



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR

Engenharia

# **Proposta de Implementação de Novo Modelo de Organização e Gestão da Manutenção na Adega Cooperativa da Covilhã**

**Carina Sofia de Almeida Pinheiro Borges**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em

**Engenharia e Gestão Industrial**

(2º ciclo de estudos)

Orientador: Prof. Doutor João Carlos de Oliveira Matias

Co-orientador: Prof. Doutor Carlos Manuel Pereira Cabrita

**Covilhã, Outubro de 2013**



# Agradecimentos

Qualquer ser humano necessita de ter alguém para partilhar as suas alegrias e tristezas, para estar presente quando mais se precisa de um apoio, para ajudar e ser ajudado, para nos criticar e para nos congratular e para colocar para cima quando mais nos sentimos em baixo, por qualquer que seja o motivo.

Assim sendo, quero apresentar os meus mais sinceros agradecimentos, às pessoas mais importantes da minha vida, e às pessoas que ganharam uma enorme importância para mim oferecendo-me a possibilidade de me valorizar a nível académico e pessoal. Sendo essas pessoas:

- Os meus pais, que apesar das dificuldades enfrentadas hoje em dia, fizeram os possíveis e impossíveis para me oferecer a minha formação académica e pessoal, me apoiaram em todos os momentos bons e maus, e me passaram valores que tanto me orgulho e prezo.
- Os meus irmãos, que directa ou indirectamente, contribuíram para a minha valorização pessoal e me apoiaram em todos os momentos, apesar da distância.
- O meu namorado e família, que têm sido incansáveis e me têm apoiado e ajudado em tudo, durante os dois últimos anos.
- Todos os docentes com quem tive o gosto de aprender tudo o que sei hoje a nível académico e que contribuíram, também, para a minha valorização pessoal.
- Ao Professor Dr. João Matias e ao Professor Dr. Carlos Cabrita, pelo apoio e disponibilidade manifestada, bem como pelas críticas construtivas prestadas na elaboração desta dissertação.
- Por fim, á Adegas Cooperativas da Covilhã, em particular ao Enólogo Eng.º Carlos Neves, por me possibilitarem adquirir os conhecimentos necessários e possíveis para a elaboração desta dissertação.

A todos, sem excepção, o meu profundo e sincero obrigado.



# Resumo

A crescente automação industrial das últimas décadas e o custo acrescido de matérias-primas, energia e dos investimentos, trouxeram novos desafios e novas necessidades relativamente ao aumento do tempo de vida útil dos equipamentos e simultaneamente à contenção dos custos de produção. Estes factores vão-se reflectindo no desenvolvimento das organizações e das técnicas de manutenção utilizadas. Com o aparecimento da manutenção preventiva condicionada, derivada do desenvolvimento tecnológico, rapidamente se desenvolve com apoio a meios informáticos. Essas técnicas vieram permitir uma nova redução de custos de manutenção e um aumento da disponibilidade dos equipamentos.

Nas empresas, principalmente as industriais, impõe-se cada vez mais uma atenção especial à função manutenção, para a qual devem ser definidos modelos e políticas que assegurem eficácia: organização, qualificação de pessoal, técnicas avançadas, controlo adequado de equipamentos e dos custos recorrendo, nomeadamente a métodos de organização e gestão, apoiados de meios informáticos.

Assim sendo, este estudo, incidiu-se numa organização da região da Covilhã cujo sector de actividade é a indústria e produção de vinhos, recorrendo-se a uma metodologia de carácter qualitativo, visando analisar o funcionamento actual da mesma, mais concretamente, do seu departamento de manutenção, e a possibilidade de implementação de um novo modelo de organização e gestão da manutenção.

Os resultados do estudo, mostram que há uma enorme necessidade de mudança de mentalidade, e de uma urgente implementação de hábitos de organização a fim de, futuramente, se conseguir atingir níveis mais elevados de desempenho e disponibilidade dos equipamentos e, conseqüentemente, do reforço da posição da empresa no mercado em que se insere.

## Palavras-chave

Manutenção, Organização, Gestão, Modelo, Política.



# Abstract

The growing industrial automation in recent decades and the increased cost of raw materials, energy and investment, have brought new challenges and new needs in relation to the increased lifetime of the equipment and simultaneously to contain costs. These factors will be reflected in the development of organizations and maintenance techniques used. With the emergence of preventive maintenance guests, derived from technological development rapidly develops with support means. These techniques have allowed a further reduction of maintenance costs and increased availability of machines.

In companies, mainly industrial, it must be increasingly careful attention to the maintenance function, to which must be defined models and policies to ensure effectiveness: organization, personnel qualification, advanced techniques, proper control of equipment and costs using in particular the methods of organization and management, supported computer resources.

Therefore, this study focused on an organization's area of Covilhã whose duties is industry and wine production, making use of a methodology of a qualitative nature, aiming to analyze the current operation of the same, more specifically, its maintenance department, and the possibility of implementing a new model of organization and maintenance management.

The results of the study show that there is a huge need for change of mind, and an urgent implementation of habits of organization to the future, to achieve higher levels of performance and availability of equipment and hence strengthening company's position in the market in which it operates.

## Keywords

Maintenance, Organization, Management, Model, Policy.



# Índice

<b>Lista de Figuras</b> .....	XII
<b>Lista de Tabelas</b> .....	XIV
<b>Lista de Acrónimos</b> .....	XVI
<b>Capítulo I. Introdução</b> .....	1
<b>Capítulo II. Revisão da Literatura</b> .....	3
2.1. Breve Historial sobre Manutenção .....	3
2.2. Modelos de Manutenção .....	6
2.2.1. TPM - Manutenção Produtiva Total .....	6
2.2.2. RCM - Manutenção Centrada na Fiabilidade .....	11
2.3. Políticas de Manutenção .....	15
2.3.1. Avaliação da Criticidade dos equipamentos .....	18
2.3.2. Requisitos para implementação de Políticas de Manutenção .....	19
2.3.3. Manutenção Programada .....	20
2.3.4. Manutenção Não Programada .....	21
2.4. Organização e Gestão da Manutenção .....	21
2.4.1. Princípios da Organização Interna da Manutenção .....	22
<b>Capítulo III. Metodologia de Investigação</b> .....	26
3.1. Desenho da Investigação .....	26
3.2. Tipo de Estudo de Caso .....	27
3.3. Objectivos e questão da Investigação .....	28
3.4. Instrumento de Recolha de Informação .....	29
<b>Capítulo IV. Descrição da Adega Cooperativa da Covilhã e respectivo Processo Produtivo</b> .....	31
4.1. Apresentação da Empresa .....	31
4.1.1. História .....	31
4.1.2. Região .....	31
4.1.3. Vinha .....	32
4.1.4. Produtos .....	33
4.2. Organização da Empresa .....	34
4.3. Descrição do Processo Produtivo .....	35
4.3.1. Descrição dos processos da linha de enchimento/engarrafamento .....	36
<b>Capítulo V. Análise e discussão dos resultados</b> .....	43
5.1. Identificação e descrição dos equipamentos da linha de enchimento .....	43
5.1.1. Resumo da linha .....	43

5.1.2. Descrição dos equipamentos da linha de enchimento .....	43
5.2. Modelo e Política actual de Manutenção presente na Adega Cooperativa da Covilhã .....	49
5.3. Funcionamento do departamento de Manutenção .....	50
5.4. Proposta de implementação de novo Modelo de Manutenção .....	51
5.5. Procedimentos a adoptar para implementação do novo Modelo .....	52
5.6. Métodos para registo dos equipamentos e Planos .....	54
5.6.1. Método de registo de objectos de Manutenção .....	55
5.6.2. Documentação técnica de Manutenção .....	57
5.7. Metodologia para preparação do Plano de Manutenção .....	57
5.7.1. Descrição das tarefas na Ficha de Manutenção Planeada .....	58
5.7.2. Previsões no Planeamento .....	59
5.8. Soluções para quando não se dispõe de informação detalhada .....	59
5.8.1. Biblioteca de Preparações .....	60
5.9. Formação dos colaboradores para implementação do TPM na Adega .....	60
<b>Capítulo VI. Conclusões</b> .....	61
6.1. Conclusões gerais .....	61
6.2. Limitações e Trabalho Futuro .....	62
<b>Bibliografia</b> .....	63
<b>Anexos</b> .....	64



# Lista de Figuras

Figura 2.1. – Integração dos níveis hierárquicos da empresa na estrutura do TPM.

Figura 2.2. – Diagrama de decisão da RCM.

Figura 2.3. – Políticas de manutenção dos equipamentos.

Figura 2.4. – Selecção da política de manutenção dos equipamentos.

Figura 2.5. – Esquema geral modular base para a estrutura de manutenção.

Figura 3.1. – Desenho da Investigação

Figura 4.1. – In: Anuário 2009 do IVV – Instituto da Vinha e do Vinho; p.218

Figura 4.2. – Área das castas.

Figura 4.3. – Produtos da Adega Cooperativa da Covilhã.

Figura 4.4 – Organização da Empresa

Figura 4.5. - Processo produtivo.

Figura 4.6. – Representação esquemática da linha de enchimento.

Figura 4.7. – Passadeira (início da linha de enchimento).

Figura 4.8. – Lavadora.

Figura 4.9. – Enchedora.

Figura 4.10 – Rolhadora.

Figura 4.11 – Enxaguadora.

Figura 4.12 – Capsuladora.

Figura 4.13 – Rotuladora.

Figura 4.14 – Máquina de caixas.

Figura 4.15 – Colocação manual das garrafas nas caixas.

Figura 4.16 – Máquina rotativa adesiva.

Figura 4.17 – Fim da linha de enchimento.

Figura 5.1. – Cadeia de realização de operações de manutenção.

Figura 5.2. – Fluxograma de registo do objecto.



# Lista de Tabelas

Tabela 2.1. – Evolução das técnicas de manutenção.

Tabela 2.2. – Evolução das técnicas de manutenção, 4ª geração.

Tabela 2.3. – Índices de criticidade propostas pela norma MIL-STD-1629A.

Tabela 2.4. – Graus de Criticidade propostas pela norma MIL-STD-1629A.

Tabela 2.5. – Factores de criticidade e sua ponderação segundo Fernando D’Aléssio Ipinza.

Tabela 3.1. – Caracterização da entrevista “Informal Conversacional”

Tabela 4.1. – Área das castas.

Tabela 5.1. – Metodologia de elaboração de um plano de manutenção.



# Lista de Acrónimos

A.P.M.I.	Associação Portuguesa de Manutenção Industrial
RCM	Manutenção Centrada na Fiabilidade
TPM	Manutenção Produtiva Total
CBM	Manutenção Assistida por Computador
PBS	Rendimento Baseado nas Especificações
RBI	Inspeção Baseada no Risco
EUT	Modelo Tecnológico da Universidade de Eindhoven
TQM	Manutenção com Qualidade Total
LCC	Custo do Ciclo de Vida
OEE	Eficiência Global dos Equipamentos
MTBF	Tempo Médio Entre Falhas
CPP	Custo Por Peça
BTS	Peças Feitas Segundo o Planeamento
SHARP	Avaliação da Segurança e da Saúde e Revisão do Processo
TRS	Taxa de Rendimento Sintética
MTTR	Tempo Médio de Reparação
FMEA	Análises dos Modos e Efeitos de Falhas
RAMS	Fiabilidade, Disponibilidade, Manutenibilidade, Segurança
FMP	Fichas de Manutenção Planeada
OT	Ordem de Trabalho



## Capítulo I. Introdução

“A gestão da manutenção é, acima de tudo, um empenhamento da técnica e da engenharia para assegurar o bom funcionamento das máquinas e instalações, obter o seu melhor rendimento e segurança, evitar avarias ou repará-las quando acontecerem, e os desempenhos financeiros são, juntamente com muitos outros, consequências e ferramentas para avaliação e apoio à tomada de decisões e não objectivos em si mesmos” (Cabral, 2013).

Deste modo, segundo Pinto (2002), “poder-se-á dizer a maior ou menor prioridade que for assumida hoje em relação à eficácia da função manutenção irá provavelmente em grande parte decidir as empresas vencedoras de amanhã”.

Se o departamento de manutenção de uma determinada empresa com linha de produção, laborar de acordo com regras baseadas num bom modelo de organização e de gestão, correctamente implementado, torna-se meio caminho andado para o sucesso do funcionamento da empresa. Assim sendo, de acordo com Pinto (2002), “um sistema de informação para gestão que permita ao responsável de manutenção gerir o seu serviço de forma adequada é um meio indispensável para qualquer estratégia definida para a função manutenção (...) a sua implantação e desenvolvimento deve pois constituir um objectivo que, considerando a situação existente à partida, estabeleça as fases e etapas a percorrer de forma a que de uma maneira progressiva se venha a dispor de um sistema de informação para gestão adaptado às necessidades do serviço (...) o sistema deverá ser constituído por um conjunto de sub-sistemas, cada um destes tratando a informação relativa a equipamentos, pedidos de intervenção, mão-de-obra, custos, stocks e compras, que poderão ser implantados por fases e progressivamente integrados”.

A presente dissertação, pretende abordar os vários aspectos relacionados com o funcionamento actual do departamento de manutenção na organização em estudo, bem como estudar alternativas ao método existente a fim de melhorar o seu funcionamento. Através da informação e dos poucos documentos fornecidos pela Adega Cooperativa da Covilhã, é possível verificar que não há muita informação, nem um modelo de organização e gestão da manutenção estabelecido. Como tal, é apresentado um breve estudo acerca desse tema, a fim de perceber melhor o que se tem passado nos últimos anos com evolução da manutenção, e métodos que já foram implementados com sucesso noutras organizações. Através desse estudo, é possível comparar com o funcionamento da manutenção da organização em estudo, e apresentar alternativas de forma a melhorar o funcionamento do mesmo. Assim sendo, irão ser apresentadas soluções possíveis para essa melhoria, considerando-se mais relevante propor a implementação do modelo TPM - Manutenção Produtiva Total, uma vez que, como o próprio nome indica, é um modelo estabelecido com vista a melhorar a produção, evitando

## Proposta de Implementação de Novo Modelo de Organização e Gestão da Manutenção na Adegua Cooperativa da Covilhã

perdas originadas pela indisponibilidade dos equipamentos a ela pertencentes, e apresentar métodos de implementação desse mesmo modelo para que seja posto em prática com sucesso.

Assim sendo, como estratégia, o caso de estudo foi desenvolvido assente na observação detalhada, quanto possível, desta organização. Deste modo, neste trabalho, inicialmente é apresentada a revisão de literatura, abordando uma breve história de manutenção, modelos e políticas existentes, bem como, métodos de organização e gestão de manutenção. No capítulo III, é apresentada a metodologia de investigação, onde é apresentado o desenho, tipo de caso de estudo, objectivos e questões de investigação, bem como os instrumentos de recolha de informação. De seguida, no capítulo IV, de modo a conhecer melhor a envolvente da empresa, é feita a sua apresentação e respectivo processo produtivo. Depois, é apresentado o capítulo V, que consiste na análise de resultados, onde é feito o levantamento dos equipamentos da linha de enchimento, a qual se considerou ser mais vulnerável, é apresentado o modelo e política actual de manutenção existente na organização, é feita uma avaliação do funcionamento do departamento de manutenção, e é apresentada a proposta de um novo modelo a adoptar bem como os procedimentos e regras a seguir para a implementação do mesmo. Por fim, no último capítulo, são apresentadas as conclusões tiradas deste estudo bem como as limitações encontradas para a realização do mesmo bem como o trabalho futuro.

## Capítulo II. Revisão da Literatura

### 2.1. Breve Historial sobre Manutenção

No decorrer dos anos, e com as inovações com que nos temos deparado, temos consciência que as organizações, equipamentos ou sistemas são cada vez mais sofisticados, devido à evolução da tecnologia e, conseqüentemente, dos automatismos aumentando, deste modo, o seu custo de aquisição. Assim sendo, torna-se conveniente que os mesmos equipamentos tenham capacidade de retribuir o investimento feito. Para tal, é necessário que os respectivos índices de fiabilidade e disponibilidade sejam elevados, preferencialmente com custos de exploração o mais baixos quanto possível.

Juntando a estes aspectos o facto de, derivados da enorme concorrência comercial, a falha de produção representa custos elevados, tornando-se necessária a consciencialização da importância que representa uma correcta operação dos equipamentos e respectiva manutenção.

Até finais da década de 40 a função manutenção encontrava-se num estado primário. A manutenção dos equipamentos não tinha como prioridade a sua disponibilidade nem a preocupação pela prevenção de falhas. Nas empresas industriais, apenas se reparavam ou substituíam equipamentos ou componentes quando estes se encontravam em estado de avaria.

No princípio dos anos 50 inicia-se o desenvolvimento progressivo da função manutenção decorrente do aparecimento de grandes cadeias de produção, nas quais as paragens por avaria representavam custos elevados.

Assim sendo, a operação dos equipamentos ou sistemas, desde a revolução industrial demonstra uma grande evolução em que, inicialmente, se baseava na acção manual do homem sustentada nos seus sentidos passando, nos dias que correm, a haver instalações totalmente automatizadas e instrumentadas.

Como tal, a manutenção acompanhou essa evolução, passando do simples conceito de reparação para intervenções planeadas com o objectivo de evitar em vez de remediar a avaria.

