

AGRADECIMENTOS

Com a finalização deste Relatório de Estágio não posso deixar de agradecer a algumas pessoas que, direta ou indiretamente, me ajudaram neste percurso tão importante da minha vida pessoal e profissional.

Gostaria de dirigir os meus sinceros agradecimentos a todos os elementos da empresa Meivcore que me acolheram durante o período de estágio e por todos os conhecimentos que me transmitiram.

Ao Diretor Doutor José Gonçalves, gostaria de agradecer a oportunidade que me foi concedida de realizar o Estágio numa organização prestigiada e de grande dimensão como a Meivcore.

Ao meu Orientador de Estágio Externo Eng. Pedro Cardoso, gostaria de agradecer a oportunidade que me proporcionou em realizar este Estágio, assim como, todo o apoio e disponibilidade que me prestou durante a realização do mesmo.

À Administrativa Catarina Abrantes e à Técnica Superior de Segurança e Higiene no Trabalho, Fabiana Carriço, agradeço por me terem apoiado durante todo o período de estágio e por toda a sabedoria que me transmitiram.

Agradeço a orientação e disponibilidade que o Professor Doutor Avelino Virgílio Monteiro de Oliveira me disponibilizou, durante a elaboração do presente Relatório.

Um agradecimento final e muito especial à minha tia Regina por me possibilitou a realização do Mestrado, à minha namorada, família e amigos que a meu lado sempre demonstraram apoio incondicional ao longo de todo este percurso.

RESUMO

O presente relatório de estágio enquadra-se no âmbito do Trabalho Final de Mestrado em Instalações de Equipamentos e Edifícios do Instituto Superior de Engenharia de Coimbra. Como tal, foi realizado um estágio na empresa Meivcore com o objectivo de demonstrar as aptidões adquiridas no decorrer do Mestrado, as quais tornaram possível a participação num estágio que envolveu inúmeras áreas inseridas na Engenharia da Manutenção e Gestão da Manutenção.

A manutenção é uma atividade essencial ao ciclo de vida dos equipamentos, que combina acções de gestão, técnicas e económicas, no sentido de obter elevada disponibilidade a baixos custos. O objectivo da manutenção será a de reduzir custos, mantendo e melhorando a disponibilidade dos equipamentos ao menor custo.

Neste trabalho abordam-se as metodologias a aplicar à manutenção e todo o processo inerente à planificação e gestão da manutenção. Desta forma, para se conseguir aplicar os objectivos da manutenção, é necessário elaborar, planificar e gerir de maneira criteriosa todas as etapas da manutenção, onde o *outsourcing*, tem vindo a ganhar espaço e adeptos.

Na fase inicial deste relatório é apresentada a empresa Meivcore e realizado o levantamento dos objectivos propostos para o Estágio. No segundo capítulo, abordam-se os conceitos fundamentais em manutenção, dando-se a conhecer as diferentes etapas a percorrer na planificação e gestão da manutenção. No terceiro capítulo integram-se os conhecimentos adquiridos ao longo do estágio, nomeadamente na demonstração e simulação de custos inerentes à realização da manutenção. Segue-se uma simulação de um contrato de manutenção, desde a planificação à gestão, apresentando-se uma resposta a um orçamento, onde se evidenciam as etapas e boas práticas a executar por parte de um gestor e técnico de manutenção na realização de trabalhos nesta mesma área.

Palavras chave: Gestão da manutenção; Planificação da manutenção; Contratos de manutenção; Custos de manutenção.

ABSTRACT

This report stage, which was held in Meivcore company located in Viseu, aims to demonstrate the skills acquired during the Master and made possible the participation in an internship that involved several areas of Engineering, Maintenance and Maintenance Management. The maintenance is essential to the life of the equipment, which combines management actions, technical and economic, in order to obtain high availability at low cost .. The objective of the work cycle is to reduce maintenance costs while maintaining and improving the availability of equipment at the lowest cost. For the study of this work will also address the methodology to be used and will maintain all the inherent process will planning and maintenance management. Thus, to achieve the objectives of applying maintenance is necessary prepare, plan and manage judiciously all phases of maintenance, where outsourcing has been gaining space and supporters.

Initially this relatório, the company is making the framework presented to the objectives proposed in the Stage. In the second chapter, basic concepts are covered in maintenance, making himself known, the different steps to be taken in the planning and maintenance management. In the third chapter, will be integrated into the knowledge acquired over the stage, showing himself and simulating the different costs required to be used for maintenance. Where values are presented in the acquisition of containers that are equipped with various items. Following is a presentation that goes through to represent the planning and maintenance management of a maintenance contract, simulating a response to a budget that shows the various steps and best practices to be implemented by a manager and technician in performing maintenance work on maintainability.

Keywords: Maintenance management; Planning of maintenance; Maintenance contracts; Maintenance costs

ÍNDICE GERAL

Agradecimentos.....	1
Resumo.....	2
Abstract.....	3
Índice Geral.....	4
Índice Figuras.....	6
Índice Anexos.....	7
Abreviaturas.....	9
Capítulo I – Introdução.....	10
i) Objectivos.....	10
ii) Plano de trabalho.....	10
iii) Caracterização da Empresa.....	12
Serviços Prestados.....	12
Enquadramento legal e normativo da Meivcore.....	13
Referências normativas na manutenção.....	13
Organigrama da empresa.....	14
Capítulo II – Enquadramento da manutenção.....	15
1) Manutenção.....	15
2) Tipos de Manutenção.....	17
2.1) Manutenção Corretiva.....	20
2.2) Manutenção Preventiva Sistemática.....	21
2.3) Manutenção Preventiva Condicionada / Preditiva.....	22
3) Modelos / Programas de manutenção.....	23
3.1) Manutenção Produtiva Total_ TPM (Total Productive Maintenance).....	24
3.2) Manutenção Centrada na Fiabilidade – RCM (Reability Centred Maintenance).....	25
3.3) Manutenção Baseada na Confiabilidade RBM (Reliability Based Maintenance).....	26
4) Gestão da Manutenção.....	27
5) Custos de Manutenção.....	30
5.1) Gestão da mão de obra.....	30
5.2) Stocks.....	31

5.3) Contratação exterior de prestação de serviços.....	32
a) Contractos de manutenção.....	33
b) Contratação de empreitadas.....	34
Capítulo III _Gestão e planificação de serviços de manutenção.....	35
1) Gestão e custos de meios materiais.....	37
1.1) Contentores de material a colocar em obra.....	38
2) Planificação da manutenção / Ordens de trabalho.....	43
2.1) Custos de mão de obra para orçamento.....	46
3) Custos totais para orçamentação.....	48
3.1) Resumo dos Custos do orçamento na compra.....	48
3.2) Resumo dos Custos do orçamento para venda ao cliente.....	49
3.3) Resumo de custo na compra e venda de proposta de orçamento.....	50
4) Proposta final para adjudicação ao Cliente.....	51
Capítulo IV – Conclusão.....	60
Anexos.....	62
Bibliografia.....	102

ÍNDICE FIGURAS:

Figura 1 _Cronograma das horas de trabalho em contexto empresarial.....	11
Figura 2 – Organigrama da Empresa Meivcore.....	14
Figura 3 _Tipos de manutenção: Fonte: NP EN 13306:2007.....	18
Figura 4 _ Ciclo de vida de um componente.....	19
Figura 5 _Custo da manutenção para cada fase.....	20
Figura 6 _ Análise da tendência de falhas.....	22
Figura 7 - Modelo de um sistema de gestão da manutenção.....	28
Figura 8 _Exemplo de Contentor utilizado.....	38
Figura 9 _Exemplo de equipamentos, ferramentas e máquinas utilizados para equipar os contentores em estudo.....	39
Figura 10 _ Valores :máquinas, equipamentos e ferramentas dos Contentor 1 e 2.....	40
Figura 11 _ Valores conseguidos para os consumíveis dos Contentor 1 e 2.....	41
Figura 12 _ Valores para Epi's dos Contentor 1 e 2.....	42
Figura 13 _Controlo e planeamento das Folhas de Ponto.....	44
Figura 14 _Folhas de Ponto para controlo do serviço.....	45
Figura 15 _Ficha de controlo Final Total.....	47
Figura 16 _Resumo dos Custos do orçamento na compra.....	48
Figura 17 _Resumo dos Custos do orçamento para venda.....	49
Figura 18 _Resumo de custo na compra e venda de proposta de orçamento.....	50

INDICE ANEXOS :

i)	Lista de consumiveis para equipar o contentor 1 e 2, com os respectivos preços.....	63	
Anexo 1 : Custos para equipar contentor 1 e 2 com Máquinas, Equipamentos, Ferramenta.....			63
Anexo 2 : Custos para equipar contentor 1 e 2 com Consumíveis.....			70
Anexo 3: Custos para equipar os contentor 1 e 2 com EPI'S e EPC's.....			74
ii)	Lista de fichas para a Gestão das Ordens de trabalho dos diferentes equipamentos, grupo e sistemas.....	76	
Anexo 4_ Fichas de informação e controlo da manutenção para chillers.....			76
Anexo 5 _Fichas de informação e controlo da manutenção para Torres de arrefecimento.....			77
Anexo 6 _Fichas de informação e controlo da manutenção para Caldeiras.....			78
Anexo 7 _Fichas de informação e controlo da manutenção para Electrobombas.....			79
Anexo 8 _Fichas de informação e controlo da manutenção para uma Central Hidropressora.....			80
Anexo 9 _ Fichas de informação e controlo da manutenção para UTA.....			81
Anexo 10 _ Fichas de informação e controlo da manutenção para Ventiladores.....			82
Anexo 11_ Fichas de informação e controlo da manutenção para Ventiloinvectore.....			83
Anexo 12_ Fichas de informação e controlo da manutenção para Redes Hidráulicas.....			84
Anexo 13 _ Fichas de informação e controlo da manutenção para Circuito de distribuição AC....			85
Anexo 14 _ Fichas de informação e controlo da manutenção Posto de Transformação PT.....			86
Anexo 15 _ Fichas de informação e controlo da manutenção para Grupo Gerador.....			87
Anexo 16 _ Fichas de informação e controlo da manutenção para Quadros eléctricos.....			88
Anexo 17 _ Fichas de informação e controlo da manutenção para Detecção de Incêndios.....			89
Anexo 18 _ Fichas de informação e controlo da manutenção para Rede de Incêndios.....			90
Anexo 19 _ Fichas de informação e controlo da manutenção Inspeção e ensaios RIA.....			91
Anexo 20 _Fichas de Controlo e Informação semanal para planeamento das Ordens de Trabalho, para Janeiro, Fevereiro, Março.....			92
Anexo 21 _Fichas de Controlo e Informação semanal para planeamento das Ordens de Trabalho, para Abril, Maio, Junho.....			93
Anexo 22 _Fichas de Controlo e Informação semanal para planeamento das Ordens de Trabalho, para Julho, Agosto, Setembro.....			94
Anexo 23 _Fichas de Controlo e Informação semanal para planeamento das Ordens de Trabalho, para Outubro, Novembro, Dezembro.....			95
Anexo 24 _Ficha de controlo Final Total.....			96

iii)	Calculo dos custos para o orçamento na compra e venda, para a mão de obra, materiais, serviços e estrutura.....	97
	Anexo 25 _ Cálculo de custos do orçamento.....	97
	Anexo 26 _ Cálculo de valores para venda do orçamento.....	99

ABREVIATURAS:

Benchmarking – Procura das melhores práticas do mercado

EPC's – Equipamentos de protecção Colectivo

EPI'S – Equipamentos de protecção Individual

Forfait - Preço fixo

Item - Objecto; Bens; componente; equipamento; mercadoria; parcela

IVA - Imposto sobre o Valor Acrescentado

Just In Time - Aquisição de bens em Tempo real na altura de necessidade

know-how- Saber fazer; Conhecimento da arte

OT - Ordens de trabalho

Outsourcing- Procura exterior para realização de serviços

PDCA - planear-executar-verificar-actuar

RBM - Reliability Based Maintenance; Manutenção Baseada na Confiabilidade

RCM - Reliability Centered Maintenance ; Manutenção Centrada na Fiabilidade

RIA – Relactório de inspecção anual

ROI- Return Over Investment; Retorno sobre o Investimento

RTF - Run To Failure; Trabalhar até ocorrer a falha

SGM- sistema de gestão da manutenção

TMEF - Tempo Médio Entre Falhas

Top-down-Bottom-up - Estratégia na abordagem á manutenção

TPM - Total Productive Maintenance; Manutenção Produtiva Total

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO

O presente relatório visa apresentar de forma descritiva o trabalho desenvolvido ao longo do estágio na Empresa Meivcore. Neste capítulo são anunciados os objectivos de estágio e os planos de trabalho nas diversas áreas. Realiza-se também uma apresentação da empresa e da sua organização interna, visando a parte legal e normativa da Meivcore.

i) Objectivos

O estágio teve como objetivo primordial o aprofundamento da formação em contexto de trabalho, no âmbito do Mestrado em Instalações e Equipamentos em Edifícios. A empresa acolhedora – MEIVCORE, Lda – desenvolve a sua actividade em vários domínios, nomeadamente em Manutenção e Montagens Industriais tendo como principais planos a manutenção preventiva e correctiva. Neste contexto, desenvolveu-se uma integração progressiva em toda a actividade da empresa, dedicando-se contudo especial atenção aos domínios directamente relacionados com o Mestrado em Instalações e Equipamentos em Edifícios. A intervenção abrangeu as seguintes áreas:

- 1- Projeto: Acompanhamento e elaboração de planos de manutenção;
- 2- Orçamentação de obra: Contractos de manutenção; Empreitadas de manutenção; Custos de manutenção;
- 3- Execução de Obra: Escolha, compra e aluguer de recursos necessários à realização de obra e acompanhamento em obra das equipas de colaboradores.

ii) Plano de trabalho

Pelo facto do Mestrado em Instalações de Equipamentos e Edifícios ser lecionado nas instalações do ISEC e a empresa MEIVCORE situar-se em Mangualde, acordou-se que no 1º semestre e início de 2014 se daria início à preparação do estágio, através de visitas à empresa e a Obras. A partir de 1 de Abril e até 15 de Outubro, o estágio decorreu a tempo inteiro na empresa, perfazendo cerca de 1356 horas em contexto empresarial.

O plano de trabalho foi baseado na integração nas atividades e equipas da Meivcore, na área de Engenharia e Manutenção Industrial.

De seguida é apresentado o cronograma das horas de trabalho:

1ª fase	2ª fase	3ª fase	4ª fase
---------	---------	---------	---------

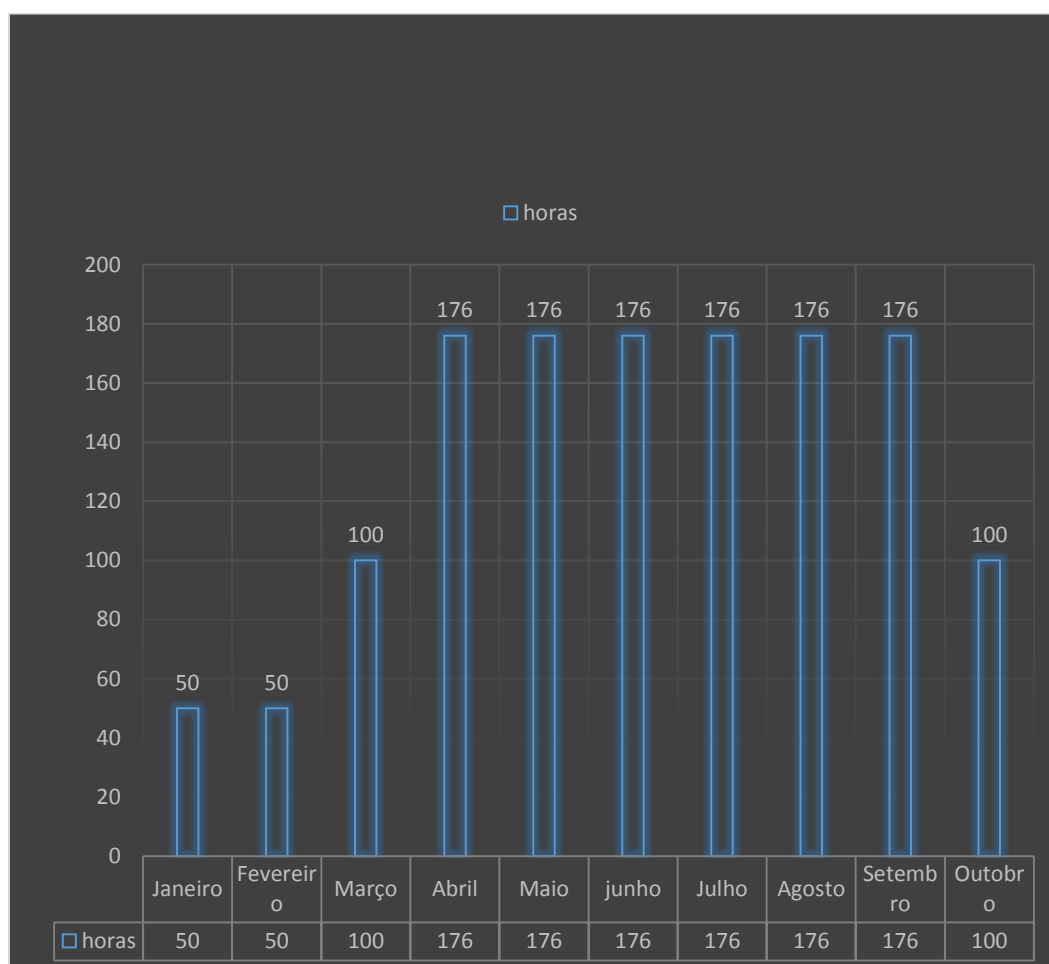


Figura 1 - Cronograma das horas de trabalho em contexto empresarial

Numa primeira fase foi efetuada a preparação para o estudo de aspetos relevantes, nomeadamente, a caracterização das várias áreas de intervenção da MEIVCORE e o acompanhamento de trabalhos, desde o projeto, orçamentação e conclusão da obra.

Posteriormente houve um envolvimento e participação activa nas diversas áreas de intervenção da MEIVCORE. Após uma abordagem crítica das etapas anteriores, onde se efectou uma análise detalhada das atividade desenvolvidas, procedeu-se à identificação dos pontos fortes e fracos na realização do projeto/obra. Nesta fase foi

realizada a avaliação possível, de modo a verificar se as soluções criadas atingiram os objetivos pretendidos. Foram ainda indicadas as aplicabilidades técnicas e financeiras das escolhas da Meivcore. Finalmente salientou-se as competências adquiridas em contexto empresarial e as melhores práticas de atuação.

A fase final do estágio corresponde à redação do relatório final de estágio.

iii) Caracterização da Empresa

A Meivcore é uma empresa especializada em Manutenção e Montagens Industriais, dispondo de soluções nas áreas da electromecânica, mecânica e eléctrica.

Tem como principais planos a manutenção preventiva e corretiva de qualidade, sempre com uma orientação para serviços Premium.

Serviços prestados

As principais atividades da Meivcore abrangem:

- Serviço integrado de manutenção em paragens programadas;
- Modernização e reabilitação de unidades de fabrico;
- Projetos e montagens industriais;
- Instalação de instrumentos de análise;
- Construção de equipamentos.

De seguida enumeram-se algumas Obras e Atividades da Meivcore:

Manutenção corretiva e preventiva: Manutenção integrada no espaço do cliente; Mecânica; Eléctrica; Electromecânica; Instrumentação; AVAC; Automação; Soldadura.

Paragens programadas: Intervenções técnicas em paragens programadas de fábrica, com equipas especializadas e equipamentos próprios; Estrutura ágil e flexível.

Engenharia e manutenção: Relatórios técnicos; Planeamento e programação de actividades; Integração de melhorias.

Montagens industriais: Fabrico e montagem; Comissionamento; Estudos e planos de segurança; Gestão e supervisão do trabalho; Apoio técnico aos subcontratantes; Desmontagem e transporte de equipamentos.

Enquadramento legal e normativo da Meivcore:

Segundo o D.L. nº 381/2007 de 14 de Novembro, a Meivcore tem como CAE principal: 33120- Reparação e Manutenção de máquinas e equipamentos e como CAE secundários: 46900- Comércio por grosso não especificado; 25620- Actividades de mecânica geral e 74900- Outras actividades de consultoria, científica, técnicas e similares.

Referências normativas na manutenção: [2]

- NP 4492/2009 – **Requisitos para a prestação de Serviços de Manutenção:** Especifica os requisitos através dos quais os prestadores de serviço de Manutenção devem demonstrar a sua aptidão, para, de forma consistente, proporcionarem serviços que vão de encontro aos requisitos do cliente e das exigências legais e regulamentares aplicáveis.
- NP 4483:2009 - **Guia para a implementação do sistema de gestão da manutenção:** Esta Norma Portuguesa tem por finalidade definir os requisitos de um sistema eficaz de Gestão de Manutenção, permitindo que as organizações definam uma política de Manutenção e alcancem os objectivos de desempenho dos seus processos.
- NP EN 13269:2007 Manutenção – **Instruções para a preparação de contratos de manutenção:** Esta norma constitui uma boa ajuda para a redação de contratos de manutenção industrial.
- NP EN 13306:2007 - **Terminologia da manutenção:** Aptidão de um bem para cumprir uma função requerida, em determinadas condições num dado instante ou num dado intervalo de tempo.
- NP EN 13460:2009 Manutenção – **Documentação para a manutenção:** Inclui serviço, planeamento, gestão e controlo e Avaliação e mitigação de riscos.
- NP EN 15341:2009 Manutenção – **Indicadores de desempenho da manutenção:** Os indicadores referem-se à manutenção interna, externa ou ambas.

- CEN/TR 15628:2007 Maintenance – **Qualification of Maintenance personnel**: Relaciona os requisitos de conhecimento a serem incorporadas no âmbito da formação e manutenção de níveis de competência propostos para cada qualificação.

São propostos três níveis de certificação: Técnico de Manutenção, Supervisor de Manutenção, Gestor de Manutenção.

- NP EN ISO 9000 Sistemas de gestão da qualidade – **Fundamentos e vocabulário** (ISO 9000:2005): Principais cláusulas da norma e sua importância face ao Sistema de Gestão da Qualidade.

Organigrama da empresa

Na figura 2 apresenta-se o organigrama da empresa Meivcore na qual é possível verificar como estão distribuídos os diversos postos de trabalho. Para além das pessoas afectas à empresa, a Meivcore recorre também à prestação de serviços qualificados por parte de uma empresa de trabalho temporário.

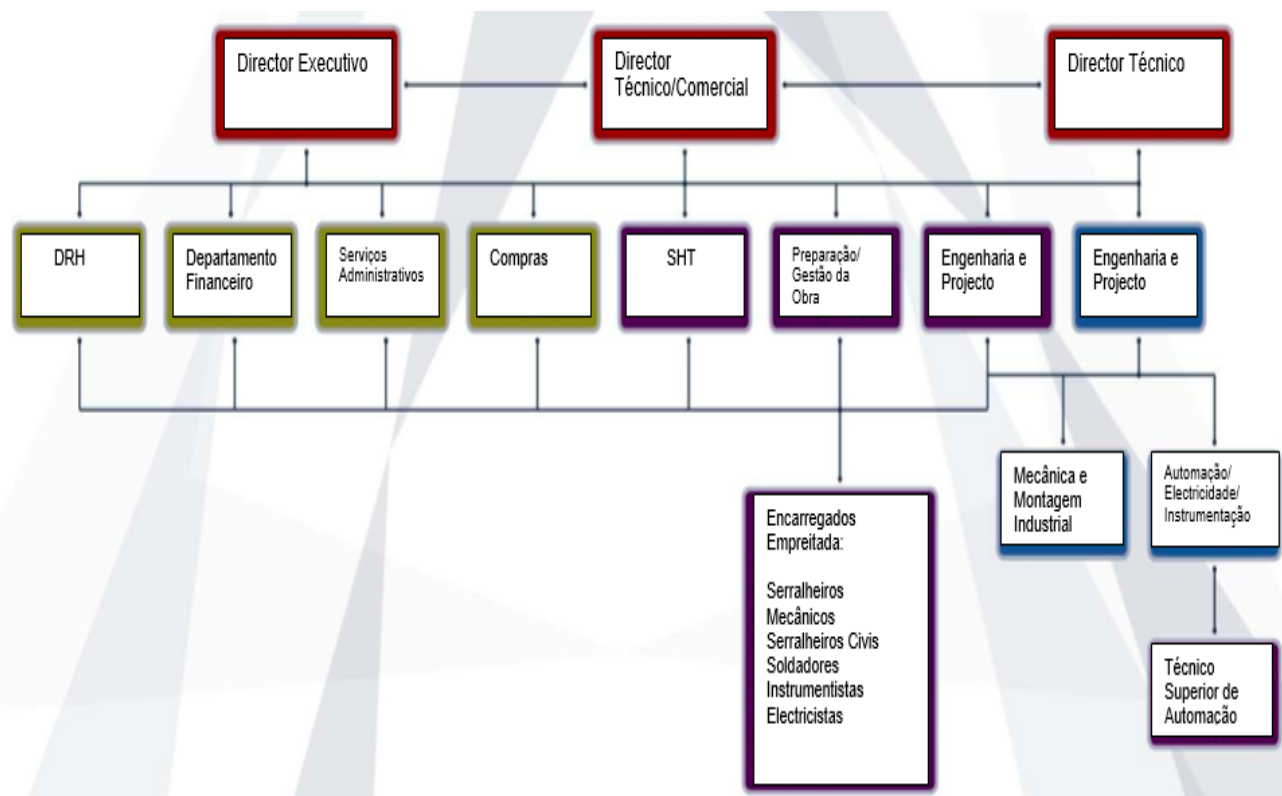


Figura 2 – Organigrama da Empresa Meivcore

CAPÍTULO II: ENQUADRAMENTO DA MANUTENÇÃO

No primeiro capítulo apresentou-se uma revisão sucinta do estado da arte relativo aos temas abordados, com especial foco nos conceitos de Engenharia e Gestão da Manutenção.

