rolamentos	Anual
16	Registar o número de arranques da bomba 1	Anual
17	Registar o número de arranques da bomba 2	Anual
18	Limpeza geral	Anual

Tabela 8 – Manutenção preventiva o Grupo Gerador.

Nº	Trabalhos a realizar	Periodicidade
1	Inspeção visual do gerador, verificando o estado geral do equipamento (fugas, corrosão, etc.)	Mensal e Anual
2	Verificar a existência de lixo e folhas na área circundante do grupo gerador, limpar se necessário	Mensal e Anual
3	Verificar se o escoamento de águas pluviais está obstruindo, limpar se necessário	Mensal e Anual
4	Verificar o nível do óleo do cárter	Mensal e Anual
5	Verificar a existência de alarmes, reconhecer e registar	Mensal e Anual
6	Efetuar teste de lâmpadas	Mensal e Anual
7	Verificar a tensão de recarga das baterias	Mensal e Anual
8	Verificara a pressão do óleo	Mensal e Anual
9	Verificar a temperatura da resistência de aquecimento	Mensal e Anual
10	Verificar o número de horas de funcionamento antes de colocar o grupo em funcionamento	Mensal e Anual
11	Verificar o nível de combustível no depósito, e informar se necessário a reposição	Mensal e Anual
12	Executar teste ao gerador em vazio, durante 5 minutos, comutando o seletor para 'Manual'	Mensal e Anual
13	Verificar a frequência (Hz) da tensão do grupo, após estabilização da rotação	Mensal e Anual
14	Verificar as tensões trifásicas do alternador, após estabilização da rotação	Mensal e Anual
15	Verificar as tensões monofásicas do alternador, após estabilização da rotação	Mensal e Anual
16	Verificar a pressão do óleo, em quente	Mensal e Anual
17	Verificar a temperatura da água, em quente	Mensal e Anual
18	Limpeza geral do Grupo	Anual
19	Reaperto de braçadeiras	Anual
20	Lubrificar dobradiças e todas a fechadura e dobradiças da canópia	Anual
21	Verificação do estado da pintura de toda a canópia	Anual
22	Verificação de folgas das válvulas na cabeça do motor se necessário	Anual
23	Reaperto dos terminais dos cabos de força no alternador e disjuntor do grupo	Anual

24	Substituir óleo lubrificante e filtros de óleo	De 2 em 2 anos
25	Substituir filtro de combustível	De 2 em 2 anos
26	Reapertar apoios do motor e alternador	De 2 em 2 anos

Maior parte da manutenção preventiva realizada tem de ser subcontratada, não por falta de capacidade da equipa residente, mas sim devido à especificidade dos equipamentos instalados e obrigações legais exigidas na certificação ambiental que o Hotel Aqualuz possui, e também com o intuito de poder minimizar os custos globais da manutenção do edifício, possibilitando assim que o responsável de manutenção consiga nivelar e programar as cargas de trabalho da manutenção otimizando a equipa residente na condução e manutenção diária do edifício.

4.2. Indicadores Utilizados

O desempenho da manutenção é o resultado da utilização eficiente dos recursos para manter ou restabelecer a condição de um bem, para que ele possa cumprir a função requerida, e pode ser expresso como um resultado obtido ou esperado.

O desempenho da manutenção depende de fatores, externos e internos, tais como: localização, cultura, processos de transformação e serviços, dimensão, taxa de utilização e idade. É conseguido pela implementação da manutenção corretiva, preventiva e de melhoria, usando mão-de-obra, informação, materiais, metodologias de organização, ferramentas e técnicas de execução. E é o resultado de atividades complexas, que podem ser avaliadas por indicadores apropriados para medir os resultados reais e esperados.

Uma vez definidos os objetivos da manutenção, e os mesmos se encontrem em sintonia com a estratégia definida pela empresa, é necessário criar ferramentas que possibilitem avaliar em que medida estes se encontram a ser cumpridos, ou se existem desvios que obriguem a tomar ações corretivas de melhoria. Deste modo, é então necessário criar indicadores de gestão associados a cada objetivo, e que permitam obter uma visão global bastante fiável da realidade que se pretende controlar.

Cabral (2013) menciona a NP EN 15341:2009 onde é definido o conceito de indicador como “um conjunto de características que determina o fenómeno através de uma fórmula que demonstra a sua evolução ao longo do tempo.”, e o conceito de Quadro de Bordo como um “conjunto de indicadores que consistem na recolha de informação sintética e global. É uma ferramenta que possibilita a implementação estratégica e a motorização do progresso no sentido das metas estratégicas a atingir.”.

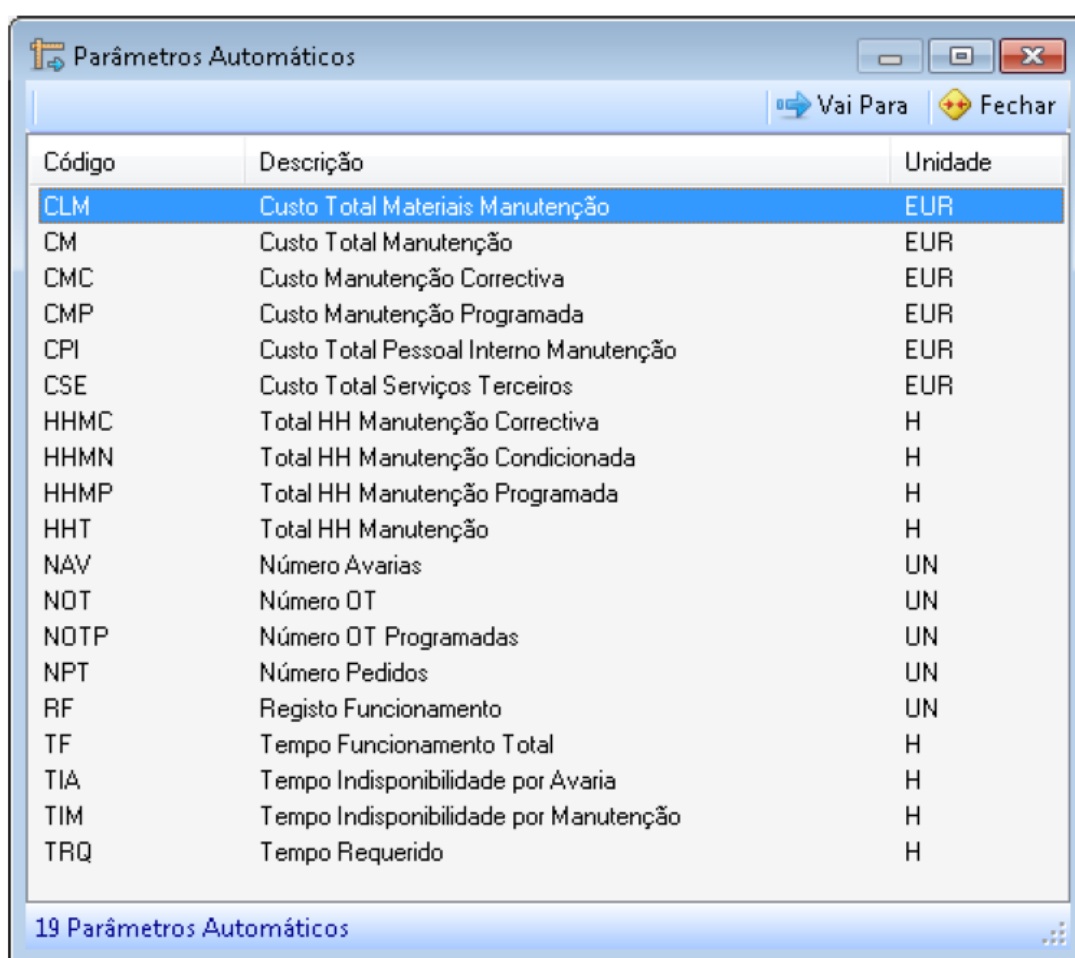
Grande parte destes indicadores são aplicados a instalações de grande porte, tais como indústrias, edifícios e infraestruturas, mas também a instalações de pequeno porte, tais como transportes, pequenas habitações, etc. Para o cálculo de indicadores existem regras que devem ser utilizadas:

- O numerador e o denominador devem sempre fazer referência à mesma atividade ou período

de análise. Como por exemplo, determinar o indicador do número de avarias (número de vezes que termina a sua aptidão para desempenhar a sua função) pode acontecer que exista uma avaria no equipamento A da linha X, mas essa avaria não iniba a linha de cumprir a sua função. Assim apesar de existir uma avaria no equipamento da linha essa linha não teve avaria;

- A grande maioria dos indicadores pode ser usada para medir o exercício a vários níveis, tais como: em toda a instalação, um sistema, um equipamento ou em um único componente.

Os indicadores são agrupados em económicos, técnicos e operacionais, sendo as designações precedidas, das letras E, T e O. É possível observar na norma NP EN 15341:2009, que para evitar ambiguidades, os indicadores não têm nome, apenas uma formulação e a descrição dos fatores que a integram.



Código	Descrição	Unidade
CLM	Custo Total Materiais Manutenção	EUR
CM	Custo Total Manutenção	EUR
CMC	Custo Manutenção Correctiva	EUR
CMP	Custo Manutenção Programada	EUR
CPI	Custo Total Pessoal Interno Manutenção	EUR
CSE	Custo Total Serviços Terceiros	EUR
HHMC	Total HH Manutenção Correctiva	H
HHMN	Total HH Manutenção Condicionada	H
HHMP	Total HH Manutenção Programada	H
HHT	Total HH Manutenção	H
NAV	Número Avarias	UN
NOT	Número OT	UN
NOTP	Número OT Programadas	UN
NPT	Número Pedidos	UN
RF	Registo Funcionamento	UN
TF	Tempo Funcionamento Total	H
TIA	Tempo Indisponibilidade por Avaria	H
TIM	Tempo Indisponibilidade por Manutenção	H
TRQ	Tempo Requerido	H

19 Parâmetros Automáticos

Figura 23 – Exemplo de indicadores [Fonte: Manwinwin].

Cada vez mais existem programas de gestão de manutenção informáticos que conseguem gerar uma infinidade de indicadores e que dispõem inúmeras capacidades de análise. O segredo de uma boa gestão é utilizar os indicadores corretos e necessários ao longo de um largo período de tempo para que seja possível retirar conclusões mais concretas, e para tal, utilizar esses mesmos indicadores numa

gestão cuidada e de melhoria contínua (Manwinwin, 2013).

Quanto aos critérios para a escolha de indicadores, deve-se:

- 1º - Definir objetivos da manutenção compatíveis com o posicionamento estratégico da empresa;
- 2º - Definir indicadores que permitam avaliar em que medida esses objetivos estão a ser atingidos ou, pelo contrário, se estão a verificar-se desvios que obrigam a tomar decisões de carácter corretivo;
- 3º - Os indicadores devem estar associados a cada objetivo e, se criteriosamente escolhidos, deverão permitir, no seu conjunto, obter um retrato fiel da realidade que se pretende controlar.

Os indicadores devem possuir as seguintes características essenciais:

- A escolha dos indicadores mais adequados é, normalmente um processo longo feito de tentativas e correções, até se atingir a perfeição desejada;
- Como método de trabalho, deverá ser criada uma lista de indicadores relacionados com cada um dos objetivos fixados e, de seguida, a submissão de cada indicador ao critério de avaliação que foi apresentado, com a eliminação dos que não satisfaçam os requisitos exigidos;
- Os indicadores de gestão devem ser associados a cada objetivo para que são escolhidos, permitindo obter um retrato bastante real daquilo que se pretende controlar.

Quando são definidos estes indicadores deve-se ter em alguns destes pontos essenciais:

- **Utilidade:** Os indicadores devem ser necessários e adequados ao processo de controlo utilizado;
- **Clareza:** Os indicadores devem ser simples de entender pelas pessoas a quem se destinam;
- **Fidelidade:** Os indicadores devem reproduzir com rigor a situação que se pretende controlar;
- **Sensibilidade:** Os indicadores devem reagir com a necessária rapidez às alterações do contexto que estão a aferir;
- **Unicidade:** Para uma situação a avaliar deve existir apenas um indicador, para evitar conflitos ou incertezas;
- **Hierarquização:** Cada responsável, em cada nível da organização, deve ter apenas os indicadores que respeitam à área que dirige;
- **Complementaridade:** Os indicadores devem completar-se uns aos outros e, no seu conjunto, devem cobrir o mais possível a totalidade da atividade de manutenção na empresa.

Um indicador é assim relevante quando o seu valor ou a sua evolução está diretamente relacionado com o parâmetro de desempenho a ser medido. Um indicador relevante deve ser um elemento fundamental na tomada de decisões. Isto significa que os dados que constituem o indicador devem estar relacionados com o objetivo definido.

Os indicadores a utilizar na manutenção devem integrar objetivos estratégicos da área da gestão, sendo necessário que esta integre os mesmos no topo da pirâmide da gestão. Um indicador de desempenho tem de ter um objetivo de melhoria num determinado domínio, para que com isso exista um estímulo no sentido desejado, sendo o mesmo colocado pela gestão de topo da organização.

Assim sendo, é necessário que exista uma preocupação para não utilizar indicadores em demasia, uma vez que poderá gerar informação desnecessária para organização (Souza, 2012).

4.3. Melhorias a Introduzir

A manutenção é uma das áreas que proporciona grandes margens de melhoria tanto ao nível da sua gestão, como ao nível de otimização de recursos, pois o principal objetivo é sempre querer mais e melhor.

Todos os pontos desenvolvidos nesta dissertação possibilitam que a organização consiga melhorar os índices de manutenção praticados na unidade hoteleira em questão, nomeadamente nos equipamentos essenciais ao bom funcionamento da unidade. Assim, torna-se possível elaborar um bom plano de manutenção aos equipamentos mais críticos, tornado possível aplicar uma melhoria constante na instalação. Sendo a base de toda a melhoria, a elaboração de planos de manutenção que poderão ser melhorados sempre que necessário, possibilitando uma otimização da própria gestão.

Para uma melhoria constante da gestão da manutenção a empresa deverá recorrer a um sistema de gestão da manutenção. Este tipo de sistemas tem cada vez mais uma abordagem PDCA (*Plan-Do-Check-Act*), ou seja, baseia-se em planear as ações a executar, executar as ações, verificar os resultados através de indicadores e as consequências das medidas tomadas e, por último, intervir conforme os resultados obtidos, por forma a obter uma gestão em melhoria contínua. Os planos de manutenção são documentos dinâmicos, logo são objeto de melhoria contínua e dinâmicos, podendo os mesmos serem reajustados ao longo do tempo, face aos resultados de desempenhos técnicos e económicos, que são obtidos ou analisados periodicamente.