**Manutenção curativa/ correctiva**  **Manutenção preventiva**

A partir o momento em que é disponibilizado o uso de computadores que permitem o processamento dos dados necessários para serem feitos estudos estatísticos e de fiabilidade, torna-se possível ser aplicada uma manutenção preventiva sistemática baseada, essencialmente, nesses estudos.

## Proposta de Implementação de Novo Modelo de Organização e Gestão da Manutenção na Adega Cooperativa da Covilhã

Deste modo, passou a ser possível fazer uma previsão das periodicidades óptimas, possibilitando o planeamento da intervenção da manutenção atempadamente.

No entanto, os resultados desta política não se mostraram com os benefícios pretendidos e os custos totais de manutenção aumentaram. Assim sendo, este conceito evoluiu para um novo tipo de manutenção preventiva que, em vez de ser aplicada sistematicamente, passa a ser condicionada, ou seja, aplicada dependendo do estado do equipamento.



Segundo a Associação Portuguesa de Manutenção Industrial - A.P.M.I., e MOUBRAY (1997), a classificação da manutenção, tendo em conta a sua evolução, pode ser sintetizada até ao século XX, como é apresentado na tabela 2.1.

Tabela 2.1 - Evolução das técnicas de manutenção.

1ª Geração	2ª Geração	3ª Geração
- Reparar quando partir.	- Revisões programadas; - Sistemas de planeamento e controlo dos trabalhos; - Computadores grandes e lentos.	- Monitorização de condição; - Estudos para fiabilidade e manutenibilidade; - Estudos de riscos; - Computadores pequenos e rápidos; - Análises dos modos e efeitos das falhas; - Sistemas inteligentes; - Equipas de trabalho polivalentes.
1940	1950 1960	1970 1980 1990

Fonte: Adaptado de Cabrita (2007)

Esta classificação tem sido utilizada como referência em Cursos de Formação realizados em Portugal. No entanto, como mencionei anteriormente, em 1997 passou-se a considerar a existência de três gerações de manutenção e, em 1999, durante o décimo quarto Congresso Brasileiro de Manutenção (Foz do Iguaçu, Brasil, Fevereiro), e durante o “*Euromaintenance*

Proposta de Implementação de Novo Modelo de Organização e Gestão da Manutenção na Adegas Cooperativas da Covilhã

2000”, Congresso Europeu de Manutenção, a A.P.M.I. propôs uma nova classificação histórica, incluindo uma quarta geração, que é apresentada na tabela 2.2. e que constitui um desafio de aplicação para as pequenas e médias empresas.

Relativamente à 4ª geração, as siglas referentes aos novos modelos têm, respectivamente, os seguintes significados:

- “RCM - *ReliabilityCentredMaintenance*” (Manutenção Centrada na Fiabilidade);
- “TPM - *Total ProductiveMaintenance*” (Manutenção Produtiva Total ou Manutenção de Produtividade Total);
- “CBM - *ComputerBasedMaintenance*” (Manutenção Assistida por Computador);
- “PBS - *Performance BasedSpecifications*” (Rendimento Baseado nas Especificações);
- “RBI - *Risk-BasedInspection*” (Inspeção Baseada no Risco).

Assim sendo, tendo em conta a retrospectiva histórica, bem como expectativas acerca da evolução da manutenção, é apresentada a quarta geração da manutenção.

Tabela 2.2. - Evolução das técnicas de manutenção. 4ª Geração

- 4ª Geração**
- Investimentos na Manutenção e Gestão Global;
  - Equipas multitécnicas e grupos de trabalho;
  - *Benchmarking*;
  - Índices fundamentais de eficiência;
  - Padrões universais;
  - Documentação técnica computadorizada;
  - Segurança e meio ambiente;
  - Novos modelos:
    - RCM
    - TPM
    - CBM
    - PBS
    - RBI
  - Criatividade e Inovação;
  - Motivação;
  - Sistemas de Manutenção Integrada;
  - Competência e certificação;
  - Subcontratação;
  - Gestão de instalações;
  - Manutenção e gestão de imobiliário.

2000

Fonte: Adaptado Cabrita (2007)

A partir da última década do milénio passado, têm surgido inúmeras mudanças a todos os níveis: económicas, sociais, políticas, entre outras. Como tal, podemos verificar que estamos perante uma conjuntura que consiste numa oportunidade para a nova indústria e,

consequentemente, para a manutenção. Assim sendo, é necessário que haja uma preparação contínua e uma valorização das aptidões nos diversos domínios a fim de fazer face às novas exigências.

“Para a indústria em geral, torna-se importante reforçar a competitividade, a qualidade e a valorização dos recursos humanos.” (Cabrita, 2007)

A função manutenção, cada vez mais se torna essencial nas empresas industriais. Sendo esta a razão de haver uma abordagem (dependendo da empresa), mais ou menos aprofundada de generalidades e conceitos, sobre os quais o responsável da manutenção da empresa em questão se deve debruçar, a fim de conseguir um melhor desempenho da função manutenção, focalizada nos objectivos estratégicos da empresa.

## 2.2. Modelos de Manutenção

A evolução que a função manutenção sofreu nos últimos anos, originou o desenvolvimento de várias estratégias de gestão que se podem definir como o conjunto de acções que têm como objectivo a fiabilização e a melhoria da manutenibilidade que, consequentemente, originam um aumento da disponibilidade dos equipamentos e sistemas, após uma análise técnico-económica desses mesmos equipamentos ou sistemas. Proporcionando, deste modo, um aumento da segurança, um menor impacto ambiental e uma melhoria da qualidade dos produtos ou serviços, a custos optimizados.

Segundo Cabrita (2007) existem vários modelos ou filosofias de manutenção no entanto, salienta as seguintes: a Terotecnologia, a “TPM - *Total Productive Maintenance*” (Manutenção Produtiva Total), a “RCM - *Reliability Centred Maintenance*” (Manutenção Centrada da Fiabilidade), a “RBI - *Risk Based Inspection*” (Inspeção Baseada no Risco), o modelo “EUT - *Eindhoven University of Technology Model*” (Modelo Tecnológico da Universidade de Eindhoven) e a “TQM - *Total Quality Maintenance*” (Manutenção com Qualidade Total).

Entre os modelos referidos a cima, neste trabalho irão ter lugar de destaque nesta subsecção, os modelos “TPM - *Total Productive Maintenance*” Manutenção Produtiva Total e “RCM - *Reliability Centred Maintenance*” Manutenção Centrada na Fiabilidade. A razão desta escolha, é o facto de, segundo Cabrita (2007), ambos os modelos, nas últimas duas décadas, têm sido aplicados com êxito na indústria a nível mundial. Sendo a sua filosofia baseada na optimização da relação custo/eficácia da manutenção. Por um lado, a adopção do modelo TPM significaria uma melhoria de desempenho relativamente a redução de custos e ao aumento da produtividade, por outro lado, a adopção do modelo RCM permite minimizar as dificuldades de manutenção de sistemas, cada vez mais complexos, cuja manutenção preventiva, do ponto de vista tradicional, impõe custos e níveis de indisponibilidade elevados.

### 2.2.1. TPM - Manutenção Produtiva Total

O modelo TPM evoluiu do modelo “TQM - *Total Quality Management*” quando alterados os conceitos originais do modelo TQM, sendo assumida a Função Manutenção como parte integrante e fundamental do programa de qualidade. Esta nova filosofia TPM, foi desenvolvida no Japão a partir dos anos 70, tendo rápida expansão devido aos óptimos resultados revelados pelas empresas que o adoptaram, bem como ao profundo envolvimento da *Japan Management Association*, nomeadamente na promoção, divulgação e apoio em consultoria e formação prestados pelo *Japan Institute of Plant Maintenance*.

## Proposta de Implementação de Novo Modelo de Organização e Gestão da Manutenção na Adegas Cooperativa da Covilhã

Este modelo baseia-se no conceito do ciclo de vida dos equipamentos (*LCC - Life Cycle Cost*), onde são considerados os custos de aquisição, custos de utilização, custos de manutenção e custos de abate, tendo como objectivo a maximização da disponibilidade dos equipamentos para produção, sendo estabelecida uma meta de zero avarias e, conseqüentemente, a eliminação das perdas de produção.

Segundo Pinto (2002), este conceito caracteriza-se pelos seguintes aspectos:

- Envolvimento e participação nos objectivos de todo o pessoal da empresa, desde o topo da hierarquia à base.
- Envolvimento de toda a estrutura da empresa no processo, particularmente os departamentos que têm maior participação no ciclo de vida dos equipamentos como os de novas instalações, de produção, de estudos, e de manutenção.
- Estabelecimento de programas de manutenção preventiva cobrindo o ciclo de vida dos equipamentos.
- Promoção do estudo e análise das avarias e procura das soluções para as evitar através de grupos de actividades autónomos.
- Promoção da execução de operações de manutenção pelos operadores dos equipamentos.

É possível melhorar a disponibilidade dos equipamentos, eliminando ou evitando as perdas de produção não produzida originadas, entre outras, por paragens dos equipamentos por avarias, ou por redução de cadência dos equipamentos em relação ao seu valor nominal, ou mesmo das resultantes dos períodos de arranque.

Segundo Pinto (2002), o primeiro princípio para eliminar estas perdas, é a prática de separar o necessário do desnecessário a fim de eliminar o que é inútil, “*SEITON*” - colocar e manter cada coisa no seu devido lugar a fim de organizar o espaço de trabalho de forma eficaz, e “*SEICO*” - limpar e cuidar do ambiente de trabalho.

Para as empresas que pretendam adoptar a filosofia TPM, a metodologia proposta pelo *Japan Institute of Plant Maintenance*, é constituída pelas seguintes 12 etapas:

- 1 - Anúncio público pela administração da empresa da decisão de introdução do TPM;
- 2 - Campanha de divulgação, informação e formação através da realização de seminários aos diversos níveis;
- 3 - Criação de uma estrutura de promoção e dinamização do TPM (nomeação do responsável, do secretariado de promoção e das comissões e grupos de trabalho aos diversos níveis);
- 4 - Definição das linhas de acção e objectivos a alcançar;
- 5 - Estabelecimento do plano director do TPM;
- 6 - Lançamento;

## Proposta de Implementação de Novo Modelo de Organização e Gestão da Manutenção na Adegua Cooperativa da Covilhã

7 - Melhorias individuais das máquinas e equipamentos para aumentar a sua eficiência (reconhecimento das dezasseis perdas de produção; cálculo do “OEE - *Overall Equipment Effectiveness*”, Eficiência Global dos Equipamentos e determinação de objectivos; análise dos fenómenos e revisão dos factores associados; execução da análise TPM; busca do perfil ideal do equipamento e da produção);

8 - Desenvolvimento da manutenção autónoma (execução dos oito passos da manutenção autónoma: limpar, localizar as fontes de sujidade, facilitar a limpeza do equipamento, padronizar as actividades de manutenção, aprender as práticas de inspecção geral, conduzir a inspecção autónoma, organizar áreas de trabalho e iniciar a verdadeira Auto-Gestão);

9 - Optimização da gestão de manutenção, estruturação de um sistema de manutenção planeada: preventiva, sistemática e condicionada (manutenção diária, manutenção baseada na condição, melhorias para o aumento da expectativa da vida em serviço, optimização e controlo dos stocks das peças de reserva, análise de falhas e prevenção de reincidência e controlo da lubrificação);

10 - Formação complementar em operação e manutenção dos equipamentos, com acções de formação dos encarregados e chefes de equipa, devendo esta incluir a metodologia da sua transmissão aos operadores (passos para a manutenção básica, utilização de ferramentas, manutenção de transmissões, prevenção de fugas, manutenção do equipamento pneumático e óleo-hidráulico, manutenção de sistemas eléctricos);

11 - Criação ou adaptação do sistema ou da estrutura responsável pela concepção dos equipamentos aos objectivos do TPM (eliminação ou redução das necessidades de manutenção: fácil de produzir, fácil de garantir qualidade, fácil manutenibilidade; estudo do LCC - custo do ciclo de vida; caderno de encargos para a aquisição de novos equipamentos; controlo inicial de equipamentos e produtos);

12 - Definição de um novo programa com base na experiência recolhida e definição de novos objectivos.

Esta metodologia deve ser ajustada à actividade, dimensão e cultura da empresa que pretenda implementar o TPM. Devendo abranger a sua totalidade e ser implementada nos diversos níveis funcionais conforme mostra a figura 2.1.

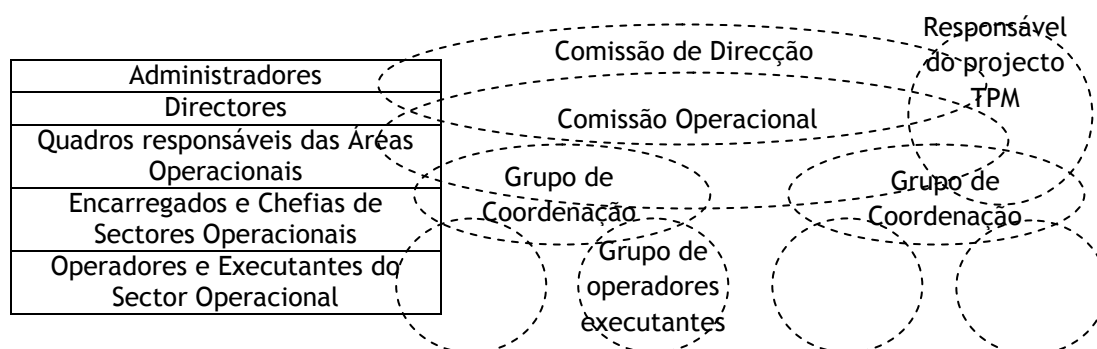


Figura 2.1. - Integração dos níveis hierárquicos da empresa na estrutura do TPM

Fonte: Pinto (2002)

## Proposta de Implementação de Novo Modelo de Organização e Gestão da Manutenção na Adegas Cooperativa da Covilhã

Como se pode verificar na figura 2.1., há uma relação dos níveis hierárquicos da empresa com a estrutura de implementação e desenvolvimento do TPM. Assim sendo, o envolvimento da administração e direcções é feito através da sua participação na Comissão de Direcção, a qual tem a competência de definir as linhas de acção, os objectivos a atingir bem como a avaliação dos resultados globais. No nível seguinte, vem a Comissão Operacional, que serve para dinamizar e coordenar todas as actividades respeitantes ao projecto. O nível que vem logo de seguida constitui-se pelos Grupos de Coordenação que são responsáveis por coordenar e assegurar as actividades dos Grupos de Encarregados e Chefias, que constituem o nível seguinte que, por sua vez, coordenam os Grupos dos Operadores. O animador de cada grupo pertence ao grupo precedente. Assim sendo, torna-se possível assegurar a melhor informação, cooperação e coordenação de toda a actividade dos grupos. Para que esta estrutura funcione correctamente, é indispensável que o principal responsável, pertencente a Comissão de Direcção e à Comissão Operacional, possua conhecimentos sólidos acerca das técnicas e gestão da manutenção, bem como, conhecimentos sobre as bases e desenvolvimento do TPM.

Após ser implementado o TPM, as empresas devem recorrer a variados tipos de indicadores, possibilitando, desta forma, a avaliação do decorrer de todo o processo, bem como o cumprimento dos objectivos definidos. De seguida, são apresentados exemplos de alguns dos vários indicadores comuns existentes:

- “OEE - *Overall Equipment Effectiveness*” Eficiência dos Equipamentos;
- “MTBF - *Mean Time Between Failures*” Tempo Médio Entre Falhas;
- “MTTR - *Mean Time To Repair*” Tempo Médio De Reparação;
- “CPP - *Cost Per Piece*” Custo Por Peça;
- “BTS - *Build to Schedule*” Peças Feitas segundo o Planeamento;
- “SHARP - *Safety and Health Assessment and Review Process*” Avaliação da Segurança e da Saúde e Revisão do Processo;
- “TRS - Taxa de Rendimento Sintética”.

Dos indicadores referidos anteriormente, será descrito, seguidamente, o processo de cálculo dos indicadores mais utilizados:

### a) “OEE” - Eficiência dos equipamentos:

Este indicador, é calculado pela fórmula:

$$\text{OEE} = \text{Disponibilidade} \times \text{Taxa de Desempenho} \times \text{Taxa de Qualidade} \quad 1$$

Cujo respectivas parcelas consistem no seguinte:

$$\text{Disponibilidade} = \frac{\text{Tempo de Carga} - \text{Tempo de Paragens}}{\text{Tempo de Carga}} \quad 1.2$$

$$\text{Taxa de Velocidade Operacional} = \frac{\text{Tempo Standard de Ciclo}}{\text{Tempo de Ciclo Real}} \quad 1.3$$

## Proposta de Implementação de Novo Modelo de Organização e Gestão da Manutenção na Adega Cooperativa da Covilhã

$$\text{- Taxa de Operação Líquida} = \frac{\text{Unidades Produzidas} \times \text{Ciclo Real}}{\text{Tempo de Carga} - \text{Tempo de Paragens}} \quad 1.4$$

$$\text{- Taxa de Desempenho} = \text{Taxa de Velocidade Operacional} \times \text{Taxa de Operação Líquida} \quad 1.5$$

$$\text{- Taxa da Qualidade dos Produtos} = \frac{\text{Unidades Produzidas} - \text{Unidades Defeituosas}}{\text{Unidades Produzidas}} \quad 1.6$$

### b) “TRS” - Taxa de Rendimento Sintética:

A Taxa de Rendimento Sintética de um equipamento é definida da seguinte maneira:

$$\text{TRS} = \frac{D}{A} = \frac{B}{A} \times \frac{C}{B} \times \frac{D}{C} \quad 2$$

Sendo as respectivas parcelas definidas da seguinte forma:

A - Tempo teórico máximo possível de funcionamento;

B - Tempo teórico máximo possível de funcionamento deduzido dos tempos de paragem motivados por falha ou para mudança de peças devido a uma mudança de produto fabricado;

C - Tempo bruto de funcionamento deduzido das perdas devidas a um menor desempenho dos equipamentos (paragens momentâneas, diminuição de cadência);

D - Tempo líquido de funcionamento deduzido das perdas por “não qualidade”.