Para estabelecer uma base de trabalho, ou pelo menos para dar nota da linguagem utilizada em manutenção, é necessário apresentar alguns dos conceitos fundamentais da manutenção industrial. Pelo grande número de áreas de intervenção da manutenção industrial, suas técnicas e múltiplas interligações com todas as outras funções industriais, é fácil perceber que a gestão da manutenção é uma tarefa complexa.

1) Manutenção:

A manutenção sempre existiu, mesmo nas épocas mais remotas. Começou a ser conhecida com o nome de manutenção por volta do século XVI, na Europa central, quando surgiram os primeiros técnicos em montagem e assistência. Tomou corpo ao longo da Revolução Industrial e afirmou-se, como necessidade absoluta, na Segunda Guerra Mundial. [1]

Historicamente a manutenção divide-se em três períodos distintos: [11]

Primeira Geração: Após a primeira Guerra Mundial, em que era contemplada a reparação dos equipamentos após o seu dano; surge o conceito de **Manutenção**.

Segunda Geração: Após a segunda Guerra Mundial, onde o pós-guerra impulsionou a revolução industrial e uma crescente necessidade de mecanização industrial, composta de máquinas numerosas e complexas e onde se pretendia assegurar a longevidade e continuidade dos equipamentos e diminuição dos custos de produção; surge o conceito de **Manutenção Preventiva**.

Terceira Geração: Iniciado nos anos 70, procurando novas formas de maximizar a vida útil dos equipamentos produtivos, a sua disponibilidade e fiabilidade, a sua segurança e qualidade, e um controlo sobre os custos de produção. Evoluem processos de controlo e sistemas de automatização, contribuindo para um planeamento da manutenção de forma mais eficiente e eficaz; surge o conceito de **gestão da manutenção**.

A identificação de oportunidades de redução de custos e melhoria da qualidade de produto mostrou a necessidade de maior atenção para as atividades de manutenção. Durante muitos anos a ação da manutenção foi baseada na troca de componentes, evitando assim as paragens de emergência. Esta fase gerou o conceito de que os

equipamentos tornam-se menos confiáveis à medida que o tempo de operação, ou idade, aumentava. Assim, a grande preocupação da manutenção era estabelecer ações de manutenção que se antecipassem às quebras. [8]

A introdução das novas estratégias de organização começaram a ser utilizadas nos anos mais recentes. A “Total Productive Maintenance” (TPM), “Reliability Centered Maintenance” (RCM) e, mais recentemente, a “Reliability Based Maintenance” (RBM), passaram a ser utilizadas com grandes perspectivas de retorno para as empresas. [8]

As estratégias de manutenção devem considerar uma aproximação sistemática que se denomina de “*top-down bottom up*” e que descreve quatro etapas: [7]

Etapla 1: Compreender as características de operação da fábrica;

Etapla 2: Implementar um plano de manutenção para cada unidade industrial;

Etapla 3: Implementar um plano de manutenção para a fábrica;

Etapla 4: Implementar uma política de recondicionamento e peças de reserva.

Atualmente, a manutenção industrial está na linha da frente para a redução dos custos de produção, bem como da redução do custo do ciclo de vida dos bens, o que provoca uma crescente necessidade de especialistas em manutenção na indústria. A crescente complexidade e imprevisibilidade dos mercados devidas às constantes alterações em todos os seus elementos, força as empresas, independentemente da indústria, a uma adaptação continua para sobreviverem. No caso particular das empresas industriais, estas constantes adaptações trazem consigo dificuldades especiais traduzidas em grandes custos. [6]

Sendo assim, para que a manutenção ocorra é necessária a disponibilidade de recursos materiais, mão-de-obra, recursos financeiros e recursos de informação. Além disso, para a gestão da manutenção, pode-se optar por recursos internos; recursos externos ou por uma abordagem mista. As soluções que envolvem recursos externos, o **outsourcing**, têm vindo a ganhar espaço e adeptos. Nos últimos anos a percentagem de empresas que recorre somente a meios internos diminuiu e assistiu-se a uma transferência para soluções que passam por utilizar meios internos e externos. As empresas que recorrem a meios externos para a manutenção têm como soluções os contratos de manutenção e empreitadas. Para a manutenção global, devem possuir nos seus quadros de pessoal trabalhadores especializados nas respectivas áreas tecnológicas e ter **know-how** de manutenção. De uma forma geral, os conteúdos funcionais dos profissionais de manutenção têm vindo a sofrer claras mutações que

evidenciam, de alguma forma, um alargamento das suas atividades. Assim, a este nível, podem apontar-se essencialmente dois perfis profissionais estratégicos, o Gestor de Manutenção e o Técnico de Manutenção. [7]

As competências do **Gestor de Manutenção** estão inseridas na gestão de custos; gestão de equipamentos; gestão de recursos humanos e na gestão de operações. As competências do **Técnico de Manutenção** estão reunidas no seguinte núcleo; ambiente, higiene, saúde e segurança; tecnologias de produção diversificadas; aplicação de manutenção preventiva e programada; domínios de intervenção (electricidade, mecatrónica, pneumática, hidráulica, electrónica); tecnologias de informação e comunicação. [1]

2) Tipos de Manutenção:

As formas de definição dos tipos de manutenção e as suas aplicações diferem entre autores. Numa revisão de literatura foram identificados 49 modelos, técnicas, sistemas e políticas no âmbito da manutenção. Associados a cada uma das estratégias de manutenção podemos imaginar todas as ramificações e opções possíveis, considerando os 49 modelos referidos. [6]

Neste contexto, vários autores sugerem que a manutenção pode ser encarada segundo duas perspectivas: **Correctiva** e **Preventiva**. [7]

A manutenção corretiva corresponde à realizada após a ocorrência de uma falha, e visa restaurar a capacidade produtiva de um equipamento ou instalação cuja capacidade de exercer as suas funções esteja reduzida ou cessada. A Manutenção preventiva é toda a acção sistemática de controlo e monitorização com o objetivo de reduzir ou impedir falhas no desempenho de equipamentos ou sistemas. [8]

De acordo com a norma NP EN 13306:2007, para alcançar os objectivos da manutenção, que são a de redução de custos e a melhoria da qualidade de produtos, podem ser utilizadas várias estratégias, que por sua vez podem ser aplicadas individual ou simultaneamente. (Figura 3). [6]

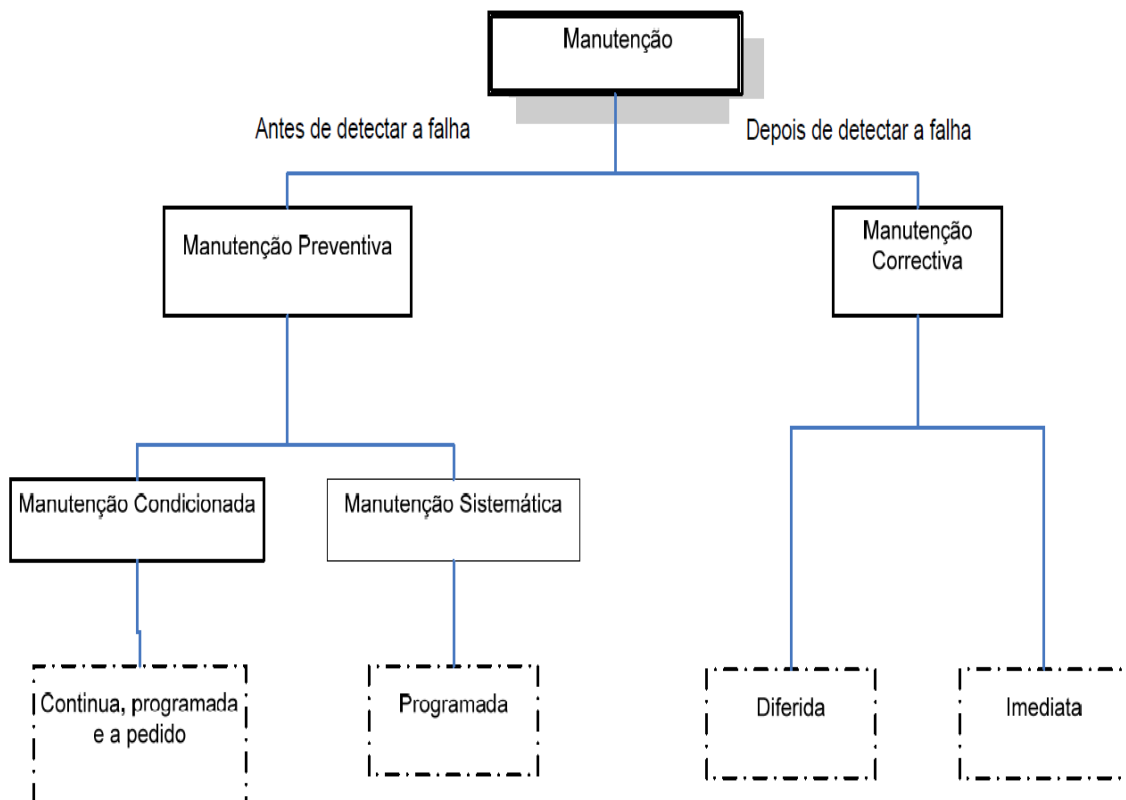


Figura 3 -Tipos de manutenção: Fonte: NP EN 13306:2007

A manutenção preventiva é efectuada antes da ocorrência de uma falha, enquanto que a Correctiva ocorre após a detecção de uma falha. Mais á frente, nos pontos 2.1, 2.2, e 2.3, apresentam-se os diferentes tipos de manutenção.

A vida útil dos componentes e os seus custos em manutenção são uma abordagem importante para a gestão e planificação de ações de manutenção. Estes conceitos devem ser tidos em conta quando se planeia a manutenção: [1]

a) **Manutenção ideal** - é a que permite elevada disponibilidade para a produção durante todo o tempo em que ela estiver em -seserviço e a um custo adequado.

b) **Vida útil** - é o período de tempo que um componente desempenha as suas funções, com rendimento e disponibilidade máximas. À medida que a vida útil se desenvolve, desenvolve-se também um desgaste natural (crescente), que após um certo tempo inviabilizará seu desempenho, determinando assim o seu fim.

c) **Ciclo de vida de um componente** – ver Figura 4:

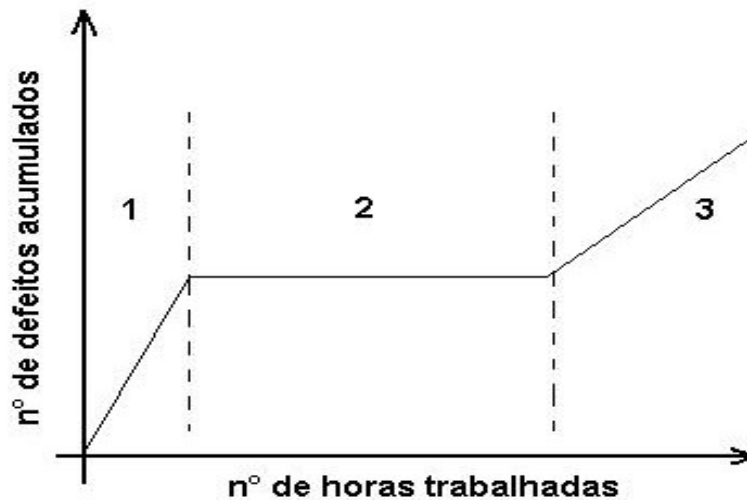


Figura 4 - Ciclo de vida de um componente

1) **Fase de amaciamento** - os defeitos internos do equipamento manifestam-se pelo uso normal e pelo auto-ajuste do sistema. Normalmente estes defeitos estão cobertos pelas garantias do fabricante.

2) **Vida útil do componente** - nesta fase as quebras e/ou paragens são reduzidas sendo também a fase de maior rendimento do equipamento.

3) **Envelhecimento** - os vários componentes vão atingindo o fim de vida útil e passam a apresentar falhas e/ou paragens mais frequentes. É a altura para decidir pela reparação ou troca.

A figura 5 ilustra o custo da manutenção correspondente às fases de amaciamento, de vida útil e de envelhecimento: [1]

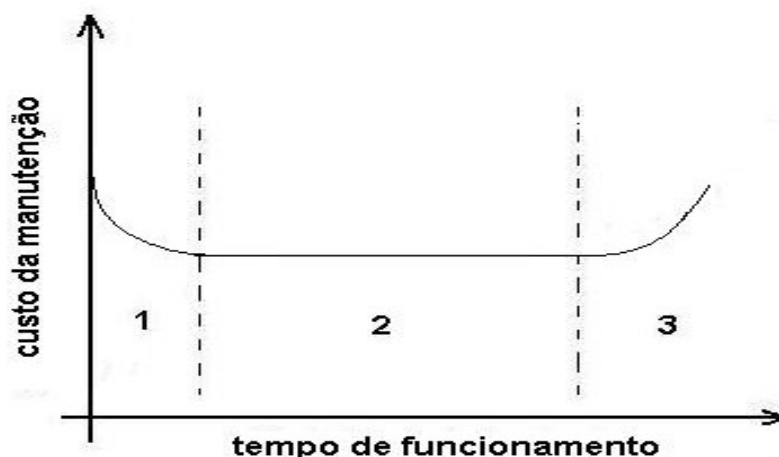


Figura 5 - Custo da manutenção correspondente às fases de amaciamento (1), de vida útil (2) e de envelhecimento (3)

Na região 1 (fase de amaciamento) existe um crescimento do número de defeitos a partir do ponto zero, decorrente da acomodação dos componentes recém instalados, bem como da manifestação de possíveis falhas internas dos materiais. Na região 2 (vida útil) verifica-se que o número de defeitos permanece sem alteração. É nesta fase que o equipamento tem o seu melhor desempenho, pois está sempre no melhor rendimento e com ausência de defeitos (paragens). Na região 3 (envelhecimento) o número de defeitos começa a crescer e o custo da manutenção torna-se elevado.

Na prática os custos de manutenção são mais elevados nas fases de amaciamento e de envelhecimento, sendo constantes na sua vida útil.

Nos parágrafos seguintes procede-se a uma breve apresentação dos diferentes tipos de manutenção. De salientar que os diferentes tipos de manutenção podem ser utilizados em conjunto, complementando-se entre si, para a melhor abordagem possível às estratégias de manutenção.

2.1) Manutenção Corretiva

A manutenção corretiva corresponde ao estágio mais primitivo da manutenção mecânica. Entretanto, como é praticamente impossível acabar totalmente com as falhas, a manutenção corretiva ainda existe. É definida como um conjunto de procedimentos que são aplicados a um equipamento fora de ação ou parcialmente

danificado, com o objetivo de fazê-lo voltar ao trabalho, no menor período de tempo e custo possíveis. [1]

É, portanto, uma manutenção não planeada, de reação, isto é, sem que a ocorrência fosse esperada. A intervenção só ocorre quando o equipamento perder a sua função. A manutenção corretiva também é conhecida como “Run To Failure” (**RTF**), que significa “*trabalhar até ocorrer falha*”. Nas instalações industriais a utilização racional deste método está limitada aos equipamentos em que a consequência de falha não seja significativa para o processo produtivo. Quando a manutenção corretiva é praticada de forma inadequada numa instalação podem ocorrer as seguintes consequências: perda de produção, destruição catastrófica, planeamento ineficiente da mão de obra, baixa disponibilidade dos equipamentos, riscos de segurança e queda na qualidade. [4]

2.2) Manutenção Preventiva Sistemática:

Consiste num conjunto de procedimentos e ações antecipadas que visam manter uma máquina em funcionamento. A Manutenção Preventiva consiste na aplicação de um programa regular de inspeção, ajustes, limpeza, lubrificação, troca de peças, calibração, reparação de componentes e equipamentos.[4]

Este método é conhecido como manutenção baseada no tempo, sendo aplicada sem considerar as condições do equipamento. A atuação periódica da inspeção e da manutenção com intervalos pré-determinados pode reduzir os níveis de falhas em emergência e melhorar a disponibilidade dos equipamentos. [1]

Para se definir os períodos de atuação pode-se utilizar o **TMEF** (*Tempo Médio Entre Falhas*). Porém, nem sempre é possível alcançar bons resultados com este critério, pois muitos componentes apresentam falhas aleatórias. A análise da tendência de falha consiste em prever com antecedência a quebra, por meio de instrumentos e aparelhos que exercem vigilância constante, predizendo a necessidade de intervenção. [8]

Esta tendência de falhas é ilustrada na figura 6: [1]

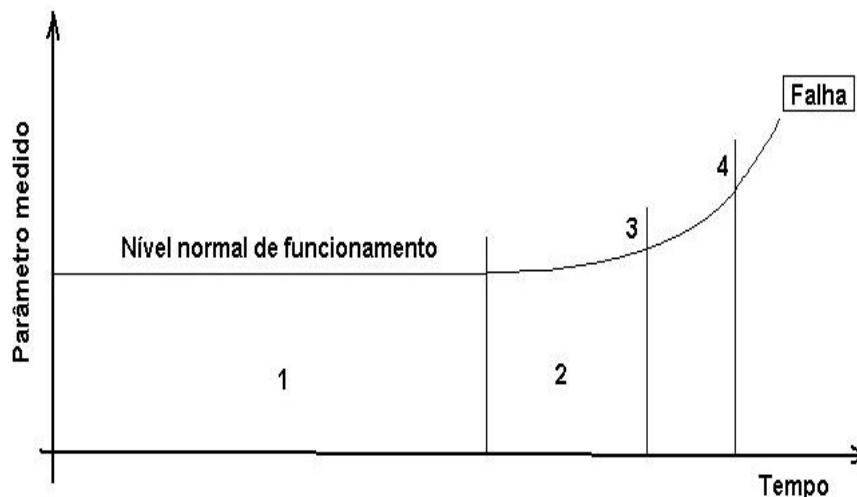


Figura 6 - Análise da tendência de falhas

- 1 – **Zona de medidas periódicas normais:** intervalo definido previamente;
- 2 – **Zona de desenvolvimento do defeito:** duração entre as medidas vai diminuindo (começa o acompanhamento da evolução do defeito);
- 3 – **Zona de diagnóstico do defeito:** a manutenção é prevista;
- 4 – **Zona de realização da manutenção:** antes da ocorrência da falha. Após a intervenção há um retorno à zona 1.

2.3) Manutenção Preventiva Condicionada / Preditiva:

É um tipo de ação baseada no conhecimento das condições de cada um dos componentes das máquinas e equipamentos, sendo mais interventiva do que a Prevenção Sistemática.

São efectuados testes periódicos para determinar a altura adequada para substituir ou reparar peças, ou seja, o planeamento tem o objetivo de elaborar planos de manutenção para efectuar inspeções periódicas nos equipamentos, inspeções estas que podem utilizar equipamentos de análise diversos, nomeadamente de vibrações, emissão acústica, análise do óleo, termo grafia, ensaios não destrutivos, medidas de fluxo, análise de motores eléctricos, detecção de vazamento, controlo da corrosão, análise visual e de ruído. [11]

As operações não são executadas em função de uma periodicidade pré-estabelecida, mas sim em função de um diagnóstico ou quando se faz o aproveitamento da imobilização do equipamento. Assim, quando um equipamento está imobilizado para a execução de qualquer operação de manutenção, pode aproveitar-se para efetuar uma observação ou para antecipar a execução de uma operação cuja data de execução seja próxima ou que interesse executar antes de um serviço longo. [5]

Com um equipamento sob manutenção preventiva, ele tende a não parar em serviço, pode-se listar vantagens, tais como, paragens programadas ao invés de paragens imprevistas, maior vida útil do equipamento, maior qualidade do produto final, diminuição de horas extras. Por outro lado, existem desvantagens, tais como, maior número de pessoas envolvidas na manutenção, folha de pagamento mais elevada e possibilidade de introdução de erros durante as intervenções. Entretanto, sabe-se que as vantagens são muito superiores às desvantagens, principalmente no que se refere ao custo anual da manutenção. [1]

3) Modelos / programas de manutenção:

Com a globalização da economia, a busca da qualidade em serviços, produtos e gestão ambiental passou a ser uma meta para as empresas. Durante muito tempo as indústrias funcionaram com o sistema de manutenção corretiva. Com isso, ocorriam desperdícios, retrabalhos, perda de tempo e de esforços humanos, além de prejuízos financeiros. A partir desta análise, passou-se a dar ênfase à manutenção preventiva, criando-se assim um novo conceito para a manutenção de fábricas e equipamentos, de onde se fundiram vários sistemas de manutenção, surgindo os modelos ou programas de manutenção. [8]

Os modelos de Engenharia da Manutenção abordam, de forma integrada, a aplicação das diversas técnicas de manutenção - correctiva, sistemática, preventiva, etc., conforme o tipo de máquina ou equipamento a manter. [7]

As características dos equipamentos de um processo produtivo moderno podem definir diferentes critérios para a seleção do método de manutenção a ser utilizado. Diversas considerações sobre a escolha do método de manutenção podem ser possíveis dentro dos mais diversos conceitos de manutenção. [4]

O objectivo da gestão da manutenção é conseguir, agregando os diferentes tipos de manutenção nas proporções ideais, um padrão de desempenho a um custo mínimo, sendo que este custo não é apenas o custo da manutenção, no sentido contabilístico,

mas sim o custo da manutenção mais a soma dos custos indiretos da manutenção e dos benefícios obtidos com as melhorias. [9]

A seguir são apresentadas as principais características destas novas estratégias, que estão presentes nas estruturas da manutenção das empresas modernas, com diferentes graus de intensidade e diferentes aspectos de utilização.

3.1) Manutenção Produtiva Total_TPM (Total Productive Maintenance):

A Manutenção Produtiva Total é um sistema desenvolvido no Japão a fim de eliminar perdas, reduzir paragens, garantir a qualidade e diminuir custos nas empresas com processos contínuos. A TPM transforma os modelos tradicionais de gestão, através da busca contínua na eliminação de desperdícios, aperfeiçoamento das pessoas, melhoria dos processos de produção, da qualidade e dos serviços. [3]

O objetivo global da TPM é a melhoria da estrutura da empresa em termos materiais (máquinas, equipamentos, ferramentas, matéria-prima, produtos etc.) e em termos humanos (aprimoramento das capacitações pessoais envolvendo conhecimento, habilidades e atitudes). A meta a ser alcançada é o rendimento operacional global. [7]

As bases da TPM consistem em envolver toda a empresa em metas, como, zero defeitos, zero acidentes, zero quebras, zero falhas, aumento da disponibilidade de equipamento e lucratividade. [1]

Com a implantação da TPM o significado da Manutenção passa a ser o de manter e conservar o ritmo das melhorias, mudanças e transformações. Para alcançar os objetivos da TPM as empresas devem utilizar outras ferramentas administrativas que dependerão do estágio de evolução das empresas. Os principais elementos associados à implantação de TPM são: [4]

1) **Gestão da Qualidade Total:** Processo que estabelece a “satisfação do cliente”, atuando diretamente no produto da empresa.

2) **5S:** Seiri (Utilização), Seiton (Ordenação), Seiso (Limpeza), Seiketsu (Asseio) e Shitsuke (Disciplina). O 5S deve ser utilizado por empresas que têm problemas de ordem, limpeza, organização, desperdícios e meio ambiente. Esta técnica é fundamental para a preparação na implantação da TPM.