Figura 24 – Melhoria cont\u00ednua na Gest\u00e3o da Manuten\u00e7\u00e3o (Machado, 2013).

4.4. Proje\u00e7\u00f5es de Resultados Adicionais

O sistema de gest\u00e3o da manuten\u00e7\u00e3o que a unidade hoteleira utiliza para a conserva\u00e7\u00e3o dos seus principais equipamentos encontra-se inserido no modelo de manuten\u00e7\u00e3o corretiva, n\u00e3o sendo esta suficientemente eficiente para o pleno funcionamento dos equipamentos e para um prolongamento eficaz da sua de vida \u00fatil. A presente disserta\u00e7\u00e3o possibilita melhorar o seu sistema de gest\u00e3o da manuten\u00e7\u00e3o, esclarecendo que a melhoria cont\u00ednua \u00e9 um modelo que encaixa na perfei\u00e7\u00e3o para uma boa gest\u00e3o da manuten\u00e7\u00e3o.

Para tal, \u00e9 necess\u00e1rio que o departamento de manuten\u00e7\u00e3o da unidade evolua o seu sistema de gest\u00e3o da manuten\u00e7\u00e3o, para que exista um plano definido e que possa ser melhorado sempre que necess\u00e1rio, sendo todo o seu suporte um *software* de gest\u00e3o da manuten\u00e7\u00e3o, sem que seja colocado em causa o trabalho que j\u00e1 se encontra a ser efetuado pelo departamento. Esta melhoria proposta do plano de manuten\u00e7\u00e3o preventiva no seu todo \u00e9 fulcral \u00e0 evolu\u00e7\u00e3o do funcionamento da unidade, conseguindo com isso um sistema de gest\u00e3o mas eficiente e capaz de satisfazer as necessidades da pr\u00f3pria organiza\u00e7\u00e3o, aplicando em simult\u00e2neo um grande n\u00famero de conceitos inovadores que permitam uma evolu\u00e7\u00e3o gradual ao sistema que se encontra implementado na atualidade.

CAPÍTULO 5 – CONCLUSÕES

A realização desta dissertação exigiu um estudo dos principais equipamentos da unidade hoteleira Aqualuz, situada na península de Tróia, e do seu funcionamento, tendo sido possível clarificar quais os principais procedimentos de manutenção planeada e de manutenção não planeada.

A elaboração de uma proposta de modelo de manutenção planeada visa conduzir a uma política de melhoria contínua e a uma otimização da gestão da manutenção do edifício, uma vez que a dimensão, a complexidade das instalações técnicas e a sazonalidade do edifício dificultam imenso num planeamento adequado e funcional.

Este tipo de edifício possui exigências técnicas que obrigam a uma gestão da manutenção bem organizada, existindo obrigações legais e normas que devem ser cumpridas e seguidas a fim de se obter um planeamento o mais rigoroso possível, diminuindo conseqüentemente o número de manutenções corretivas não programadas e obtendo um desempenho otimizado de todos os equipamentos existentes no edifício.

Contudo, existiram dificuldades na seleção do melhor modelo a definir, tendo sido necessário definir um modelo de manutenção que fizesse o equilíbrio entre os principais tipos de manutenção a utilizar, para cada equipamento alvo, caracterizando os principais equipamentos existentes no edifício com um papel fundamental no seu bom funcionamento.

Durante o presente estudo, existiu a necessidade de melhorar todos os processos que envolviam a manutenção, tendo sido necessário recolher recomendações técnicas junto de fornecedores, para além da realização de uma pesquisa bibliográfica, de forma a definir um PMP adequado às necessidades da organização através de um planeamento das intervenções. Após evidenciados os principais equipamentos, para cada um deles, foram criadas *check-lists* que enumeram as tarefas que necessitam de ser realizadas, de modo a garantir a manutenção preventiva dos mesmos, sendo que, para cada uma delas, são referidas as periodicidades recomendadas.

A proposta de plano elaborado nesta dissertação foca essencialmente a planificação de ações preventivas, demonstrando que a mesma pode ser dinâmica e que poderá ser atualizada e melhorada sempre que necessário, não só pelo contexto técnico, como pelo contexto operacional do próprio edifício. Isto é importante, principalmente numa fase inicial em que se parte de uma situação sem reporte de histórico de intervenções e baseada numa atuação essencialmente corretiva.

Esta proposta de melhoria tenta visar uma otimização no modelo existente. Para tal é necessário que exista um período de adaptação por parte da equipa de manutenção residente, bem como da própria organização, tendo como principal objetivo efetuar uma diminuição progressiva na taxa de

manutenção corretiva não planeada, nomeadamente de 15% no primeiro ano de implementação, de 10% no segundo ano e de 5% no terceiro ano. Estes valores devem ser encarados como os objetivos plausíveis que foram negociados com a equipa de gestão, face aos meios disponíveis.

Após a maturação deste modelo, o departamento de manutenção encontra-se em condições para introduzir ou implementar um *software* de gestão de manutenção, introduzindo o modelo institucionalizado, o que permitirá melhorar a organização dos registos de ocorrência, possibilitando efetuar um planeamento mais rigoroso e, conseqüentemente, obter indicadores de gestão em tempo real, o que melhora ainda mais a rentabilidade da equipa de manutenção e a vida útil dos seus equipamentos.

Conclui-se, então, que o departamento de Manutenção é dos departamentos que têm um grande potencial num processo de melhoria contínua, de organização e de planeamento da sua atividade diária, sendo possível garantir melhorias tanto no planeamento como na rentabilidade das equipas, tornando este processo dinâmico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, C. E. (2010). *Integração de Sistemas de Gestão Técnica e de Gestão da Manutenção*. Acedido em: 8 de Julho de 2014, em: <http://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/57521/1/000142399.pdf>;

BLUEBOX (2009). *Multifuncionunit*;

Bravo, P. M. L. (2012). *Estudo de Melhoria do Planeamento e Controlo da Manutenção numa Empresa Metalomecânica*. Acedido em: 26 de Agosto de 2015, em: http://run.unl.pt/bitstream/10362/9835/1/Bravo_2013.pdf;

Cabral, J. P. S. (2013). *Gestão da Manutenção de Equipamentos, Instalações e Edifícios*. 3ª Edição. Lisboa: LIDEL – Edições Técnicas;

Castiajo, S.S.F. (2012). *Metodologia de Manutenção de Edifícios – Sistemas Solares Térmicos*. Acedido em: 22 de Agosto de 2015;

Decreto-Lei n.º 177/2001, de 4 de Junho. *Diário da República – I Série-A*. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território;

Decreto-Lei n.º 79/2006, de 4 de Abril. *Diário da República – I Série-A*. Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações;

Decreto-Lei n.º 35/2008, de 27 de Fevereiro. *Diário da República, 1.ª série – N.º 41*. Ministério do Ambiente, do ordenamento do território e do desenvolvimento regional;

Decreto-Lei n.º 118/2013, de 20 de Agosto. *Diário da República, 1ª série – N.º159*. Ministério da Economia e do Emprego;

Decreto Regulamento n.º 31/83, de 18 de Abril. *Diário da República, 1ª série – N.º 89*. Ministérios do Trabalho e da Indústria, Energia e Exportação;

EDP (2003). *Recomendações/Orientações Para A Manutenção De Postos De Transformação De Clientes*;