Assim sendo, as parcelas pertencentes à fórmula de cálculo do TRS, são designadas:

$$\frac{B}{A} = \text{Taxa Bruta de Funcionamento} \quad 2.1$$

$$\frac{C}{B} = \text{Taxa de Desempenho} \quad 2.2$$

$$\frac{D}{C} = \text{Taxa de Qualidade} \quad 2.3$$

Os valores que forem conseguidos com o cálculo da TRS têm a contribuição dos sectores da produção e manutenção da empresa, sendo esta decisiva para a sua optimização.

### c) “MTBF” Tempo Médio Entre Falhas e “MTTR” Tempo Médio de Reparação

O cálculo destes indicadores, é utilizado para avaliação da fiabilidade e manutenibilidade dos equipamentos permitindo, por sua vez, definir a política de manutenção preventiva que lhes deve ser aplicada.

Em suma, as características gerais do TPM são as seguintes:

- sistema que engloba todo o ciclo de vida útil da máquina ou equipamento;
- sistema onde participam a engenharia, produção e manutenção;

- sistema que congrega a participação de todos os níveis hierárquicos da empresa;
- processo motivacional na forma de trabalho em equipa.

Grandes empresas como a *Ford*, a *Eastman Kodak*, *Harley Davidson*, *Texas Instruments*, entre outra, são bons exemplos do sucesso da implementação da TPM.

### **2.2.2. RCM - Manutenção Centrada na Fiabilidade**

Devido às inúmeras mudanças ocorridas nas últimas décadas, tais como o aumento da diversidade de equipamentos, aparecimento de sistemas cada vez mais complexos, novas técnicas de manutenção, etc, os responsáveis de manutenção sentiram necessidade de se adaptar a estas evoluções. Assim sendo, tornou-se necessário a adopção de um método de trabalho que sintetizasse esses novos avanços num modelo coerente, podendo, desta forma, aplicar os novos recursos de forma mais racional.

A filosofia “RCM - Manutenção Centrada na Fiabilidade” tem como objectivo otimizar a relação custo/eficácia da manutenção, combinando os factores “Políticas” e “custos de manutenção”, que conduzam, prioritariamente a altos níveis de segurança das instalações, do pessoal e do meio ambiente permitindo uma adequada disponibilidade dos equipamentos.

O desenvolvimento desta metodologia, teve origem no início da década de sessenta, na indústria aeronáutica dos Estados Unidos. Que com o aparecimento de aviões cada vez maiores, constatou-se que aplicar o conceito de manutenção preventiva que era utilizado até então, não se tornava rentável uma vez que gerava altos custos de manutenção e o avião passaria mais tempo imobilizado do que a voar.

Assim sendo, após vários estudos efectuados, no início da década de setenta a *US Navy* foi a primeira entidade a aplicar a RCM em navios, passando, em 1980 a ser exigida como técnica de manutenção preventiva em todos os navios da marinha americana, seguidos pelo exército e pela força aérea.

Um marco importante para o estabelecimento do conceito Manutenção Centrada na Fiabilidade, foi um estudo promovido pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos acerca do “estado da arte” da manutenção na área da aviação comercial. Que por sua vez, publicaram o relatório intitulado “RCM - *Reliability Centred Maintenance*”,

Posteriormente, no início da década de oitenta, a “RCM” passou a ser aplicada, também nos demais segmentos da indústria.

Desde modo, a “RCM” propõe uma metodologia própria com o objectivo de determinar as políticas de manutenção a aplicar aos equipamentos considerados no seu contexto operacional sendo, estas, estabelecidas tendo por base critérios de fiabilidade decorrentes da análise sistemática das falhas, através da aplicação de métodos específicos, como por exemplo o método “FMEA - *Failure Modes and Effects Analysis*” (Análise dos Modos e Efeitos das Falhas).

#### **2.2.2 a) Metodologia e implantação do modelo**

A metodologia seguida pelo RCM identifica, à priori, as falhas críticas dos equipamentos, essencialmente as “falhas escondidas”, que são aquelas que não afectam de imediato a

## Proposta de Implementação de Novo Modelo de Organização e Gestão da Manutenção na Adegua Cooperativa da Covilhã

produção e, como tal não tem efeitos imediatamente visíveis, podendo, no entanto, originar consequências graves. De seguida, devem ser analisadas as consequências dessas falhas, de forma sistemática e estruturada, na segurança dos bens e pessoas, no ambiente, na continuidade da produção, a fim de, através de uma metodologia específica determinar qual a política de manutenção a aplicar. Sendo tudo isto possível, recorrendo ao apoio de programas informáticos que dispõem de algoritmos que permitem estudar as falhas dos equipamentos e permitem estabelecer, como mencionado anteriormente, a política a utilizar.

Assim sendo, o RCM promove a implementação de políticas de manutenção tendo em conta o conhecimento completo das funções dos equipamentos, no contexto em que estão a operar, bem como no elevado conhecimento dos seus tipos de falhas e respectivas consequências, tendo em conta o resultado do estudo detalhado dos seguintes aspectos:

- 1) Funções do equipamento e seus requisitos *standard*;
- 2) Análise das suas falhas funcionais e respectivos tipos e efeitos através do método “FMECA - *Failure Modes, Effects and Criticality Analysis*” (Consequências dos Tipos de Falhas - Falhas - e Análise das Criticidades);
- 3) Consequências das falhas na segurança, no ambiente e na produção. Avaliação dos riscos;
- 4) Definição da política de manutenção, aplicação da metodologia específica do RCM aos dados obtidos anteriormente, através de:
  - acções de manutenção preventiva (a intervalos de tempo fixos);
  - acções “*default*” para casos em que não é possível identificar acções de natureza preventiva, que incluem inspecções periódicas e calculo de periodicidade efectuadas aos sistemas de protecção;
  - manutenção correctiva e modificações (redesenho de componentes e sistemas).

Segundo Cabrita (2007), a implantação deste modelo, requer uma sequência lógica de etapas, sendo estas as seguintes:

### 1) Delimitação do Sistema

O sistema a analisar deve ser delimitado logo de início. As fronteiras e interfaces (entradas e saídas) do objecto da aplicação, são definidos a partir da selecção dos sistemas ou equipamentos. A experiência da equipa de análise, bem como o funcionamento do sistema, devem orientar essa delimitação.

### 2) Análise Funcional

As funções e falhas funcionais, associadas aos componentes do equipamento, são definidas claramente nesta etapa. Geralmente, associadas a estas funções, estão as interfaces de saída identificadas ao fazer a delimitação do sistema. As falhas funcionais, consistem na incapacidade de um equipamento ou componente terem o desempenho desejado. É necessário considerar o contexto operacional do equipamento relativamente à sua instalação, aquando da definição das funções.

### 3) FMEA - Análise dos Modos e Efeitos da Falha

Nesta etapa utiliza-se a ferramenta FMEA que fornece a caracterização dos modos de falha, bem como as suas causas e efeitos associados aos componentes e equipamentos. Deste modo, torna-se possível identificar que para alguns modos de falha considerados não críticos, é recomendável aplicar a manutenção correctiva, especialmente quando as falhas possuem

Proposta de Implementação de Novo Modelo de Organização e Gestão da Manutenção na Adegas Cooperativas da Covilhã

probabilidade de ocorrência remota e consequência pouco relevante, ou frequência alta e consequência irrelevante.

A norma militar americana MIL-STD-1629A, relacionado com a técnica FMECA, apresenta um conceito de índice de criticidade, sendo este expresso em função da probabilidade de ocorrência de uma falha bem como da sua gravidade. A probabilidade de ocorrência dessas falhas pode ser determinada tendo em conta o histórico de falhas, a experiência do construtor, ou ensaios de fiabilidade. Essa norma, propõe a classificação descrita na tabela 2.3.

Tabela 2.3. Índices de criticidade propostos pela norma MIL-STD-1629A.

Probabilidade de ocorrência	Gravidade da falha			
	catastrófica	crítica	maior	menor
Muito provável	1	3	7	13
Provável	2	5	9	16
Ocasional	4	6	11	18
Remota	8	10	14	19
Improvável	12	15	17	20

Fonte: Pinto (2002)

Relativamente aos graus de gravidade das falhas correspondem, respectivamente, a:

- Falhas Catastróficas: Originam degradação irreversível, ou até o colapso dos equipamentos, podendo causar perdas humanas, dependendo dos casos (como por exemplo, falhas catastróficas numa aeronave).
- Falhas Críticas: Degradação significativa dos equipamentos, além do aceitável, podendo originar situações de perigo.
- Falhas Maiores: Afectam o desempenho acima dos limites aceitáveis.
- Falhas Menores: Não afectam o desempenho para além dos limites considerados aceitáveis.

Na tabela 2.4 apresentado abaixo é descrito, segundo a norma, a classificação dos riscos das falhas, em função dos valores dos índices:

Tabela 2.4. Graus de criticidade propostos pela norma MIL-STD-1629A.

Índices	Graus de criticidade
1 a 5	elevado
6 a 9	sério
10 a 17	médio
18 a 20	baixo

Fonte: Pinto (2002)

O risco mais reduzido corresponde à pontuação mais elevada, a atribuição do grau de gravidade depende da subjectividade inerente a quem realiza a análise das falhas. Outro critério para classificar os modos de falha em função da gravidade dos riscos, consiste na aplicação da escala apresentada em baixo:

## Proposta de Implementação de Novo Modelo de Organização e Gestão da Manutenção na Adegua Cooperativa da Covilhã

- Probabilidade de ocorrência de cada modo de falha: P=1 (reduzida) até 10 (elevada).
- Gravidade da falha: G=1 (reduzida) até 10 (elevada).
- Facilidade de detecção: F=1 (fácil) até 10 (muito difícil).

Assim sendo, o índice de criticidade C, para cada modo de falha, é determinado da seguinte forma:

$$C = P \times G \times F$$

3

#### 4) Diagrama de Decisão:

A utilização de fluxogramas de decisão (figura 1.3.), tornam possível definir as tarefas de manutenção, que compõem de forma lógica e estruturada o plano de manutenção.

#### 5) Plano de Manutenção:

Nesta fase, é feito o agrupamento das tarefas a fim de otimizar a utilização dos recursos humanos e minimizar a eventual indisponibilidade associada à execução das actividades de manutenção preventiva. Toda a documentação proveniente da implementação da RCM, facilitam as revisões periódicas do plano de manutenção.

Em suma, a RCM baseia-se nos seguintes princípios:

- A função do sistema ou componente é o que assume maior importância, e não o tipo de equipamento ou componente;
- Alguns equipamentos ou componentes apresentam formas de falha diferentes, desde falhas que não afectam as suas funções até às falhas que podem causar catástrofe;
- É necessário estabelecer prioridades, executando manutenção preventiva só nos equipamentos ou componentes cuja função seja prioritária;
- Utilizar manutenção preventiva sistemática apenas quando a substituição aumentar a fiabilidade do equipamento ou componente;
- Enfatizar a manutenção condicionada;
- Analisar as funções e modos de falhas através de grupos multifuncionais de trabalho.

Assim sendo, a RCM possibilita a melhoria contínua do desempenho técnico dos equipamentos, através da participação dos profissionais envolvidos, tendo como resultado uma maior disponibilidade e fiabilidade, logo por consequência, uma optimização dos custos operacionais.

Entre as várias metodologias aplicadas à área da manutenção, a RCM tem sido alvo de um destaque cada vez mais elevado, ao ser adoptada por empresas dos vários sectores industriais. Este modelo é caracterizado como uma importante metodologia para a definição estruturada dos planos de manutenção, como é mostrado na figura 2.2.

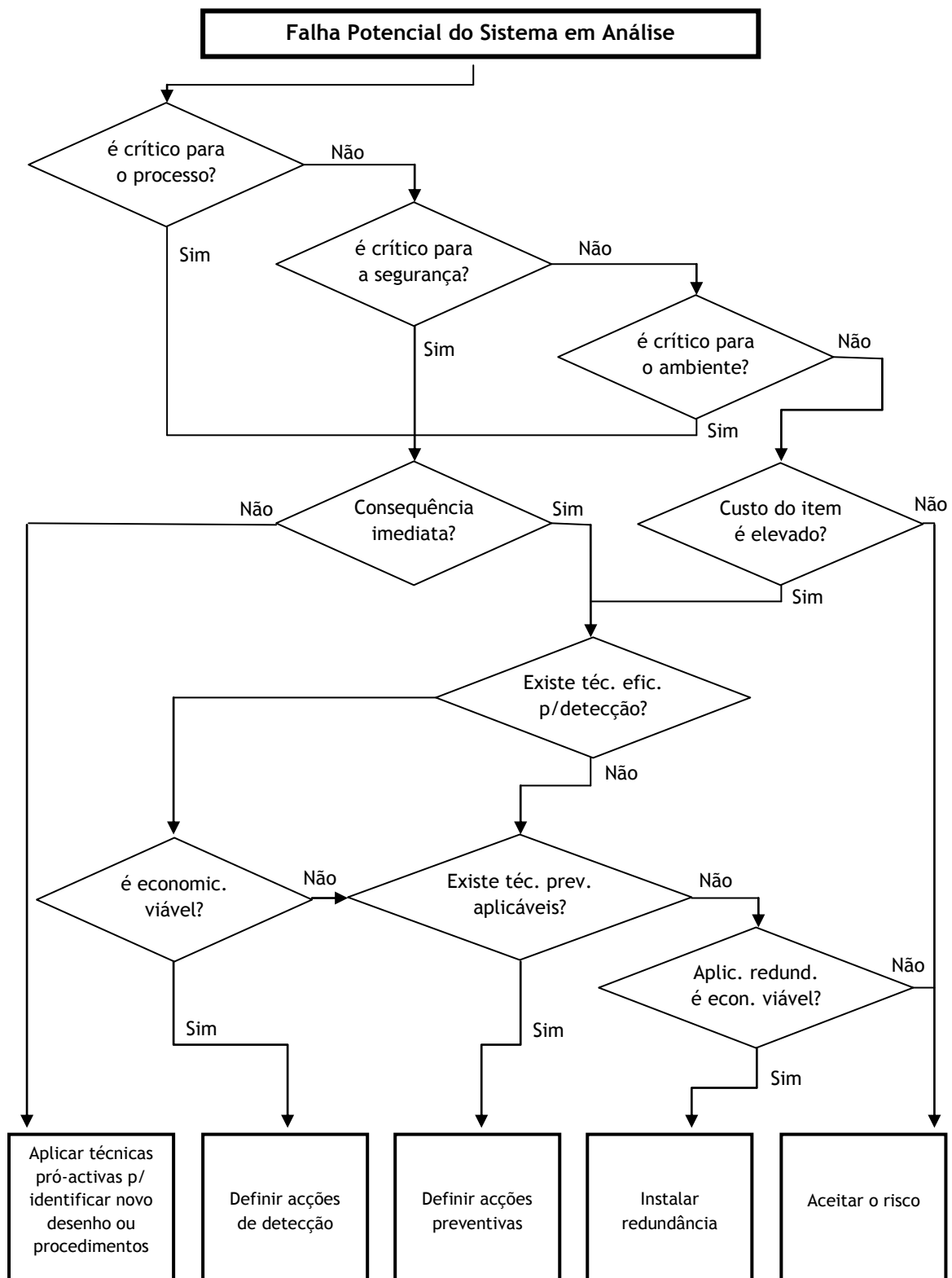


Figura 2.2. Diagrama de decisão da RCM

Fonte: Cabrita (2007)

### 2.3. Políticas de Manutenção

Há vários factores que condicionam as políticas de manutenção a adoptar, tais como a idade e condições das instalações, bem como inspecções legais obrigatórias respeitantes à segurança.

## Proposta de Implementação de Novo Modelo de Organização e Gestão da Manutenção na Adega Cooperativa da Covilhã

Dependendo do tipo de produção, bem como, do tipo de equipamentos utilizados, deve-se explicitar claramente as políticas de manutenção a implementar. A figura 2.3. mostra as políticas de manutenção possíveis que devem ser estabelecidas, tendo em conta as características dos equipamentos e as condições do processo produtivo, tornando, deste modo, possível escolher a solução mais adequada ao equipamento ou instalação que se esteja a considerar, ou combinando diversas opções de maneira a otimizar custos.