3) **Kaizen:** Melhoria contínua. Através desta metodologia é possível atuar diretamente no processo produtivo da empresa e não apenas no produto.

4) **Just in Time:** O cumprimento dos prazos com a racionalização de recursos e atendimento das condições de qualidade do produto representam o conceito de Just in Time que está diretamente relacionado com o TPM.

5) **ISO 9000:** A Internacional Standardization Organization criou a série 9000 de normas que são aceitas em diversos países para estabelecer a certificação da qualidade das empresas. As certificações das empresas pela ISO 9000 permitem um grande avanço na gestão da qualidade e facilitaram a implantação da TPM.

3.2) Manutenção Centrada na Confiabilidade – RCM (Reability Centred Maintenance):

O modelo RCM, Manutenção Centrada na Confiabilidade, é uma metodologia de trabalho fundamentalmente destinada a eleger para cada equipamento, em função do seu grau de criticidade, a mistura ideal dos tipos de manutenção para obter os objectivos técnicos e económicos definidos pela gestão. Este método analisa as avarias e os seus efeitos. [7]

Fatores como o desgaste, corrosão, fadiga, fenómenos físico-químicos e acidentes que ocorrem nas partes ou componentes de qualquer equipamento, alteram as suas condições normais. Esses fenómenos e eventos que ocorrem durante o uso podem levar a falhas. [7]

A manutenção está diretamente envolvida com o processo de falha do equipamento. Para isso a função da manutenção é conhecer e dominar estes processos de falha e saber quando e como intervir para atender as necessidades dos utilizadores. [4]

O primeiro programa de manutenção desenvolvido com base nos conceitos iniciais da manutenção centrada na confiabilidade foi no Boeing 747, que se mostrou adequado para o alcance dos objetivos, para a elevada confiabilidade operacional e para a obtenção de um custo de manutenção adequado ao mercado. Os benefícios da RCM podem ser resumidos na obtenção da maior confiabilidade dos equipamentos, com redução de custos e domínio tecnológico do processo produtivo da empresa. [4]

A implementação da RCM tem como objetivo alcançar a confiabilidade e a segurança inerentes aos equipamentos, com o mínimo custo, identificando que tarefas de manutenção são tecnicamente aplicáveis e adequadas para detectar e evitar, ou mesmo reduzir, a consequência das falhas nas funções do equipamento. Esta metodologia requer o envolvimento das pessoas que dominam o processo em análise, e o sucesso

depende do cumprimento de passos preliminares, tomando-se como referência os métodos da TPM. [8]

3.3) Manutenção Baseada na Confiabilidade- RBM (Reliability Based Maintenance):

A incorporação de técnicas preditivas aos métodos modernos de manutenção criou a manutenção baseada na condição. Estas técnicas permitem a monitorização das condições reais do equipamento permitindo a identificação prematura de sintomas que podem levar o equipamento até à falha. Esta identificação torna possível a tomada de decisões que podem evitar a falha ou estabelecer o momento ideal de atuação da manutenção. [7]

Esta técnica deve ser aplicada em combinação com a TPM e a RCM para atingir os níveis máximos de desempenho (*benchmarking*) dentro do atual estágio de desenvolvimento. [4]

A metodologia é composta por diversas tecnologias que podem trazer resultados positivos para a manutenção. As técnicas mais utilizadas nos serviços de manutenção são: [4]

- Análise de Vibrações: A análise de vibrações pode ajudar na manutenção preditiva de máquinas, construção de grandes obras de engenharia civil, estudos de resistência de materiais e nas mais diversas áreas.
- Tribologia e Lubrificação: o atrito é a principal causa de desgaste e perdas de energia em sistemas mecânicos, estimando-se que 1/3 da energia que se consome se destina a perdas por atrito.
- Temperatura e Termografia: é uma técnica que permite mapear um corpo ou uma região com o intuito de distinguir áreas de diferentes temperaturas.
- Medição de Caudal: a finalidade é medir o caudal em escoamento. Medições de fluxo podem ser feitas de diversas maneiras, utilizando princípios físicos distintos.
- Testes Elétricos e Análise de Motores Elétricos: fatores críticos na disponibilidade de um sistema de produção.
- Detecção de Vazamentos: estes podem trazer consequências graves, especialmente em condutas de gás e de água.

- Monitorização de Corrosão: os custos totais associados com a corrosão são de aproximadamente 2-3% do produto nacional bruto (PNB) de cada país.
- Monitorização de Parâmetros de Processo: consiste na recolha de informação que permite verificar se um processo se encontra a funcionar de acordo com o definido.
- Análise Visual: a inspeção visual é uma das técnicas de Engenharia de Manutenção de maior simplicidade na sua realização, e de menor custo operacional.
- Medições ultra-sónicas: esta técnica é adequada para a medição de espessuras de chapas, tubos e reservatórios, e também para a detecção de fugas de gases ou líquidos em tubos, válvulas e acessórios de montagem. [9]

4) **Gestão da Manutenção**

A gestão da manutenção é uma abordagem ordenada e sistemática ao planeamento, organização, monitorização e avaliação de atividades de gestão e seus custos. Um bom sistema de gestão da manutenção, aliado a elementos do *staff* de gestão capazes e conhecedores, pode prevenir problemas ao nível da saúde, segurança e impacto ambiental, assegurar uma maior longevidade e melhor funcionalidade de um bem, contribui para uma diminuição dos custos de operação e aumenta a qualidade de vida. [10]

Segundo a norma NP EN 13306, que define a Terminologia da Manutenção, a gestão da manutenção diz respeito a todas as atividades de gestão que determinam os objectivos, a estratégia e as responsabilidades respeitantes à manutenção e que os implementam por diversos meios tais como, o planeamento, o controlo e supervisão da manutenção e a melhoria de métodos na organização, incluindo os aspectos económicos. [10]

De facto, gerir a manutenção é assegurar que são cumpridos todos os objectivos da manutenção em causa. No entanto, os objectivos de uma manutenção podem ser distintos, quer se trate de uma manutenção industrial ou de uma manutenção de infra-estrutura. Respetivamente, uma requer a garantia de funcionamento contínuo de todos os equipamentos, maximizando o seu rendimento e reduzindo os seus custos, enquanto a outra se foca na organização da manutenção, baseada nas exigências legais e ambientais que minimizem o consumo energético, o impacto ambiental e assegurem todas as condições de uso e higiene das infra-estruturas. [10]

Os objectivos da manutenção devem ser mensuráveis e consistentes com a política da manutenção. De forma a implementar as práticas de manutenção, é utilizado um sistema de gestão da manutenção (SGM) que deve dispor dos recursos técnicos que permitam atingir eficazmente os objectivos e deve gerar informação útil, que permita medir parâmetros, desempenhos e o cumprimento das metas da manutenção. O sistema de gestão da manutenção segue uma abordagem PDCA (planear-executar-verificar-actuar), orientando-se para a melhoria contínua, como ilustra a figura 7. [10]

O Ciclo PDCA é um método de gestão, representando o caminho a ser seguido para que as metas estabelecidas possam ser atingidas. Na utilização do método poderá ser preciso empregar várias ferramentas para recolha de informação, como o processamento e a disponibilização de informações necessárias à condução das etapas do PDCA. Estas ferramentas são denominadas ferramentas da qualidade. [8]



Figura 7 - Modelo de um sistema de gestão da manutenção

Um sistema de gestão da manutenção deve harmonizar todos os processos que interagem na manutenção e que permita, entre outras coisas, identificar claramente que serviços serão executados, quando os serviços serão feitos, que recursos serão necessários para a execução dos serviços, quanto tempo será gasto em cada serviço,

qual será o custo de cada serviço global e por unidade, que materiais serão aplicados e que máquinas, dispositivos e ferramentas serão necessários. [10]

Considerando uma indústria que ainda não tenha definido um planeamento da manutenção, onde não haja controle de custos nem registos ou dados históricos dos equipamentos, se essa indústria desejar adoptar uma óptica de manutenção nas suas instalações ou equipamentos, dever percorrer as seguintes fases: [1]

- a) Decidir o tipo de manutenção a ser efetuada nos diferentes equipamentos e instalações, devendo ser realizada uma cooperação da supervisão da manutenção e de operação;
- b) Efetuar o levantamento e posterior registo de todos os equipamentos que serão escolhidos (plano piloto);
- c) Redigir o histórico dos equipamentos, relacionando os custos de manutenção (mão-de-obra, materiais e, se possível, lucro cessante nas emergências), tempo de paragem para os diversos tipos de manutenção, tempo de disponibilidade dos equipamentos para produzirem, causas das falhas, etc;
- d) Elaborar os manuais de procedimentos para manutenção, indicando as frequências de inspeção com máquinas em operação, com as máquinas paradas e as intervenções;
- e) Enumerar os recursos humanos e materiais que serão necessários à implementação da manutenção;
- f) Apresentar o plano para aprovação;
- g) Treinar e preparar a equipa de manutenção;

Uma empresa deve contar com material sobressalente adequado e racionalizado, com bons recursos humanos, com boa ferramenta e pessoal qualificado. Atualmente as organizações encontram diversos tipos de desafios num ambiente empresarial. Desde preocupações económicas e tecnológicas no desenvolvimento do seu negócio, passando por desafios de competitividade do mercado e efeitos da globalização. [10]

5) Custos de Manutenção:

Para manter a disponibilidade dos equipamentos é preciso utilizar peças de reposição, materiais de consumo, energia, gestão de mão-de-obra e execução, entre outros. Portanto, é importante distinguir claramente os custos de manutenção dos investimentos.

Os custos de manutenção podem ser classificados em três famílias: [8]

- a) **Custos diretos:** são aqueles necessários para manter os equipamentos em operação, incluindo-se manutenção preventiva, lubrificação e inspeções;
- b) **Custos de perda de produção:** são os custos oriundos de perda de produção, causados por falha do equipamento;
- c) **Custos indiretos:** estão relacionados com a estrutura organizacional e de apoio administrativo, custos com análise e estudos de melhoria, engenharia de manutenção e supervisão.

Os componentes do **custo direto** de manutenção são os seguintes: [1]

- **Custos de Mão-de-Obra:** mão-de-obra própria – número de horas alocadas a um serviço, salário médio mensal, incluindo encargos sociais.
- **Custos de Materiais:** pré-fabrico (custo da peça aplicada que pode ser dado pela nota fiscal, se a compra for para aplicação imediata) e custo de materiais de consumo (óleo, graxa, produtos químicos, lixa e similares).
- **Custos de Serviços de Terceiros:** são serviços comprados externamente e realizados por terceiros.

5.1) Gestão da mão-de-obra:

A gestão da mão-de-obra tem como base as requisições de trabalho, ou seja, pedidos de trabalho ou ordens de trabalho (OT). As horas gastas bem como os materiais gastos devem ser inseridos nesses pedidos, onde o trabalho a efectuar tanto pode ser interno como externo. A numeração destes trabalhos permite assim gerir os tempos, os materiais, os equipamentos, etc. [5]

As OT's possuem diversa informação importante quer para o seu seguimento quer para a elaboração do histórico que inclui normalmente a data de emissão, a data de conclusão, o centro de custo, o número de obra, o grau de prioridade, a especialidade, a descrição do trabalho a realizar, o tempo previsto e o tempo real da execução da tarefa, os materiais consumidos, o nome dos técnicos, etc.

5.2) Stocks:

Stock é todo o bem armazenado por determinado período de tempo, tendo por finalidade o consumo interno da empresa ou a satisfação da procura dos clientes.

A gestão das peças e dos materiais de manutenção é uma componente essencial da gestão de manutenção, pela influência decisiva que tem na eficiência e na produtividade das actividades de manutenção. Não adianta ter uma organização “perfeita” do serviço de manutenção, se não se dispuser de uma logística de materiais eficiente. Um aspeto fundamental na gestão de stocks é o da qualidade, que se mede pelo custo de unidade de tempo de vida útil da peça, ou seja, a economia da gestão dos stocks nem sempre se faz comprando barato, pois também está em jogo um bom comportamento funcional e uma boa duração. O tempo de imobilização do equipamento bem como a mão-de-obra necessária para a substituição da peça são factores que também se devem ter em consideração. A determinação da quantidade de cada peça que deve existir em armazém é assim o objectivo da gestão económica dos stocks. [5]

A existência de stocks são um meio auxiliar importante da organização da manutenção. No que diz respeito aos custos de stocks, estes resultam de três tipos de despesas: de aquisição, de posse de stock e da ruptura de stock. [5]

Os custos de aquisição englobam os custos administrativos relacionados com o processo de aquisição, enquanto que os custos de posse de stock dizem respeito às peças e materiais existentes em armazém e que englobam duas parcelas fundamentais, os encargos financeiros inerentes ao stock (preço de aquisição mais encargos de empate de capital) e as despesas de armazenamento (espaço em armazém, parcela dos custos de funcionamento dos armazéns, perdas por roubo, deteriorações, etc.). Os custos de ruptura de stock dizem respeito aos inconvenientes, diretos e indiretos, originados pela inexistência em stock das peças ou materiais necessários. [5]

Para que se possam satisfazer atempadamente os pedidos da Manutenção, os materiais devem estar disponíveis a partir de stock, embora algumas empresas optem

por sistemas de stock *Just In Time*, ou seja, encomendam aos fornecedores apenas na hora exata de modo a não terem despesas de aquisição e de posse. No entanto, a grande maioria desses fornecedores também opta por entregas ***Just In Time*** o que retarda ainda mais a disponibilidade do material. [1]

A Manutenção procura garantir que o stock de materiais consumíveis em armazém se mantenha nos níveis mais baixos possíveis, permitindo manter os níveis de serviços adequados, ou seja, manter o stock existente a níveis razoáveis. O dimensionamento das quantidades a encomendar é, na maioria dos casos, estabelecido por sensibilidade e baseado no planeamento da manutenção. Tendo em conta que cerca de 90% do material de stock que se encontra em armazém é material consumível, ou seja, material que se utiliza com frequência, optar por um sistema de stock ***Just In Time*** para este tipo de material não seria vantajoso. No entanto, para materiais de desgaste já seria interessante do ponto de vista económico optar-se por um sistema ***Just In Time***, ou seja, só adquiridos quando forem necessários, decorrente de exigências do planeamento, em vez de se terem grandes quantidades em armazém. [1]

5.3) Contratação exterior de prestação de serviços:

É um processo de gestão pelo qual se adjudica a terceiros atividades que não fazem parte da sua atividade, agregando competitividade empresarial, baseada numa relação de parceria, permitindo à empresa reunir esforços em melhoria contínua das suas actividades essenciais. [8]

A evolução do mercado de prestação de serviços de manutenção aponta para uma crescente procura de contratos globais de manutenção, por parte de fábricas ou instalações. As empresas que pretendem operar neste sector de mercado devem ter a capacidade de assumir a manutenção global de uma dada fábrica ou instalação nas diferentes vertentes tecnológicas, isto é, devem poder assumir a manutenção de todos os seus equipamentos sejam eles mecânicos, eléctricos, de instrumentação ou electrónicos. [7]

A organização interna de uma empresa de prestação de serviços de manutenção deve ser virada para a satisfação das necessidades e criação de valor para o cliente, através de redução de custos e de estratégias de diferenciação. Para a manutenção global devem possuir nos seus quadros de pessoal trabalhadores especializados nas respectivas áreas tecnológicas e ter *know-how* de manutenção. [7]

Os objectivos das empresas prestadoras de serviços devem ir ao encontro da empresa empregadora, onde deve ser encarada numa perspectiva de parceria, cujos objectivos são: o aumento da rendibilidade da atividade, através de uma maior eficiência dos ativos e de menores custos de manutenção; aumento da satisfação e lealdade do cliente, através de fiáveis e da qualidade; aumento de competências, junto do mercado de empresas; aumento da disponibilidade para produção, sem que hajam falhas de planeamento; aumento da taxa de utilização dos ativos, devido ao cumprimento de prazos e metas estabelecidos em cooperação; menor custo do ciclo de vida na manutenção dos diferentes equipamentos ou sistemas; maior retorno de investimentos (ROI), trazendo melhores resultados a nível económico. [7]

As vantagens na contratação de empresas prestadoras de serviços são as seguintes: contratação de especialistas; estar mais próximo da tecnologia tendo maior agilidade para a sua contratação; definição de nível técnico e formas de controlo e acompanhamento (softwares de manutenção) dos serviços contratados; definição de indicadores de desempenho, qualidade e atendimento ao cliente; Vantagens Operacionais: compra do serviço e agilidade no atendimento (logística); Vantagens Financeiras: baixo investimento e relação custo x benefício atractiva. [7]

Os contratos para empresas prestadoras de serviços para manutenção Industrial podem ser vistos como contratos de manutenção e empreitadas de manutenção.

- a) **Contratos de manutenção:** A empresa contratante segue uma metodologia do seguinte tipo: primeiro realiza um concurso de pré-qualificação das empresas prestadoras de serviços de manutenção, onde se procede à seleção das empresas no concurso de pré-qualificação. Seguidamente, emite-se um programa de concurso e caderno de encargos relativos ao contrato a estabelecer que vai para apreciação, análise e esclarecimento das propostas com os concorrentes. Por fim, faz-se a selecção da melhor proposta e adjudica-se. Os cadernos de encargos normalmente incluem os planos de manutenção a cumprir; a lista de materiais a aplicar; regras de acesso a peças de reserva, tipo, periodicidade e conteúdo da informação a prestar pelo adjudicatário; prazo e duração do contrato, penalidades ou bonificações e fórmula de revisão de preços. A fixação do prazo de duração do contrato é um ponto de especial relevância para ambas as partes, sobretudo em termos de custos anuais de exploração. Este período de duração do contrato não deverá ser inferior a um prazo de três a cinco anos, para permitir à empresa de prestação de serviços ter o tempo necessário para propor e implementar formas e ações de

manutenção que, por um lado, minimizem os custos de operação anuais, e, por outro, permitam melhorar o grau de disponibilidade dos equipamentos. Um prazo de duração mínima de 3 a 5 anos permitirá ainda um período alongado para a empresa de manutenção amortizar os investimentos em equipamentos e instalações que sejam eventualmente necessários para a execução do contrato, e, conseqüentemente, permitir um custo anual de exploração mais baixo, o que será igualmente vantajoso para a empresa contratante. [7]

b) Contratação de empreitadas para trabalhos de manutenção: a contratação de empreitadas para trabalhos de manutenção é utilizada, sobretudo, para revisões gerais periódicas de fábricas ou instalações, ou para trabalhos de âmbito bem definido. Algumas empresas seguem uma metodologia semelhante à utilizada para os contratos de manutenção no que diz respeito à pré-qualificação de fornecedores para este tipo de contratação de trabalhos. Normalmente as empreitadas são contratadas a *forfait*, isto é, com preço fixo. Neste tipo de trabalhos, o prazo de execução é extremamente importante, devido às conseqüências inerentes ao não cumprimento do prazo acordado por parte do contratado relativo aos compromissos do contratante, recorrendo-se em perdas e subconseqüentes penalizações e perda de confiança. Por parte das empresas de prestação de serviços, exige-se que estas empreitadas tenham uma atenção e planeamento eficaz, preparação e programação de trabalhos, que devem ser detalhadamente efetuados com uma cuidada avaliação de meios humanos e materiais necessários para cumprir os prazos. Os serviços prestados pela empresa de manutenção nestas empreitadas são normalmente avaliados pela empresa contratante de forma a manter um registo atualizado de empresas prestadoras de serviços, com o objectivo da melhor tomada de decisões na contratação de serviços de manutenção. [7]

Os aspetos relativos ao funcionamento do adjudicatário na execução de um contrato ou empreitada são avaliados numa base de pontuação dos resultados obtidos, nomeadamente no que diz respeito à qualidade de execução por parte do contratado, ao cumprimento de prazos de empreitada, ao cumprimento das regras de segurança e à qualidade de relacionamento em ambiente laboral.

Capítulo III _Gestão e planificação de serviços de manutenção:

Neste capítulo enquadram-se os conteúdos teóricos nos trabalhos realizados durante o estágio. Será abordada a importância da gestão da manutenção para o benefício das empresas, tendo em vista os variados custos associados à obra e gestão da mesma. Vai-se percorrer, mostrar e executar as diferentes técnicas e abordagens a ter na preparação e gestão de serviços de manutenção.

Primeiramente, exibem-se os custos e poupanças conseguidas na aquisição de itens necessários à realização de obras ou contratos de manutenção. Como estratégia, a Meivcore optou por comprar e equipar contentores de ferramentas para alugar às empresas com as quais tinha contratos de longa duração. Apesar desta abordagem ter custos inerentes na sua aquisição, estes custos são amortizados nos contratos, que podem ir de 1 a 5 anos. Sendo assim, a Meivcore decidiu colocar nas empresas com contratos de longa duração, contentores equipados com os mais diversos itens necessários à realização de obras de manutenção.

Posteriormente será simulado o apuramento de custos para um orçamento relativo a um contrato de manutenção com a duração de um ano. Começa-se por definir os custos e processos necessários nas diferentes etapas à realização de um pedido de orçamento, face a um contrato ou empreitada de manutenção, revelando-se fichas de controlo e planeamento de serviços, com os respectivos custos e apreciações, fazendo-se assim o controlo dos serviços e da mão- de-obra.

A fase final consiste na adjudicação ao cliente, onde é criada a resposta ao pedido simulado nas Ordens de Trabalho, oficializando-se assim a resposta ao pedido de Orçamento.

Nos projetos de manutenção deverá estar presente toda a informação relevante, nomeadamente esquemas de princípio simplificados, fluxogramas de responsabilidades, codificação dos equipamentos, manuais de instruções de operação, etc. [5]

Para saber o que medir, é necessário esquematizar todo o processo de manutenção dentro da organização e todas as suas interrelações. É essencial perceber todo o processo em detalhe antes de iniciar qualquer estudo para o desenvolvimento de um

sistema de medição de performance da manutenção em organizações com alguma complexidade, para que essa implementação se consiga fazer com a menor dificuldade possível. Dependendo daquilo que se pretende medir e controlar é possível ter indicadores que se regem por critérios qualitativos ou quantitativos. [6]

As medidas quantitativas podem ser agrupadas da seguinte forma: [6]

- Factores relacionados com o tempo (horas ou dias): Tempo de Calendário; Tempo de Trabalho; Tempo Necessário; Tempo de Manutenção; Tempo de Reparação; Tempo de Reparação de Urgência; Tempo de Espera de Atendimento; Tempo de Paragem por Mau Funcionamento; Tempo por Paragem Relacionada com Manutenção; Tempo de Indisponibilidade Devido a Manutenção Programada; Tempo de Indisponibilidade Quando Necessário (em tempo requerido);
- Factores relacionados com o esforço em Horas/Homem (HH): HH Total; HH Externo; HH Interno; HH Extraordinárias; HH Manutenção Correctiva; HH Manutenção Correctiva de Urgência; HH Manutenção de Melhoria; HH Manutenção Condicionada; HH Manutenção Preventiva; HH Perdidas por Acidentes em Pessoal de Manutenção;
- Factores relacionados com quantidades ou número de eventos: Número Total de Pessoas na Manutenção; Número de Acidentes; Número de Avarias; Número de Ordem de Trabalho Realizadas Conforme Planeado; Número de Pedidos de Trabalho;
- Factores relacionados com custos: Custo Total de Manutenção (Mão de Obra, Materiais, Serviços, Gestão); Custo de Manutenção Corretiva; Custo de Manutenção Condicionada; Custo de Manutenção Preventiva; Custo de Manutenção Sistemática; Custo Total do Pessoal de Manutenção; Custo do Pessoal Interno de Manutenção; Custo do Pessoal Externo de Manutenção; Custo dos Serviços Exteriores; Custo da Logística de Materiais.
- Factores relacionados com valores: Valor de Substituição dos Activos; Valor Médio do Stock de Materiais de Manutenção.

Estes rácios quantitativos podem ser classificados como Económicos, Técnicos ou Organizacionais (NP EN 15341:2009). [6]

Indicadores Qualitativos podem ser tão díspares quanto a satisfação dos funcionários de manutenção, os aspectos ambientais (ruído, humidade e outros), a limpeza, a capacidade de resposta individual, a moral e o orgulho. Podemos também sistematizar os indicadores chave de desempenho da Manutenção usando a norma NP EN 15341:2009. À medida que a subjetividade cresce, com a integração crescente da informação em indicadores de mais alto nível, deve ter-se muito cuidado na elaboração dos relatórios executivos. O suporte ativo da gestão de topo ao sistema de medição de performance da manutenção é conseguido utilizando informação útil e exacta no momento certo. [6]

1) Gestão e custos de meios materiais:

Ter um mapa de fornecedores para as diferentes necessidades a ter em obra é importantíssimo para uma boa gestão na aquisição de recursos materiais, onde a procura e negociação dos melhores preços junto dos fornecedores é uma abordagem fulcral para negociações futuras.