GIAGI, (2007). *Gestão da Manutenção e Disponibilidade dos Equipamento*. Manual do Formando. Acedido em: 10 de Fevereiro de 2015, em <http://www.giagi.pt/bibliotecas.asp>;

Gomes, C.F.L. (2012). *Manual de Manutenção Preventiva de Sistemas de Elevação Vertical para Transporte de Pessoas*. Acedido em: 25 de Junho de 2015;

ISQ SAVE (2013). *Gestão Técnica de Hotéis*;

Luxmagna (2015). *Unidade de Tratamento de Ar*. Acedido em: 15 de Junho de 2015, em: http://www.luxmagna.pt/pdfs/LM_tratamentoar.pdf;

Machado, M. P. N. M. (2013). *Manutenção Preventiva de um Edifício Hospitalar*. Acedido em: 23 de Maio de 2015, em: <http://repositorio.ipl.pt/bitstream/10400.21/2561/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o.pdf>;

Manwinwin (2013). *Manual de Especificação Técnica – ManWinWin Software*;

Monteiro, D.M.M. (2013). *Estudo da Aplicabilidade de um Modelo de Manutenção de uma Empresa Industrial Metalomecânica SODECIA*. Acedido em: 7 de Maio de 2015, em: <https://ubithesis.ubi.pt/bitstream/10400.6/2467/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20David%20Monteiro.pdf>;

NP EN ISO 9001:2008. *Sistema da Gestão da Qualidade*;

NP 4483:2009. *Guia de Implementação do Sistema de Gestão da Manutenção*;

NP EN 13460:2009. *Manutenção – Documentos para a Manutenção*;

NP EN 15341: 2009. *Manutenção - Indicadores de desempenho da Manutenção*;

NP EN 4492:2010. *Requisitos para prestação de serviços de Manutenção*;

NP EN 13306:2010. *Terminologia da Manutenção*;

Pitéu, J. T. V. (2011). *Manutenção de Edifícios – Manutenção das Instalações Técnicas de um Grande Edifício*. Acedido em: 1 de Maio de 2015, em: <http://repositorio.ipl.pt/bitstream/10400.21/1173/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o.pdf>;

Silva, J.J.P.B.D. (2011). *Vidas Úteis em Elementos da Construção em Edifícios Habitacionais – Sistemas Envelope e Interior*. Acedido em: 8 de Maio de 2015, em: <https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/395143165197/Disserta%C3%A7%C3%A3o.pdf>;

SISTAVAC (2009). *Sistema de Gestão Técnica Centralizada Tróia Resort – Memória Descritiva*;

SISTAVAC (2011). *Plano de Manutenção Tipo Operacional*.

Souza, J. B. et al. (2012). *Indicadores de desempenho da função manutenção: um enfoque em aciarias brasileiras*. Acedido em: 31 de Agosto de 2015, em: <http://revista.feb.unesp.br/index.php/gepros/article/view/814/452>;

TroiaResort (2012). *Declaração Ambiental Intercalar – Janeiro a Dezembro 2011*;

ValueStream, (2014). *Níveis de Manutenção*. Acedido em: 19 de Fevereiro de 2015, em: <https://vstream.wordpress.com/>;

Wikipédia (2015), *Clorodifluorometano*. Acedido em: 3 de Julho de 2015, em <http://pt.wikipedia.org/wiki/Clorodifluorometano>.

APÊNDICES

Modelo de Manutenção Preventiva Proposto: Edifício Embasamento

<p align="center">PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA - Proposto Aqualuz Suite Hotel Apartamentos - Edifício Embasamento</p> <p>Códigos Gerais : A - Anual Sm - Semestral S- semanal M - Mensal D - Diário Empresa Externa</p>												
Semana	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
	1 2 3 4 5 6 7 8 9	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
Equipamento												
EMBASAMENTO												
QUADROS ELÉTRICOS												
QE (Não têm identificação)									A			
QE (Não têm identificação)									A			
QEATBPT (N)									A			
QEATBPT (E)									A			
QE (Não têm identificação)									A			
Q.E.SRT. 03/P. EST. - E										A		
Q.E.SRT. 03/P. EST. - N										A		
Q.E.SRT. 02/P. EST. - E											A	
Q.E.SRT. 02/P. EST. - N											A	
Q.E.SRT. 01/P. EST. - E												A
Q.E.SRT. 01/P. EST. - N												A
Q.E.ÁREA TEC.												A
Q. AVAC 1 - P												A
Q.EATB - N												A
Q.EATB - E												A
Q.EGBT - E	A											
Q.EATB - N	A											
Q.EBAR - N		A										
Q.EBAR - E		A										
Q.EBAR - N			A									
Q.EBAR - E			A									
Q.EC. ILUM.				A								
Q.E.G.C. - N			A									
Q.E.G.C. - E			A									
QE (Não têm identificação)				A								
Q.POR.CONJ. SOC.				A								
Q.POR.CONJ. TURIST. E				A								
Q.POR.CONJ. TURIST. N				A								
Q.E.G.P. 0 - E				A								
Q.E.G.P. 0 - N				A								
Q.E.ILUM: EXT. N				A								
QE (Não têm identificação)				A								
Q. E. CHILLER 1					A							
Q. E. CHILLER 2					A							
Q.E.Bombas Incêndio					A							
Quadro das bombas submersas					A							
UNID. TRATAMENTO AR												
UTAN 0.1 (Cobertura Ginásio)	M	M	M	Sm	M	M	A	M	M	Sm	M	M
UTA0.1	M	M	M	Sm	M	M	A	M	M	Sm	M	M
UTA 0.2	M	M	M	Sm	M	M	A	M	M	Sm	M	M
UTA 0.3	M	M	M	Sm	M	M	A	M	M	Sm	M	M
Bomba de calor Colorex delta	M	M	M	Sm	M	M	A	M	M	Sm	M	M
CENTRAL FRIO												
Chiller nº 1 (CARRIER)	M	M	Sm	M	M	A	M	M	Sm	M	M	M
Chiller nº 2 (Blue Box)	M	M	Sm	M	M	A	M	M	Sm	M	M	M
GERADOR DE EMERGÊNCIA												
Gerador	M	M	A	M	M	M	M	M	M	M	M	M
POSTO DE TRANSFORMAÇÃO												
PT						A						
EQUIP. DE SEGURANÇA												
Detectores de CO2	EMPRESA EXTERNA											
Central de incêndio	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Elevadores												
Elevador 1	EMPRESA EXTERNA											
Elevador 2	EMPRESA EXTERNA											
M	2	1	1	1	4	2	1	1	4	1	1	1
Sm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TOTAL	3	2	2	5	3	2	2	5	2	2	2	5
MAX	5											
MIN	1											
Méd.	3											

Apêndice B

Check-List de Manutenção Preventiva Mensal aos Chillers

Manutenção Preventiva Mensal			
Início de trabalhos:	h	m	Data: ____/____/____ Tempo Execução estimado: h <input style="width: 20px;" type="text"/> m <input style="width: 20px;" type="text"/>
Final de trabalhos:	h	m	Colaborador _____
Edifício: <u>Aqualuz</u>		Localização: <u>Exterior</u>	Piso : <u>0</u>
Características do Equipamento:			
Marca:			
ANTES DE INICIAR ESTA INTERVENÇÃO VERIFIQUE SE TEM PRESENTE: <input type="checkbox"/> Ferramenta necessária e suficiente <input type="checkbox"/> Produtos de Limpeza e Lubrificação <input type="checkbox"/> Material de Protecção e Segurança <input type="checkbox"/> Peças de consumo e reserva			
Chiller 1 ____ 2 ____			
1. Verificação de alarmes _____			<input type="checkbox"/>
2. Inspeção visual do equipamento _____			<input type="checkbox"/>
3. Verificação de ruídos e vibrações anormais _____			<input type="checkbox"/>
4. Promover a limpeza da area tecnica _____			<input type="checkbox"/>
B - Bom; N - Normal; NVE - Necessita Verificação empresa externa			
Observações _____			