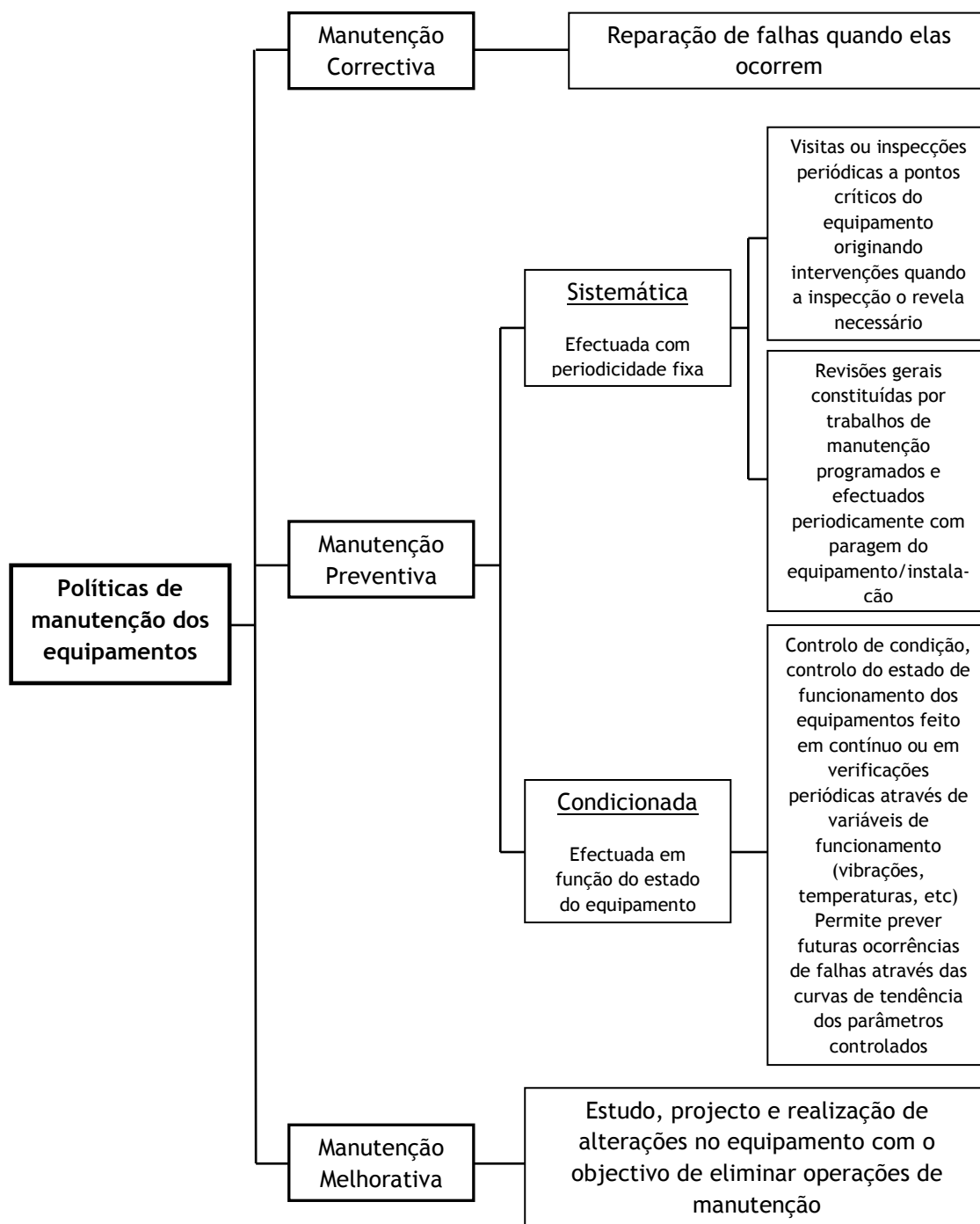


Figura 2.3 Políticas de manutenção dos equipamentos

Fonte: Adaptado de Pinto (2002)

## Proposta de Implementação de Novo Modelo de Organização e Gestão da Manutenção na Adegua Cooperativa da Covilhã

A escolha da política de manutenção a adoptar deve ter em conta os seguintes aspectos:

- Fiabilidade do equipamento e sua taxa previsível de falhas;
- Manutenibilidade do equipamento (acessibilidade e facilidade de execução de acções de manutenção);
- Tipos de falhas (em função do tempo de funcionamento ou aleatórias);
- Criticidade do equipamento em relação à sua influência nos custos indirectos de manutenção (custos de perda de produção);
- Consequências de uma falha no equipamento em termos de segurança de pessoal, do próprio equipamento, das instalações e do ambiente;
- Existência de aspectos legais relativos a inspecções e vigilância obrigatórias do equipamento;
- Viabilidade técnica e económica da detecção antecipada de possíveis falhas por controlo de variáveis de funcionamento;
- Viabilidade técnica e económica das alternativas de substituição (seguida de reparação e recondicionamento em oficina), ou reparação imediata no local e suas implicações nos stocks;
- Avaliação económica comparativa do benefício resultante das diversas opções possíveis de manutenção a aplicar.

Deste modo, segundo Pinto (2002) é possível dizer que, se um equipamento apresenta um histórico com falhas em função do tempo de funcionamento, que por sua vez, originam custos indirectos relevantes, pode ser aplicado um plano manutenção baseado em intervenções de periodicidade fixa. Se nesse equipamento, essas falhas forem fáceis e económicas de detectar, deve ser atribuída uma manutenção condicionada.

Actualmente, devido à enorme competitividade dos mercados, torna-se inviável a existência de uma numerosa equipa de manutenção na expectativa dos picos de carga de trabalho.

Deste modo, ao adoptar a estratégia para a função manutenção, devem ser definidos à priori os objectivos respeitantes à subcontratação de serviços de manutenção, sua natureza e volume de trabalho, assim como as formas contratuais a estabelecer.

A figura 2.4. mostra, como foi mencionado anteriormente, apresenta os aspectos a ter em conta para seleccionar a política de manutenção dos equipamentos tendo em conta a avaliação económica comparativa dos benefícios resultantes das diversas opções possíveis de manutenção a aplicar.

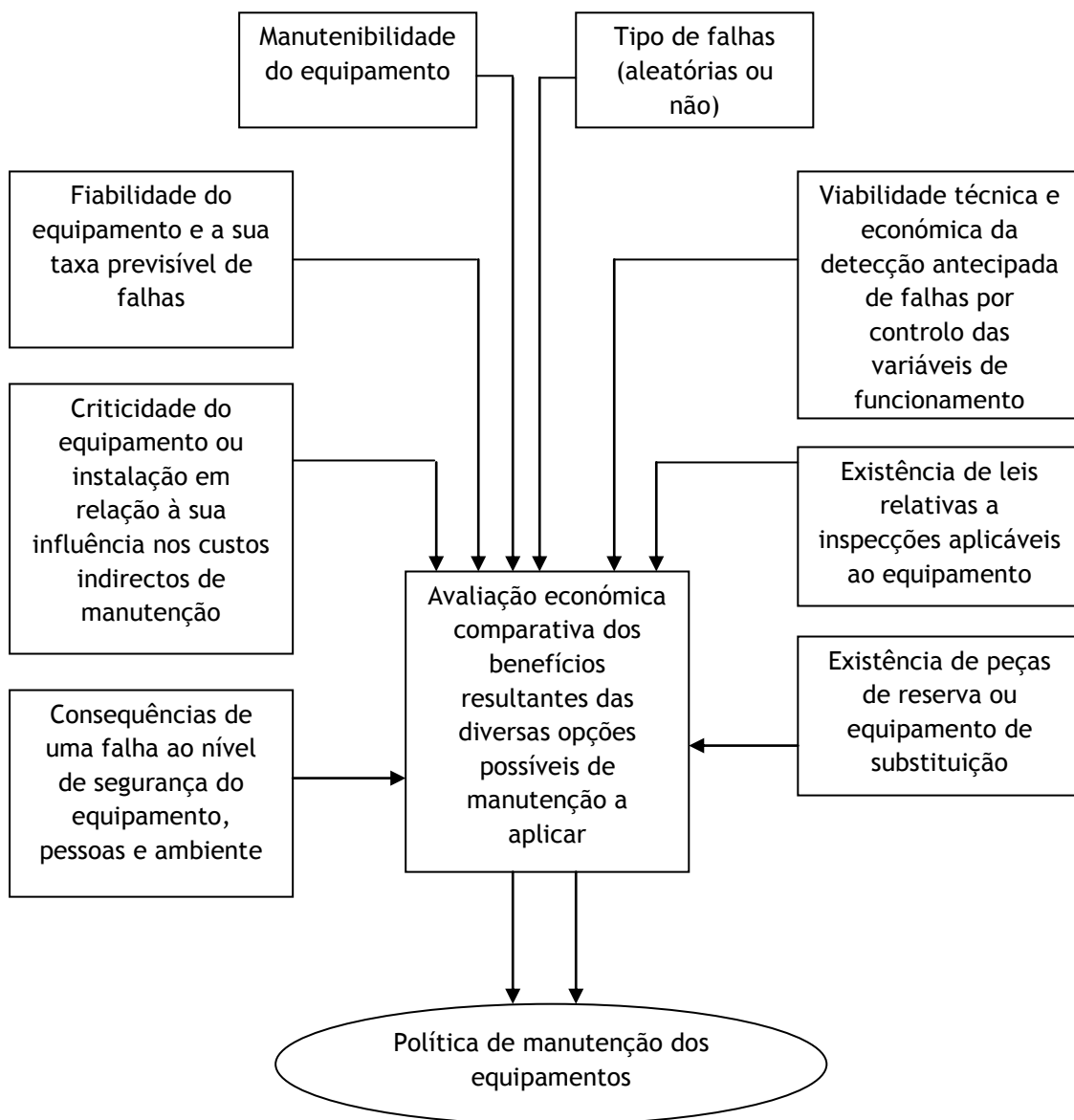


Figura 2.4. - Selecção da política de manutenção dos equipamentos

Fonte: Adaptado de Cabrita (2007)

### 2.3.1. Avaliação da “criticidade” dos equipamentos

Como já foi mencionado, as políticas de manutenção a determinar devem ter em conta a criticidade dos equipamentos, relativamente ao volume e qualidade da produção. Deste modo, torna-se necessário atribuir uma classificação aos equipamentos no que diz respeito ao impacto da sua falha no nível e qualidade de produção da empresa, isto é, ponderar acerca do efeito das falhas ou avarias nos custos indirectos de manutenção.

No 6º congresso Ibero-Americano de Manutenção em Barcelona (1991), Fernando D’Aléssio Ipinza da Escola de Administração de Negócios para Graduados, ESAN, de Lima (Perú) fez uma comunicação intitulada de “Aplicação da Informática à Gestão de Manutenção para o aumento da produtividade empresarial no Perú” onde propunha um método de avaliação da criticidade dos equipamentos de produção, tendo em vista a tomada de decisão

Proposta de Implementação de Novo Modelo de Organização e Gestão da Manutenção na Adegas Cooperativas da Covilhã

relativamente à política de manutenção a seguir em cada um dos equipamentos. Esse método, é apresentado na tabela 2.5 no qual é estabelecida uma avaliação com a pontuação indicada em cada caso.

Tabela 2.5 - Factores de criticidade e sua ponderação segundo Fernando D'Aléssio Ipinza

ASPECTOS A CONSIDERAR	SITUAÇÃO	PONTUAÇÃO
1. Efeito na produção	Pára	4
	Reduz	2
	Não pára	0
2. Valor técnico-económico do equipamento	Alto	4
	Médio	2
	Baixo	1
3. Prejuízos, consequências da avaria: a) À máquina em si  b) Ao processo  c) Ao pessoal	Sim	2
	Não	0
	Sim	3
	Não	0
	Risco	1
	S/risco	0
4. Dependência logística	Estrangeiro	2
	Local	0
5. Dependência de mão-de-obra	Terceiros	2
	Própria	0
6. Probabilidade de avaria (fiabilidade)	Alta	1
	Baixa	0
7. Facilidade de reparação	Alta	1
	Baixa	0
8. Flexibilidade e redundâncias	Simplex	2
	By-pass	1
	Dupla	0
Nº DE PONTOS	A APLICAÇÃO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA É:	APLICAR
19 a 22	Crítica	Manutenção Preventiva
13 a 19	Importante	Manutenção Preventiva
6 a 13	Conveniente	Manutenção Correctiva
0 a 6	Opcional	Manutenção Correctiva

Fonte: Adaptado de Pinto (2002)

### 2.3.2. Requisitos para implementação de políticas de manutenção

Segundo Pinto (2002), para se proceder à elaboração de Planos de Manutenção que concretizem as políticas definidas torna-se necessário que existam os seguintes elementos e sistemas disponíveis nos serviços de manutenção:

- Ficheiro dos equipamentos, bem como, as suas características técnicas;
- Programa das operações de manutenção preventiva a efectuar nos equipamentos, assim como a definição prévia da periodicidade (tempos fixos) ou condição do equipamento (variáveis a controlar e valores de referência);

## Proposta de Implementação de Novo Modelo de Organização e Gestão da Manutenção na Adegas Cooperativa da Covilhã

- Sistema que assegure o desencadear das operações de manutenção preventiva nas datas previstas;
- Sistema de programação de outros trabalhos a efectuar pelo serviço de manutenção (Manutenção correctiva);
- Sistema de registo histórico e controlo de custos para análise e estudo de acções de Manutenção Melhorativa “*Design-out Maintenance*” ou substituição.

As políticas de manutenção que se decidirem, são concretizadas em planos de manutenção, os quais, vão permitir estabelecer o orçamento previsional de manutenção que quantifica os custos das decisões tomadas.

### 2.3.3. Manutenção programada

Para finalizar este tópico, são apresentados em baixo os conceitos das políticas de manutenção, segundo a norma reguladora.

*Manutenção programada* (EN 13306) - *Manutenção preventiva efectuada de acordo com um calendário preestabelecido ou de acordo com um número definido de unidades de utilização.*

Exemplos: “revisão sistemática das 5.000 horas”; “substituição da correia dia X (porque já apresenta folga)”. Como a própria definição indica, a manutenção correctiva não se engloba na manutenção programada.

Fonte: Cabral (2013)

*Manutenção preventiva* (EN 13306) - *Manutenção efectuada a intervalos de tempo predeterminados ou de acordo com critérios prescritos com a finalidade de reduzir a probabilidade de avaria ou de degradação do funcionamento de um bem.*

Segundo Cabral (2013) “este é sempre o objectivo da gestão da manutenção, de tal forma que a expressão *manutenção preventiva* praticamente se confunde com o próprio termo *manutenção*. Cita-se, por vezes, o conceito de *prevenção de manutenção*, que não tem a aceção de manutenção preventiva, mas sim a de uma manutenção de melhoria destinada a reduzir ou a eliminar a necessidade de manutenção.”

*Manutenção Sistemática* (EN 13306) - *Manutenção preventiva efectuada a intervalos de tempo preestabelecidos ou segundo um número definido de unidades de utilização, mas sem controlo prévio do estado do bem.*

A manutenção sistemática é um tipo de manutenção programada em que não é utilizado um diagnóstico prévio, sendo efectuada de acordo com uma periodicidade preestabelecida. Sendo as periodicidades baseadas, numa fase inicial, nas informações dos fabricantes, e posteriormente através do contributo do técnico para as afinar de acordo com as condições em que o equipamento opera (ambientes húmidos, poeiras, entre outros) que necessitam de ajustamentos específicos.

## Proposta de Implementação de Novo Modelo de Organização e Gestão da Manutenção na Adega Cooperativa da Covilhã

Para Cabral (2013), um caso interessante é saber de quanto em quanto tempo se deve proceder à limpeza/higienização de uma determinada conduta de ar. Que segundo ele, deve ser feita, inicialmente, com uma periodicidade mensal sendo analisados criticamente os resultados e é estabelecida uma nova periodicidade, como por exemplo, trimestral, repetindo o processo de análise crítica; e finalmente, estabelecer a periodicidade em função das observações que forem sendo efectuadas.

*Manutenção condicionada (EN 13306) - Manutenção preventiva baseada baseada na vigilância do funcionamento do bem e/ou dos parâmetros significativos desse funcionamento, integrando as acções daí decorrentes.*

Neste caso, a vigilância do funcionamento e dos parâmetros pode ser executada, segundo um calendário, a pedido ou de modo contínuo.

Exemplos: substituição de dois rolamentos com ruído anormal durante o funcionamento, substituição de um filtro que manifestava um diferencial de pressão anormal entre a entrada e a saída, entre outros casos.

Fonte: Cabral (2013)

*Manutenção preditiva (EN 13306) - Manutenção condicionada efectuada de acordo com as previsões extrapoladas da análise e da avaliação de parâmetros significativos da degradação do bem.*

A manutenção preditiva consiste numa actuação, decorrente de uma análise global, tendo por base várias observações, ou seja, são excluídas acções decorrentes de inspecções visuais e da avaliação da condição através da medição de um determinado parâmetro, pois estas encaixam-se melhor na manutenção condicionada.

### **2.3.4. Manutenção não programada**

Este tipo de manutenção, ao contrário da programada, não é possível marcar na agenda, é aquela que se aplica no caso de um equipamento, componente ou bem já se encontrar em estado de falha ou avaria.

*Manutenção correctiva (EN 13306) - Manutenção efectuada depois da detecção de uma avaria, e destinada a repor o bem num estado em que possa realizar uma função requerida.*

Neste caso, as intervenções feitas, terão a designação de *reparação*.

*Manutenção de urgência (EN 13306) - Manutenção correctiva que é realizada imediatamente após a detecção de uma falha a fim de evitar consequências inaceitáveis.*

Pode-se dizer que se trata de uma manutenção que tem prioridade sobre as outras actividades, gerando alguma agitação na organização.