Como a Meivcore é uma empresa com menos de um ano de existência, ainda não existia um mapa de fornecedores, pelo que foi elaborada a colheita de informação de fornecedores vs melhores preços. Após esta recolha de informação foi possível uma melhor abordagem ao mercado. Nas primeiras compras e devido à falta de meios de informação, os preços conseguidos não foram os mais viáveis, visto terem sido a pronto de pagamento e sem descontos. Após a criação do mapa de fornecedores e da realização de acordos, foi possível à Meivcore adquirir melhores preços e melhores métodos de pagamento, devido à confiança criada entre as partes.

De referir que comprar barato nem sempre é sinónimo de se comprar bem, pois a qualidade de certos itens justifica os seus valores mais elevados. Pode-se assim, muitas vezes, evitar situações não desejadas.

Como já foi referido, a Meivcore decidiu colocar contentores equipados com os itens necessários às obras em que existem contratos de longa duração,. Em seguida são apresentados os custos na compra dos contentores e as poupanças conseguidas na aquisição dos mesmos.

1.1) Contentores de material a colocar em obra:

Vão ser analisados e apresentados os custos de dois contentores idênticos que foram comprados e equipados. Estes dois exemplos têm como objectivo equipar entre 20 a 30 colaboradores nas mais diversas áreas da manutenção. Ambos os contentores têm os mesmos itens, mas com aquisições no mercado desfasadas de três meses, visualizando-se as melhorias conseguidas através da procura dos melhores preços e relações de negócio.

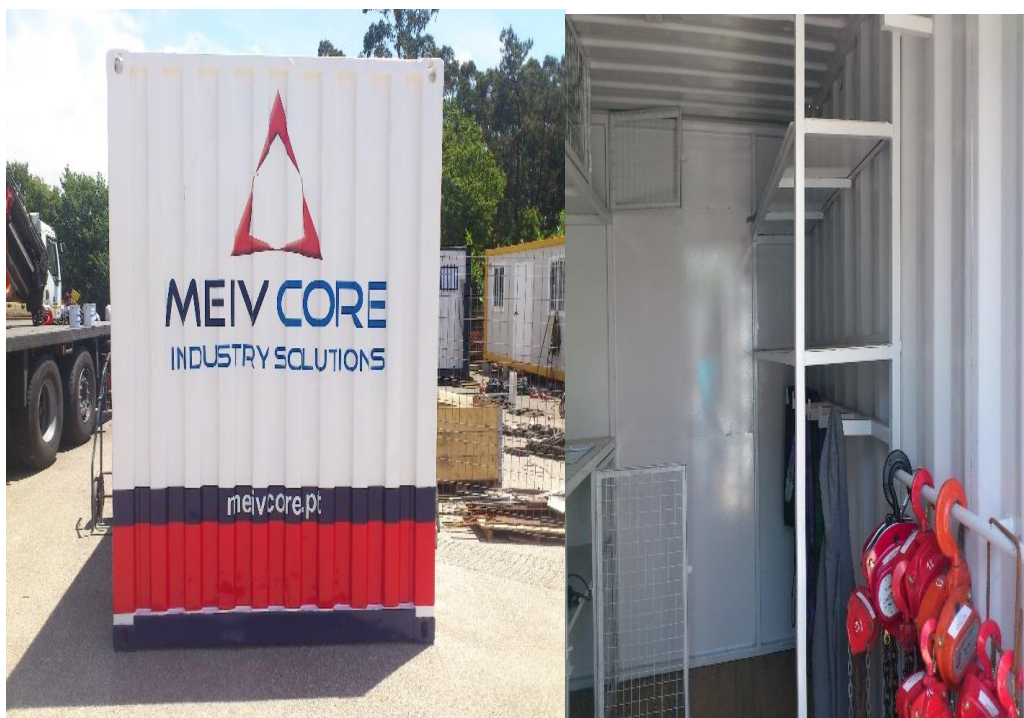


Figura 8 - Exemplo de Contentor utilizado

Os custos relacionados com a compra dos contentores e todo o serviço que foi necessário para restaurar e pintar são considerados custos indiretos, pois estão relacionados com a estrutura organizacional da Meivcore, sendo eles necessários para que se possa competir no mundo empresarial, sendo estes custos amortizados nas obras ou contratos aos quais os contentores estão alocados. Assim, foi necessário existir uma fonte financeira inicial para que a Meivcore se pudesse equipar. Sem esse apoio monetário inicial seria muito difícil competir e subsistir, perante a concorrência de mercado.

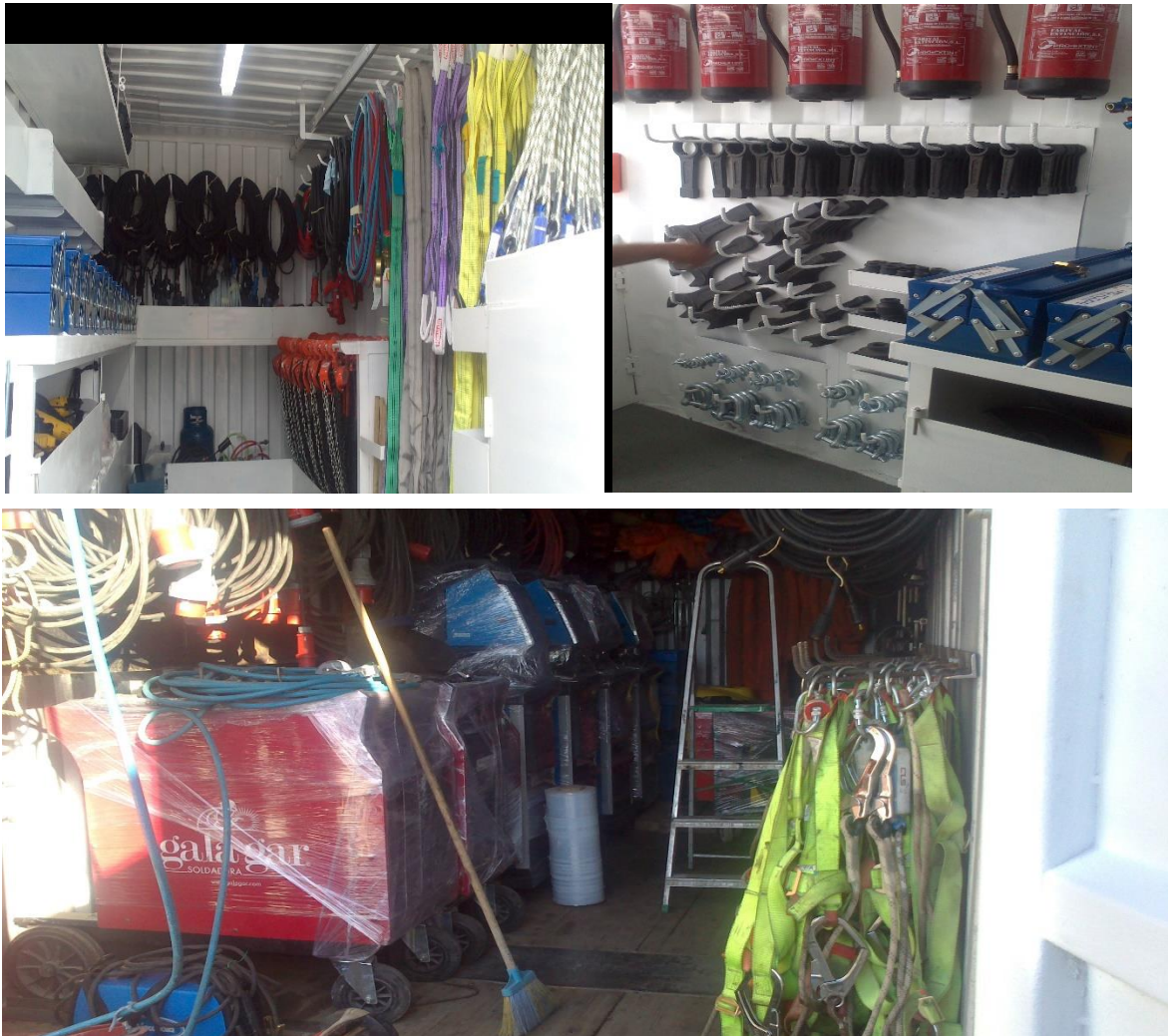


Figura 9 - Exemplo de máquinas, ferramentas e equipamentos variados utilizados para equipar os contentores em estudo

No decorrer do estágio ocorreu uma situação que ilustra bem que comprar barato não é a melhor opção. Compraram-se dez rebarbadoras, escolhidas entre gamas diferentes mas da mesma marca, sendo os preços da gama mais baixa de 75 € a unidade, tendo um custo de 750 € para a sua compra as dez máquinas. Por sua vez, o preço da gama mais alta era de 125€ a unidade, tendo um custo de compra na ordem dos 1250€ para as dez máquinas. Lógicamente e perante os valores, a escolha recaiu sobre a compra das dez rebarbadoras de gama mais baixa, tendo-se feito uma poupança relativa à gama alta na ordem dos 500€. Esta compra, apesar de menos elevada aquando da aquisição, veio demonstrar-se desastrosa, uma vez que o serviço das máquinas compradas não foi capaz de responder às solicitações, tendo avariado devido à falta de cobre nos rolamentos.

Na realidade, se a compra tivesse recaído nas máquinas de gama mais elevada, ter-se-ia poupado 750€, pois só se teriam gasto 1250€, e não os 2000€ como ocorreu na prática.

Em seguida são apresentados os valores conseguidos na compra dos contentores, remetendo-se para anexo os preços e quantidades correspondentes aos itens adquiridos.

No anexo 1 mostram-se máquinas, equipamentos e ferramentas utilizados na preparação dos contentores 1 e 2, com custos unitários e quantidades compradas. A figura seguinte, advém dos valores calculados no anexo 1.

		CONTENTOR 1		CONTENTOR 2	
Totais		65 425,58 €		% Poupança	
Poupança		15 098,2 €		30%	50 327,37 €

Figura 10 - Valores conseguidos: máquinas, equipamentos e ferramentas dos Contentor 1 e 2

Na figura 10 são exibidos os valores finais de custo para equipar os contentores 1 e 2, das máquinas, equipamentos e ferramentas, bem como as poupanças conseguidas pela procura dos melhores preços.

Constata-se que o valor total na primeira compra de itens para o contentor 1 foi de 65 425,58€, tendo havido uma poupança de 15 098, 20€ na compra de itens para o contentor 2, fazendo com que o contentor 2 fosse 30% mais barato, sendo o seu valor final de 50 327,32€.

As máquinas, equipamentos e ferramentas constituem os itens de maior investimento, pelo que deve ser tido em atenção a sua qualidade e deve-se ser conhecedor das melhores marcas e preços. No âmbito do presente estágio, foi-me delegada alguma responsabilidade no processo de compra, pelo que se recorreu à opinião de técnicos especializados, tendo estes sempre tentado dar as melhores respostas face às exigências requeridas.

No anexo 2 apresentam-se consumíveis utilizados na preparação dos contentores 1 e 2, com custos unitários e quantidades compradas. A figura seguinte advém dos valores calculados no anexo 2.

	CONTENTOR 1		CONTENTOR 2	
	Totais	7 747,93 €	% Poupança	5 959,95 €
	Poupança	1 788,0 €	30%	

Figura 11 - Valores conseguidos para os consumíveis dos Contentor 1 e 2

Na figura 11 são exibidos os valores finais de custo para equipar os contentores 1 e 2 de consumíveis, bem como as poupanças conseguidas pela procura dos melhores preços.

Verifica-se que o valor total na primeira compra de itens para o contentor 1 foi de 7 747,93€, tendo havido uma poupança de 1 788, 20€ na compra de itens para o contentor 2, fazendo com que o contentor 2 fosse 30% mais barato, sendo o seu valor final de 5 959,95€.

Os consumíveis são sempre um bem necessário a ter em obra e gerir a quantidade a ter em stock é sempre relativo pois varia consoante os tipos de serviços a efetuar. A gestão de stocks é essencial para uma boa gestão da manutenção, pela influência decisiva que tem na eficiência e na produtividade das atividades de manutenção.

No anexo 3, mostram-se EPI's e EPC's utilizados na preparação dos contentores 1 e 2, com custos unitários e quantidades compradas. A figura seguinte advém dos valores calculados no anexo 3.

	CONTENTOR 1		CONTENTOR 2	
	Totais	5 981,93 €	% Poupança	4 601,48 €
	Poupança	1 380,4 €	30%	

Figura 12 - Valores para EPI's e EPC's dos Contentor 1 e 2

Na figura 12 são exibidos os valores finais de custo para equipar os contentores 1 e 2 de EPI's e EPC's, bem como as poupanças conseguidas pela procura dos melhores preços.

Constata-se que o valor total na primeira compra de itens para o contentor 1 foi de 5 981,93€, tendo havido uma poupança de 1 380, 40€ na compra de itens para o contentor 2, fazendo com que o contentor 2 fosse 30% mais barato, sendo o seu valor final de 4 601,48€.

Os EPI's e os EPC's são essenciais à realização dos mais variados serviços e a sua aplicação destina-se a promover a melhoria da segurança e da saúde dos trabalhadores. A não utilização de tais itens em obra pode conduzir à expulsão das zonas de trabalho, sendo fulcral haver cuidados redobrados no que respeita à certificação e aquisição destes itens.

Durante o estágio foi adquirido um determinado tipo de óculos de proteção tendo-se posteriormente constatado que o referido tipo não era compatível com os que a fábrica requeria, pelo que não foi permitida a entrada dos trabalhadores em obra. Desta forma evidencia-se que a certificação e segurança em trabalho é uma constante nas mais diversas fábricas e de extrema importância.

Tal como já foi aferido, para a obtenção de tais poupanças foi necessário a criação de mapa de fornecedores tendo havido primeiramente um estudo de mercado, após o qual se estudaram os melhores preços e as melhores propostas económicas, nunca descartando a certificação na compra.

Fazendo uma análise aos diferentes valores obtidos, calcula-se que os valores totais para equipar os contentores 1 e 2 foram de 79 155,44 € e 60 888,80 €, respetivamente.

Podem-se constatar melhorias dos preços totais em 18 266,60 €, tendo-se conseguido poupanças nos diferentes itens na ordem dos 30 %.

2) Planificação da manutenção / Ordens de trabalho

Foi simulado um pedido de orçamento para serviços de manutenção preventiva a serem efetuados através de manutenção mista, ou seja, interna e externa num conjunto de equipamentos.

Primeiramente, a empresa contratante emite um pedido de orçamento com as Ordens de Trabalho a serem efetuadas. Em seguida, a empresa a contratar responde a esse pedido fazendo uma cotação aos serviços pedidos. De lembrar que estas cotações de serviço têm de ser competitivas a fim de serem adjudicadas, pois os melhores preços aliados com as melhores ofertas representam a melhor forma de conseguir as empreitadas ou contratos. Os planos de manutenção de onde constam as Ordens de Trabalho têm de ser bem elaborados para poderem ser controlados de modo ágil.

Para a obra simulada foi imitado um pedido de orçamento para os planos de manutenção a serem feitos nos equipamentos e sistemas de um espaço Industrial hipotético. Em seguida, são apresentados exemplos de mapas de informação e controlo para um plano de manutenção preventiva.

PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA											Nº Horas por serviço	Valor Hora	Totais por serviço
Codigo Equipamento:													
Equipamento :													
PROGRAMA DE INTERVENÇÃO	PERIODICIDADE									Responsável	Tipo de intervenção		
	D	S	Q	M	BM	TM	SM	A	BA				
Nº Horas Semanal													
Valor Hora													
Total semanal													

Legenda

D – Diário	M – Mensal	SM – Semestral
S – Semanal	BM – Bimestral	A – Anual
Q – Quinzenal	TM – Trimestral	BA – Bianual
X	Periodicidade do plano de manutenção do edificio	
X	Periodicidade proposta pelo autor	

Figura 13 _ Controlo e planeamento das Folhas de Ponto

Este tipo de ficha de informação permite controlar os trabalhos a serem feitos, a periodicidade das diversas tarefas, planificação das horas e custos de trabalho a efetuar.

2.1) Custos da mão de obra:

Depois de se ter criado as OT's e de se ter decidido quais os tempos e períodos de atuação, calcularam-se os custos com mão de obra, necessários à realização das Ordens de Trabalho para o orçamento simulado.

Nesta simulação os valores considerados para horas e preços de serviços tiveram como base a duração de um ano. A figura 13 mostra o exemplo de uma ficha de controlo com os custos finais totais anuais, da mão de obra por equipamento e que foram preenchidos através da informação das Ordens de Trabalho e das Folhas de Ponto simuladas e que se encontram em anexo.

Do anexo 4 ao 19 encontram-se os planos de manutenção de informação e controlo dos diversos sistemas considerados, onde se pode prever a mão de obra necessária para cada intervenção, custos e periodicidade. Os anexos 20, 21 e 22 traduzem as fichas de controlo semanal, onde são apresentados os custos semanais totais da mão de obra por equipamento para as Ordens de trabalho solicitadas e para o contrato considerado.

Na figura 15 mostram-se os valores calculados e simulados no conjunto de anexos atrás mencionados, resultando na ficha de controlo total final.

EXEMPLO DE PLANO DE MANUTENÇÃO ANUAL		Custo Mão de Obra por Equipamento		
Equipamento	Tipo de intervenção	Nº horas	Valor Hora	Valor anual por Equipamento
Chiller XX1		168	20	3 360,00 €
Chiller XX2		168	20	3 360,00 €
Torre arref xx1		576	20	11 520,00 €
Torre arref xx2		576	20	11 520,00 €
Caldeira XX1		168	20	3 360,00 €
Caldeira XX2		168	20	3 360,00 €
Electro Bomba XX1		120	20	2 400,00 €
Electro Bomba XX2		120	20	2 400,00 €
Central Hidro xx1		104	20	2 080,00 €
UTA XX1		72	20	1 440,00 €
UTA XX2		72	20	1 440,00 €
Ventilador XX1		72	20	1 440,00 €
Ventilador XX2		72	20	1 440,00 €
Ventiloconvector XXX1		56	20	1 120,00 €
Ventiloconvector XXX2		56	20	1 120,00 €
Redes Hidráulicas		48	20	960,00 €
Circuito de Distribuição AC		48	20	960,00 €
Posto de Transformação PT		48	20	960,00 €
Grupa Gerador		152	20	3 040,00 €
Quadros eléctricos: Instalações, Redes, Sistemas, Grupos e Equipamentos		72	20	1 440,00 €
Equipamentos Detecção de incêndios		24	20	480,00 €
Redes de Extinção de Incêndios		104	20	2 080,00 €
Inspeções e ensaios Periódicos de uma RIA		104	20	2 080,00 €
Custos Mão de Obra por semana	Nº Horas	3168		63 360,00 €
	Valor Hora			
	Custo Semanal	Totais		

Figura 15 - Ficha de controlo Final Total :

Considerando 3168 horas de trabalho para a realização das diversas tarefas referentes às Ordens de Trabalho do contrato simulado, resultou num valor de mão de obra de 63 360 €, para o caso da hora ser paga a 20€/hora ao trabalhador. Sendo assim, este valor será o valor estipulado necessário à compra da mão de obra por parte da Meivcore. Após ter-se estipulado este valor, aplicou-se uma percentagem de ganho, chegando-se assim ao valor a pedir em orçamento aquando da venda ao cliente.

Os valores hora dos trabalhadores, bem como o número de horas por serviço, foram tomados de maneira especulativa, pois existem várias abordagens possíveis relativamente a preços e tempos de actuação para os diferentes serviços. Estas

parcelas representam normalmente 65% a 75% dos custos para orçamentos de manutenção.

3) Custos totais para orçamentação:

Nesta secção abordam-se os valores finais dos custos para compra e venda do orçamento a adjudicar.

Posteriormente a terem sido calculados os custos de mão-de-obra, definiram-se os custos de serviços e estrutura necessários à realização das Ordens de Trabalho simuladas para orçamento. Só após ter sido realizada esta estimativa de custos é que se pôde avançar para a criação do orçamento propriamente dito e criar uma proposta final para adjudicar ao contratante.

3.1) Resumo dos Custos do orçamento na compra:

Esta previsão de custos de obra tem de ser sempre elaborada e planeada de um modo estruturado e com o objetivo de propor acordos o mais competitivos possível. É necessário oferecer o melhor serviço, sabendo-se sempre que uma proposta de orçamento acarreta riscos a nível económico para ambas as partes, caso esta não seja bem delineada.

No anexo 24 menciona-se o cálculo dos custos na compra para a mão de obra, materiais, serviços e estrutura, simulados para a execução das Ordens de Trabalho relativas ao pedido de orçamento. Na figura seguinte apresenta-se um valor final dos custos previamente calculados.

MÃO DE OBRA			
TOTAL h/H	3168	SUBTOTAL	63 360,00 €
MATERIAIS / CONSUMÍVEIS			
SUBTOTAL			4 000,00 €
SERVIÇOS e ESTRUTURA			
SUBTOTAL			28 000,00 €
Custo total do orçamento na compra			95 360 €

Figura 16 - Resumo dos Custos do orçamento na compra

Estes valores serão utilizados para estipular o valor a pedir na orçamentação final. Os valores previstos foram de 63 360€ para a mão de obra, 4 000€ para materiais e consumíveis e 28 000€ para os serviços e estrutura necessária à realização da obra. O valor de custo total previsto é assim de 95 360€. Em percentagem, estes valores representam 66,4 %, 4,3 % e 29,3%, respetivamente, do valor de custo total.

3.2) Resumo dos Custos do orçamento para venda ao cliente:

A resposta a um pedido de orçamento para um contrato ou obra de manutenção é algo ambíguo, pois podem ocorrer avaliações fracas tanto por parte de quem contrata como por parte do contratado. Quando maior for o periodo da empreitada, maiores podem ser as flutuações a nível de planeamento e subsequente lucro em obra .

No anexo 25 apresenta-se o cálculo dos custos do orçamento para a mão de obra, materiais, serviços e estrutura, simulados para a execução das Ordens de Trabalho relativas ao pedido de orçamento. Na figura 17 mostra-se um valor final dos custos previamente calculados.

MÃO DE OBRA			
TOTAL m/H	3168	SUBTOTAL	83 635,20 €

MATERIAIS / CONSUMÍVEIS	
SUBTOTAL	4 800,00 €

SERVIÇOS e ESTRUTURA	
SUBTOTAL	33 600,00 €

Custo total do orçamento na venda	122 035,00 €
-----------------------------------	--------------

Figura 17 -Resumo dos Custos do orçamento para venda

Definiu-se uma margem de lucro para o cálculo do valor a adjudicar de 20%, tendo em vista uma abordagem especulativa de mercado. Este valor não é taxativo, uma vez que pode haver necessidade de compensações ou acertos.

Após ter-se aplicado uma margem de lucro de 20% aos diferentes custos, os valores finais para orçamentação para venda foram de: 83 635,20 € para a mão-de-obra, 4 800 € para materiais e 33 600 € para consumíveis, sendo o valor total para os custos de 132 035€. Em percentagem estes valores representam 63,3%, 3,6% e 25,4%, respectivamente, do valor de custo total a pedir em orçamento.

3.3) Resumo de custo na compra e venda da proposta de orçamento:

O quadro seguinte expõe a relação entre a compra e a venda. Com base nesta informação é possível perceber as diferentes quantias a ter em consideração nos custos finais.

RESUMO DE CUSTOS / PREÇO DE VENDA					
DESIGNAÇÃO	CUSTOS		VENDA		
	MIX	VALOR	MARGEM	MIX	PREÇO DE VENDA
Mão de Obra	66,4 %	63 360 €	20%	68,5%	83 635 €
Materiais/ Consumíveis / Epis	4,2 %	4000 €	20%	3,9 %	4800 €
Serviços e Estrutura	29,4%	28 000 €	20%	27,5%	33 600 €
VALOR GLOBAL	100%	95 360,00 €	20%	100%	122 035,00 €

Figura 18 _Resumo de custo na compra e venda de proposta de orçamento

Constata-se um acréscimo de 20% no valor de venda relativamente à compra, representando um lucro de 26 675 €. O valor da mão de obra representa o maior parte

dos custos, sendo de 66% do valor global na venda e 69 % do valor global na compra. O valor final a solicitar para o orçamento será de 122 035 €.

Na possibilidade ou necessidade de se ter um orçamento com valores mais reduzidos, será na mão de obra que se deve retificar o preço ao orçamento, pois representa a maior parcela dos custos. De relembrar que os custos foram feitos de um modo meramente especulativo, tanto para os preços acordados com trabalhadores como a nível de serviços e estruturas. Sendo o *know-how* na definição de custos, prazos, horas de trabalho, homens, uma mais valia para uma proposta competitiva e rentável.