Página: <input style="width: 20px;" type="text"/> / <input style="width: 20px;" type="text"/>			
Supervisionado por: <input style="width: 200px;" type="text"/>		Assinatura: _____	

Check-List de Manutenção preventiva Semestral aos Chillers

Manutenção Preventiva Semestral			
Início de trabalhos: <input type="text"/> h <input type="text"/> m	Data: ___/___/___	Tempo Execução estimado: h <input type="text"/> m <input type="text"/>	
Final de trabalhos: <input type="text"/> h <input type="text"/> m	Colaborador _____		
Edifício: <u>Aqualuz</u>		Localização: <u>Exterior</u>	Piso : <u>0</u>
Características do Equipamento: _____			
Marca: _____	_____	_____	_____
<p style="text-align: center;">ANTES DE INICIAR ESTA INTERVENÇÃO VERIFIQUE SE TEM PRESENTE:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <input type="checkbox"/> Ferramenta necessária e suficiente </div> <div style="text-align: center;"> <input type="checkbox"/> Produtos de Limpeza e Lubrificação </div> <div style="text-align: center;"> <input type="checkbox"/> Material de Protecção e Segurança </div> <div style="text-align: center;"> <input type="checkbox"/> Peças de consumo e reserva </div> </div>			
<p>Chiller 1____ 2____</p>			
1. Verificação de alarmes _____	_____	_____	<input type="checkbox"/>
2. Inspeção visual do equipamento _____	_____	_____	<input type="checkbox"/>
3. Verificação de ruídos e vibrações anormais _____	_____	_____	<input type="checkbox"/>
4. Verificar estanqueidade dos circuitos frigoríficos _____	_____	_____	<input type="checkbox"/>
5. Purgar evaporador _____	_____	_____	<input type="checkbox"/>
6. Verificar perda de carga no evaporador _____	_____	_____	<input type="checkbox"/>
7. Verificar estado do isolamento dos cabos eléctricos _____	_____	_____	<input type="checkbox"/>
8. Teste de funcionamento dos ventiladores dos _____	_____	_____	<input type="checkbox"/>
9. Verificação do isolamento térmico evaporador _____	_____	_____	<input type="checkbox"/>
10. Verificar as pressões de funcionamento circuitos _____	_____	_____	<input type="checkbox"/>
11. Verificar níveis de óleo nos compressores _____	_____	_____	<input type="checkbox"/>
12. Medição da tensão de utilização _____	_____	_____	<input type="checkbox"/>
13. Consumo dos compressores _____	_____	_____	<input type="checkbox"/>
14. Consumo dos ventiladores do condensador _____	_____	_____	<input type="checkbox"/>
Página:			<input type="text" value="1"/> / <input type="text" value="2"/>

Check-List de Manutenção Preventiva Anual aos Chillers

Manutenção Preventiva Anual			
Início de trabalhos: <input type="text"/> h <input type="text"/> m	Data: ____/____/____	Tempo Execução estimado: h <input type="text"/> m <input type="text"/>	
Final de trabalhos: <input type="text"/> h <input type="text"/> m	Colaborador _____		
Edifício: <u>Aqualuz</u>		Localização: <u>Exterior</u>	Piso : <u>0</u>
Características do Equipamento:			
Marca:			
<p>ANTES DE INICIAR ESTA INTERVENÇÃO VERIFIQUE SE TEM PRESENTE:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 20%;"><input type="checkbox"/> Ferramenta necessária e suficiente</div> <div style="width: 20%;"><input type="checkbox"/> Produtos de Limpeza e Lubrificação</div> <div style="width: 20%;"><input type="checkbox"/> Material de Protecção e Segurança</div> <div style="width: 20%;"><input type="checkbox"/> Peças de consumo e reserva</div> </div>			
<p>Chiller 1____ 2____</p>			
1. Verificação de alarmes			<input type="checkbox"/>
2. Inspeção visual do equipamento			<input type="checkbox"/>
3. Verificar funcionamento dos fluxostatos			<input type="checkbox"/>
4. Verificar manómetros e termómetros			<input type="checkbox"/>
5. Limpeza do condensador			<input type="checkbox"/>
6. Inspeção do condensador			<input type="checkbox"/>
7. Reapertos eléctricos q.e.			<input type="checkbox"/>
8. Verificação funcionamento dos térmicos de protecção			<input type="checkbox"/>
9. Limpeza do quadro eléctrico			<input type="checkbox"/>
10. Verificar existência de corrosão estrutura /			<input type="checkbox"/>
11. Reapertos mecânicos			<input type="checkbox"/>
12. Reapertos bornes motores eléctricos			<input type="checkbox"/>
13. Verificar acidez do óleo			<input type="checkbox"/>
14. Controlo de sobreaquecimento			<input type="checkbox"/>
B - Bom; N - Normal; A- Ajustar			
<p>Observações _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>			
Supervisionado por: <input style="width: 100%;" type="text"/>		Assinatura: _____	
		Página: <input type="text" value="1"/> / <input type="text" value="1"/>	

Check-List de Manutenção Preventiva Diária Caldeira

Manutenção Preventiva Diária			
Início de trabalhos: <input type="text"/> h <input type="text"/> m	Data: ___/___/___	Tempo Execução estimado: h <input type="text"/> m <input type="text"/>	
Final de trabalhos: <input type="text"/> h <input type="text"/> m	Colaborador _____		
Edifício: <u>Aqualuz</u>		Localização: <u>Exterior</u>	Piso: <u>0</u>
Características do Equipamento:			
Marca:			
ANTES DE INICIAR ESTA INTERVENÇÃO VERIFIQUE SE TEM PRESENTE: <input type="checkbox"/> Ferramenta necessária e suficiente <input type="checkbox"/> Produtos de Limpeza e Lubrificação <input type="checkbox"/> Material de Protecção e Segurança <input type="checkbox"/> Peças de consumo e reserva			
Caldeira			
1. Limpeza do espaço	_____		<input type="checkbox"/>
2. Verificação de ruídos e vibrações anormais	_____		<input type="checkbox"/>
3. Verificar Luz indicadora de tensão	_____		<input type="checkbox"/>
4. Verificar Termostato de regulação 70°	_____		<input type="checkbox"/>
4. Verificar Luz indicadora da primeira chama	_____		<input type="checkbox"/>
4. Verificar luz indicadora da segunda chama	_____		<input type="checkbox"/>
4. Verificar Contador de horas da primeira chama	_____		<input type="checkbox"/>
4. Verificar Contador de horas da segunda chama	_____		<input type="checkbox"/>
4. Verificar termohidrómetro	_____		<input type="checkbox"/>
4. Verificação termostato de segurança	_____		<input type="checkbox"/>
4. Verificação de alarme	_____		<input type="checkbox"/>
4. Verificação de cheiro a gás	_____		<input type="checkbox"/>
4. Verificar sistema de ignição	_____		<input type="checkbox"/>
4. Purgar base da caldeira por acumulação de lamas	_____		<input type="checkbox"/>
4. Inspeção fugas na caldeira e acessórios	_____		<input type="checkbox"/>
B - Bom; N - Normal; NVE - Necessita Verificação empresa externa			
Observações _____			