## **2.4. Organização e Gestão da Manutenção**

Segundo a norma (EN 13306:2001), gestão da manutenção é definido como “*todas as actividades da gestão que determinam os objectivos, a estratégia e as responsabilidades respeitantes à manutenção e que os implementam por meios, tais como o planeamento, o*

controlo e supervisão da manutenção e a melhoria de métodos na organização, incluindo os aspectos económicos.”

Ou seja, basicamente, gestão da manutenção pode ser definida como um planeamento que possibilita as coisas acontecerem da forma desejada. Sendo organizado através de objectivos e metas a cumprir ou alcançar.

Segundo Cabral (2013), um sistema de gestão da manutenção deve dispor dos recursos técnicos que possibilitem os responsáveis perseguir com eficácia os objectivos, assim como, tornar-se possível gerar informação que possibilite a medição de desempenhos, estabelecimento de metas e confrontar resultados. Para isso, é necessário ter em conta:

- Objectivo: no caso de uma fábrica, poderá garantir o funcionamento do parque de máquinas, de forma eficiente, obter rendimentos próximos dos nominais, uma mínima quantidade de produtos defeituosos, evitar falhas ou assegurar uma rápida e eficiente resolução das falhas no caso de acontecerem, identificar fragilidades e sua melhoria. Garantir o cumprimento das exigências legais relativamente à organização da manutenção, gestão da qualidade do ar interior e qualidade ambiental assim como a gestão energética (consumos energéticos mínimos), garantir a máxima disponibilidade dos equipamentos e sistemas.

- Meta: por exemplo, não ter mais que uma falha por mês, o tempo médio de reparações não ser superior a duas horas, esforço em manutenção preventiva 75% do total, disponibilidade não inferior a 95%, custos de manutenção inferiores a 4% da facturação, entre outros.

#### **2.4.1. Princípios da organização interna da manutenção**

Para a organização interna da manutenção, as empresas devem ter como base a NP 4483:2008 “Sistemas de gestão da manutenção e Requisitos” que tem como objectivo a definição de requisitos de um sistema eficaz de gestão da manutenção, e que permite, deste modo, a definição, por parte das organizações, de uma política de manutenção, bem como, alcançar os objectivos de desempenho dos seus processos. Esta norma, segue uma abordagem PDCA (Planear - Executar - Verificar - Actuar), orientando-se para a melhoria contínua, podendo ser utilizada por qualquer tipo de organização na gestão de manutenção.

Citando os requisitos gerais da NP 4483:2008, a organização deve:

- a) Estabelecer objectivos e metas para a função manutenção;
- b) Estabelecer os processos necessários para o sistema de gestão de manutenção e sua aplicação ao longo da organização;
- c) Estabelecer a sequência e a interacção destes processos;
- d) Estabelecer os critérios e métodos necessários para assegurar que tanto a execução como o controlo destes processos seja eficaz;
- e) Assegurar a disponibilidade de recursos e informação necessários para suportar a execução e supervisão destes processos;
- f) Supervisionar, medir (quando aplicável), e analisar estes processos, e
- g) Implementar acções necessárias para obter os resultados planeados e a melhoria contínua destes processos.

Estes processos devem ser geridos pela organização de acordo com os requisitos da presente Norma.

## Proposta de Implementação de Novo Modelo de Organização e Gestão da Manutenção na Adegas Cooperativas da Covilhã

Para além da NP 4483:2008, torna-se também importante a implementação da NP 4492:2009 “Requisitos para a prestação de serviços de manutenção”, uma vez que “permitirá a certificação de qualquer empresa, com custos reduzidos de implementação e controlo, contemplando, apenas, certos aspectos que são importantes para a qualidade do serviço, garantindo contudo precisão e detalhe dos mesmos”.

De acordo com Pinto (2002) e com Cabrita (2007), o serviço ou a função de manutenção, deve possuir uma organização interna que possibilite exercer a sua actividade e realizar as suas finalidades, permitindo, deste modo, cumprir os objectivos que tem dentro de uma empresa.

A sua estrutura e organização interna deve ser o mais reduzida quanto possível, apresentando apenas a dimensão necessária à resolução de problemas imprevistos e com elevado grau de urgência, dando preferência à aquisição de serviços (subcontratação). No entanto a sua estrutura deve ser composta por pessoas qualificadas, com formação flexível, repartindo a sua actividade por grandes funções e não por especialidades profissionais. Deste modo, a sua estrutura e organização deverá depender dos seguintes aspectos:

- 1) Dimensão da empresa;
- 2) Tipo de actividade da empresa;
- 3) Tecnologia das instalações e/ou fábricas;
- 4) Tipo e quantidade dos equipamentos que lhe estão afectos;
- 5) Grau de dispersão geográfica da área das instalações à sua responsabilidade;
- 6) Outras das actividades que, eventualmente, sejam da responsabilidade da estrutura de manutenção.

É de salientar que a estrutura interna do serviço de manutenção deve ser estabelecida através de um esquema geral, modular e flexível, como será apresentado na figura 1.6, contemplando a diversidade de situações dimensão e características da empresa, adapta-se a cada estado de desenvolvimento da estrutura de manutenção permitindo o seu desenvolvimento futuro resultante da própria evolução da empresa. Este esquema tipo prevê, a partir de certa dimensão da estrutura de manutenção, a optimização por centralização de meios comuns de utilização pelas unidades ou módulo de manutenção afectos a cada uma das áreas de produção existentes.

Segundo Cabrita (2007), os meios susceptíveis de utilização comum numa estrutura desenvolvida ajustada à dimensão da empresa e dos seus serviços de produção, são os seguintes:

- a) *Áreas ou funções de gestão global*, tais como, gestão de aprovisionamentos sendo incluído a subcontratação, gestão de armazéns, planeamento e contabilização das grandes intervenções anuais com vista à optimização dos meios centralizados, organização, métodos, procedimentos e normalização para utilização geral, gestão de equipamentos comuns aos diversos “módulos” como por exemplo motores, redutores e transportadores, apoio administrativo contabilístico e de pessoal, etc;
- b) *Funções especializadas* do tipo “Apoio a projectos” e “Engenharia de manutenção”;
- c) *Oficinas, serviços e meios comuns à organização modular* como por exemplo oficinas centrais e especializadas, transportes, gruas e outros meios de elevação, etc.

Para além dos meios acima descritos, existirão *Meios operacionais descentralizados designados por “Módulos” ou “Unidades de manutenção”* constituídos com os meios de utilização permanente na área de produção afectas.

## Proposta de Implementação de Novo Modelo de Organização e Gestão da Manutenção na Adegua Cooperativa da Covilhã

Consoante a situação da empresa, poderá se justificar uma organização do tipo centralizado ou descentralizado, com mais ou menos pessoal e níveis hierárquicos. No caso da manutenção ser centralizada, esta é totalmente assegurada por um único serviço. Se for descentralizada, algumas responsabilidades devem ser transferidas para os serviços de produção. A descentralização aproxima o controlo de custos das áreas de produção, no entanto, gera o risco de coexistência de políticas de manutenção contraditórias.

Quando a manutenção é centralizada, a organização e o serviço de manutenção são centralizados numa só oficina, que permite as seguintes vantagens:

- Facilita a optimização de meios humanos e materiais;
- Optimiza os investimentos em equipamento oficial e sua utilização;
- Facilita a gestão global do pessoal de manutenção;
- Permite uma maior eficácia na normalização dos equipamentos;
- Facilita o controlo da contratação de trabalhos ao exterior.

No entanto, neste tipo de organização podem-se verificar as seguintes desvantagens:

- Dificuldade na criação de grupos de trabalho autónomos entre a produção e a manutenção;
- Maior dificuldade na delegação de responsabilidades.

Se a organização for descentralizada, é possível ter uma organização por zona ou por oficinas. Um departamento de manutenção organizado por zona distribui os seus grupos de manutenção com os respectivos chefes, por localizações geográficas ou áreas distintas. Cada grupo deverá ser polivalente, por forma a dar conta de todas as necessidades de manutenção da zona que se encontra sob sua responsabilidade. As vantagens deste tipo de organização consistem nos seguintes aspectos:

- Menores tempos de deslocação até ao equipamento;
- Contanto mais frequente com o equipamento, possibilitando um conhecimento mais profundo do mesmo;
- Maior familiaridade com as necessidades específicas da área assistida, facilitando a relação entre a manutenção e a produção.

No entanto, também existem desvantagens, tais como:

- Provável desaproveitamento de mão-de-obra, em caso de quebra de volume de trabalho;
- Possível ineficiência na utilização de ferramentas e materiais de que se tenha constituído localmente um stock.

A organização por zona justifica-se quando a distância entre as áreas são grandes.

## Proposta de Implementação de Novo Modelo de Organização e Gestão da Manutenção na Adega Cooperativa da Covilhã

No caso de um departamento organizado por oficinas, os grupos estão geograficamente centralizados e reunidos por especialização. Como por exemplo, o caso das oficinas de electricidade, ar condicionado, serralharia, pintura, carpintaria e conservação.

Este tipo de organização pode apresentar as vantagens seguintes:

- Maior rendimento do trabalho, devido à maior especialização;
- Maior facilidade na organização do trabalho;
- Melhores condições para formação de pessoal;
- Maior possibilidade de dispor de equipamento de ensaio de boa qualidade.

Este tipo de organização justifica-se quando o tempo de trânsito de/ e para o local dos equipamentos é pequeno ou pode ser reduzido através de um bom planeamento. A figura 2.6. apresenta, segundo Pinto (2002) um esquema geral modular base para a estrutura de manutenção.

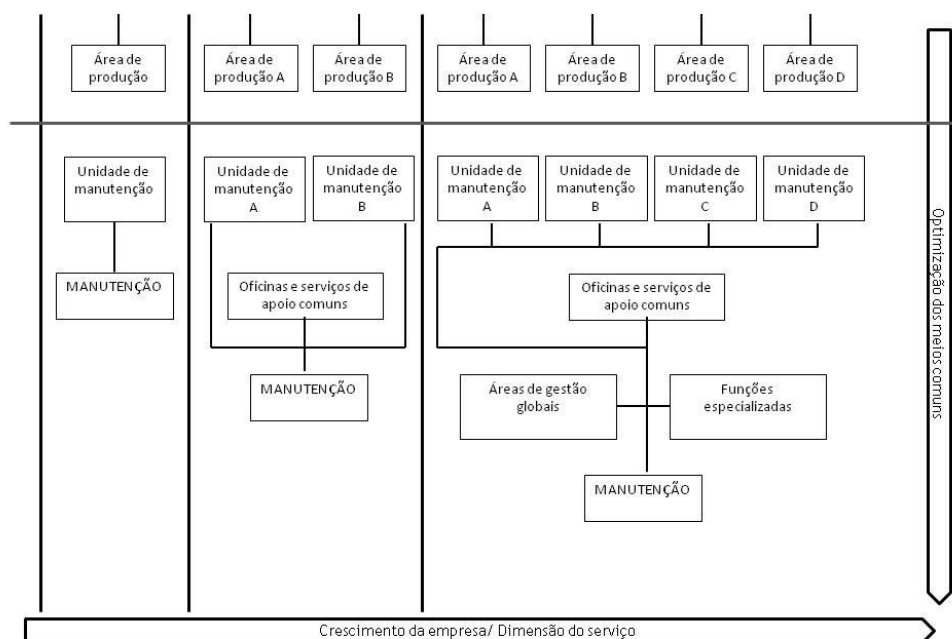


Figura 2.5. - Esquema geral modular base para a estrutura de manutenção

Fonte: Pinto (2002)

## Capítulo III. Metodologia de Investigação

Este capítulo apresenta a metodologia que enquadra este estudo, focando-a num estudo de caso detalhada de um contexto, de uma identidade bem definida (Serrano, 2001).

Por metodologia entende-se o enquadramento geral utilizado num trabalho de investigação. A metodologia aborda uma perspectiva mais prática, referindo-se aos caminhos concretos utilizados para melhor compreender as realidades envolvidas (Gama, 2009).

### 3.1. Desenho da Investigação

Como Gama (2009) afirma, “o desenho da investigação pode ser entendido como um plano que guia o investigador no processo de recolha, análise e interpretação das observações (...), que permite retirar conclusões acerca do assunto em estudo”.

De acordo com Duarte (2008), “investigadores com poucos recursos e até sozinhos, mas pondo à prova as suas qualidades de pesquisa, podem dar uma contribuição séria para a investigação, através do estudo de caso, em alternativa a estudos de perspectiva mais vasta mas que exigem mais recursos em material e pessoas. E esse estudo pode, obviamente, ser depois prosseguido com futuros trabalhos de próprio ou de outros investigadores”.

Assim sendo, considerou-se, portanto, pertinente entender a importância e razões subjacentes à implementação de um Modelo de Organização e Gestão de Manutenção, com o objectivo de apurar as mais-valias que a empresa poderia recolher, no caso desse modelo ser aceite e aplicado.

Para esse efeito, nesta dissertação foi elaborada a revisão de literatura, permitindo, deste modo, apreender e compreender conhecimentos relacionados com o tema em questão, a partir de uma breve retrospectiva histórica acerca da manutenção, modelos e políticas existentes bem como métodos de organização e gestão da manutenção. De seguida, e devido ao facto de ser uma investigação realizada em contacto com o Enólogo da Adega Cooperativa da Covilhã, e não tanto com o seu responsável de manutenção ou com qualquer outro colaborador da empresa, o tipo de investigação realizada teve de se moldar às circunstâncias. Assim sendo, o estudo de caso, foi elaborado de acordo com o enquadramento do problema, isto é, tentando perceber qual seria o ponto fraco da empresa. Para tal, procedeu-se ao conhecimento de toda a envolvência da empresa, bem como, o Processo Produtivo. Após este ponto, foi elaborado o Método de Investigação adequado à Cultura da Empresa. Contudo, a elaboração deste método não foi facilitada, uma vez que, hoje em dia, os colaboradores da mesma que se pode considerar “móvel da casa” dificilmente entendem e muitas vezes não aceitam que um jovem estudante ou funcionário, questione ou altere os seus métodos de

trabalho, já utilizados à tantos anos. Não estando “abertos”, deste modo, a mudanças e impossibilitando muitas vezes, recolher dados e determinar resultados verdadeiros e conclusivos. Apesar disso, foram estabelecidos os objectivos e questões de investigação, tendo por base o enquadramento e a revisão de literatura. De seguida, procedeu-se a uma Entrevista informal com o Enólogo e com o Responsável da Manutenção. Após realizada a Entrevista, foi efectuada a recolha de informação (estudo de caso à Adegas Cooperativas da Covilhã). Finalmente, foram analisados os resultados enquadrando-os com a parte teórica e retiradas as respectivas conclusões. As fases deste estudo de caso, encontram-se resumidas na figura 3.1.

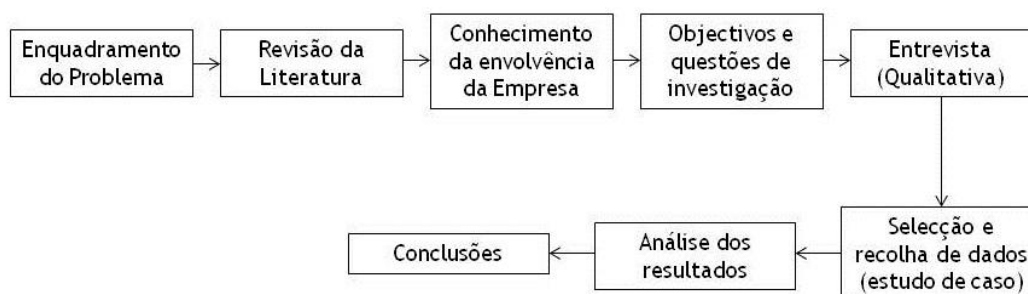


Figura 3.1. - Desenho da Investigação

Fonte: Elaboração própria

### 3.2. Tipo de Estudo de Caso

A investigação não é apenas uma questão de metodologia. A selecção do método implica conhecer a situação em estudo (Lee, 1992).

Este estudo de caso enquadra-se como uma abordagem qualitativa, e é normalmente utilizado para a colecta de dados na área de estudos organizacionais. De acordo com Bogdan e Biklen (1994) “a abordagem qualitativa requer que os investigadores desenvolvam empatia com os participantes no estudo e que façam esforços concentrados para compreender vários pontos de vista. O objectivo não é o juízo de valor, mas antes, o de compreender o ponto de vista dos sujeitos e determinar como e com que critério eles o julgam”. Existem várias definições para o conceito “estudo de caso”. Yin (1994), define estudo de caso “com base nas características do fenómeno em estudo e com base num conjunto de características associadas ao processo de recolha de dados e às estratégias de análise dos mesmos”.

Eisenhardt e Graebner (2007) consideram os estudos de caso uma estratégia cada vez mais popular e relevante, por outro lado, de acordo com Vos set al. (2002) existem vários desafios na condução de estudos de caso, uma vez que são demorados, precisam de entrevistadores qualificados e as conclusões podem não ser generalizáveis, o que não significa que os resultados deste tipo de investigação não possam ter um impacto muito elevado.