4) Proposta final para adjudicação ao Cliente:

Posteriormente a ter-se simulado e planeado os diferentes custos elaborou-se uma resposta oficial ao pedido de orçamento.

Uma proposta oficial terá de integrar os seguintes tópicos:

- Cabeçalho: Código da Consulta; Proposta; Morada; Data; Referência, Logótipo;
- Assunto: Trabalhos a realizar;
- Âmbito: Ordens de trabalho;
- Inclusões: Bens materiais e técnicos;
- Exclusões: Tudo o que não é incluído;
- Organização: Meios Humanos, Ferramentas, Apoio Logístico;
- Preços: Parciais; Globais, Horários;
- Condições gerais de venda;
- IVA;
- Condições de pagamento;
- Prazos a ser cumpridos;
- Validade da proposta;
- Garantias do serviço;
- Contactos: Pessoa responsável.

De seguida apresenta-se a Proposta final para adjudicação ao Cliente relativa ao pedido de orçamento considerado. Esta é a etapa final necessária à oficialização da proposta e subsequente contrato de manutenção.

V/CONSULTA AO MERCADO Nº XXXXX

N/PROPOSTA N.º MEIVCORE XXX

À:

XPTO – Empresa, Industria, Hotel, Espaço Comercial

Morada -

Código postal –

País -

S/Referência	S/Comunicação	N/Referência	Data
xxxxx	de 16.10.2014	<u>MEIVCORELA xxx</u>	20-10-2014

Assunto: Trabalhos de Manutenção Preventiva

Exmos. Senhores,

Reportando-nos à Consulta de V. Ex.as, que agradecemos, vimos pelo presente apresentar as nossas condições técnico-económicas para execução do referido trabalho:

1 – ÂMBITO

Execução de diversos trabalhos de manutenção durante o Ano de 2015, de acordo com a vossa Memória Descritiva e Caderno de Encargos.

Equipamentos
Chiller XX1
Chiller XX2
Torre arref xx1
Torre arref xx2
Caldeira XX1
Caldeira XX2
Electro Bomba XX1
Electro Bomba XX2
Central Hidro xx1
UTA XX1
UTA XX2
Ventilador XX1
Ventilador XX2
Ventiloconvector XXX1
Ventiloconvector XXX2
Redes Hidráulicas
Circuito de Distribuição AC
Posto de Transformação PT
Grupo Gerador
Quadros eléctricos: Instalações , Redes, Sistemas, Grupos e Equipamentos
Equipamentos Detecção de incêndios
Redes de Extinção de Incêndios
Inspeções e ensaios Periódicos de uma RIA

2 – INCLUSÕES

Está incluído nesta proposta de orçamento o fornecimento de:

- └ Mão de obra qualificada para os trabalhos de manutenção;
- └ Consumíveis;
- └ Parafusaria;
- └ Trabalhos de mecânica;
- └ Trabalhos eléctricos;

- └ Trabalhos de instrumentação;
- └ Trabalhos de pintura;
- └ Trabalhos de construção civil;
- └ Energia eléctrica, Água e Ar Comprimido;
- └ Encargos com o pessoal, Seguros Obra / Responsabilidade Cível;
- └ Transporte de pessoal;
- └ Transporte de contentor;
- └ Meios de movimentação.

4 - EXCLUSÕES

Considera-se excluído desta proposta de orçamento o fornecimento de:

⇒ Tudo que não está referenciado nas inclusões (ponto 2)

5 - ORGANIZAÇÃO

5.1. Meios Humanos

Propomos que se desloque às v/instalações uma Equipa Técnica que reúne as várias especialidades necessárias à realização dos trabalhos, enquadrados directamente por 1 Encarregado e com a coordenação de um Quadro superior MEIVCORE, que será o Responsável Local.

O horário de trabalho que nos propomos realizar é das 8 às 20 Horas, ou outro desde que acordado entre as partes.

5.2.. Ferramentas

Será fornecida toda a ferramenta necessária, com excepção de ferramentas específicas.

5.3.. Apoio Logístico

Deslocaremos para as vossas instalações um contentor devidamente equipado para a realização da empreitada.

6 - PREÇOS

6.1. – O preço Global proposto para a realização dos trabalhos é de: 132 035 €
(Cento e Trinta e Dois Mil e Trinta e Cinco euros).

6.2. – Os Preços parciais propostos para a realização deste trabalho são os seguintes:

Designação	Preço / UN
Mão de obra	83 365 €
Materiais e consumíveis	4 800 €
Serviços e Estrutura	33 600 €
Total Final	122 035 €

Nota:

6.3. – Os preços acima referidos são válidos para a adjudicação dos trabalhos na sua globalidade.

6.4. – Tabela de Preços Unitários

Item	Equipamento	Preços	Nº Horas
1	Chiller XX1	1 680,00	168
2	Chiller XX2	€	168
3	Torre arref xx1	1 680,00 €	576
4	Torre arref xx2	5 760,00 €	576
5	Caldeira XX1	5 760,00 €	168
6	Caldeira XX2	1 680,00 €	168
7	Electro Bomba XX1	1 680,00 €	120
8	Electro Bomba XX2	1 200,00 €	120
9	Central Hidro xx1	1 200,00 €	104
10	UTA XX1	1 040,00 €	72
11	UTA XX2	720,00 €	72
12	Ventilador XX1	720,00 €	72
13	Ventilador XX2	720,00 €	72
14	Ventiloconvector XXX1	720,00 €	56
15	Ventiloconvector XXX2	560,00 €	56
16	Redes Hidráulicas	560,00 €	48
17	Circuito de Distribuição AC	480,00 €	48
18	Posto de Transformação PT	480,00 €	48
19	Grupa Gerador	480,00 €	152
20	Quadros eléctricos	1 520,00 €	72
22	Equipamentos Detecção de incêndios	720,00 €	24
23	Redes de Extinção de Incêndios	240,00 €	104
24	Inspeções e ensaios Periódicos de uma RIA	1 040,00 €	104
		1 040,00 €	
Totais mão de obra		31 680 €	3168

6.5 - Preços horários de mão de obra para trabalhos adicionais

A MEIVCORE só efectuará Trabalhos Adicionais por solicitação escrita do Cliente.

ESPECIALIDADE	PREÇOS POR HORA				
	HORAS NORMAIS	HORAS EXTRAS			
	08:00, ÀS 17:00	17:00 ÀS 20:00	20:00 ÀS 24:00	00:00 ÀS 08:00	SÁB., DOM. E FERIADOS
Téc. Qual. Seg.	20,00 €	22,50 €	25,00 €	27,50 €	30,00 €
Téc. Mecânica	20,00 €	22,50 €	25,00 €	27,50 €	30,00 €
Téc. Manutenção	20,00 €	22,50 €	25,00 €	27,50 €	30,00 €
Téc. Electromec.	20,00 €	22,50 €	25,00 €	27,50 €	30,00 €
Téc. Electrecidade	20,00 €	22,50 €	25,00 €	27,50 €	30,00 €
Téc. Automação	20,00 €	22,50 €	25,00 €	27,50 €	30,00 €
Soldador	20,00 €	22,50 €	25,00 €	27,50 €	30,00 €
Serralheiro	20,00 €	22,50 €	25,00 €	27,50 €	30,00 €
Operador	20,00 €	22,50 €	25,00 €	27,50 €	30,00 €
Encarregado	20,00 €	22,50 €	25,00 €	27,50 €	30,00 €
Chefe de Estaleiro	20,00 €	22,50 €	25,00 €	27,50 €	30,00 €
Chefe de Equipa	20,00 €	22,50 €	25,00 €	27,50 €	30,00 €
Ajudante	20,00 €	22,50 €	25,00 €	27,50 €	30,00 €

7 – CONDIÇÕES GERAIS DE VENDA

7.1 - São válidas todas as condições referidas na v/ consulta, desde que não sejam contrárias às propostas neste articulado.

7.2 - São válidas as "Condições Gerais" referidas, sempre que forem aplicáveis à situação e não sejam incompatíveis com as condições concretamente propostas neste articulado.

7.3 - Está previsto um **seguro de responsabilidade civil no valor de 997.595,79€**, cobrindo eventuais danos pessoais ou materiais a terceiros, ao Cliente ou outros, decorrentes da nossa atuação A Título de Dolo ou Mera Culpa.

Todo o Pessoal interveniente na execução dos trabalhos acima descritos **está seguro contra acidentes de trabalho**.

8 - IVA

Aos preços acima mencionados será adicionado o IVA à taxa legal em vigor.

9 - CONDIÇÕES DE PAGAMENTO

9.1 - A 60 dias da data de emissão da fatura;

9.2 - Ou outras a combinar com o Cliente;

9.3 - As faturas relativas a trabalho extra orçamento, serão emitidas após conclusão dos trabalhos ou a verificação das situações.

10 - PRAZOS

Propomo-nos executar estes trabalhos durante o período da paragem da instalação, após adjudicação forneceremos num período de 3 dias úteis as planificações de pormenor.

11 - SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE

A Meivcore atua num mercado cada vez mais competitivo e exigente, onde a necessidade de satisfação do Cliente é uma preocupação permanente. O tipo de actividade da empresa - Prestação de Serviços - é muito sensível aos aspetos da qualidade, na medida em que o Cliente tem normalmente a possibilidade de, ao acompanhar o trabalho directamente, manifestar a sua vontade, preocupação e interesse.

A Meivcore guia-se e actua de acordo da Norma 4492/2009

12 - SEGURANÇA, HIGIENE E SAÚDE NO TRABALHO

A Meivcore estabeleceu um sistema adequado à cobertura dos diferentes aspectos da Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho, que abrange a atividade de todos os Colaboradores da Empresa e que está de acordo com requisitos legalmente expressos.

A acção do Gestor desta área, responsável pela concepção, implementação e controlo dos processos e metodologias tendentes a atingir os objectivos que constam da

Política da Segurança da Empresa, é complementada em cada obra pela acção de um corpo de técnicos qualificados.

O sector da Segurança, Higiene e Saúde tem a responsabilidade pela verificação da implementação e cumprimento dos Planos de Segurança e Saúde das Obras, análise dos riscos, formar e informar os colaboradores, planeamento e realização de auditorias, tratamento da sinistralidade, propor a aquisição de meios e equipamentos de protecção, instrução de inquéritos e a elaboração de relatórios de acidente/incidente e dos procedimentos de segurança e saúde.

13 - SISTEMA DE GESTÃO DO MEIO AMBIENTE

A Meivcore compromete-se a aceitar as disposições legais e regulamentares em vigor sobre ambiente, quer as de carácter geral, nomeadamente as relativas às componentes naturais e humanas, quer as de carácter específico, ligadas ao contrato.

14 - VALIDADE DA PROPOSTA

As condições apresentadas são válidas por um período de 60 dias.

15 - GARANTIA

Garantimos os trabalhos efetuados, contra comprovados defeitos de execução.

20 - CONTACTOS

Para quaisquer esclarecimentos devem ser contactados os Senhores:

Eng. Sérgio Cardoso Telf: *****

Com os melhores cumprimentos

CAPÍTULO IV - CONCLUSÃO:

Do ponto de vista pessoal e profissional, o estágio desenvolvido no âmbito da Gestão e Planificação da Manutenção na empresa Meivcore revelou-se uma experiência muito enriquecedora, uma vez que me permitiu conhecer novas realidades, novos conceitos e, concomitantemente, expandir os meus conhecimentos dentro da temática abordada.

Ao longo do estágio demonstrou-se essencial o diálogo com os colaboradores da empresa. De facto, as experiências e conhecimentos acumulados ao longo das suas vidas profissionais revelaram-se uma mais valia para me auxiliar na resolução dos problemas surgidos.

Durante este percurso pude constatar que o estabelecimento de uma política de manutenção e condução não é uma tarefa fácil nem tão pouco exequível a partir de padrões inalteráveis e pré-estabelecidos, ou seja, depende de inúmeros fatores que são extremamente variáveis como a dimensão, a tipologia dos espaços, a sua funcionalidade, as soluções técnicas, o nível de automação e até a cultura da própria empresa. Pelo grande número de áreas de intervenção da manutenção industrial, desde a área técnica até às múltiplas interligações com todas as outras funções industriais, é perceptível que a gestão da manutenção é uma tarefa complexa. Para que haja manutenção há necessidade de existência de **recursos financeiros** - necessários para uma maior autonomia dos trabalhos, **recursos de mão-de-obra** - dependendo do tamanho da empresa e da complexidade da manutenção aplicada, há a necessidade de uma equipa formada por profissionais qualificados em todos os níveis, **recursos materiais** - equipamentos de teste e de medição, ferramentas adequadas, espaço físico satisfatório, entre outros e, finalmente, **recursos de informação** - responsáveis pela capacidade de obter e armazenar dados que serão a base dos planos de manutenção. A oportunidade de ser estagiário na Meivcore permitiu-me ter acesso a informação privilegiada, dando-me noções legislativas e administrativas necessárias à realização e planificação de serviços de manutenção. A possibilidade de ter explorado as mais diversas áreas da planificação da manutenção, deu-me uma visão alargada da complexidade e vastidão do mundo da manutenção. No âmbito do estágio realizado na Meivcore, pude constatar que, hoje em dia, mesmo no planeamento dos grandes Projectos, por vezes surgem imprevistos que condicionam os prazos da execução das várias fases de projecto.

A complexidade do comportamento humano aliada às múltiplas necessidades de interrelações laborais coloca em evidência que, muitas vezes, o facilitismo por práticas de conduta não desejadas pode levar à aplicação de técnicas de conduta questionáveis, pelo que uma boa gestão e planificação da manutenção evita muitas destas lacunas de comportamento incorrecto, impedindo assim más práticas das empresas e colaboradores.

Saliente-se ainda que um profissional em manutenção deve ter a capacidade de desenvolver características preponderantes, senso crítico, autonomia intelectual e sociabilidade. Deve também desenvolver um espírito empreendedor, apresentar bases sólidas de conhecimentos tecnológicos e científicos, ter boa comunicação oral e escrita, desempenhar as suas atividades procurando qualidade, controlo de custo e segurança. Deve ainda manifestar postura profissional e ética, elaborar planos de manutenção, fazer orçamentos de materiais, serviços e equipamentos; executar, interpretar e fiscalizar ensaios mecânicos e tecnológicos; fiscalizar, acompanhar e controlar serviços de manutenção industrial; interpretar e executar projetos de instalação de equipamentos e acessórios; conhecer e aplicar adequadamente procedimentos, normas e técnicas de manutenção; planear, programar e executar manutenção industrial rotineira e em paragens; avaliar, qualificar e quantificar equipas para a realização de serviços de manutenção industrial e especificar e identificar corretamente materiais de construção mecânica.

Por fim, é justo salientar que o estágio desenvolvido na empresa Meivcore foi uma experiência muito positiva, tendo sido um privilégio desenvolver o presente trabalho numa empresa qualificada e conceituada. Deste modo foi possível concretizar os objectivos pessoais e profissionais que inicialmente estabelecidos.

ANEXOS

I) **Lista de consumíveis para equipar o contentor 1 e 2, com os respectivos preços :**

Anexo 1 : Custos para equipar contentor 1 e 2 com Máquinas, Equipamentos, Ferramenta

			CONTENTOR 1		CONTENTOR 2	
<u>Designacao</u>	<u>Quantidade Compradas</u>	<u>Unidade</u>	<u>Preco</u>	<u>Total</u>	<u>Preco</u>	<u>Total</u>
Alavanca SXT 1600mm	5	UN	29,50 €	147,50 €	29,50 €	113,46 €
Alavancote Pá e Bico 400mm	10	UN	16,85 €	168,53 €	16,85 €	129,64 €
Alicate Corte Chanfre c/ Cabo ARCAIR K4000	5	UN	170,00 €	850,00 €	170,00 €	653,85 €
Alicate Freios Ext. 320MM P. Direitas	5	UN	36,00 €	180,00 €	36,00 €	138,46 €
Alicate Soldador Samson 300amp	5	UN	13,20 €	66,00 €	13,20 €	50,77 €
Alicate Soldadar OPTIMUS 300 AMP	6	UN	24,73 €	148,38 €	24,73 €	114,14 €
Cabos Para Marreta	15	UN	1,95 €	29,25 €	1,95 €	22,50 €
Cabos Para Marreta 1KG	5	UN	1,95 €	9,75 €	1,95 €	7,50 €
Cabos Para Marreta 2KG	5	UN	1,95 €	9,75 €	1,95 €	7,50 €
Cabos Para Marreta 3KG	5	UN	1,95 €	9,75 €	1,95 €	7,50 €
Cadeado Latão arg Normal 30mm-150.03 Macfer	10	UN	1,70 €	16,99 €	1,70 €	13,07 €
Cadeado Yall Teicocil 40mm Latão	10	UN	2,01 €	20,08 €	2,01 €	15,45 €
Charriot s/ Comado 2TON	2	UN	137,00 €	274,00 €	137,00 €	210,77 €
Charriot s/ Comando 5 TON	2	UN	389,00 €	778,00 €	389,00 €	598,46 €
Chave Boca Pancada 36mm KSTOOLS	2	UN	25,25 €	50,50 €	25,25 €	38,85 €
Chave Boca PAncada 50	2	UN	42,50 €	85,00 €	42,50 €	65,38 €
Chave de Bocas CrV 36x41	2	UN	9,00 €	18,00 €	9,00 €	13,85 €
Chave de Bocas CrV 36x41 KSTOOLS	2	UN	21,00 €	42,00 €	21,00 €	32,31 €
Chave de Bocas CrV 46x50 KSTOOLS	2	UN	36,20 €	72,40 €	36,20 €	55,69 €
Chave Crescente 12" - 300MM	2	UN	9,90 €	19,80 €	9,90 €	15,23 €
Chave Crescente 24" - 600MM	2	UN	84,90 €	169,80 €	84,90 €	130,62 €
Chave Impacto 1/2" 10MM	2	UN	4,55 €	9,10 €	4,55 €	7,00 €
Chave Impacto 1/2" 13MM	2	UN	4,60 €	9,20 €	4,60 €	7,08 €
Chave Impacto 1/2" 14MM	2	UN	4,60 €	9,20 €	4,60 €	7,08 €
Chave Impacto 1/2" 17MM	2	UN	4,95 €	9,90 €	4,95 €	7,62 €
Chave Impacto 1/2" 19MM	2	UN	5,55 €	11,10 €	5,55 €	8,54 €
Chave Impacto 1/2" 22MM	2	UN	6,60 €	13,20 €	6,60 €	10,15 €

Chave Impacto 1/2" 24MM	2	UN	6,75 €	13,50 €	6,75 €	10,38 €
Chave Impacto 1/2 27MM	2	UN	8,65 €	17,30 €	8,65 €	13,31 €
Chave Impacto 1/2" 29MM	2	MT	8,90 €	17,80 €	8,90 €	13,69 €
Chave Impacto 1/2" 30MM	2	UN	9,10 €	18,20 €	9,10 €	14,00 €
Chave Impacto 1" 30MM	2	UN	17,90 €	35,80 €	17,90 €	27,54 €
Chave Impacto 1" 33MM	2	UN	18,30 €	36,60 €	18,30 €	28,15 €
Chave Impacto 1" 36MM	2	UN	18,40 €	36,80 €	18,40 €	28,31 €
Chave Impacto 1" 38MM	2	UN	20,10 €	40,20 €	20,10 €	30,92 €
Chave Impacto 1" 41MM	2	UN	21,00 €	42,00 €	21,00 €	32,31 €
Chave Impacto 1" 46MM	2	UN	24,90 €	49,80 €	24,90 €	38,31 €
Chave Impacto 1" 50MM	2	UN	26,70 €	53,40 €	26,70 €	41,08 €
Chave Impacto 1" 55MM	2	UN	41,10 €	82,20 €	41,10 €	63,23 €
Chave Impacto 1" 60MM	2	UN	54,25 €	108,50 €	54,25 €	83,46 €
Chave Impacto 1" 65MM	2	UN	58,60 €	117,20 €	58,60 €	90,15 €
Chave Impacto 3/4 DW294	2	UN	310,00 €	620,00 €	310,00 €	476,92 €
Chave Impacto 3/4" 19MM	2	UN	11,80 €	23,60 €	11,80 €	18,15 €
Chave Impacto 3/4" 22MM	2	UN	11,80 €	23,60 €	11,80 €	18,15 €
Chave Impacto 3/4" 24MM	2	UN	11,90 €	23,80 €	11,90 €	18,31 €
Chave Impacto 3/4" 26MM	2	UN	12,00 €	24,00 €	12,00 €	18,46 €
Chave Impacto 3/4" 27MM	2	UN	12,00 €	24,00 €	12,00 €	18,46 €
Chave de Impacto 3/4 30	2	UN	12,75 €	25,50 €	12,75 €	19,62 €
Chave de Impacto 3/4 33	2	UN	14,00 €	28,00 €	14,00 €	21,54 €
Chave de Impacto 3/4 36	2	UN	15,00 €	30,00 €	15,00 €	23,08 €
Chave de Impacto 3/4 38	2	UN	15,90 €	31,80 €	15,90 €	24,46 €
Chave de Impacto 3/4 41	2	UN	16,80 €	33,60 €	16,80 €	25,85 €
Chave de Impacto 3/4 46	2	UN	17,60 €	35,20 €	17,60 €	27,08 €
Chave Impacto 1/2 DW 292 DEWALT	5	UN	244,00 €	1 220,00 €	244,00 €	938,46 €
Chave Impacto IPWE 400 RQ	2	UN	289,00 €	578,00 €	289,00 €	444,62 €
Chave Impacto IPWE 520 RQ	2	UN	404,00 €	808,00 €	404,00 €	621,54 €
Chave de Impacto SI - 1870T SHINANO	2	UN	762,00 €	1 524,00 €	762,00 €	1 172,31 €
Chave de Impacto 1/2 SI - 1490ASR SHINANO	2	UN	197,50 €	395,00 €	197,50 €	303,85 €
Chave de Impacto 3/4 SI1550SR - SHINANO	2	UN	420,00 €	840,00 €	420,00 €	646,15 €
Chave Impacto 3/4" 17 MM - KSTOOLS	2	UN	12,90 €	25,80 €	12,90 €	19,85 €
Chave Impacto 3/4" 19 MM - KSTOOLS	2	UN	13,75 €	27,50 €	13,75 €	21,15 €
Chave Impacto 3/4" 30 MM - KSTOOLS	2	UN	15,00 €	30,00 €	15,00 €	23,08 €
Chave Impacto 3/4" 32 MM - KSTOOLS	2	UN	15,85 €	31,70 €	15,85 €	24,38 €
Chave Inglesa Cr. V 18"	2	UN	29,50 €	59,00 €	29,50 €	45,38 €
Chave Luneta Cr-V 36x41	2	UN	34,50 €	69,00 €	34,50 €	53,08 €