Página: <input type="text" value="1"/> / <input type="text" value="1"/>			
Supervisionado por: <input style="width: 150px;" type="text"/>		Assinatura: _____	

Check-List de Manutenção Preventiva Diária Caldeira

Manutenção Preventiva Diária			
Início de trabalhos:	□ h	□ m	Data: ___/___/___ Tempo Execução estimado: h □ m □
Final de trabalhos:	□ h	□ m	Colaborador _____
Edifício: <u>Aqualuz</u>	Localização: <u>Exterior</u>	Piso <u>0</u>	
Características do Equipamento: _____			
Marca:	_____	_____	_____
<p>ANTES DE INICIAR ESTA INTERVENÇÃO VERIFIQUE SE TEM PRESENTE:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <input type="checkbox"/> Ferramenta necessária e suficiente </div> <div> <input type="checkbox"/> Productos de Limpeza e Lubrificação </div> <div> <input type="checkbox"/> Material de Protecção e Segurança </div> <div> <input type="checkbox"/> Peças de consumo e reserva </div> </div>			
Caldeira			
1. Limpeza do espaço	_____	□	
2. Verificação de ruídos e vibrações anormais	_____	□	
3. Verificar Luz indicadora de tensão	_____	□	
4. Verificar Termostato de regulação 70º	_____	□	
5. Verificar Luz indicadora da primeira chama	_____	□	
6. Verificar luz indicadora da segunda chama	_____	□	
7. Verificar Contador de horas da primeira chama	_____	□	
8. Verificar Contador de horas da segunda chama	_____	□	
9. Verificar termohidrómetro	_____	□	
10. Verificação termostato de segurança	_____	□	
11. Verificação de alarme	_____	□	
12. Verificação de cheiro a gás	_____	□	
B - Bom; N - Normal; NVE - Necessita Verificação empresa externa			
Observações _____ _____ _____ _____ _____			
Página: □ 1 / □ 1			
Supervisionado por: □		Assinatura: _____	

Check-List de Manutenção Preventiva Anual Caldeira

Manutenção Preventiva Anual			
Início de trabalhos:	h	m	Data: ___/___/___ Tempo Execução estimado: h <input style="width: 20px;" type="text"/> m <input style="width: 20px;" type="text"/>
Final de trabalhos:	h	m	Colaborador _____
Edifício: <u>Aqualuz</u>		Localização: <u>Exterior</u>	
Piso <u>0</u>			
Características do Equipamento: _____			
Marca: _____			
ANTES DE INICIAR ESTA INTERVENÇÃO VERIFIQUE SE TEM PRESENTE:			
<input type="checkbox"/> Ferramenta necessária e suficiente	<input type="checkbox"/> Produtos de Limpeza e Lubrificação	<input type="checkbox"/> Material de Protecção e Segurança	<input type="checkbox"/> Peças de consumo e reserva
Caldeira			
1. Limpeza do espaço	_____		<input type="checkbox"/>
2. Verificação de ruídos e vibrações anormais	_____		<input type="checkbox"/>
3. Verificar Luz indicadora de tensão	_____		<input type="checkbox"/>
5. Verificar Termostato de regulação 70°	_____		<input type="checkbox"/>
6. Verificar Luz indicadora da primeira chama	_____		<input type="checkbox"/>
7. Verificar luz indicadora da segunda chama	_____		<input type="checkbox"/>
8. Verificar Contador de horas da primeira chama	_____		<input type="checkbox"/>
9. Verificar Contador de horas da segunda chama	_____		<input type="checkbox"/>
10. Verificar termohidrómetro	_____		<input type="checkbox"/>
11. Verificação termostato de segurança	_____		<input type="checkbox"/>
12. Verificação de alarme	_____		<input type="checkbox"/>
13. Verificação de cheiro a gás	_____		<input type="checkbox"/>
14. Verificar sistema de ignição	_____		<input type="checkbox"/>
15. Purgar base da caldeira por acumulação de lamas	_____		<input type="checkbox"/>
16. Inspeção fugas na caldeira e acessórios	_____		<input type="checkbox"/>
B - Bom; N - Normal; NVE - Necessita Verificação empresa externa			
Observações _____ _____ _____ _____ _____			
Página: <input style="width: 20px;" type="text"/> 1 / <input style="width: 20px;" type="text"/> 1			
Supervisionado por: <input style="width: 150px;" type="text"/>		Assinatura: _____	

Check-List de Manutenção Preventiva Anual das Unidades de Tratamento de Ar

Manutenção Preventiva Anual			
Início de trabalhos:	h	m	Data: ____/____/____
Tempo Execução estimado:	h	m	
Final de trabalhos:	h	m	Colaborador: _____
Edifício: Aqualuz		Localização: _____	Piso: _____
Características do Equipamento:			
Marca:			
ANTES DE INICIAR ESTA INTERVENÇÃO VERIFIQUE SE TEM PRESENTE:			
<input type="checkbox"/> Ferramenta necessária e suficiente	<input type="checkbox"/> Produtos de Limpeza e Lubrificação	<input type="checkbox"/> Material de Protecção e Segurança	<input type="checkbox"/> Peças de consumo e reserva
Unidades de Tratamento de Ar			
1. Verificação da tensão das correias		<input type="checkbox"/>
2. Verificação do alinhamento das polis		<input type="checkbox"/>
3. Limpeza dos separadores de gotas		<input type="checkbox"/>
4. Limpeza e desinfecção tabuleiro condensados		<input type="checkbox"/>
5. Verificar estado do recuperador de calor		<input type="checkbox"/>
6. Controlo da corrosão interior / exterior da UTA		<input type="checkbox"/>
7. Limpeza do interior da UTA		<input type="checkbox"/>
8. Limpeza do filtro de água		<input type="checkbox"/>
9. Verificação de sondas temperatura e humidade relativa		<input type="checkbox"/>
10. Inspecção do isolamento das condutas		<input type="checkbox"/>
11. Inspecção fugas nas condutas		<input type="checkbox"/>
12. Reapertos mecânicos		<input type="checkbox"/>
13. Reapertos eléctricos		<input type="checkbox"/>
14. Limpeza dos canais de ventilação dos motores eléctricos		<input type="checkbox"/>
15. Verificação das ligações terra motor/estrutura		<input type="checkbox"/>
B - Bom; N - Normal; NVE - Necessita Verificação empresa externa			
Observações			

Página: <input type="text" value="1"/> / <input type="text" value="1"/>			
Supervisionado por: <input style="width: 150px;" type="text"/>		Assinatura: _____	