Para Fidel (1992), o método de estudo de caso é um método específico de pesquisa de campo. Da mesma forma, Ponte (1994) considera que “ É uma investigação que se assume como particularística, isto é, que se debruça deliberadamente sobre uma situação específica que se supõe ser única ou especial, pelo menos em certos aspectos, procurando descobrir a que há nela de mais essencial e característico e, desse modo, contribuir para a compreensão global de um certo fenómeno de interesse”. Considerando os recursos disponíveis, quanto menos os estudos de caso, maior a oportunidade para a observação mais profunda (Eisenhardt, 1989).

Com a evolução da indústria dos vinhos bem como o aumento da competitividade deste sector, qualquer organização deve-se ver forçada a acompanhar esse crescimento, melhorando a sua produção. Para tal, torna-se necessário que os equipamentos utilizados acompanhem essa evolução, e que se garanta a sua disponibilidade na produção em plenas condições, a fim de dar vazão aos pedidos dos clientes na hora, data e qualidade desejada e, conseqüentemente, manter esses mesmos clientes e angariar novos clientes, e até mesmo evitar custos indirectos derivados de perdas de produção por falha dos equipamentos e do alargamento das horas de trabalho dos colaboradores para conseguir entregar os produtos no prazo marcado. No entanto, para que isso seja possível, é necessário haver organização e um correcto e adequado modelo de gestão de manutenção desses mesmos equipamentos.

No caso da Adegas, a evolução da indústria dos vinhos foi acompanhada, havendo mesmo, investimentos bastante significativos em equipamentos para acompanhar essa evolução. No entanto, um dos problemas maiores ocorre na linha de enchimento, que apesar de ser constituída por bons equipamentos, sofre inúmeras paragens, que dificultam e muitas vezes impedem a fluidez do processo de enchimento e engarrafamento do vinho, afectando a entrega ao cliente no prazo estipulado e aumentando a carga de trabalho dos colaboradores.

Como foi mencionado anteriormente, tendo em conta os objectivos definidos, é aplicada uma metodologia de investigação qualitativa, tendo como propósito, examinar de forma objectiva e exacta, através dos dados recolhidos o modelo de organização e gestão da manutenção a aplicar na Adegas Cooperativas da Covilhã.

### **3.3. Objectivos e Questão de Investigação**

Como foi mencionado anteriormente, para que uma empresa e, neste caso concreto, para que a linha de enchimento e respectivos equipamentos funcionem normalmente, é necessário que esses equipamentos funcionem na sua plenitude, para tal, é indispensável haver uma correcta gestão da manutenção. Conseqüentemente, torna-se necessário uma rigorosa organização das documentações técnicas relativas a esses equipamentos e ferramentas de trabalho. Deste modo, este estudo, tem como objectivo principal, explicar e propor a implementação de um

## Proposta de Implementação de Novo Modelo de Organização e Gestão da Manutenção na Adegua Cooperativa da Covilhã

modelo de gestão e organização da manutenção na Adegua Cooperativa da Covilhã, a fim melhorar e otimizar o seu funcionamento.

Assim, como objectivos específicos desta investigação pretende-se, fundamentalmente, as seguintes hipóteses:

- Identificar e descrever os equipamentos da Linha de Enchimento;
- Avaliar o funcionamento do departamento de Manutenção;
- Identificar o Modelo e Política actual de Manutenção;
- Apresentar proposta de implementação de novo Modelo de Manutenção;
- Apresentar procedimentos para implementação desse Modelo;
- Apresentar métodos para registo dos equipamentos e Planos;
- Apresentar metodologia para preparação do Plano de Manutenção;
- Apresentar soluções para quando não se dispõe da informação detalhada;
- Analisar formação dos colaboradores para implementação do novo Modelo.

### 3.4. Instrumento de Recolha de Informação

De acordo com Yin (2009), “as fontes de evidência mais comuns utilizadas na elaboração de estudos de caso são a documentação, os arquivos, as entrevistas, a observação (directa e participante) e os artefactos físicos”. Ainda segundo Yin (2009), as entrevistas são das estratégias mais utilizadas para a recolha de dados qualitativos, apesar de existir variadas abordagens do tema. Segundo Bell (2010) “é importante dar liberdade ao entrevistado para falar sobre o que é de importância central para ele, em vez de falar sobre o que é importante para o entrevistador, mas o emprego de uma estrutura flexível, que garanta que todos os tópicos considerados cruciais serão abordados, eliminará alguns problemas das entrevistas sem qualquer estrutura”.

Neste caso de estudo, a entrevista foi feita, na sua maioria, ao Enólogo da Adegua Cooperativa da Covilhã, e uma pequena parte ao Responsável da Manutenção, que é o assunto que assume maior importância nesta dissertação. Para Voss et al. (2002) se as perguntas puderem ser respondidas por um informador-chave confiável, o processo de investigação deve concentrar-se na identificação e validação desse informador.

Segundo vários autores, existem vários tipos de entrevistas, no entanto, para Cohen, Manion e Morrison (2007) os tipos de entrevista que defendem são: “Informal conversacional”, “Entrevista guiada”, “Estandarizada aberta”, e “Quantitativa fechada”. Neste caso de estudo, foi aplicada a entrevista do tipo “Informal conversacional”, a qual apresento na tabela em baixo as características, vantagens e desvantagens segundo os autores em cima mencionados.

Proposta de Implementação de Novo Modelo de Organização e Gestão da Manutenção na Adegua Cooperativa da Covilhã

Tabela 3.1. - Caracterização da entrevista “Informal Conversacional”.

TIPO DE ENTREVISTA	CARACTERÍSTICAS	VANTAGENS	DESVANTAGENS
Informal Conversacional	As perguntas surgem do contexto imediato e são feitas no decorrer da conversa; não existem perguntas pré-determinadas.	Aumenta a relevância das perguntas; as entrevistas são construídas e emergem de observações; a entrevista pode ser adaptada para o entrevistado e para as circunstâncias.	Informação diferente é recolhida de diferentes pessoas com perguntas diferentes. Menos sistemática e compreensível se certas perguntas não surgem “naturalmente”. A organização e análise dos dados pode ser bastante difícil.

Fonte: Adaptado de Cohen, Manion e Morrison (2007)

Como mencionado anteriormente, a recolha de dados, teve como suporte uma entrevista informal com o Enólogo e com o Responsável da Manutenção da empresa em estudo. É importante referir, que na recolha e tratamento de dados, assim como na análise de resultados, foi tida em conta a documentação, gentilmente, fornecida pela empresa, apesar de pouca, e as informações fornecidas pelos entrevistados.

Concluída a abordagem dos pontos específicos do desenvolvimento do estudo, seguidamente, nos próximos capítulos serão apresentados a envolvente da empresa e seu processo produtivo e os dados recolhidos da mesma.

## Capítulo IV. Descrição da Adega Cooperativa da Covilhã e respectivo Processo Produtivo

### 4.1 Apresentação da empresa

#### 4.1.1. História

A Adega Cooperativa da Covilhã foi fundada em 1954, com 147 associados, efectuando a sua 1ª vindima em 1957 e tendo sido a data da sua constituição em 24 de Fevereiro de 1954. Durante os primeiros anos da sua existência a Adega Cooperativa da Covilhã esteve mais vocacionada para a venda de vinho a granel, tendo a partir da década de 70 sido adquirido um sistema de enchimento semi-automático.

Com a entrada de Portugal na CEE, também a Adega Cooperativa da Covilhã iniciou um processo de modernização que ainda perdura. No final da década de 80, a Adega Cooperativa da Covilhã já comercializava três marcas de vinhos. No final da década de 90 executou um projecto de investimento para melhoria das condições de recepção e de vinificação, tendo no ano 2000 recebido o Prémio da Adega Cooperativa do Ano.

Hoje a Adega da Covilhã tem cerca de 400 associados no activo, com uma área social e geográfica que ultrapassa amplamente os limites do concelho da Covilhã estendendo a sua influência também aos concelhos de Belmonte e Manteigas, assim como a algumas freguesias do Concelho da Guarda e do Sabugal. O potencial médio de produção anual da Adega da Covilhã é cerca de 4 000 000 de litros de vinho, tendo diversas marcas distribuídas por Vinho de Mesa e Vinho DOC Beira Interior.

Graças às condições climáticas únicas da região, principalmente as grandes amplitudes térmicas que se verificam entre os invernos agrestes com frio e neve e os verões quentes e secos em que se atingem elevadas temperaturas durante o dia e temperaturas relativamente baixas durante a noite, conferem-lhes uma tipicidade aos seus vinhos, nomeadamente uma boa acidez que nos brancos lhes proporciona uma frescura natural e que associada às castas autóctones os distingue. Nos tintos essa mesma acidez proporciona-lhes uma grande longevidade, permitindo uma boa evolução nos vinhos estagiados em madeira, dando grandes reservas, próprias para acompanhar a rica gastronomia da região.

Produz vinhos tintos, brancos e roses, vinhos tranquilos e espumantes, assim como vinhos licorosos e aguardentes envelhecidas, sendo as suas marcas comerciais: Pedra do Urso, Conde Julião, Piornos, Monte Serrano, Colheita de Sócio e os vinhos KOSHER Terras de Belmonte nos vinhos tranquilos, Cova Juliana nos espumantes, Adega Nova nos licorosos, jeropiga e abafado e Centum Cellas na aguardente velha.

Fonte: Adega Cooperativa da Covilhã

#### 4.1.2. Região

Na zona da Beira Interior (área que se estende numa faixa ao longo da fronteira com Espanha entre o limite Sul da região do Douro e os limites Norte das regiões do Ribatejo e do Alentejo)

o vinho foi, durante séculos, um produto de grande importância, remontando à época romana. Mas foi no limiar do Século XII, pelas mãos dos monges de Cister, que a vinha teve um grande incremento, especialmente na zona de Castelo Rodrigo. Esta é a zona de produção

## Proposta de Implementação de Novo Modelo de Organização e Gestão da Manutenção na Adega Cooperativa da Covilhã

da DOC "Beira Interior" que compreende as Sub-Regiões "Castelo Rodrigo", "Cova da Beira" e "Pinhel".



Figura 4.1 - Fonte: In: Anuário 2009 Do IVV - Instituto da Vinha e do Vinho; p 218)

A Adega da Covilhã situa-se numa região vitivinícola cuja produção de vinhos remonta ao século XI. A Adega insere-se na Região Centro - Beira Interior, situada entre o Alentejo e o Dão, numa região de rara e especial beleza, longe da poluição, onde se situam as nascentes das melhores águas portuguesas. Esta região, caracteriza-se por um microclima muito específico sofrendo ainda influência mediterrânica, possui solos xistosos ideais para a produção de vinhos de qualidade superior. As castas predominantes dos vinhos tintos são a Touriga Nacional, Trincadeira, Aragonês, Alfrocheiro, Jaen e Rufete e dos vinhos brancos as castas Arinto, Síria, Fonte Cal e Fernão Pires.



Fonte: Adega Cooperativa da Covilhã

### 4.1.3. Vinha

A Região vitivinícola da Beira Interior tem 16 420 ha de vinha (fonte IVV 2000). Nos últimos anos na região reestruturaram-se cerca de 1600 ha (10% da área de vinha da região) de vinhas sendo as castas predominantes a Touriga Nacional a Touriga Franca a Tinta Roriz e nas Brancas Arinto, Síria e Fonte Cal. Certifica anualmente cerca de 6 milhões de litros de vinho (entre Vinho regional beiras e DOC Beira Interior). As castas mais representativas em brancos são Síria, Fonte Cal, Malvasia e nas tintas Rufete, Mourisco, Touriga Nacional e Touriga Franca.

Na sub-região da Cova da Beira os vinhos brancos são frutados e com boa acidez mas um aroma a fruta mais madura. Os tintos são vinhos com aromas mais quentes a fruta madura (frutos vermelhos). São vinhos com boa capacidade de envelhecimento. A Região Vitivinícola da Beira Interior integra três sub-regiões - Pinhel, Castelo Rodrigo e Cova da Beira, que se estendem, predominantemente, por solos de tipo granítico ou xistoso, com grande influência

## Proposta de Implementação de Novo Modelo de Organização e Gestão da Manutenção na Adega Cooperativa da Covilhã

da montanha e da altitude. O clima é particularmente agreste, com temperaturas negativas e neve durante o Inverno e Verões quentes e secos. Os solos são essencialmente de origem granítica (85%) e cerca de 15 % de origem xistosa. A sub-região Vitivinícola da Cova da Beira tem os seus principais polos de produção nos concelhos de Covilhã e Fundão, estendendo-se embora por muitos outros concelhos: Belmonte, Castelo Branco, Manteigas e Penamacor, etc. A orologia é dominada pela Serra da Gardunha, na zona do Fundão, e Serra da Estrela na Covilhã. Ocupa basicamente a Bacia Hidrográfica do Alto Zêzere, entre as serras da Estrela, Gardunha e Malcata.

Fonte: Eng.º Rodolfo Queirós

### Castas:

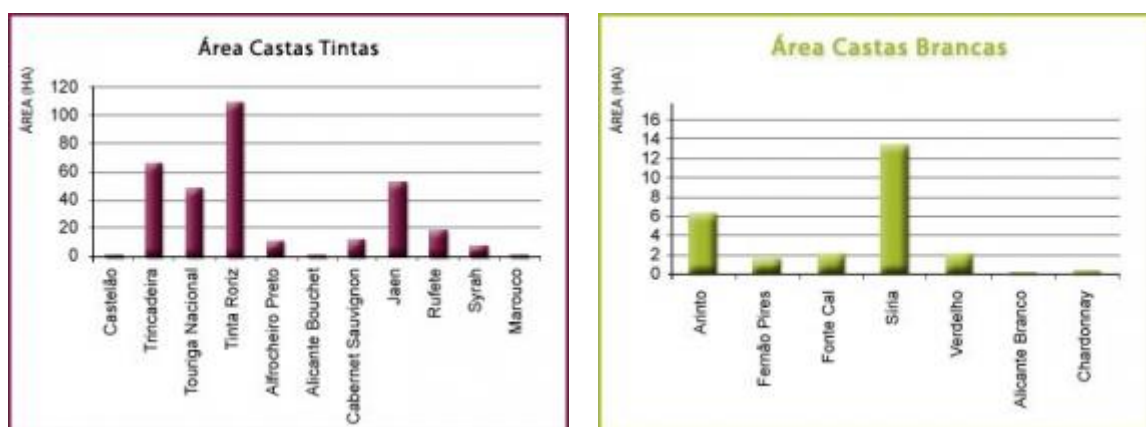


Figura 4.2 - Área das castas

Fonte: Adega Cooperativa da Covilhã

Os associados da Adega da Covilhã apostados em produzir uvas de qualidade e ao abrigo do programa Vitis, procederam em grande escala à reconversão e novas plantações de vinhas de castas seleccionadas a nível nacional e de castas de reconhecimento internacional.

Constata-se que actualmente a área geográfica da adega tem as seguintes áreas de monovarietais, brancas e tintas:

Tabela 4.1 - Área das castas

CASTAS	ÁREA EM HA
TINTAS	328
BRANCAS	26

Fonte: Adega Cooperativa da Covilhã

Estas castas são recepcionadas durante a vindima em dia destinado a determinada casta ou grupo de castas, em função dos objectivos delineados pelo departamento de enologia e directrizes comerciais.

#### 4.1.4 Produtos

A Adega Cooperativa da Covilhã, produz uma vasta gama de produtos de qualidade. Quanto aos vinhos, podemos contar com os D.O.C. Tintos, que foram medalha de prata em 2008, e os

## Proposta de Implementação de Novo Modelo de Organização e Gestão da Manutenção na Adega Cooperativa da Covilhã

D.O.C. Brancos. Tanto nos tintos como nos brancos, podemos nos deparar com as marcas “Colheita do Sócio”, “Conde Julião”, “Piornos”, “Monte Serrano” e a mais recente aquisição, “Terras de Belmonte - KOSHER” o vinho bebido pelos judeus.

Para além destes vinhos, produzem também os vinhos de mesa “Pedra do Urso” branco e tinto.

É também fabricado na adega, seguindo características de produção diferentes e mais rígidas que os vinhos convencionais, os espumantes “Cova Juliana”: tinto bruto, branco bruto, branco meio seco, rosé bruto, rosé meio seco.

Por fim, são produzidos licorosos como jeropiga e abafado “Adega Nova”, e aguardentes Zimbro e Centum Cellas.

Fonte: Adega Cooperativa da Covilhã



Figura 4.3 - Exemplos dos produtos da Adega Cooperativa da Covilhã

Fonte: Adega Cooperativa da Covilhã

## 4.2. Organização da empresa

Na figura 4.4. é apresentado o esquema de organização da adega fornecido pelo enólogo da mesma.

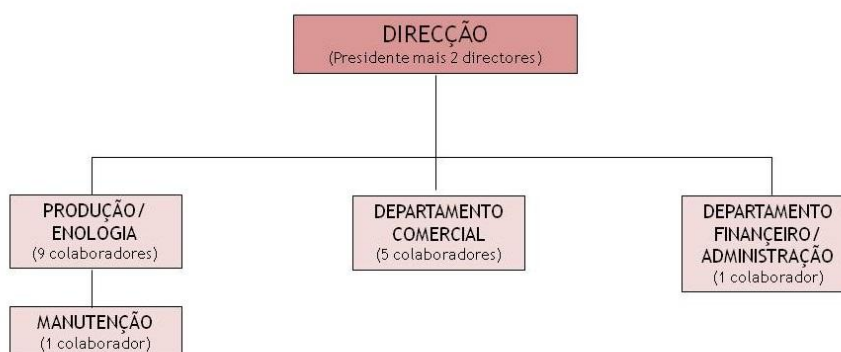


Figura 4.4. - Esquema da organização da Adega Cooperativa da Covilhã (organigrama)

Fonte: Elaboração própria (através de informações fornecidas pelo Enólogo)

## Proposta de Implementação de Novo Modelo de Organização e Gestão da Manutenção na Adega Cooperativa da Covilhã

Segundo as informações recolhidas, os departamentos da adega são divididos do modo indicado em cima, no entanto há uma interligação entres os vários departamentos. E laboram num “ambiente familiar”. No qual, mais concretamente, na linha de engarrafamento, laboram quatro colaboradores, oito horas por dia, cinco dias por semana com um volume de produção de 1.000.000 litros de vinho engarrafados, anuais.