Chave Luneta Cr-V 46x50	2	UN	68,00 €	136,00 €	68,00 €	104,62 €
Chave Luneta Cr 30x32 KSTOOLS	2	UN	13,60 €	27,20 €	13,60 €	20,92 €
Chave Luneta Pancada 36mm KSTOOLS	2	UN	28,26 €	56,51 €	28,26 €	43,47 €
Chave Pancada Bocas 24	5	UN	15,90 €	79,50 €	15,90 €	61,15 €
Chave Pancada Bocas 27	5	UN	15,90 €	79,50 €	15,90 €	61,15 €
Chave Pancada Bocas 30	5	UN	17,90 €	89,50 €	17,90 €	68,85 €
Chave Pancada Bocas 32	5	UN	18,65 €	93,25 €	18,65 €	71,73 €
Chave Pancada Bocas 36	5	UN	24,10 €	120,50 €	24,10 €	92,69 €
Chave Pancada Bocas 38	5	UN	26,20 €	131,00 €	26,20 €	100,77 €
Chave Pancada Bocas 41	5	UN	28,75 €	143,75 €	28,75 €	110,58 €
Chave Pancada Bocas 46	5	UN	38,60 €	193,00 €	38,60 €	148,46 €
Chave Pancada Bocas 55	2	UN	58,60 €	117,20 €	58,60 €	90,15 €
Chave Pancada Bocas 60	2	UN	79,95 €	159,90 €	79,95 €	123,00 €
Chave Pancada Bocas 65	2	UN	81,30 €	162,60 €	81,30 €	125,08 €
Chave Pancadas Bocas 70	2	UN	108,50 €	217,00 €	108,50 €	166,92 €
Chave Pancada Bocas 75	2	UN	109,10 €	218,20 €	109,10 €	167,85 €
Chave Pancada Lunetas 24	5	UN	13,50 €	67,50 €	13,50 €	51,92 €
Chave Pancada Lunetas 27	5	UN	15,50 €	77,50 €	15,50 €	59,62 €
Chave Pancada Lunetas 30	5	UN	18,90 €	94,50 €	18,90 €	72,69 €
Chave Pancada Lunetas 32	5	UN	19,40 €	97,00 €	19,40 €	74,62 €
Chave Pancada Lunetas 34	5	UN	22,60 €	113,00 €	22,60 €	86,92 €
Chave Pancada Lunetas 36	5	UN	23,15 €	115,75 €	23,15 €	89,04 €
Chave Pancada Lunetas 38	5	UN	26,50 €	132,50 €	26,50 €	101,92 €
Chave Pancada Lunetas 41	5	UN	29,60 €	148,00 €	29,60 €	113,85 €
Chave Pancadas Lunetas 46	5	UN	35,40 €	177,00 €	35,40 €	136,15 €
Chave Pancada Lunetas 50	2	UN	40,35 €	80,70 €	40,35 €	62,08 €
Chave Pancada Lunetas 55	2	UN	47,90 €	95,80 €	47,90 €	73,69 €
Chave Pancada Lunetas 60	2	UN	49,40 €	98,80 €	49,40 €	76,00 €
Chave Pancada Lunetas 65	2	UN	65,75 €	131,50 €	65,75 €	101,15 €
Chave Stilson 36"-900mm	2	UN	64,98 €	129,95 €	64,98 €	99,96 €
Chave Stilson 14" - 350MM	2	UN	12,80 €	25,60 €	12,80 €	19,69 €
Chave Stilson 18" 450MM	2	UN	19,90 €	39,80 €	19,90 €	30,62 €
Chave Stilson 24" 600mm KSTOOLS	2	UN	23,75 €	47,50 €	23,75 €	36,54 €
Chave SXT INT 22MM	2	UN	16,00 €	32,00 €	16,00 €	24,62 €
Chave SXT INT 27MM	2	UN	32,50 €	65,00 €	32,50 €	50,00 €
Chave SXT INT 30MM	2	UN	39,66 €	79,32 €	39,66 €	61,02 €
Chave SXT INT 24MM	2	UN	24,50 €	49,00 €	24,50 €	37,69 €
Cilindro Larzep 10 TON	2	UN	227,83 €	455,66 €	227,83 €	350,51 €
Cilindro Larzep 30Ton	2	UN	702,96 €	1 405,92 €	702,96 €	1 081,48 €
Corda Polietileno 20MM 3 Cordões	100	MT	0,63 €	63,32 €	0,63 €	48,71 €
Caixa Ferramenta de Serralheiro	20	UN	300,00 €	6 000,00 €	300,00 €	4 615,38 €

Desandador Macho C/ Roq.100/2 VOELKEL	2	UN	12,75 €	25,50 €	12,75 €	19,62 €
Desandador de Roquete 100/1 VOLKER	2	UN	12,75 €	25,50 €	12,75 €	19,62 €
Diferencial Manual Corrente 0,5 TON 3MT	5	UN	101,75 €	508,75 €	101,75 €	391,35 €
Diferencial Manual Corrente 1,5TON 3MT	5	UN	156,47 €	782,35 €	156,47 €	601,81 €
Diferencial Manual Corrente 1TON 3MT	10	UN	155,14 €	1 551,40 €	155,14 €	1 193,38 €
Diferencial Manual Corrente 2TON 3MT	5	UN	222,46 €	1 112,30 €	222,46 €	855,62 €
Diferencial Manual Corrente 3TON 3MT	2	UN	204,00 €	408,00 €	204,00 €	313,85 €
Diferencial Manual Corrente 5TON 3MT	2	UN	431,71 €	863,42 €	431,71 €	664,17 €
Escada de Alumínio Dupla de 3MT	2	UN	86,83 €	173,66 €	86,83 €	133,58 €
Escadote 1 M Alumínio	2	UN	34,25 €	68,50 €	34,25 €	52,69 €
Fresa M12 Curta 30	2	UN	16,00 €	32,00 €	16,00 €	24,62 €
Fresa M12 Longa 50	2	UN	33,90 €	67,80 €	33,90 €	52,15 €
Fresa M14 Curta 30	2	UN	16,50 €	33,00 €	16,50 €	25,38 €
Fresa M14 Longa 50	2	UN	36,15 €	72,30 €	36,15 €	55,62 €
Fresa M16 Curta 30	2	UN	17,70 €	35,40 €	17,70 €	27,23 €
Fresa M16 Longa 50	2	UN	36,45 €	72,90 €	36,45 €	56,08 €
Fresa M18 Curta 30	2	UN	20,65 €	41,30 €	20,65 €	31,77 €
Fresa M18 Longa 50	2	MT	39,30 €	78,60 €	39,30 €	60,46 €
Fresa M20 Curta 30	2	UN	21,95 €	43,90 €	21,95 €	33,77 €
Fresa M20 Longa 50	2	UN	42,45 €	84,90 €	42,45 €	65,31 €
Fresa M22 Curta 30	2	UN	24,50 €	49,00 €	24,50 €	37,69 €
Fresa M22 Longa 50	2	UN	47,00 €	94,00 €	47,00 €	72,31 €
Fresa M24 Longa 50	2	UN	51,70 €	103,40 €	51,70 €	79,54 €
Fresa M27 Curta 30	2	UN	30,20 €	60,40 €	30,20 €	46,46 €
Fresa M27 Longa 50	2	UN	55,70 €	111,40 €	55,70 €	85,69 €
Fresa M30 Curta 30	2	UN	32,10 €	64,20 €	32,10 €	49,38 €
Fresa M30 Longa 50	2	UN	63,15 €	126,30 €	63,15 €	97,15 €
Fresa M33 Curta 30	2	UN	42,70 €	85,40 €	42,70 €	65,69 €
Fresa M33 Longa 50	2	UN	72,65 €	145,30 €	72,65 €	111,77 €
Grampo Aperto PROF. 120x400MM	5	UN	20,60 €	103,00 €	20,60 €	79,23 €
Grampo Aperto PROF. 120x800MM	5	UN	30,00 €	150,00 €	30,00 €	115,38 €
Grampo Aperto PROF. 90x300MM	5	UN	14,80 €	74,00 €	14,80 €	56,92 €
Jogo Chaves Caixa 1" 15 Peças	2	UN	470,00 €	940,00 €	470,00 €	723,08 €
Jogo Chaves Caixa 3/4 14 Peças	2	UN	190,00 €	380,00 €	190,00 €	292,31 €
Jogo de Chaves de CX 3/4"	2	UN	165,00 €	330,00 €	165,00 €	253,85 €
Jogo Chaves CX 1/2" 20 Peças KSTOOLS	2	UN	62,33 €	124,67 €	62,33 €	95,90 €

Jogo Chave Roquete 24 Peças VIJR24 VITO	2	UN	95,00 €	190,00 €	95,00 €	146,15 €
Jogo Chaves SXT INT. 19-30MM	2	UN	69,00 €	138,00 €	69,00 €	106,15 €
Jogo SAcA Empanques 4 Unid	2	UN	147,50 €	295,00 €	147,50 €	226,92 €
Jogo Vazeadores Pancada 2-30MM	2	UN	167,00 €	334,00 €	167,00 €	256,92 €
Kit Pistola Massa AIRCRAFT 210 2240	2	UN	87,00 €	174,00 €	87,00 €	133,85 €
Lança de Dar AClor Oxigenio/ Acetileno	2	UN	144,50 €	289,00 €	144,50 €	222,31 €
Macaco Garrafa 15TON	2	UN	55,30 €	110,60 €	55,30 €	85,08 €
Macaco Garrafa 30TON	2	UN	140,00 €	280,00 €	140,00 €	215,38 €
Maçarico Pyrocopt G1 Normal	2	UN	116,00 €	232,00 €	116,00 €	178,46 €
Marreta 1KG	5	UN	5,50 €	27,50 €	5,50 €	21,15 €
Marreta 2 KG	5	UN	9,75 €	48,75 €	9,75 €	37,50 €
Marreta 3 KG	5	UN	14,80 €	74,00 €	14,80 €	56,92 €
Martelo Nylon 50MM	2	UN	40,66 €	81,32 €	40,66 €	62,55 €
Nível Alumínio	2	UN	13,52 €	27,04 €	13,52 €	20,80 €
Pull Lift c/ Elos 1500 Kg	4	UN	145,74 €	582,96 €	145,74 €	448,43 €
Pull Lift c/ Elos 750 Kg	10	UN	113,54 €	1 135,40 €	113,54 €	873,38 €
Pull Lift c/ Elos 3000 Kg	2	UN	216,23 €	432,46 €	216,23 €	332,66 €
Régua Alumínio 1,5MT	2	UN	9,50 €	19,00 €	9,50 €	14,62 €
Régua Alumínio 2MT	2	UN	12,50 €	25,00 €	12,50 €	19,23 €
Fresa M24 Curta 30	2	UN	26,40 €	52,80 €	26,40 €	40,62 €
Sinal de Emergencia Saida Fotolum	2	UN	4,95 €	9,90 €	4,95 €	7,62 €
Sinal Extintor	2	UN	4,53 €	9,07 €	4,53 €	6,97 €
Mascara soldar cabeça FOCUS BABY	15	UN	38,19 €	572,80 €	38,19 €	440,61 €
Aperto Valvula ARCAIR K4000%	1	UN	25,28 €	25,28 €	25,28 €	19,45 €
Arnês Segurança 2 Pontos Ancoragem	15	UN	29,42 €	441,25 €	29,42 €	339,42 €
Bomba 700BAR 600cc + Mangueira + Acopolamento Larzep	2	UN	237,60 €	475,20 €	237,60 €	365,54 €
Chicote 32A 3P+N+T / 16A 3P+T	10	UN	15,04 €	150,40 €	15,04 €	115,69 €
Chicote 32A 3P+T / 16A 3P+T	5	UN	14,76 €	73,80 €	14,76 €	56,77 €
Chicote 63A 3P+N+T / 32A 3P+T	5	UN	37,22 €	186,10 €	37,22 €	143,15 €
Chicote 63A 3P+T / 32A 3P+T	5	UN	28,49 €	142,45 €	28,49 €	109,58 €
Chicote 63A 3P+N+T / 63A 3P+T	5	UN	57,07 €	285,35 €	57,07 €	219,50 €
Chicote CEE 2P+T 16A / Schuko Tripla	10	UN	39,90 €	399,00 €	39,90 €	306,92 €
Cinta Aperto 10M 3T PECOL	2	UN	21,00 €	42,00 €	21,00 €	32,31 €
Cinta Aperto 10M 5 T PECOL	2	UN	25,20 €	50,40 €	25,20 €	38,77 €
Cinta Elevação C/ Alças Dupla 1TON 1MT	5	UN	4,54 €	22,72 €	4,54 €	17,48 €
Cinta Elevação C/ Alças Dupla 1TON 2MT	5	UN	6,90 €	34,50 €	6,90 €	26,54 €

Cinta Elevação C/ Alças Dupla 1TON 3MT	5	UN	8,50 €	42,50 €	8,50 €	32,69 €
Cinta Elevação C/ Alças Dupla 1TON 3MT	5	UN	11,50 €	57,50 €	11,50 €	44,23 €
Cinta Elevação C/ Alças Dupla 2TON 1MT	5	UN	8,25 €	41,25 €	8,25 €	31,73 €
Cinta Elevação C/ Alças Dupla 2TON 2MT	5	UN	12,50 €	62,50 €	12,50 €	48,08 €
Cinta Elevação C/ Alças Dupla 3TON 2MT	5	UN	14,10 €	70,50 €	14,10 €	54,23 €
Cinta Elevação C/ Alças Dupla 3TON 3MT	5	UN	28,80 €	144,00 €	28,80 €	110,77 €
Cinta Elevação C/ Alças Dupla 4TON 4MT	5	UN	36,90 €	184,50 €	36,90 €	141,92 €
Debitometro Argon/ CO2 DIN 2002 MCA-30	2	UN	55,00 €	110,00 €	55,00 €	84,62 €
Extensão 63A 3P+T / 16A 3P+T	2	UN	88,12 €	176,24 €	88,12 €	135,57 €
Extensão 63A 3P+T /32A 3P+T	2	UN	89,58 €	179,16 €	89,58 €	137,82 €
Extensão CEE M./F.F. Tripla 16A c/ 20 mts cabo	10	UN	73,15 €	731,50 €	73,15 €	562,69 €
Extensão F.M. 3P+T 16A/F.F. 3P+T 16A c/ 20 mts cabo	20	UN	47,37 €	947,40 €	47,37 €	728,77 €
Extensão F.M. 3P+T 32A/F.F. 3P+T 32A c/ 20 mts cabo	10	UN	62,49 €	624,90 €	62,49 €	480,69 €
Extensão Ficha Macho Schuko/ Ficha Femea Tripla 16A	20	UN	66,99 €	1 339,81 €	66,99 €	1 030,63 €
Linga em Y com Absorção de Energia 1,5MT	15	UN	46,00 €	690,00 €	46,00 €	530,77 €
Manorredutor R-2000 MO-OX 2304002	2	UN	55,00 €	110,00 €	55,00 €	84,62 €
Monorredutor DIN 202 ME - Acetileno 2304013	4	UN	55,00 €	220,00 €	55,00 €	169,23 €
Monorredutor R-2000 MO-OX 2304002	2	UN	55,00 €	110,00 €	55,00 €	84,62 €
MQ E-MAX Branca	1	UN	150,00 €	150,00 €	150,00 €	115,38 €
Peça Arcair Ref. 94801011	2	UN	28,20 €	56,40 €	28,20 €	43,38 €
Projector Led 30W 230V C/ Suporte	15	UN	74,58 €	1 118,70 €	74,58 €	860,54 €
Quadro Vector 12 Mod. IP 55	1	UN	40,42 €	40,42 €	40,42 €	31,09 €
Caixa Primeiros Socorros	1	UN	27,50 €	27,50 €	27,50 €	21,15 €
Máquina parafusadoras DCD710D2	3	UN	160,00 €	480,00 €	160,00 €	369,23 €
Máquina Berbequim Dewalt D21805KS	3	UN	168,00 €	504,00 €	168,00 €	387,69 €
Máquina Berbequim/Coluna DWE 1622K	2	UN	895,00 €	1 790,00 €	895,00 €	1 376,92 €
Máquina Martelo Electrico Dewalt D25123K	3	UN	176,00 €	528,00 €	176,00 €	406,15 €
Máquina Manual de Juntas	3	UN	65,00 €	195,00 €	65,00 €	150,00 €
Máquina de Soldar - Equipamento CADDY TIG ARC 151I A31	3	UN	620,00 €	1 860,00 €	620,00 €	1 430,77 €
Máquina de Soldar - Equipamento CADDY TIG 2200I	2	UN	1 525,20 €	3 050,40 €	1 525,20 €	2 346,46 €

Máquina de Soldar - Equipamento Caddy 2511 A32	2	UN	1 448,00 €	2 896,00 €	1 448,00 €	2 227,69 €
Rebarbadora 1800W 180MM Dewalt	8	UN	125,00 €	1 000,00 €	125,00 €	769,23 €
Máquina Rebarbadora Dewalt D28134	15	UN	75,00 €	1 125,00 €	75,00 €	865,38 €
Máquina Rebarbadora Dewalt D 28490	2	UN	98,00 €	196,00 €	98,00 €	150,77 €
Máquina Retificador CADDY ARC 201 I A33W	3	UN	1 150,00 €	3 450,00 €	1 150,00 €	2 653,85 €
Máquina Retificadora Dewalt D28886	5	UN	270,00 €	1 350,00 €	270,00 €	1 038,46 €
Contentor Marítimo 3*6*10m 20T	1	UN	1 000,00 €	1 000,00 €	1 000,00 €	769,23 €
<u>Totais</u>				<u>65 425,58 €</u>	<u>% Poupança</u>	<u>50 327,37 €</u>
<u>Poupança</u>				<u>15 098,2 €</u>	<u>30%</u>	

Anexo 2 : Custos para equipar contentor 1 e 2 com Consumíveis



		CONTENTOR 1			CONTENTOR 2	
Designacao	QUANTIDADES COMPRADAS	UNID	PREÇO	Total	PREÇO	Total
Bico Acetileno de Corte 10/10	10	un	11,75 €	117,50 €	9,04 €	90,38 €
Bico Acetileno de Corte 12/10	5	un	11,75 €	58,75 €	9,04 €	45,19 €
Bico Acetileno de Corte 16/10	5	un	11,75 €	58,75 €	9,04 €	45,19 €
Bico Acetileno de Corte 20/10	5	un	11,75 €	58,75 €	9,04 €	45,19 €
Bico Acetileno de Corte 25/10	5	un	11,75 €	58,75 €	9,04 €	45,19 €
Borrifador Plástico 0,60LT	20	un	2,05 €	40,91 €	1,57 €	31,47 €
Catrabuchas p/ Aço	5	un	7,02 €	35,12 €	5,40 €	27,02 €
Catrabuchas p/ Inox	5	un	16,50 €	82,50 €	12,69 €	63,46 €
Creme de Mãos (3Lts)	5	un	9,30 €	46,50 €	7,15 €	35,77 €
Diluyente Celuloso 1lts	5	un	3,11 €	15,57 €	2,40 €	11,98 €
Disco Corte A/C 115x1,6x22	100	un	0,51 €	51,00 €	0,39 €	39,23 €
Disco Corte A/C 125x3	100	un	0,56 €	56,00 €	0,43 €	43,08 €
Disco Corte A/C 180x3x22	100	un	0,92 €	91,67 €	0,71 €	70,51 €
Disco Corte A/C 230x3x22	100	un	1,22 €	122,00 €	0,94 €	93,85 €
Disco Corte Inox 115x1	50	un	1,00 €	50,00 €	0,77 €	38,46 €
Disco corte Inox 125x1,6	50	un	1,38 €	69,00 €	1,06 €	53,08 €
Disco Corte Inox 180x2,0	50	un	2,44 €	121,75 €	1,87 €	93,65 €
Disco corte Inox 230x2	50	un	2,79 €	139,50 €	2,15 €	107,31 €
Disco Lamelas 125 G80	50	un	1,65 €	82,50 €	1,27 €	63,46 €
Disco Lixa Lamela 115mm	50	un	2,70 €	135,00 €	2,08 €	103,85 €
Disco Rebarbar 115x6x22	50	un	1,01 €	50,65 €	0,78 €	38,96 €
Disco Rebarbar 125x6	50	un	0,84 €	42,21 €	0,65 €	32,47 €
Disco Rebarbar 180x6	50	un	1,35 €	67,50 €	1,04 €	51,92 €
Disco Rebarbar 230x6	50	un	2,10 €	105,00 €	1,62 €	80,77 €
Disco Rebarbar Inox 125x7	50	un	1,15 €	57,50 €	0,88 €	44,23 €
Disco Rebarbar Inox 180x7	50	un	1,60 €	80,00 €	1,23 €	61,54 €
Electrodo 7018 - basico 3,20 mm	100	un	0,08 €	8,46 €	0,07 €	6,50 €
Electrodo 309L 2,5mm - Kg	1	kg	16,64 €	16,64 €	12,80 €	12,80 €
Electrodo 309L 3,2mm - Kg	1	kg	15,08 €	15,08 €	11,60 €	11,60 €
Electrodo 316L 3,2mm - Kg	1	kg	13,50 €	13,50 €	10,38 €	10,38 €
Electrodo 7018 - 1 4x350 mm	50	un	2,40 €	120,00 €	1,85 €	92,31 €

Electrodo Carvão 5MM	100	un	0,14 €	14,00 €	0,11 €	10,77 €
Electrodo Carvão 8mm	100	un	1,09 €	109,33 €	0,84 €	84,10 €
Electrodo carvão Arc-Air 8,0x305	100	un	0,28 €	28,00 €	0,22 €	21,54 €
Electrodo inox 316 L 2,5 mm Kg	1	kg	14,00 €	14,00 €	10,77 €	10,77 €
Electrodo inox 316 L 3,2 mm Kg	1	kg	11,03 €	11,03 €	8,49 €	8,49 €
Electrodo Tung. + T2,4	50	un	2,09 €	104,50 €	1,61 €	80,38 €
Electrodo Tungstenio + Thorium 1,6	50	un	1,86 €	92,85 €	1,43 €	71,42 €
Escova Aço Carbono	5	un	1,00 €	5,00 €	0,77 €	3,85 €
Escova Aço Inox	5	un	2,16 €	10,81 €	1,66 €	8,31 €
Escova Arame A/I	6	un	2,95 €	17,70 €	2,27 €	13,62 €
Escova Cabo Madeira 4 Filas Aço 0,35	20	un	0,80 €	16,00 €	0,62 €	12,31 €
Escova Soldar	5	un	1,60 €	8,00 €	1,23 €	6,15 €
Esmalte Cinofer Liso BR 0,75L 38200	15	un	10,01 €	150,11 €	7,70 €	115,47 €
Filtro 3M	40	un	2,87 €	114,90 €	2,21 €	88,38 €
Filtro Combinado ABEK1 (ref. 6059)	10	un	6,00 €	60,00 €	4,62 €	46,15 €
Filtro Poeiras FFP2 (ref. 2128)	20	un	4,08 €	81,60 €	3,14 €	62,77 €
Folhas Serrote Manual Inox	10	un	1,20 €	12,00 €	0,92 €	9,23 €
Garrafa Acetileno Industrial X 40	10	un	59,50 €	595,00 €	45,77 €	457,69 €
Garrafa Gas X50 Protar 12 Gasín	10	un	84,24 €	842,40 €	64,80 €	648,00 €
Garrafa Oxigénio Industrial X 50	5	un	19,08 €	95,40 €	14,68 €	73,38 €
Gasoleo - Produto de Limpeza PETROLAR 25LTS	50	lt	1,95 €	97,50 €	1,50 €	75,00 €
Gel Limpeza Aço Inox KG	3	kg	21,00 €	63,00 €	16,15 €	48,46 €
Lamela c/ Espiga 50x20	4	un	3,01 €	12,04 €	2,32 €	9,26 €
Lamela Espigão 60x40	4	un	3,58 €	14,32 €	2,75 €	11,02 €
Lamela Lixa C/ Haste 30x20 G60	25	un	1,50 €	37,50 €	1,15 €	28,85 €
Lamela Lixa C/ Haste 50x20 G80	10	un	2,45 €	24,50 €	1,88 €	18,85 €
Lamela Lixa c/ Haste 60x20 G80	10	un	3,25 €	32,50 €	2,50 €	25,00 €
Lamelas Grão 60 40x20	10	un	1,98 €	19,80 €	1,52 €	15,23 €
Limpa Carburadores	24	un	5,16 €	123,84 €	3,97 €	95,26 €
Livros de Lixa Grão 100	50	un	0,50 €	25,00 €	0,38 €	19,23 €
Livros de Lixa Grão 120	50	un	0,50 €	25,00 €	0,38 €	19,23 €