Check-List de Manutenção Preventiva Semestral Sistema Solar Térmico

Manutenção Preventiva Semestral			
Início de trabalhos:	h	m	Data: ___/___/_____ Tempo Execução estimado: h <input style="width: 20px;" type="text"/> m <input style="width: 20px;" type="text"/>
Final de trabalhos:	h	m	Colaborador: _____
Edifício: Aqualuz		Localização: Exterior	Piso: _____
Características do Equipamento: _____			
Marca:	_____	_____	_____
<p>ANTES DE INICIAR ESTA INTERVENÇÃO VERIFIQUE SE TEM PRESENTE:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <input type="checkbox"/> Ferramenta necessária e suficiente </div> <div> <input type="checkbox"/> Productos de Limpeza e Lubrificação </div> <div> <input type="checkbox"/> Material de Protecção e Segurança </div> <div> <input type="checkbox"/> Peças de consumo e reserva </div> </div>			
Sistema Solar Térmico			
1.	Verificar se a cobertura apresenta condensações, sujidade e picagens	_____	<input type="checkbox"/>
2.	Verificar se as juntas apresentam fissuramento, deformações ou degradação	_____	<input type="checkbox"/>
3.	Verificar deformações e deposição de corpos estranhos	_____	<input type="checkbox"/>
4.	Verificar se a caixa apresenta deformações, oscilações, furos de respiro e drenagem	_____	<input type="checkbox"/>
5.	Verificar se as ligações aparentam a existência de fugas e oxidações	_____	<input type="checkbox"/>
6.	Verificar indícios de corrosão na estrutura de suporte	_____	<input type="checkbox"/>
7.	Verificar se a estrutura de suporte apresenta oscilações e oxidação	_____	<input type="checkbox"/>
8.	Verificar se existem parafusos com folga na caixa e estrutura de suporte	_____	<input type="checkbox"/>
9.	Efetuar limpeza da cobertura do coletor e purgadores	_____	<input type="checkbox"/>
10.	Verificação de válvula de segurança primario	_____	<input type="checkbox"/>
11.	Efetuar purga dos coletores para retirar o ar existente	_____	<input type="checkbox"/>
B - Bom; N - Normal; NVE - Necessita Verificação empresa externa			
Observações _____ _____ _____ _____ _____ _____			
			Página: <input style="width: 20px;" type="text"/> / <input style="width: 20px;" type="text"/>
Supervisionado por: <input style="width: 150px;" type="text"/>		Assinatura: _____	

Check-List de Manutenção Preventiva Anual Sistema Solar Térmico

Manutenção Preventiva Anual			
Início de trabalhos:	[] h	[] m	Data: ___/___/___
Final de trabalhos:	[] h	[] m	Tempo Execução estimado: h [] m []
		Colaborador _____	
Edifício: Aqualuz		Localização: Exterior	Piso : _____
Características do Equipamento: _____			
Marca:	_____	_____	_____
<p>ANTES DE INICIAR ESTA INTERVENÇÃO VERIFIQUE SE TEM PRESENTE:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 20%;"> <input type="checkbox"/> Ferramenta necessária e suficiente </div> <div style="width: 20%;"> <input type="checkbox"/> Productos de Limpeza e Lubrificação </div> <div style="width: 20%;"> <input type="checkbox"/> Material de Protecção e Segurança </div> <div style="width: 20%;"> <input type="checkbox"/> Peças de consumo e reserva </div> </div>			
Sistema Solar Térmico			
1. Verificar o nível do líquido do sistema primário		_____	[]
2. Verificar a pressão do vaso de expansão		_____	[]
3. Verificar a densidade e pH do fluido de circulação		_____	[]
4. Efetuar o reaperto do sistema de fixação		_____	[]
B - Bom; N - Normal; NVE - Necessita Verificação empresa externa			
Observações _____ _____ _____ _____ _____			
			Página: [1] / [1]
Supervisionado por: []		Assinatura: _____	

Check-List de Manutenção Preventiva Anual Posto de Transformação

Manutenção Preventiva Anual			
Início de trabalhos:	[] h [] m	Data: ____/____/____	Tempo Execução estimado: h [] m []
Final de trabalhos:	[] h [] m	Colaborador _____	
Edifício: <u>Aqualuz</u>		Localização: <u>Interior</u>	Piso: <u>0</u>
Características do Equipamento: _____			
Marca:	_____	_____	_____
<p>ANTES DE INICIAR ESTA INTERVENÇÃO VERIFIQUE SE TEM PRESENTE:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div><input type="checkbox"/> Ferramenta necessária e suficiente</div> <div><input type="checkbox"/> Produtos de Limpeza e Lubrificação</div> <div><input type="checkbox"/> Material de Protecção e Segurança</div> <div><input type="checkbox"/> Peças de consumo e reserva</div> </div>			
POSTO DE TRANSFORMAÇÃO			
1. Observação visual do estado da instalação	_____	_____	[]
2. Termovisão sobre todas as ligações eléctricas existentes	_____	_____	[]
3. Medição das resistências dos eléctrodos de terra de serviço	_____	_____	[]
4. Medição das resistências dos eléctrodos de terra protecção	_____	_____	[]
5. Verificação dos sistemas de protecção	_____	_____	[]
6. Observação visual do estado da instalação	_____	_____	[]
7. Termovisão de todas as ligações eléctricas existentes	_____	_____	[]
8. Revisão (afinação, lubrificação, ensaio de funcionamento)	_____	_____	[]
9. Verificação de ligações e apertos	_____	_____	[]
10. Verificação e lubrificação de dobradiças, fechaduras e fechos das portas de acesso à instalação	_____	_____	[]
11. Verificação do bom estado de funcionamento da iluminação do PT	_____	_____	[]
12. Limpeza do PT	_____	_____	[]
B - Bom; N - Normal; R- Reparado			
<p>Observações _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>			
			Página: [1] / [1]
Supervisionado por: _____		Assinatura: _____	

Check-List de Manutenção Preventiva Semestral Central de Bombagem de Incêndio

Manutenção Preventiva Semanal		
Início de trabalhos: <input style="width: 30px;" type="text"/> h <input style="width: 30px;" type="text"/> m	Data: ____/____/____	Tempo Execução estimado: h <input style="width: 30px;" type="text"/> m <input style="width: 30px;" type="text"/>
Final de trabalhos: <input style="width: 30px;" type="text"/> h <input style="width: 30px;" type="text"/> m	Colaborador _____	
Edifício: <u>Aqualuz</u>	Localização: <u>Interior</u>	Piso: <u>-1</u>
Características do Equipamento: _____		
<p style="text-align: center;">ANTES DE INICIAR ESTA INTERVENÇÃO VERIFIQUE SE TEM PRESENTE:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"><input type="checkbox"/> Ferramenta necessária e suficiente</div> <div style="width: 30%;"><input type="checkbox"/> Produtos de Limpeza e Lubrificação</div> <div style="width: 30%;"><input type="checkbox"/> Material de Protecção e Segurança</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="width: 30%;"><input type="checkbox"/></div> <div style="width: 30%;"><input type="checkbox"/></div> <div style="width: 30%;"><input type="checkbox"/> Peças de consumo e reserva</div> </div>		
<h3>Central de Bombagem</h3>		
1. Verificar estado do equipamento _____	<input style="width: 40px;" type="text"/>	
2. Reduzir a pressão de água na descargas das bombas de forma a simular o arranque do mesmo _____	<input style="width: 40px;" type="text"/>	
3. Verificação se indicadores de pressão se encontram a funcionar corretamente e registar os valores medidos _____	<input style="width: 40px;" type="text"/>	
4. Verificar indicadores dos níveis de fornecimento de água estão a funcionar _____	<input style="width: 40px;" type="text"/>	
5. Verificar se as valvulas de seccionamento estão na posição correta _____	<input style="width: 40px;" type="text"/>	
6. Verificar se as válvulas de alívio estão a funcionar corretamente (bomba a funcionar contra válvula fechada) _____	<input style="width: 40px;" type="text"/>	
7. Verificar e registar a pressão de arranque das bombas _____	<input style="width: 40px;" type="text"/>	
8. Colocar os motores elétricos em funcionamento durante o tempo recomendado pelo fabricante _____	<input style="width: 40px;" type="text"/>	
9. Registar o número de Arranques da bomba Jockey _____	<input style="width: 100px; height: 20px;" type="text"/>	
B - Bom; N - Normal; NVE - Necessita Verificação empresa externa		
<p>Observações _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>		
Página: <input style="width: 20px;" type="text"/> / <input style="width: 20px;" type="text"/>		
Supervisionado por: _____	Assinatura: _____	