### 4.3. Descrição do processo produtivo

Nesta subsecção, é apresentada, na figura 4.5., uma descrição esquemática do processo produtivo do vinho na Adega Cooperativa da Covilhã, desde a entrada da uva até à saída para a linha de enchimento/engarrafamento.

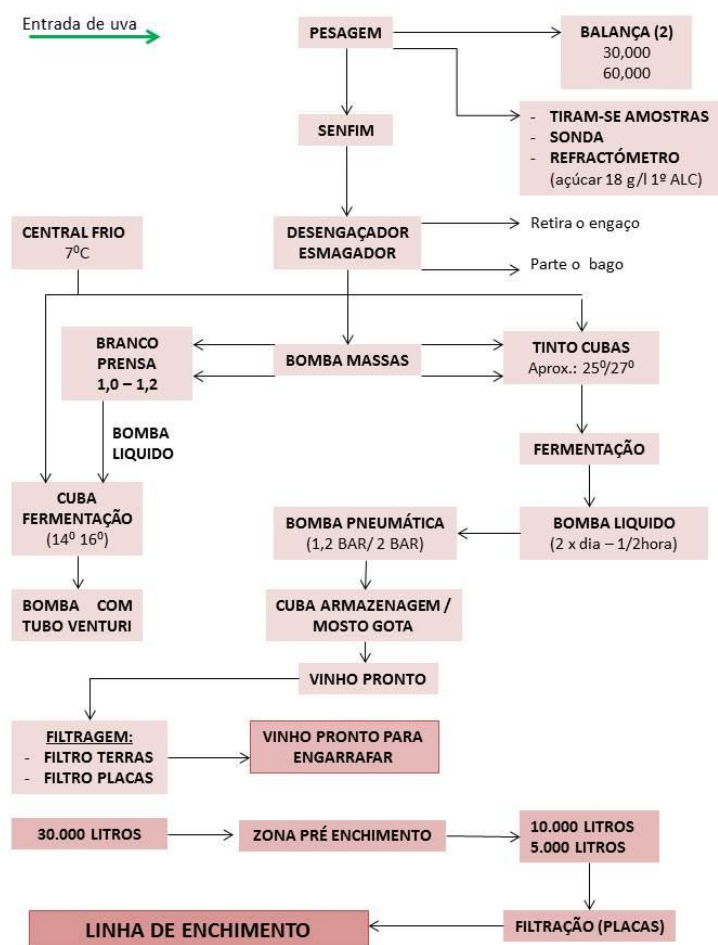


Figura 4.5 - Esquema do processo produtivo da Adega Cooperativa da Covilhã

Fonte: Elaboração própria (através das informações fornecidas pelo Enólogo da Adega Cooperativa da Covilhã)

Na figura 4.5. são apresentados todos os passos para a produção de vinho desde a entrada da uva até o vinho estar pronto para engarrafar. No entanto, a linha de enchimento/engarrafamento será o alvo de enfoque desta secção. Assim sendo, de seguida, é apresentado, na figura 4.6., um esquema de funcionamento da linha de enchimento desde o engarrafamento do vinho, até estar pronto para venda.

## Proposta de Implementação de Novo Modelo de Organização e Gestão da Manutenção na Adega Cooperativa da Covilhã

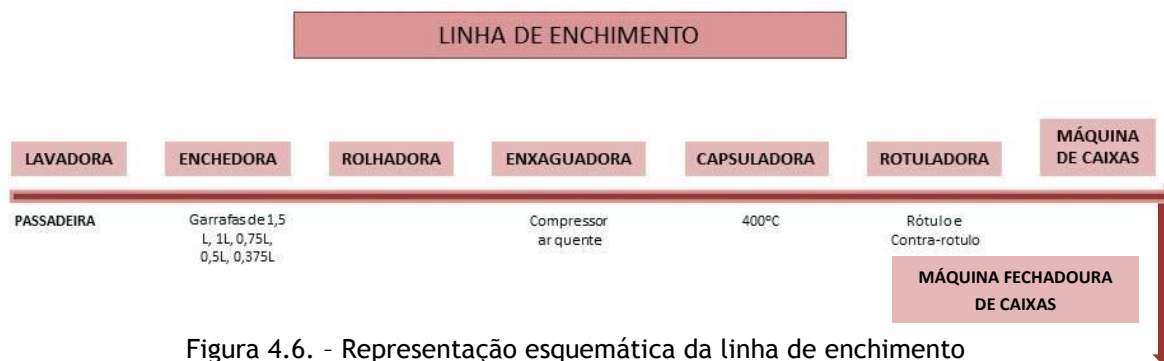


Figura 4.6. - Representação esquemática da linha de enchimento

Fonte: Elaboração própria (através das informações fornecidas pelo Enólogo da Adega Cooperativa da Covilhã)

### 4.3.1. Descrição dos processos da linha de enchimento/ engarrafamento

Como já foi mencionado anteriormente, nesta secção o foco principal vai incidir, essencialmente, nos equipamentos pertencentes à linha de enchimento/engarrafamento. Isto porque, neste caso, considero ser uma das etapas mais importantes, sendo estes, uns dos equipamentos mais críticos. Assim sendo, é essencial uma produção enxuta, e com redução de desperdícios. De certa forma, haver a existência de um pensamento *Lean*. É fundamental que nesta fase do processo, não haja custos elevados, derivados da perda de produção, devido a uma gestão menos boa do pessoal ou consequentes de uma reduzida fiabilidade da máquina e de ineficiência no planeamento, gestão e estrutura da manutenção dos equipamentos.

De seguida, apresento os equipamentos usados nesta linha de produção, de modo sequencial, com a devida descrição de cada etapa:

(As fotos apresentadas foram recolhidas na Adega Cooperativa da Covilhã com a linha de enchimento/engarrafamento a exercer funções)



Figura 4.7. - Passadeira (início da linha de enchimento)

Fonte: Fotografia própria

## Proposta de Implementação de Novo Modelo de Organização e Gestão da Manutenção na Adega Cooperativa da Covilhã

Na figura 4.7. é apresentada uma foto do início da linha de enchimento. Nesta passadeira, está um operário a colocar as garrafas vazias manualmente, para seguirem para o resto da linha.

Nesta etapa, é essencial que esteja um funcionário permanente a colocar garrafas de forma constante, não invalidando o facto de este posto ser rotativo entre os outros operários, que devem ser polivalentes. Caso falte uma pessoa neste posto, por qualquer motivo, é o suficiente para que haja uma paragem na linha por falta de garrafas.



Figura 4.8. - Lavadora

Fonte: Fotografia própria

O equipamento apresentado na figura 4.8. é a Lavadora. Nesta fase, não é necessário um operário permanente, uma vez que é automática. No entanto, é necessário que esteja sempre alguém para controlar se a máquina está a cumprir as suas funções sem falhas. Nesta máquina as garrafas são lavadas a fim de, seguidamente, se proceder ao enchimento das mesmas.



Figura 4.9. - Enchedora

Fonte: Fotografia própria

## Proposta de Implementação de Novo Modelo de Organização e Gestão da Manutenção na Adegas Cooperativas da Covilhã

A figura 4.9. apresenta duas perspectivas da máquina de encher as garrafas e está preparada para garradas de 1,5L, 1L, 0,75L, 0,5L e 0,375L.

Este equipamento também é automático, no entanto, para além de ser necessário ter um colaborador a visionar o seu funcionamento, é também necessário regular a máquina para a litragem das garrafas que se estão a encher no momento.

É, também, fundamental prestar a devida atenção ao dispositivo que mostra a quantidade de vinho existente no reservatório.

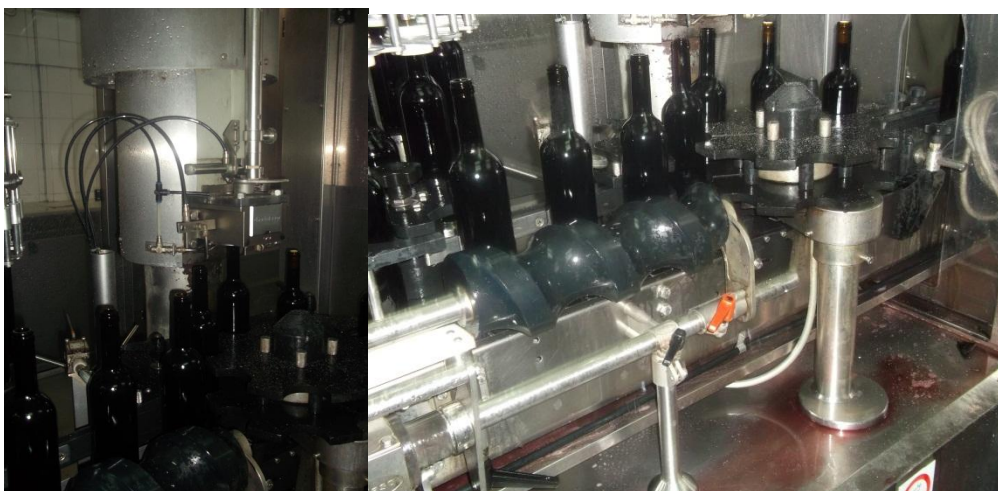


Figura 4.10. - Rolhadora

Fonte: Fotografia própria

Na figura 4.10. são apresentadas duas imagens da rolhadora. Depois das garrafas passarem na máquina de enchimento, vão pela passadeira até à rolhadora. Nesta é necessário, apenas, colocar as rolhas na máquina e, posteriormente, a máquina colocará a rolha na garrafa automaticamente, e encaminhará para a fase seguinte da linha. É imprescindível manter um stock de segurança de rolhas pois, caso estas acabem antes do fornecedor fazer a entrega, toda a linha de engarrafamento tem de parar. O que, conseqüentemente, causa custos de produção não produzida.



Figura 4.11. - Enxaguadora

Fonte: Fotografia Própria

## Proposta de Implementação de Novo Modelo de Organização e Gestão da Manutenção na Adegas Cooperativa da Covilhã

A figura 4.11. apresenta duas fotos da enxaguadora. Após serem colocadas as rolhas nas garrafas, estas vão para esta máquina que enxuga as garrafas com jactos de ar quente, através de um compressor. Eliminando, deste modo, qualquer humidade existente na garrafa, antes de passar à capsuladora.



Figura 4.12. - Capsuladora

Fonte: Fotografia própria

A figura 4.12. demonstra o funcionamento da Capsuladora. Após as garrafas serem enxaguadas, passam numa máquina que lhes coloca as capsulas e, posteriormente, num outro componente da máquina as cápsulas são moldadas à garrafa, usando uma temperatura de 400°C. Mais uma vez, neste equipamento, é necessário ter o cuidado de manter sempre um stock de segurança destas cápsulas pois, caso cheguem ao fim, a linha para novamente envolvendo, deste modo, mais custos de produção não produzida e “desperdícios”, totalmente desnecessários.



Proposta de Implementação de Novo Modelo de Organização e Gestão da Manutenção na  
Adega Cooperativa da Covilhã



Figura 4.13. - Rotuladora

Fonte: Fotografia própria

As fotografias apresentadas a cima, mostram a rotuladora. Após serem colocadas as cápsulas, as garrafas vão para a rotuladora. Esta máquina coloca rótulo e contra-rótulo. Está preparada para colocar os rótulos para qualquer tamanho ou tipo de garrafa sendo, apenas, necessário programar a máquina para tal e colocar os rolos respectivos. Seguidamente a este processo a garrafa de vinho está pronta, tal como vemos nas prateleiras das lojas, supermercados ou restaurantes.



Figura 4.14. - Máquina de caixas

Fonte: Fotografia própria

## Proposta de Implementação de Novo Modelo de Organização e Gestão da Manutenção na Adega Cooperativa da Covilhã

Na máquina de fazer caixas, apresentada na figura 4.14., são colocadas as caixas ainda desmontadas passando, posteriormente, por um processo que vai puxar/ abrir a caixa pelos seu vincos ficando esta pronta para serem colocadas as garrafas. Esta máquina dá para várias medidas de caixas, tendo esta que ser configurada para a medida em que se quer trabalhar. No caso concreto desta fotografia, são caixas de 12 garrafas.

Após as caixas serem abertas e preparadas, um ou mais operários colocam as garrafas à mão dentro das mesmas. Com está representado na figura 4.15.



Figura 4.15. - Colocação manual das garrafas nas caixas

Fonte: Fotografia própria



Figura 4.16. Máquina rotativa adesiva (máquina de fechar caixas)

Fonte: Fotografia própria

Depois de colocadas as garrafas nas caixas, o operário envia-a para a máquina de fechar caixas ficando, deste modo, o produto final pronto para venda. Como mostra a figura 4.16.

Acabando, aqui, a linha de enchimento/ engarrafamento.

Posteriormente, estas caixas são colocadas em paletes, sendo transportadas por um monta-cargas, levando para a zona de expedição.

Proposta de Implementação de Novo Modelo de Organização e Gestão da Manutenção na  
Adega Cooperativa da Covilhã



Figura 4.17. - Fim da linha de enchimento

Fonte: Fotografia Própria

## Capítulo V. Análise e Discussão dos Resultados

### 5.1. Identificação e descrição dos equipamentos da linha de engarrafamento

#### 5.1.1. Resumo da linha

##### 5.1.1. a) BERTOLASO - Enxaguamento, enchimento e rolhagem

Unibloco “Sincronia 28/28/6”. A enxaguadora tem dois tratamentos, 1R+1S, e bicos injectores penetrantes. O unibloco está equipado para um modelo de garrafa, no entanto, neste caso, contém mais dois conjuntos acessórios para as restantes garrafas e dois conjuntos adaptadores maxilas para a enxaguadora; Foto-célula à entrada da máquina; Tanque de recirculação de água para a enxaguadora; Unidade de filtração de água; Um conjunto de cones de centragem para a enchedora; Uma válvula de enchimento sobresselente com cone central; Regulação do nível de enchimento; Sistema automático de abertura e fecho simultâneo de todas as válvulas de enchimento; Sistema de protecção do vinho do oxigénio no depósito; Pré-disposição da máquina para ligação CIP; Dispositivo de sucção do pó das rolhas na rolhadora; Injecção de gás neutro antes da introdução da rolha; Sistema de vácuo com bomba por anel de água; Um conjunto de centradores para sistema de vácuo e/ou gás i.; Elevador de rolhas EC-600 standard colocado ao lado da rolhadora.

##### 5.1.1 b) ROBINO & GALANDRINO - Distribuidora/ termo-refractora de cápsulas de PVC

A máquina está equipada para um modelo de garrafa e cápsula, contudo, esta possui mais dois conjuntos acessórios para as restantes garrafas; Longa autonomia para 7500 cápsulas (espeçura entre cápsulas de 5mm); Dispositivo de pressão sobre a cápsula; Detector de falta de rolha; Dispositivo de pré-secagem do gargalo; Controlo memorizado de cápsulas; Guias de by-pass.

##### 5.1.1. c) RUSÁN - Rotulagem auto-adesiva “SR 92/2-130/30”

Rotuladora para auto-adesivo, equipada para aplicação de um rótulo de corpo e um contra-rótulo auto-adesivos.

#### 5.1.2 Descrição dos equipamentos da linha

##### 5.1.2. a) O unibloco automático MODELO SINCRONIA 28/28/6 incorpora:

- 1) Enxaguadora NECK RINS 1R+1S 28/1274 com 28 bicos injectores penetrantes (dois tratamentos: enxaguamento + sopragem);
- 2) Enchedora AMBRA 28/1225 com 28 válvulas de enchimento;
- 3) Rolhadora DELTA 506 R de 6 cabeças para aplicar rolhas cilíndricas de cortiça.

Produto: Vinhos lisos

Diâmetro máximo de garrafa: 120mm

Altura da garrafa: 180mm - 360mm

Fecho: Rolhas cilíndricas de cortiça

### **1.1) Torreta de enxaguamento + sopragem modelo NECK RINS 1R+1S 28/1274**

#### **Funcionamento:**

As garrafas são espaçadas para o passo da enxaguadora e transportadas para as cavidades das rodas-estrela.

As garrafas são presas pelos gargalos através de pinças quando ainda se encontram nas cavidades da roda-estrela, de modo a assegurar uma centragem perfeita mesmo a altas velocidades.

As cabeças de prensão são rodadas, por meio de uma guia helicoidal, de modo a que os gargalos das garrafas fiquem virados para baixo sobre os bicos de injeção. Os injectores penetram na garrafa e a injeção é activada. Os injectores só fazem o tratamento de enxaguamento na presença da garrafa evitando, assim, que se molhe o exterior das garrafas na ausência de uma delas. Quando termina o enxaguamento, as garrafas mantêm-se viradas para baixo, para permitir o escoamento do líquido. Durante a fase final de escoamento, é injectado gás na garrafa.