Livros de Lixa Grão 180	50	un	0,50 €	25,00 €	0,38 €	19,23 €
Livros de Lixa Grão 220	50	un	0,50 €	25,00 €	0,38 €	19,23 €
Livros de Lixa Grão 80	50	un	0,50 €	25,00 €	0,38 €	19,23 €
Lixa Agua P120	2	un	0,97 €	1,94 €	0,75 €	1,49 €
Lixa Agua P220	2	un	0,97 €	1,94 €	0,75 €	1,49 €
Lixa Agua P600	2	un	0,97 €	1,94 €	0,75 €	1,49 €
Manta Anti Fogo	20	un	17,90 €	358,00 €	13,77 €	275,38 €
Manta Geotextil	4	un	1,15 €	4,60 €	0,88 €	3,54 €
Parafuso 1 x 8	100	un	0,01 €	1,30 €	0,01 €	1,00 €
Parafuso 3/4	100	un	0,01 €	0,90 €	0,01 €	0,69 €
Parafuso 3/4 x 6 RC CQ Inox	25	un	0,02 €	0,53 €	0,02 €	0,40 €
Parafuso 5/8 x 6 RC CQ Inox	25	un	0,02 €	0,48 €	0,01 €	0,37 €
Parafuso 5/8 x 8 RC CX Aprf	30	un	0,01 €	0,30 €	0,01 €	0,23 €
Parafuso 6,3x38 CS R Chapa	40	un	0,04 €	1,40 €	0,03 €	1,08 €
Parafuso Cab. Sext. M12x60 Zinc.	20	un	0,90 €	18,00 €	0,69 €	13,85 €
Parafuso DIN 933 ZI 8.8 M10x35-%	20	un	13,93 €	278,66 €	10,72 €	214,35 €
Parafuso DIN 933 ZI 8.8 M30x80-%	20	un	31,00 €	620,00 €	23,85 €	476,92 €
Parafuso M 10x50 CS 8.8 zinc	20	un	0,16 €	3,20 €	0,12 €	2,46 €
Parafuso M 12x45 CS inox	5	un	0,66 €	3,28 €	0,50 €	2,52 €
Parafuso M 12x50 CS 8.8 zinc	5	un	0,21 €	1,03 €	0,16 €	0,79 €
Parafuso M 12x60 CS Inox	120	un	0,35 €	42,00 €	0,27 €	32,31 €
Parafuso m 4 x 50 CC	50	un	0,03 €	1,65 €	0,03 €	1,27 €
Parafuso M 4x20 CS 8.8 Zinc	100	un	0,01 €	1,40 €	0,01 €	1,08 €
Parafuso M 5 x 10 CS 8.8 Zinc	100	un	0,01 €	1,30 €	0,01 €	1,00 €
Parafuso M 5 x 20 CS 8.8 Zinc	100	un	0,02 €	2,00 €	0,02 €	1,54 €
Parafuso M 8 x 60 CS 8.8 zinc	10	un	0,10 €	1,02 €	0,08 €	0,78 €
Parafuso M4 x 40CC UMB zinc	30	un	0,04 €	1,11 €	0,03 €	0,85 €
Parafuso M5 x 10 CC UMB zinc	20	un	0,03 €	0,64 €	0,02 €	0,49 €
Parafuso M5 x 16 CC zinc	20	un	0,02 €	0,32 €	0,01 €	0,25 €
Pasta / Gel Passivante Anttox 71E-plus	10	un	10,20 €	102,00 €	7,85 €	78,46 €
Pinça TIG Pequena 1,6mm	10	un	1,20 €	12,00 €	0,92 €	9,23 €
Porca M 12 Zinc	5	un	0,05 €	0,25 €	0,04 €	0,19 €
Porca M 10 Zinc	5	un	0,04 €	0,18 €	0,03 €	0,13 €
Porca Mama M 12 inox	120	un	0,10 €	12,00 €	0,08 €	9,23 €
Porca RED MCH/FEM 1/2x1/4	5	un	3,31 €	16,55 €	2,55 €	12,73 €
Porca Sext. DIN 934 D8 - ZI	90	un	0,02 €	1,35 €	0,01 €	1,04 €

Porcas DIN 934 ZI C8 M30-%	5	un	38,46 €	192,30 €	29,58 €	147,92 €
Porcas Freiadas 24 mm	5	un	0,66 €	3,30 €	0,51 €	2,54 €
Porcas Freiadas 4mm	200	un	0,01 €	2,00 €	0,01 €	1,54 €
Porcas Freiadas 5 mm	200	un	0,01 €	2,00 €	0,01 €	1,54 €
Porcas Freiadas M 10 inox	8	un	0,21 €	1,64 €	0,16 €	1,26 €
Porcas Latão Red. 1/2x1/4	20	un	0,88 €	17,56 €	0,68 €	13,51 €
Porcas M 10 Inox	20	un	0,14 €	2,80 €	0,11 €	2,15 €
Porcas M 12 Inox	20	un	0,21 €	4,20 €	0,16 €	3,23 €
Porcas M 12 zinc	20	un	2,38 €	47,60 €	1,83 €	36,62 €
Porcas M8	20	un	0,06 €	1,16 €	0,04 €	0,89 €
Purgador Minical Cromado 1/2"	15	un	2,70 €	40,50 €	2,08 €	31,15 €
Rebites Aluminio Aba Larga 4x16	200	un	0,03 €	6,40 €	0,02 €	4,92 €
Trapos Kg	5	un	0,98 €	4,90 €	0,75 €	3,77 €
Vareta OK Tigrod 16.30-2,0x1000	25		12,65 €	316,25 €	9,73 €	243,27 €
Varreta de A/C Baix. Lig. ER 70S.6SG3 OK 1264 2,4mm	5		4,07 €	20,35 €	3,13 €	15,65 €
Varreta OK Tigrod	25		6,26 €	156,61 €	4,82 €	120,47 €
Varreta TIG 316L 2,0MM	5		14,50 €	72,50 €	11,15 €	55,77 €
Vassoura Despontada Flor Natural	15	un	2,07 €	31,07 €	1,59 €	23,90 €
Vedox	5	un	7,72 €	38,60 €	5,94 €	29,69 €
WD - 40 Spray 400ml	5	un	3,95 €	19,75 €	3,04 €	15,19 €
WD-40 25LT	50	lt	5,45 €	272,50 €	4,19 €	209,62 €
<u>Totais</u>				<u>7 747,93 €</u>	<u>% Poupança</u>	<u>5 959,95 €</u>
<u>Poupança</u>				<u>1 788,0 €</u>	<u>30%</u>	

Anexo 3: Custos para equipar os contentor 1 e 2 com EPI's e EPC's :



		CONTENTOR 1		CONTENTOR 2	
Designacao	Qtd	Preço	Total	Preço	Total

Designacao	Qtd	Preço	Total	Preço	Total
Avental Soldador Crute	10	4,95 €	49,50 €	3,81 €	38,08 €
Bota Soldador Vigo (S3 SRC)	10	26,72 €	267,15 €	20,55 €	205,50 €
Botas de Borracha Cano Alto	10	10,50 €	105,00 €	8,08 €	80,77 €
Caixa de Mascaras FF P2	10	19,00 €	190,00 €	14,62 €	146,15 €
Calças	30	16,07 €	482,16 €	12,36 €	370,89 €
Capacete Protecção Azul/vermelho/branco	30	4,10 €	123,00 €	3,15 €	94,62 €
Casaco Soldador	10	40,17 €	401,65 €	30,90 €	308,96 €
Colete alta visibilidade amarelo	30	1,90 €	57,05 €	1,46 €	43,88 €
Cordão Para Oculos	30	2,00 €	60,00 €	1,54 €	46,15 €
Fato Papel	30	4,00 €	120,00 €	3,08 €	92,31 €
Fato Protecção Quimica	30	8,07 €	242,00 €	6,21 €	186,15 €
HST Fato Oleado Nylon Verde/Azul	10	7,25 €	72,50 €	5,58 €	55,77 €
Jardineira Meivcore	30	21,50 €	645,00 €	16,54 €	496,15 €
Joelheiras Resistentes Abrasão	10	6,58 €	65,83 €	5,06 €	50,64 €

Luva Nitrilo	50	0,75 €	37,37 €	0,57 €	28,74 €
Luva Soldador Vermelha	50	2,40 €	120,00 €	1,85 €	92,31 €
Luva t/ chefe pele palma crute dorso (mista)	50	1,60 €	80,00 €	1,23 €	61,54 €
Mascara 3M serie 6000	15	16,00 €	240,00 €	12,31 €	184,62 €
Mascara Papel especial FFP3 (poeiras)	50	1,14 €	56,94 €	0,88 €	43,80 €
Mascara soldar cabeça FOCUS BABY	30	38,20 €	1	29,38 €	881,46 €
Oculos Oxi Corte	20	5,96 €	119,20 €	4,58 €	91,69 €
Oculos Proteção	30	1,74 €	52,31 €	1,34 €	40,24 €
Oculos Reguláveis L/ Anti-Embaciante " Madlux" incolor	20	6,66 €	133,28 €	5,13 €	102,52 €
Oculos Soldador	10	6,00 €	60,00 €	4,62 €	46,15 €
Sapato	10	26,03 €	260,34 €	20,03 €	200,26 €
Sapato Camurça Bellota	10	22,68 €	226,80 €	17,45 €	174,46 €
Swets 50% algodão	30	11,50 €	345,00 €	8,85 €	265,38 €
T - Shirt	50	4,18 €	208,91 €	3,21 €	160,70 €
Tampões Auriculares	30	0,50 €	15,03 €	0,39 €	11,57 €
<u>Totais</u>	-		<u>5 981,93 €</u>	<u>% Poupança</u>	<u>4 601,48 €</u>
<u>Poupança</u>	-		<u>1 380,4 €</u>	<u>30%</u>	

ii) Lista de fichas para a Gestão das Ordens de trabalho dos diferentes equipamentos, grupo e sistemas

Anexo 4_Fichas de informação e controlo da manutenção para chillers

PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA										 MEIVCORE INDUSTRIAL SOLUTIONS		
Codigo Equipamento: xx1												
Equipamento :CHILLER												
PROGRAMA DE INTERVENÇÃO	PERIODICIDADE										Responsável	Tipo de intervenção
	D	S	Q	M	BM	TM	SM	A	BA			
Limpeza/lavagem de condensadores							X					
Medições e registos de temperatura e pressões de água				X								
Medição e registo de consumos dos compressores, reajustes dos térmicos, medições e registos de tensões					X							
Verificação do funcionamento das resistências de Carter				X								
Verificação dos valores de actuação dos termostatos e pressostatos					X							
Limpeza exterior das unidades					X							
Análise do funcionamento do equipamento				X								
Testes de fugas de freon							X					
Reapertos eléctricos e mecânicos								X				
Verificação de toda a instalação eléctrica e substituição de contactos								X				
Medição e registo do isolamento dos motores eléctricos								X				
Reparação se necessário do isolamento de armstrong das tubagens							X					
Retoques de pintura								X				
Verificação geral				X								
Preenchimento da folha de manutenção				X								
Inspecção recorrendo à termografia								X				
Análise do óleo								X				
Registo de dados para balanço energético do equipamento e cálculo de rendimento				X								

Legenda:

D – Diário	M – Mensal	SM – Semestral
S – Semanal	BM – Bimestral	A – Anual
Q – Quinzenal	TM – Trimestral	BA – Bianual
X	Periodicidade do plano de manutenção do edifício	
X	Periodicidade proposta pelo autor	

Anexo 5 _Fichas de informação e controlo da manutenção para Torres de arrefecimento

PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA										 MEIVCORE INDUSTRY SOLUTIONS	
Codigo Equipamento: xx1											
Equipamento :Torre de arrefecimento											
PROGRAMA DE INTERVENÇÃO	PERIODICIDADE									Responsável	Tipo de intervenção
	D	S	Q	M	BM	TM	SM	A	BA		
Verificar o estado de deterioração e corrosão								X			
Despejo completo de todo o sistema e sua limpeza								X			
Inspecção e limpeza dos ventiladores centrífugos							X				
Verificar ruídos e vibrações							X				
Verificar estado dos motores e sistema de transmissão							X				
Verifica equipamento de controlo e comando							X				
Verificar o isolamento dos condutores e aperto dos terminais							X				
Verificar o funcionamento dos termóstatos e pressóstatos							X				
Inspecção e limpeza de tina, filtro de água e separador de gotas							X				
Limpeza dos pulverizadores e verificação do sistema de pulverização							X				
Verificação do sistema de purga automático				X							
Verificar características da água de alimentação por análise química				X							
Análises físico-químicas e microbiologia da água				X							
Inspecção aos sistemas de desinfecção e tratamento de água		X									

Legenda:

D – Diário	M – Mensal	SM – Semestral
S – Semanal	BM – Bimestral	A – Anual
Q – Quinzenal	TM – Trimestral	BA – Bianual
X	Periodicidade do plano de manutenção do edificio	
X	Periodicidade proposta pelo autor	

Anexo 6 _Fichas de informação e controlo da manutenção para Caldeiras

PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA										 MEIVCORE INDUSTRY SOLUTIONS	
Codigo Equipamento: xx1											
Equipamento : Caldeira											
PROGRAMA DE INTERVENÇÃO	PERIODICIDADE									Responsável	Tipo de intervenção
	D	S	Q	M	BM	TM	SM	A	BA		
Limpeza de filtros de gás					X	X					
Limpeza chaminé								X			
Limpeza câmara de combustão								X			
Limpeza do tubular								X			
Limpeza do queimador					X						
Verificador do funcionamento de válvulas de gás					X						
Verificador do funcionamento do equipamento de regulação e controlo.					X						
Exame de funcionamento								X			
Verificação de automatismos								X			
Afinações dos queimadores								X			
Abertura da caldeira para verificar o refractário, com eventual substituição do mesmo									X		
Verificação da temperatura de entrada e saída					X						
Inspecção geral	X				X						
Preenchimento da folha de manutenção					X						
Registo de dados para balanço energético do equipamento e cálculo de rendimento					X						

Legenda:

D – Diário	M – Mensal	SM – Semestral
S – Semanal	BM – Bimestral	A – Anual
Q – Quinzenal	TM – Trimestral	BA – Bianual
X	Periodicidade do plano de manutenção do edificio	
X	Periodicidade proposta pelo autor	

Anexo 7 _Fichas de informação e controlo da manutenção para Electrobombas

PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA											Responsável	Tipo de intervenção
Codigo Equipamento: xx1												
Equipamento : Electrobombas												
PROGRAMA DE INTERVENÇÃO	PERIODICIDADE											
	D	S	Q	M	BM	TM	SM	A	BA			
Análise do estado de empanques e sua substituição se necessário							X					
Medição e registo do consumo dos motores							X					
Verificação do estado das transmissões motor/bomba e substituição se necessário							X					
Verificação dos apertos mecânicos e eléctricos							X					
Limpeza geral da electrobomba e limpeza dos ventiladores com ar comprimido								X				
Manuseamento de válvulas e reaperto de buçins							X	X				
Bucim: Verificação da estanquicidade e reapertos, se necessário							X	X				
Medição e registo do isolamento dos motores								X				
Retoques de pintura ou pintura integral se necessário								X				
Lubrificação das chumaceiras							X					
Verificação do funcionamento e registo da pressão de entrada e saída, ruído e vibrações							X					
Verificação dos pressóstatos							X					
Verificação geral do sistema (válvulas e acessórios)							X					
Limpeza de filtros							X					
Verificação geral dos sinais de controlo e comando da GTC							X					
Preenchimento da folha de manutenção							X					
Verificação de fugas de água, ruídos, vibrações e aquecimentos anormais				X								
Verificar tensão e consumo dos motores e comparar com os valores nominais				X								

Legenda:

D – Diário	M – Mensal	SM – Semestral
S – Semanal	BM – Bimestral	A – Anual
Q – Quinzenal	TM – Trimestral	BA – Bianual
X	Periodicidade do plano de manutenção do edifício	
X	Periodicidade proposta pelo autor	

Anexo 8 _Fichas de informação e controlo da manutenção para uma Central Hidroressora de água potável

PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA											
Codigo Equipamento: xx1											
Equipamento : Central Hidropressora de água potável											
PROGRAMA DE INTERVENÇÃO	PERIODICIDADE									Responsável	Tipo de intervenção
	D	S	Q	M	BM	TM	SM	A	BA		
Inspecção geral				X							
Verificação, afinação e testes de seguinte:											
- Tensão de alimentação.								X			
- Consumo eléctrico dos motores								X			
- Regulação dos pressostatos								X			
- Pressão de ar no depósito de membrana								X			
- Fugas e ruídos								X			
- Funcionamento do Q.E.								X			
- Aperto de cablagem								X			
- Sistema de protecção contra falta de água (pressóstato)				X							
Preenchimento da folha de manutenção				X				X			

Legenda:

D – Diário	M – Mensal	SM – Semestral
S – Semanal	BM – Bimestral	A – Anual
Q – Quinzenal	TM – Trimestral	BA – Bianual
X	Periodicidade do plano de manutenção do edificio	
X	Periodicidade proposta pelo autor	

Anexo 9 _ Fichas de informação e controlo da manutenção para UTA

PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA												
Codigo Equipamento: xx1												
Equipamento : Unidade de tratamento de ar UTA												
PROGRAMA DE INTERVENÇÃO	PERIODICIDADE										Responsável	Tipo de intervenção
	D	S	Q	M	BM	TM	SM	A	BA			
Limpeza de filtros de ar					X							
Limpeza das baterias de frio e quente com jacto de ar comprimido								X				
Purga de baterias de água					X							
Limpeza do filtro de água					X		X					
Verificar e testar o funcionamento das válvulas 2 vias					X							
Limpeza e desobstrução do esgoto de condensados, e verificar drenagem dos condensados					X							
Inspecção e ajuste das correias de transmissão					X							
Verificação do alinhamento das polias de transmissão					X							
Verificação de rolamentos					X							
Motor eléctrico: limpeza geral, teste do estado dos rolamentos, lubrificação, etc.					X							
Reapertos eléctricos e mecânicos					X							
Registos: limpeza, afinação, lubrificação, reapertos e controlo de bom funcionamento					X							
Verificação de todo o sistema de controlo e comando (sondas, pressostatos de ar, válvulas, etc.					X							
Verificação geral dos sinais de controlo e comando da GTC					X							
Limpeza geral do equipamento								X				
Verificação de eventuais fugas de água, estado das tubagens e do isolamento térmico					X							
Verificação da estanquicidade de todas as válvulas de seccionamento					X							
Preenchimento da folha de manutenção					X							
Verificar consumos dos motores e comparar com os valores nominais					X							
Análise de vibrações					X							
Inspecção do estado de corrosão e oxidações, limpeza e pintura.								X				

Legenda:

D – Diário	M – Mensal	SM – Semestral
S – Semanal	BM – Bimestral	A – Anual
Q – Quinzenal	TM – Trimestral	BA – Bianual
X	Periodicidade do plano de manutenção do edifício	
X	Periodicidade proposta pelo autor	

Anexo 10 _ Fichas de informação e controlo da manutenção para Ventiladores

PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA											
Codigo Equipamento: xx1											
Equipamento : Ventiladores											
PROGRAMA DE INTERVENÇÃO	PERIODICIDADE									Responsável	Tipo de intervenção
	D	S	Q	M	BM	TM	SM	A	BA		
Limpeza de filtros (se aplicável)								X			
Ajustes e verificação do estado das correias (excluídos os ventiladores de acoplamento directo)								X			
Verificação e alinhamento das polis de transmissão								X			
Verificação apertos das fixações do motor e ventilador							X	X			
Motor eléctrico: limpeza geral, testar estados dos rolamentos, lubrificar, medir e registar corrente absorvida							X	X			
Limpeza exterior das turbinas							X	X			
Detectar ruído de picagem de rolamentos e verificar rolamentos (casquilhos)							X	X			
Reapertos eléctricos e mecânicos							X	X			
Retocar pontos de ferrugem							X	X			
Registos: limpeza, afinação, lubrificação, reapertos e controlo do bom funcionamento							X	X			
Preenchimento da ficha de manutenção							X	X			
Teste aos ventiladores de desenfumagem					X						
Verificar consumos dos motores e comparar com os valores nominais							X	X			

Legenda:

D – Diário	M – Mensal	SM – Semestral
S – Semanal	BM – Bimestral	A – Anual
Q – Quinzenal	TM – Trimestral	BA – Bianual
X	Periodicidade do plano de manutenção do edifício	
X	Periodicidade proposta pelo autor	

Anexo 11_ Fichas de informação e controlo da manutenção para Ventiloinvectores

PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA										 MEIVCORE INDUSTRY SOLUTIONS	
Codigo Equipamento: xx1											
Equipamento : Ventiloinvectores											
PROGRAMA DE INTERVENÇÃO	PERIODICIDADE									Responsável	Tipo de intervenção
	D	S	Q	M	BM	TM	SM	A	BA		
Limpeza de filtros de ar						X					
Limpeza e desobstrução dos permutadores (baterias de aquecimento/arrefecimento)								X			
Purga de ar das baterias						X					
Limpeza do filtro de água						X	X				
Limpeza e desobstrução do esgoto de condensados, e verificar drenagem dos condensados						X					
Medição e registo de temperaturas do ar (entrada/saída)						X					
Análise geral do estado de funcionamento do equipamento						X					
Inspecção e limpeza das pás do ventilador								X			
Verificar as fixações da unidade						X					
Efectuar reapertos do motor e ventilador						X					
Verificar e testar o funcionamento das válvulas (3 vias e 2 vias) e termostatos						X					
Verificação de eventuais fugas de água, estado da tubagem e do isolamento térmico						X					
Verificação da estanquicidade de todas as válvulas de seccionamento						X					
Limpeza geral do equipamento								X			
Beneficiação geral. Retocar pontos de ferrugem. Revisão geral de todos os sistemas e acessórios								X			
Preenchimento da ficha de manutenção						X					
Verificar consumos dos motores e comparar com os valores nominais						X					
Testar velocidades do ventilador						X					

Legenda:

D – Diário	M – Mensal	SM – Semestral
S – Semanal	BM – Bimestral	A – Anual
Q – Quinzenal	TM – Trimestral	BA – Bianual
X	Periodicidade do plano de manutenção do edificio	
X	Periodicidade proposta pelo autor	

Anexo 12_ Fichas de informação e controlo da manutenção para Redes Hidráulicas

0												
Codigo Equipamento: xx1												
Equipamento : Redes Hidráulicas												
PROGRAMA DE INTERVENÇÃO	PERIODICIDADE										Responsável	Tipo de intervenção
	D	S	Q	M	BM	TM	SM	A	BA			
REDES												
Verificação do enchimento da instalação							X					
Verificação dos apertos de juntas e ligações							X					
Verificação de válvulas							X					
Verificação de eventuais fugas de água					X							
Verificação do funcionamento dos purgadores e ensaiar							X					
Verificação dos sistemas de controlo e regulação de pressões e temperaturas (manómetros, sondas, etc.)							X					
Verificação do isolamento das tubagens							X					
Limpeza dos filtros							X					
Verificação do funcionamento dos fluxostatos							X					
VÁLVULAS												
Verificação do funcionamento e estanquicidade							X					
Reaperto do buçim se necessário							X					
Substituição do empanque se necessário							X					
Verificação e abertura da válvula de retenção, se necessário							X					
Lubrificação dos veios					X		X					
TUBAGENS E COLECTORES (CENTRAL TÉRMICA)												
Verificação de eventuais fugas de água					X							
Verificação dos sistemas de controlo e regulação de pressões e temperaturas (manómetros, termómetros, etc.) e eventual aferição					X							
Verificação do isolamento das tubagens					X							
Teste da válvula de segurança dos vasos de expansão e eficiência destes. Verificação funcional.					X							
Limpeza de filtros					X							
Preenchimento da folha de manutenção					X							

Legenda:

D – Diário	M – Mensal	SM – Semestral
S – Semanal	BM – Bimestral	A – Anual
Q – Quinzenal	TM – Trimestral	BA – Bianual
X	Periodicidade do plano de manutenção do edifício	
X	Periodicidade proposta pelo autor	

Anexo 13 _ Fichas de informação e controlo da manutenção para Circuito de distribuição de Ar Condicionado

PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA										 MEIVCORE INDUSTRY SOLUTIONS	
Codigo Equipamento: xx1											
Equipamento : Circuito de distribuição de Ar Condicionado											
PROGRAMA DE INTERVENÇÃO	PERIODICIDADE									Responsável	Tipo de intervenção
	D	S	Q	M	BM	TM	SM	A	BA		
Condutas: verificação do estado de isolamento							X				
Verificação do funcionamento dos registos corta-fogo							X				
Limpeza de grelhas, difusores (insuflação, extracção e retorno)							X				
Verificação dos registos e acerto dos caudais de ar, se necessário							X				
Verificação e teste da aparelhagem de controlo montada nas condutas de ar					X						
Verificação do funcionamento e acerto dos equipamentos de regulação de temperatura ambiente					X						
Medição e registo das temperaturas de ar nas condutas, no ambiente e correcção se necessário					X						
Preenchimento da folha de manutenção					X						

Legenda:

D – Diário	M – Mensal	SM – Semestral
S – Semanal	BM – Bimestral	A – Anual
Q – Quinzenal	TM – Trimestral	BA – Bianual
X	Periodicidade do plano de manutenção do edifício	
X	Periodicidade proposta pelo autor	

Anexo 14 _ Fichas de informação e controlo da manutenção para Posto de Transformação PT

PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA										 MEIVCORE INDUSTRY SOLUTIONS	
Codigo Equipamento: xx1											
Equipamento : Posto de Transformação PT											
PROGRAMA DE INTERVENÇÃO	PERIODICIDADE									Responsável	Tipo de intervenção
	D	S	Q	M	BM	TM	SM	A	BA		
TRANSFORMADORES ELÉCTRICOS											
Verificar o funcionamento geral e pesquisa de anomalias (ruídos e sobreaquecimentos)				X							
Termografia após montagem de janelas de inspecção (fornecimento fora do âmbito do contrato, reaperto de contactos eléctricos se necessários)								X			
Limpeza geral (contactos, isoladores, etc.)								X			
Reaperto de contactos eléctricos								X			
Verificação do estado dos contactos e terminais eléctricos							X				
Teste do alarme de temperatura							X				
Teste do disparo térmico							X				
Medição da resistência de isolamento de cablagem							X				
Medição da resistência de terra							X				
Verificação, aplicação e lubrificação do equipamento, comando, fechaduras e portas								X			
Verificação dos apetrechos de manobra e segurança (chave, extintor, tapete de borracha, luvas, equipamento de 1ºs. socorros e sinalização de risco).							X				
BATERIAS DE CONDENSADORES (QGBT)											
Verificar o funcionamento geral e pesquisa de anomalias (ruídos, contactores, etc.)				X							
Termografia / reaperto de contactos eléctricos se necessário								X			
Limpeza geral e reapertos								X			
Verificação / afinação do relé varimétrico								X			
Limpeza da sua envolvente								X			
Preenchimento da folha de manutenção				X							