Check-List de Manutenção Preventiva Anual Central de Bombagem de Incêndio

Manutenção Preventiva Anual		
Início de trabalhos: <input style="width: 30px;" type="text"/> h <input style="width: 30px;" type="text"/> m	Data: ___/___/___	Tempo Execução estimado: h <input style="width: 30px;" type="text"/> m <input style="width: 30px;" type="text"/>
Final de trabalhos: <input style="width: 30px;" type="text"/> h <input style="width: 30px;" type="text"/> m	Colaborador _____	
Edifício: <u>Aqualuz</u>	Localização: <u>Interior</u>	Piso : <u>-1</u>
Características do Equipamento: _____		
<p>ANTES DE INICIAR ESTA INTERVENÇÃO VERIFIQUE SE TEM PRESENTE:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"><input type="checkbox"/> Ferramenta necessária e suficiente</div> <div style="width: 30%;"><input type="checkbox"/> Produtos de Limpeza e Lubrificação</div> <div style="width: 30%;"><input type="checkbox"/> Material de Protecção e Segurança</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> <div style="width: 30%;"><input type="checkbox"/></div> <div style="width: 30%;"><input type="checkbox"/></div> <div style="width: 30%;"><input type="checkbox"/> Peças de consumo e reserva</div> </div>		
Central de Bombagem		
1. Reaperto do quadro elétrico _____	<input style="width: 30px;" type="text"/>	
2. Medição de consumos das bombas em funcionamento _____	<input style="width: 30px;" type="text"/>	
3. Inspeccionar visualmente a bombas de um modo geral _____	<input style="width: 30px;" type="text"/>	
4. Verificar os manómetros de pressão e se estão a funcionar corretamente _____	<input style="width: 30px;" type="text"/>	
5. Verificar rolamentos e respetivas temperaturas de funcionamento _____	<input style="width: 30px;" type="text"/>	
6. Lubrificar rolamentos _____	<input style="width: 30px;" type="text"/>	
7. Registrar o número de Arranques da bomba 1 _____	<input style="width: 100px;" type="text"/>	
8. Registrar o número de Arranques da bomba 2 _____	<input style="width: 100px;" type="text"/>	
7. Limpeza geral _____	<input style="width: 30px;" type="text"/>	
B - Bom; N - Normal; NVE - Necessita Verificação empresa externa		
<p>Observações _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>		
Página: <input style="width: 20px;" type="text"/> 1 / <input style="width: 20px;" type="text"/> 1		
Supervisionado por: <input style="width: 150px;" type="text"/>	Assinatura: _____	

Check-List de Manutenção Preventiva Mensal Grupo Gerador

Manutenção Preventiva Mensal					
Início de trabalhos: <input type="text"/> h <input type="text"/> m		Data: ___/___/___		Tempo Execução estimado: h <input type="text"/> m <input type="text"/>	
Final de trabalhos: <input type="text"/> h <input type="text"/> m		Colaborador _____			
Edifício: <u>Troia Mar</u>		Localização: <u>Exterior</u>		Piso : <u>0</u>	
Características do Equipamento: U = 400/230V S=880 KVA P=704 KW I= 1270 A cos φ =0,8					
Marca: <u>SDMO</u>	TYPE: <u>P880</u>	Execução: <u>IV</u>	Ano de fabrico: <u>2007</u>	Número de serie : <u>P88007021059</u>	
<p>ANTES DE INICIAR ESTA INTERVENÇÃO VERIFIQUE SE TEM PRESENTE:</p> <input checked="" type="checkbox"/> Ferramenta necessária e suficiente <input checked="" type="checkbox"/> Produtos de Limpeza e Lubrificação <input checked="" type="checkbox"/> Material de Protecção e Segurança <input type="checkbox"/> Peças de consumo e reserva					
<p>Os valores a medir e verificar, além de registados nesta ficha deverão ser comparados com os Valores nominais do equipamento. diferenças significativas deverão ser analisadas. quaisquer Anomalias verificadas devem ser reportadas ao(a) responsável pelas instalações.</p>					
<p>1. Inspeção visual do gerador, verificando o estado geral do equipamento (fugas, corrosão, etc.) verificar a não obstrução do sistema de ventilação: _____ <input type="checkbox"/></p>					
<p>2. Verificar a existência de lixo e folhas na área circundante do grupo gerador, limpar se necessário necessário: _____ <input type="checkbox"/></p>					
<p>3. Verificar se o escoamento de águas pluviais está obstruindo, limpar se necessário: _____ <input type="checkbox"/></p>					
<p>4. Verificar o nível do óleo do carter _____ <input type="checkbox"/></p>					
<p>5. Verificar a existência de alarmes, reconhecer e registar: _____ <input type="checkbox"/></p>					
<p>6. Efectuar teste de lâmpadas: _____ <input type="checkbox"/></p>					
<p>7. Anotar a tensão de recarga das baterias: _____ <input type="text"/> V <input type="text"/></p>					
<p>8. Anotar a pressão do óleo: _____ <input type="text"/> Bar <input type="text"/></p>					
<p>9. Anotar a temperatura da resistência de aquecimento: _____ <input type="text"/> °C <input type="text"/></p>					
<p>10. Anotar o número de horas de funcionamento antes de colocar o grupo em funcionamento</p> <p style="text-align: center;"> <input type="text"/> h <input type="text"/> m Nota: ler no conta-horas _____ <input type="text"/> </p>					
<p>11. Anotar o nível de combustível no depósito, e informar se necessário a reposição _____ <input type="text"/> % <input type="text"/></p>					
<p>12. Executar teste ao gerador em vazio, durante 5 minutos, comutando o selector para 'Manual' _____ <input type="text"/></p>					
<p>13. Anotar a frequência (Hz) da tensão do grupo, após estabilização da rotação _____ <input type="text"/> Hz <input type="text"/></p>					
<p>Página: <input type="text"/> 1 / <input type="text"/> 2</p>					

14. Anotar as tensões trifásicas do alternador, após estabilização da rotação _____

U12 (V)	U23 (V)	U31 (V)

15. Anotar as tensões monofásicas do alternador, após estabilização da rotação _____

V1 (V)	V2 (V)	V3 (V)

17. Parar o grupo e recolocar o selector na posição 'AUTO' _____

18. Anotar a pressão do óleo, em QUENTE: _____ Bar

19. Anotar a temperatura da água, em QUENTE: _____ °C

20. Anotar o número de horas de funcionamento após a paragem do grupo _____

	h		m	
--	---	--	---	--

Nota: ler no conta-horas _____

22. Anotar a energia activa: _____ Kw

23. Anotar a energia reactiva: _____ Kvar

24. Observações preventivas _____

Materiais Utilizados		
Código Material	Designação	Qtd.

Supervisionado por:

Assinatura: _____