Legenda:

D – Diário	M – Mensal	SM – Semestral
S – Semanal	BM – Bimestral	A – Anual
Q – Quinzenal	TM – Trimestral	BA – Bianaual
X	Periodicidade do plano de manutenção do edificio	
X	Periodicidade proposta pelo autor	

Anexo 15 _ Fichas de informação e controlo da manutenção para Grupo Gerador

PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA												
Codigo Equipamento: xx1												
Equipamento :Grupo Gerador												
PROGRAMA DE INTERVENÇÃO	PERIODICIDADE										Responsável	Tipo de intervenção
	D	S	Q	M	BM	TM	SM	A	BA			
Arranque em carga e verificar funcionamento geral e pesquisa de anomalias (fugas, ruídos, níveis, etc.)				X		X						
Arranque em vazio e verificar funcionamento geral (velocidade de rotação, tensão e frequência do alternador)				X								
Verificar carregador automático das baterias						X	X					
Verificar estado de carga e níveis das baterias				X								
Verificar sistema eléctrico (ligações e apertos)							X					
Verificar e rectificar a tensão do alternador e frequência.							X					
Verificar actuações dos relés e contactores do inversor e comando							X					
Verificar protecções e sinalizações,							X					
Substituição de filtros de ar, óleo e combustível.								X				
Preenchimento da folha de manutenção				X								
Verificação dos níveis de óleo do motor e do líquido de arrefecimento							X					
Inspecção das bombas de gasóleo automática e manual							X					
Verificação de existência de vibrações, ruídos								X				
Arranque do grupo por simulação de falha de corrente da rede							X					

Legenda:

D – Diário	M – Mensal	SM – Semestral
S – Semanal	BM – Bimestral	A – Anual
Q – Quinzenal	TM – Trimestral	BA – Bianual
X	Periodicidade do plano de manutenção do edificio	
X	Periodicidade proposta pelo autor	

Anexo 16 _ Fichas de informação e controlo da manutenção para Quadros eléctricos Técnicos:
Instalações ,Redes, Sistemas, Grupos e Equipamentos

PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA											 MEIVCORE INDUSTRY SOLUTIONS	
Codigo Equipamento: xx1												
Equipamento : Quadros eléctricos Técnicos: Instalações ,Redes, Sistemas, Grupos e Equipamentos												
PROGRAMA DE INTERVENÇÃO	PERIODICIDADE										Responsável	Tipo de intervenção
	D	S	Q	M	BM	TM	SM	A	BA			
Verificar funcionamento geral e pesquisa de anomalias					X		X					
Verificar fixação da aparelhagem							X					
Verificação de disjuntores, fusíveis e corta circuitos							X					
Limpeza geral do quadro (despoeiramento) - limpeza interior							X					
Efectuar medição de consumos eléctricos e regulação de protecções térmicas e testes (chillers, bombas de circulação, ventiladores, etc.)							X					
Reaperto de contactos eléctricos se necessário							X					
Revisão de todos os circuitos eléctricos de potência, regulação e controlo							X					
Efectuar teste de lâmpadas sinalizadoras							X					
Verificação de desenhos e etiquetagem interior e exterior							X					
Verificação de estanquicidade de portas e buçins							X					
Verificação de suportes do quadro e cabos exteriores							X					
Beneficiação/lubrificação de fichas e dobradiças							X					
Teste dos aparelhos de medida dos Quadros (voltímetros, amperímetros, etc.)								X				
Verificação do estado dos equipamentos: testar e regular se necessário:							X					
Relés							X					
Contactores							X					
Disjuntores							X					
Alarmes							X					
Cablagem							X					
Lâmpadas avisadoras							X					
Verificação do QE da GTC: sinais, verificação funcional, limpeza e reaperto de contactos							X					
Preenchimento da folha de manutenção							X					

Legenda:

D – Diário	M – Mensal	SM – Semestral
S – Semanal	BM – Bimestral	A – Anual
Q – Quinzenal	TM – Trimestral	BA – Bianual
X	Periodicidade do plano de manutenção do edificio	
X	Periodicidade proposta pelo autor	

Anexo 17 _ Fichas de informação e controlo da manutenção para Detecção de Incêndios

PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA											
Codigo Equipamento: xx1											
Equipamento : Detecção de Incêndios											
PROGRAMA DE INTERVENÇÃO	PERIODICIDADE									Responsável	Tipo de intervenção
	D	S	Q	M	BM	TM	SM	A	BA		
Ensaio de comunicação e operacionalidade do Sistema Centralizado de Informações LMS.								X			
Verificações e ensaios de operacionalidade dos detectores de Incêndio (detectores de fumo e calor).							X	X			
Verificações e calibração dos detectores de Monóxido de Carbono.							X	X			
Limpeza, verificação, afinação e ensaio da Central de Sinalização e Comando, incluindo os órgãos ópticos e acústicos.								X			
Ensaio de funcionamento do Sistema de Detecção de Incêndio e do Sistema de Detecção de Monóxido de Carbono.							X	X			
Ensaio de funcionamento dos quadros repetidores de alarme.							X	X			
Inspecção visual de toda a cablagem.								X			
Verificação e ajuste da corrente de carga das baterias de energia de socorro.								X			
Ensaio dos botões de alarme e indicadores de acção.								X			
Preenchimento da folha de manutenção.							X	X			

Legenda:

D – Diário	M – Mensal	SM – Semestral
S – Semanal	BM – Bimestral	A – Anual
Q – Quinzenal	TM – Trimestral	BA – Bianual
X	Periodicidade do plano de manutenção do edificio	
X	Periodicidade proposta pelo autor	

Anexo 18 _ Fichas de informação e controlo da manutenção para Rede de Extinção de Incêndios

PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA											
Codigo Equipamento: xx1											
Equipamento : Rede de Extinção de Incêndios											
PROGRAMA DE INTERVENÇÃO	PERIODICIDADE									Responsável	Tipo de intervenção
	D	S	Q	M	BM	TM	SM	A	BA		
CENTRAL DE PRESSURIZAÇÃO DE ÁGUA INCÊNDIOS.											
Verificação, afinação e testes de seguinte:											
- Tensão de alimentação				X							
- Consumo eléctrico dos motores								X			
- Regulação dos pressostatos								X			
- Pressão de ar no depósito de membrana				X							
- Fugas e ruídos				X							
- Funcionamento do Q.E				X							
- Aperto de cablagem								X			
Preenchimento da folha de manutenção				X							
REDE DE INCÊNDIOS ARMADA E SPRINKLERS											
Verificação, aplicação e testes do seguintes:											
- Carreais e rede de incêndios								X			
- Estado das juntas								X			
- Válvulas dos circuitos de distribuição								X			
- Postos de comando da rede sprinklers								X			
- Marcos de água								X			
- Bocas de incêndio								X			
Preenchimento da folha de manutenção				X							

Legenda:

D – Diário	M – Mensal	SM – Semestral
S – Semanal	BM – Bimestral	A – Anual
Q – Quinzenal	TM – Trimestral	BA – Bianual
X	Periodicidade do plano de manutenção do edifício	
X	Periodicidade proposta pelo autor	

Anexo 19 _ Fichas de informação e controlo da manutenção para Inspeção e ensaios de uma RIA

PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA											 MEIVCORE INDUSTRY SOLUTIONS	
Codigo Equipamento: xx1												
Equipamento : Inspeção e ensaios de uma RIA												
PROGRAMA DE INTERVENÇÃO	PERIODICIDADE										Responsável	Tipo de intervenção
	D	S	Q	M	BM	TM	SM	A	BA			
Grupo Hidropressor de Incêndios - Bombas Principais												
Colocar a funcionar 2 a 5 minutos				X								
Rede de Incêndios												
Inspeção de válvulas - abertura e fecho								X				
Inspeção das bocas de incêndio								X				
Inspeção de carretéis								X				
Revisão de carretéis								X				
Depósitos de água de incêndio												
Inspeção e limpeza								X				
RIA												
Verificação geral do sistema de RIA								X				
Extintores												
Inspeção visual dos extintores						X						
Revisão								X				

Legenda:

D – Diário	M – Mensal	SM – Semestral
S – Semanal	BM – Bimestral	A – Anual
Q – Quinzenal	TM – Trimestral	BA – Bianual
X	Periodicidade do plano de manutenção do edifício	
X	Periodicidade proposta pelo autor	

Anexo 20 _Fichas de Controlo e Informação semanal para planeamento das Ordens de Trabalho, para Janeiro, Fevereiro, Março:

EXEMPLO DE PLANO DE MANUTENÇÃO ANUAL 													
Equipamento	Tipo de intervenção	Janeiro				Fevereiro				Março			
		1º S	2º S	3º S	4º S	1º S	2º S	3º S	4º S	1º S	2º S	3º S	4º S
Chiller XX1		M	BM	SM	A	M				M	BM		
Chiller XX2		M	BM	SM	A	M				M	BM		
Torre arref xx1		S/Q	S/M	S/Q	S/SM	S/Q	S/M	S/Q	S	S/Q	S/M	S/Q	S
Torre arref xx2		S/Q	S/M	S/Q	S/SM	S/Q	S/M	S/Q	S	S/Q	S/M	S/Q	S
Caldeira XX1		M	BM	SM	A	M				M	BM		
Caldeira XX2		M	BM	SM	A	M				M	BM		
Electro Bomba XX1		M	SM		A	M				M			
Electro Bomba XX2		M	SM		A	M				M			
Central Hidro xx1		M			A	M				M			
UTA XX1			BM	SM	A						BM		
UTA XX2			BM	SM	A						BM		
Ventilador XX1			BM	SM	A						BM		
Ventilador XX2			BM	SM	A						BM		
Ventiloconvetor XXX1			TM	SM	A								
Ventiloconvetor XXX2			TM	SM	A								
Redes Hidráulicas			BM								BM		
Circuito de Distribuição AC			BM								BM		
Posto de Transformação PT		M		SM	A	M				M			
Grupa Gerador		M	TM	SM	A	M				M			
Quadros eléctricos: Instalações, Redes, Sistemas, Grupos e Equipamentos			BM	SM	A						BM		
Equipamentos Detecção de incêndios				SM	A								
Redes de Extinção de Incêndios		M			A	M				M			
Inspeções e ensaios Periódicos de um ARIA		M			A	M				M			
Valores		120	160	144	184	104	16	16	16	104	104	16	16
		2 400 €	3 200 €	2 880 €	3 680 €	2 080 €	320 €	320 €	320 €	2 080 €	2 080 €	320 €	320 €

Anexo 21 _Fichas de Controlo e Informação semanal para planeamento das Ordens de Trabalho, para Abril, Maio, Junho

EXEMPLO DE PLANO DE MANUTENÇÃO ANUAL													
Equipamento	Tipo de intervenção	Abril				Maio				Junho			
		1º S	2º S	3º S	4º S	1º S	2º S	3º S	4º S	1º S	2º S	3º S	4º S
Chiller XX1		M				M	BM			M			
Chiller XX2		M				M	BM			M			
Torre arref xx1		S/Q	S/M	S/Q		S/Q	S/M	S/Q	S	S/Q	S/M	S/Q	S
Torre arref xx2		S/Q	S/M	S/Q		S/Q	S/M	S/Q	S	S/Q	S/M	S/Q	S
Caldeira XX1		M				M	BM			M			
Caldeira XX2		M				M	BM			M			
Electro Bomba XX1		M				M				M			
Electro Bomba XX2		M				M				M			
Central Hidro xx1		M				M				M			
UTA XX1							BM						
UTA XX2							BM						
Ventilador XX1							BM						
Ventilador XX2							BM						
Ventiloconvector XXX1		TM											
Ventiloconvector XXX2		TM											
Redes Hidráulicas							BM						
Circuito de Distribuição AC							BM						
Posto de Transformação PT		M				M				M			
Grupa Gerador		M	TM			M				M			
Quadros eléctrico: Instalações, Redes, Sistemas, Grupos e Equipamentos							BM						
Equipamentos Detecção de incêndios													
Redes de Extinção de Incêndios		M				M				M			
Inspecções e ensaios Periódicos de um ARIA		M				M				M			
Custos Mão de Obra por semana	Nº Horas	136	40	32	32	120	120	32	16	120	32	32	16
	Valor Hora												
	Custo Semanal	2 720 €	800 €	640 €	640 €	2 400 €	2 400 €	640 €	320 €	2 400 €	640 €	640 €	320 €

Anexo 22 _Fichas de Controlo e Informação semanal para planeamento das Ordens de Trabalho, para Julho, Agosto,Setembro:

EXEMPLO DE PLANO DE MANUTENÇÃO ANUAL													
Equipamento	Tipo de intervenção	Julho				Agosto				Setembro			
		1º S	2º S	3º S	4º S	1º S	2º S	3º S	4º S	1º S	2º S	3º S	4º S
Chiller XX1		M	BM	SM		M				M	BM		
Chiller XX2		M	BM	SM		M				M	BM		
Torre arref xx1		S/Q	S/M	S/Q	S/SM	S/Q	S/M	S/Q	S	S/Q	S/M	S/Q	S
Torre arref xx2		S/Q	S/M	S/Q	S/SM	S/Q	S/M	S/Q	S	S/Q	S/M	S/Q	S
Caldeira XX1		M	BM	SM		M				M	BM		
Caldeira XX2		M	BM	SM		M				M	BM		
Electro Bomba XX1		M	SM			M				M			
Electro Bomba XX2		M	SM			M				M			
Central Hidro xx1		M				M				M			
UTA XX1			BM	SM							BM		
UTA XX2			BM	SM							BM		
Ventilador XX1			BM	SM							BM		
Ventilador XX2			BM	SM							BM		
Ventiloconvetor XXX1			TM	SM									
Ventiloconvetor XXX2			TM	SM									
Redes Hidráulicas			BM								BM		
Circuito de Distribuição AC			BM								BM		
Posto de Transformação PT		M		SM		M				M			
Grupo Gerador		M	TM	SM		M				M			
Quadros eléctricos: Instalações, Redes, Sistemas, Grupos e Equipamentos			BM	SM							BM		
Equipamentos Detecção de incêndios				SM									
Redes de Extinção de Incêndios		M				M				M			
Inspecções e ensaios Periódicos de uma RIA		M				M				M			
Custos Mão de Obra por semana	Nº Horas	120	160	144	32	120	32	32	16	120	120	32	16
	Valor Hora												
	Custo Semanal	2 400 €	3 200 €	2 880 €	640 €	2 400 €	640 €	640 €	320 €	2 400 €	2 400 €	640 €	320 €

Anexo 23 _Fichas de Controlo e Informação semanal para planeamento das Ordens de Trabalho, para Outubro, Novembro, Dezembro:

EXEMPLO DE PLANO DE MANUTENÇÃO ANUAL													
Equipamento	Tipo de intervenção	Outubro				Novembro				Dezembro			
		1º S	2º S	3º S	4º S	1º S	2º S	3º S	4º S	1º S	2º S	3º S	4º S
Chiller XX1		M				M	BM			M			
Chiller XX2		M				M	BM			M			
Torre arref xx1		S/Q	S/M	S/Q		S/Q	S/M	S/Q	S	S/Q	S/M	S/Q	S/A
Torre arref xx2		S/Q	S/M	S/Q		S/Q	S/M	S/Q	S	S/Q	S/M	S/Q	S/A
Caldeira XX1		M				M	BM			M			
Caldeira XX2		M				M	BM			M			
Electro Bomba XX1		M				M				M			
Electro Bomba XX2		M				M				M			
Central Hidro xx1		M				M				M			
UTA XX1							BM						
UTA XX2							BM						
Ventilador XX1							BM						
Ventilador XX2							BM						
Ventiloconvector XXX1			TM										
Ventiloconvector XXX2			TM										
Redes Hidráulicas							BM						
Circuito de Distribuição AC							BM						
Posto de Transformação PT		M				M				M			
Grupo Gerador		M	TM			M				M			
Quadros eléctricos: Instalações, Redes, Sistemas, Grupos e Equipamentos							BM						
Equipamentos Detecção de incêndios													
Redes de Extinção de Incêndios		M				M				M			
Inspecções e ensaios Periódicos de um ARIA		M				M				M			
Custos Mão de Obra por semana	Nº Horas	120	56	32	0	120	120	32	16	128	32	32	32
	Valor Hora												
	Custo Semanal	2 400,0 €	#####	640,0 €	- €	2 400,0 €	2 400,0 €	640,0 €	320,0 €	2 560,0 €	640,0 €	640,0 €	640,0 €

Anexo 24 _Ficha de controlo Final Total :

EXEMPLO DE PLANO DE MANUTENÇÃO ANUAL		Custo Mão de Obra por Equipamento		
Equipamento	Tipo de intervenção	Nº horas	Valor Horas	Valor anual por Equipamento
Chiller XX1		168	20	3 360,00 €
Chiller XX2		168	20	3 360,00 €
Torre arref xx1		576	20	11 520,00 €
Torre arref xx2		576	20	11 520,00 €
Caldeira XX1		168	20	3 360,00 €
Caldeira XX2		168	20	3 360,00 €
Electro Bomba XX1		120	20	2 400,00 €
Electro Bomba XX2		120	20	2 400,00 €
Central Hidro xx1		104	20	2 080,00 €
UTA XX1		72	20	1 440,00 €
UTA XX2		72	20	1 440,00 €
Ventilador XX1		72	20	1 440,00 €
Ventilador XX2		72	20	1 440,00 €
Ventiloconvector XXX1		56	20	1 120,00 €
Ventiloconvector XXX2		56	20	1 120,00 €
Redes Hidráulicas		48	20	960,00 €
Circuito de Distribuição AC		48	20	960,00 €
Posto de Transformação PT		48	20	960,00 €
Grupa Gerador		152	20	3 040,00 €
Quadros eléctricoa: Instalações ,Redes, Sistemas, Grupos e Equipamentos		72	20	1 440,00 €
Equipamentos Detecção de incêndios		24	20	480,00 €
Redes de Extinção de Incêndios		104	20	2 080,00 €
Inspecções e ensaios Periódicos de uma RIA		104	20	2 080,00 €
Custos Mão de Obra por semana	Nº Horas	3168		63 360,00 €
	Valor Hora			
	Custo Semanal	Totais		

- c) Cálculo dos custos para o orçamento na compra e venda, para a mão de obra, materiais, serviços e estrutura.

Anexo 25 _ Cálculo de custos do orçamento

CÁLCULO DO ORÇAMENTO DE CUSTO

Consulta / XXXXX

Concurso: AAA

Data: 17/10/2014

Proposta nº XXX

Prazo de entrega

12/12/2014

Designação :

Trabalhos de manutenção

ESPECIALIDADES:

☐
☐
☐
☒

Mecânica

Eléctrica

Instrumentos

Diversos

MÃO DE OBRA

DISCRIMINAÇÃO	QUANTIDADES				VALOR HORÁRIO	CUSTO
	DIAS	HORAS	HOMENS	TOTAL h/H		
mão de obra qualificada	48,00	316,80	10,00	3168	20,00 €	63 360,00 €
TOTAL h/H				3168	SUBTOTAL	63 360,00 €

MATERIAIS / CONSUMÍVEIS

Materiais diversos	1 500,00 €
Consumíveis diversos	1 500,00 €

Materiais de protecção / sinalização	500,00 €
Equipamento de segurança	500,00 €
SUBTOTAL	4 000,00 €

SERVIÇOS e ESTRUTURA	
Construção civil	1 000,00 €
Pinturas	1 000,00 €
Transportes	1 000,00 €
Inspecção/Controlo de Qualidade	1 000,00 €
Alinhamentos por laser	1 000,00 €
Aluguer de máquinas / ferramentas	1 000,00 €
Análise de vibrações	1 000,00 €
Automação	1 000,00 €
Assistência ao arranque/ensaio	1 000,00 €
Calibrações de equipamentos	1 000,00 €
Compressores	1 000,00 €
Construção civil	1 000,00 €
Equilibragens dinâmicas	1 000,00 €
Geradores de corrente	1 000,00 €
Geradores de vapor	1 000,00 €
Impermeabilizações	1 000,00 €
Isolamentos	1 000,00 €
Limpezas industriais	1 000,00 €
Limpezas químicas	1 000,00 €
Manufatura / reparação de peças	1 000,00 €
Reparação de válvulas	1 000,00 €
Revestimentos	1 000,00 €
Trabalhos de carpintaria	1 000,00 €
Trabalhos de instrumentação	1 000,00 €
Trabalhos eléctricos	1 000,00 €
Transportes	1 000,00 €
Tratamento anticorrosivo	1 000,00 €
Tratamento de resíduos	1 000,00 €
SUBTOTAL	28 000,00 €

Custo total do orçamento para compra	95 360,00 €
---	--------------------

CALCULO DO ORÇAMENTO DE VENDA

Consulta / XXXXX

Concurso: AAA

Data: 17/10/2014

Proposta nº XXX

Prazo de entrega
12/12/2014

Designação :

Trabalhos de manutenção

ESPECIALIDADES:

☐
☐
☐
☒

Mecânica

Eléctrica

Instrumentos

Diversos

MÃO DE OBRA

DISCRIMINAÇÃO	QUANTIDADES				VALOR HORÁRIO	CUSTO
	DIAS	HORAS	HOMENS	TOTAL h/H		
mão de obra qualificada	48,00	316,80	10,00	3168	22,00 €	69 696,00 €
TOTAL h/H				3168	SUBTOTAL	83 635,20 €

MATERIAIS / CONSUMÍVEIS	
Materiais diversos	1 800,00 €
Consumíveis diversos	1 800,00 €
Materiais de protecção / sinalização	600,00 €
Equipamento de segurança	600,00 €
SUBTOTAL	4 800,00 €

SERVIÇOS e ESTRUTURA	
Construção civil	1 200,00 €
Pinturas	1 200,00 €
Transportes	1 200,00 €
Inspecção/Controlo de Qualidade	1 200,00 €
Alinhamentos por laser	1 200,00 €
Aluguer de máquinas / ferramentas	1 200,00 €
Análise de vibrações	1 200,00 €
Automação	1 200,00 €
Assistência ao arranque/ensaios	1 200,00 €
Calibrações de equipamentos	1 200,00 €
Compressores	1 200,00 €
Construção civil	1 200,00 €
Equilibragens dinâmicas	1 200,00 €
Geradores de corrente	1 200,00 €
Geradores de vapor	1 200,00 €
Impermeabilizações	1 200,00 €
Isolamentos	1 200,00 €
Limpezas industriais	1 200,00 €
Limpezas químicas	1 200,00 €
Manufatura / reparação de peças	1 200,00 €
Reparação de válvulas	1 200,00 €
Revestimentos	1 200,00 €
Trabalhos de carpintaria	1 200,00 €

Trabalhos de instrumentação	1 200,00 €
Trabalhos eléctricos	1 200,00 €
Transportes	1 200,00 €
Tratamento anticorrosivo	1 200,00 €
Tratamento de resíduos	1 200,00 €
SUBTOTAL	33 600,00 €

Custo total do orçamento	122 035,00 €
---------------------------------	---------------------

Bibliografia

- [1] André Auras, Introdução á Gestão da Manutenção, 2007
- [2] Artur Rangel ; Requisitos para a prestação de serviços de manutenção: Norma Portuguesa 4492 : 2009
- [3] Carlos Assini, Engenharia de Produção, 2007
- [4] Fabrício Pujatti; Departamento de Engenharia Mecânica –DEMEC
- [5] João Pitéu; Manutenção das Instalações Técnicas de um Grande Edifício,2011
- [6] Jorge Siimões, Indicadores de performance em manutenção industrial, 2011
- [7] José Dias, A Gestão da manutenção em Portugal, 2003
- [8] Romeu Silva, Gestão no Sector da Manutenção, 2004
- [9] Rute Caetano; Desenvolvimento do Sistema de Gestão da Manutenção; 2009
- [10] Tiago Barreiros, Sistema de gestão da Manutenção de Equipamentos e Instalações Técnicas
- [11] Vilson Bristot, Estudo para implementação de Sistemas de gestão de manutenção Industrial, 2012