Terminados a sopragem e escoamento, as garrafas voltam à sua posição normal por meio da guia helicoidal e são depois transportadas pela roda estrela para a saída da torreta.

#### **Características de construção:**

- Cabeças de prensão: em aço inoxidável AISI 304 e revestimento em material plástico. Não é necessária manutenção;
- Válvulas e bicos injectores em aço inoxidável AISI 304;
- Aparadeira em aço inoxidável AISI 304 colocada por baixo dos injectores para recolha do líquido de enxaguamento. O líquido é, então, transportado para a tubagem de descarga;
- Redutor de pressão do líquido de enxaguamento, para redução da pressão líquida para o mesmo valor da pressão de trabalho, mantendo-a constante;
- Manómetro de pressão de segurança que faz parar a máquina em caso de pressão insuficiente do líquido;
- Filtro em polipropileno, com cartucho lavável em material adequado para indústria alimentar, montado na tubagem de alimentação do líquido de enxaguamento;
- Válvula de fecho do fluxo do líquido de enxaguamento com a máquina parada, conseqüentemente, não haverá líquido sob pressão nos circuitos com a máquina parada;
- Ajuste motorizado da altura da torreira.

Proposta de Implementação de Novo Modelo de Organização e Gestão da Manutenção na  
Adega Cooperativa da Covilhã

Tempos de tratamento a 6000 gph:

Tempo de injeção	1,5 segundos
Tempo de escoamento	7,4 segundos
Tempo de sopragem (fase final escoamento)	2,0 segundos
Tempo total de tratamento	8,9 segundos

Fonte: Documentos fornecidos pela adega

**2.1) Enchedora modelo AMBRA 28/1225**

Características de construção:

- Depósito:
  - De forma redonda, totalmente em aço inoxidável modelo AISI 304;
  - Superfícies em contacto com o produto muito polidas;
  - Base com inclinação adequada para permitir descarga completa do líquido durante as fases de lavagem ou esvaziamento;
  - A tampa está fixada no depósito mecanicamente por meio de parafusos exteriores que não estão em contacto com o produto;
  - As características acima permitem um elevado grau de desinfeção do depósito.
  
- Válvulas de enchimento:
  - Totalmente em aço inoxidável, maquinadas com precisão em cada componente, permitindo um fluxo controlado do líquido e uma produção elevada;
  - Acabamento cuidado da superfície de cada componente que permite, tanto uma boa precisão de desempenho como de desinfeção;
  - A variação do nível de enchimento na garrafa, é feito por um ajuste rápido da manga roscada, permitindo a regulação até 50mm;
  - A geometria da secção de fluxo da válvula de enchimento é produzido de acordo com o tipo de líquido a encher.
  
- Altura do depósito:
  - Ajustável manualmente por meio de botoneiras no quadro de controlo da máquina.
  
- Controlo do nível do líquido no depósito:
  - Por meio de uma sonda condutiva.
  
- Sistema de vácuo no depósito:

## Proposta de Implementação de Novo Modelo de Organização e Gestão da Manutenção na Adega Cooperativa da Covilhã

- Consistindo numa bomba de vácuo centrífuga, vacuómetro e válvula para regular o valor de vácuo.

- Alimentação de produto pela base:

- Controlada por meio de válvula pneumática que, por sua vez, é controlada por meio de sonda condutiva;

- O produto flui para o depósito através de tubos em aço inoxidável, sendo transportado até ao fundo do depósito por meio de um distribuidor rotativo;

- A secção e geometria dos tubos e o distribuidor rotativo estão dimensionados para reduzir agitação e a velocidade do fluxo ao mínimo, para uma boa estabilidade do produto;

- Além disso o distribuidor está equipado com dispositivo especial para a descarga do ar que possa estar dentro. Deste modo, é possível que o produto de desinfecção entre em contacto com toda a superfície durante a lavagem e esterilização da máquina.

- Cilindros de elevação das garrafas:

- Operados pneumo-mecanicamente, totalmente em aço inoxidável:

- Pratos das garrafas tipo “ parêntesis” que mantém as garrafas afastadas dos componentes de deslize. Esta solução, visa a optimização da drenagem de produto e partículas de vidro.

### **3.1) Torre de rolhagem modelo DELTA 506 R equipada com 6 cabeças, para aplicação de um tamanho de rolha cilíndrica de cortiça:**

- Equipado com 6 estações de rolhagem com kits de compressão Bertolaso;

- Cilindros de elevação das garrafas;

- Tremonha para a distribuição automática de rolhas cilíndricas de cortiça.

#### O unibloco está equipado com:

- Motor eléctrico auto-frenante e variador de velocidade electrónico. A cadência de produção é regulada por meio de um potenciómetro ligado ao “inverter” (conversor de frequência);

- Lubrificação manual por meio de pontos de lubrificação. Os pontos de lubrificação das partes estáticas estão agrupados num único local de fácil acesso;

- Caixa de controlo eléctrico em aço inoxidável colocada ao lado da máquina;

- PLC para gestão da máquina;

- Painel com botoneiras com display digital que mostra:

## Proposta de Implementação de Novo Modelo de Organização e Gestão da Manutenção na Adega Cooperativa da Covilhã

- Velocidade de produção;
  - Parâmetros técnicos e de funcionamento;
  - Diagnóstico e alarmes;
  - Menu de gestão da máquina;
  - Manómetros analógicos.
- Sistema especial de resguardos com painéis claros e estrutura em aço inoxidável, que permite a inspecção visual de toda a máquina. Cada resguardo individual está equipado com microswitch de segurança que faz parar a máquina automaticamente quando o resguardo é aberto. A máquina está, rigorosamente, de acordo com as normas de segurança de trabalho e saúde da C.E.;
- Ajuste motorizado da altura das torretas de enxaguamento, enchimento e rolhagem;
- Um conjunto de acessórios para trabalhar as garrafas, que compreende: senfim, rodas estrela e guias, bem como bicos de enchimento para um nível de enchimento.

### Acessórios complementares e opcionais para a enchaguadora:

- Conjunto de adaptadores das maxilas de prensão para diferentes gargalos;
- Foto-célula na entrada da máquina, que a faz parar no caso de faltarem garrafas recomeçando, automaticamente, quando já tem garrafas;
- Tanque de recirculação completo com bomba de alimentação em aço inoxidável, controlo de nível por sonda capacitiva para o nivelamento automático com a válvula solenóide. O tanque é adequado para a recirculação de água, água e cloro, água e ozono, solução hidro-alcóolica e produto. O tanque é de forma circular e tem uma capacidade de 50L. A sua execução e todos os seus acessórios são em aço inoxidável;
- Unidade de filtração de água, composta de pré-filtro, e filtro, com housing em aço inoxidável AISI 316, manómetros e misturador em aço inoxidável AISI 304.

### Acessórios complementares e opcionais para a enchedora:

- Conjunto de cones de centragem;
- Válvula de enchimento sobresselente equipada como cone de centragem;
- Regulação motorizada do nível de enchimento. Este sistema permite modificar o comprimento do bico de enchimento que penetra no gargalo e, também, de alterar o nível de enchimento com uma amplitude de regulação de 50mm. Esta regulação também pode ser efectuada com a máquina em funcionamento, por meio de botoneiras existentes no quadro de controlo. Este sistema opera em todas as válvulas de enchimento ao mesmo tempo, o que torna rápida a troca de peças e evita o contacto físico do operador com as válvulas de enchimento;

## Proposta de Implementação de Novo Modelo de Organização e Gestão da Manutenção na Adega Cooperativa da Covilhã

- Sistema automático de abertura e fecho simultâneo de todas as válvulas de enchimento. O operador, primando as respectivas betoneiras no painel de controlo, abre/fecha todas as válvulas ao mesmo tempo por meio de um sistema pneumático. Este sistema permite uma intervenção rápida e fácil durante o esvaziamento do depósito, limpeza e desinfecção, evitando qualquer contacto físico do operador com as válvulas de enchimento. N.B. A regulação motorizada do enchimento é necessária.

- Sistema de protecção do vinho, do oxigénio no depósito. É criada uma camada de gás inerte que inibe o contacto entre o vinho e o ar. O ar extraído da garrafa é canalizado num circuito separado. O sistema vem, também, com um regulador de pressão “asameter” e manómetro.

- Pré-disposição da máquina para ligação com sistema de lavagem e desinfecção CIP (cleaning in place). A máquina é fornecida com a tubagem de distribuição do produto de desinfecção a todas as válvulas de enchimento. O fornecimento inclui um conjunto de garrafas falsas para a recirculação do produto de desinfecção.

### Acessórios complementares e opcionais para a rolhadora:

- Dispositivo de sucção do pó resultante da compressão das rolhas, que consiste em:

- Colector directamente em contacto com os cones de centragem;
- Circuito de injeção de ar comprimido para a remoção forçada do pó na rolha;
- Aspirador industrial para eliminar as impurezas.

- Injeção de gás neutro antes da inserção da rolha;

- Sistema de vácuo completo de bomba de vácuo por anel de água, vacuómetro e tanque de 50L para a recirculação de água;

- Conjunto de centradores para torreta equipada com sistemas de vácuo e/ou gás inerte;

- Elevador de rolhas EC 600, para alimentação de rolhas à tremonha da rolhadora, completo com aspirador de pó, versão standard vertical, a colocar ao lado da rolhadora e completo com tampa fixa para a tremonha da rolhadora, quadro eléctrico de controlo e dispositivo para alimentação de rolhas.

### **5.1.2 b) ROBINO & GALANDRINO - Distribuidora/ termo-retractora de cápsulas de PVC**

Máquina modelo “Fénix 3”, monobloco equipado para a distribuição de cápsulas PVC, completo com:

- Armazém de cápsulas horizontal para cerca de 2500 cápsulas (capacidade estimada com base num espaçamento entre cápsulas de 5mm);

- Copo de distribuição de movimento elíptico especial de modo a aumentar a fiabilidade de injeção de cápsulas do armazém para o copo e deste para a garrafa, centrador do gargalo da garrafa;

- Três cabeças térmicas ventiladas, para termo-retracção das cápsulas PVC;

- Painel eléctrico centralizado completo com inverter e PLC;

## Proposta de Implementação de Novo Modelo de Organização e Gestão da Manutenção na Adegua Cooperativa da Covilhã

- A máquina arranca e pára automaticamente, dependendo do fluxo de garrafas;
- Resguardos de segurança de harmonia com a CE;
- Revestimento da estrutura em aço inoxidável;
- Acessórios para um modelo de garrafa e de cápsula.

### Acessórios complementares e opcionais:

- Dois conjuntos de acessórios para as restantes garrafas;
- Acessório para outro tamanho de cápsula PVC;
- Longa autonomia para cerca de 7500 cápsulas curtas (capacidade estimada com base num espaçamento entre cápsulas de 5mm);
- Dispositivo de pressão sobre a cápsula para ajudar na sua introdução;
- Detector de falta de rolha (sem rolha/ não aplica cápsula);
- Dispositivo de pré-secagem do gargalo, por sopro;
- Controlo memorizado de distribuição de cápsulas;
- Guias de by-pass.

### 5.1.2 c) RUSÁN - Rotulagem auto-adesiva “SR 92/2-130/30”

Máquina de rotulagem para auto-adesivo RUSAN modelo SR-92/2-130/30, rótulo e contra-rótulo com largura máxima de 130mm, para uma produção 6000 unidade/hora.

Fonte: Toda a informação desta sub-secção foi fornecida pela Adegua Cooperativa da Covilhã

## 5.2. Modelo e política actual de manutenção presente na Adegua Cooperativa da Covilhã

Apesar da adegua já ter sido certificada pela ISO 9001:2008 “Sistemas de Gestão da Qualidade”, e como tal, deveria ter um modelo bem estabelecido, esses hábitos foram-se perdendo e como resultado, também se perdeu a certificação. No entanto, no que diz respeito à qualidade dos seus vinhos, continua a marcar a diferença, ganhando vários prémios em concursos nacionais e internacionais.

Assim sendo, actualmente, a adegua não se rege por qualquer tipo de modelo de manutenção, sendo mesmo alegado por um colaborador “ é produzido o que tem de ser produzido, segundo as encomendas, e se algum equipamento se estragar arranja-se, essas coisas dos modelos e políticas são muito bonitas no papel, na prática, isso não existe.”

Quanto à política de manutenção existente, como já se pode constatar, é utilizada a manutenção curativa no verdadeiro sentido de “estraga, arranja”. O que, como se sabe, obriga a uma série de desvantagens para a empresa, a vários níveis, como por exemplo:

- Grande número de quebras nos equipamentos que não são detalhadas;
- Existência de falhas e avarias nos equipamentos que não são detalhadas;
- As decisões e acções tomadas não são baseadas em dados;
- Inexistência de ferramentas para detectar as causas raízes;
- Os problemas são vistos como “normais” pela operação;
- As reparações não evitam novas ocorrências;
- Não existe correlação entre qualidade e a performance dos equipamentos;
- Custos derivados da perda de produção não produzida;
- Aumento do tempo para acções de manutenção
- Aumento dos custos derivados de acções manutenção
- Possível diminuição da disponibilidade operacional devido à indisponibilidade dos componentes e peças de reserva, devido a falta de stock, ou o prazo de entrega e o tempo de transporte das mesmas.
- Efeito surpresa, no sentido de um determinado equipamento em alturas de maior produção falhar;
- Etc.

### **5.3. Funcionamento do departamento de manutenção**

No caso da adega, como já foi possível verificar na figura 4.4. apresentada no capítulo anterior, o departamento da manutenção funciona apenas com uma pessoa, apesar de trabalhar em consonância com o departamento de enologia/ produção. Sendo também, neste caso, uma organização do tipo centralizada numa única oficina.

No entanto, segundo a informação recolhida, o único colaborador e responsável da manutenção, usa a sua função, unicamente, para reparar os equipamentos em caso de falha ou mesmo avaria. No caso do responsável da manutenção não conseguir tratar da falha ou avaria, procedem à subcontratação de uma equipa externa. Deste modo, não existe uma gestão e organização da manutenção preventiva. À excepção de pequenas intervenções como lubrificação e limpeza.

Assim sendo, algo que em muito me dificultou a realização desta dissertação, foi o facto de haver uma completa desorganização de documentos, ausência de planos de manutenção uma vez que tive acesso a uma folha solta pertencente ao suposto plano e que é apresentada no anexo I, bem como de históricos de falhas ou avarias, ou seja, ausência de gestão da

manutenção. Como exemplo deste facto, foi-me permitido o acesso ao dossiê do suposto histórico de avarias, no qual pude constatar que os únicos registos existentes de intervenção para manutenção são datados de 2004 e 2007, como é possível verificar nos anexos II, III, IV e V.

Contudo, num dos dias que pude estar na adega, foi-me fornecida a informação de que a máquina de rotulagem da linha de engarrafamento encontrava-se com falhas, sendo essa a única máquina da linha que nesse dia deveria estar a produzir. Automaticamente, foi efectuada uma intervenção pelo responsável da manutenção a fim de reparar a falha. Não sendo feito, no entanto, qualquer registo da mesma.

#### **5.4. Proposta de implementação de novo modelo de manutenção**

Segundo os dados possíveis de recolher na Adegua Cooperativa da Covilhã, torna-se indispensável a implementação de um modelo de manutenção com regras específicas a fim de melhorar o seu funcionamento a nível geral. Assim sendo, ter um sistema de manutenção bem organizado, é indispensável para a procura da qualidade do processo e do produto.

Segundo Souris (1990), “uma manutenção eficaz pode dar-nos garantias de que o processo não perderá a sua capacidade devido a desvios provocados por problemas no equipamento”. Juran demonstrou que “75% a 80% dos problemas de qualidade tinham origem na organização da empresa e entre 20% a 25% nos operadores de fabrico”. Assim sendo, com base em tudo o que foi mencionado ao longo desta dissertação é possível concluir que sem um sistema de manutenção devidamente organizado, não é possível falar em qualidade dentro da empresa. No entanto, a qualidade em todas as suas definições, é necessária para qualquer tipo de área de negócio.

Assim sendo, tendo em conta apenas os dados qualitativos recolhidos na adega, uma vez que não existem dados quantitativos para fazer um estudo de caso mais aprofundado, o modelo de manutenção que será proposto nesta dissertação, para implementar na adega, será o TPM (*Total Productive Maintenance*) ou Manutenção Produtiva Total. Este modelo, como já foi mencionado no capítulo de revisão da literatura, baseia-se no conceito do ciclo de vida dos equipamentos (*LCC - Life Cycle Cost*), onde são considerados os custos de aquisição, custos de utilização, custos de manutenção e custos de abate, tendo como objectivo a maximização da disponibilidade dos equipamentos para produção, sendo estabelecida uma meta de zero avarias e, conseqüentemente, a eliminação das perdas de produção.

Uma vez que a Organização em estudo é de indústria e comércio de vinho, e que já foi constatado que a linha de enchimento era onde se encontrava o factor mais crítico devendo, deste modo, ser alvo de maior atenção pois, se houver problemas nesta linha para toda a produção, torna-se necessária maximização da disponibilidade dos equipamentos, bem como, a eliminação ou redução das perdas de produção.

Como tal, a filosofia mais adequada neste caso, é a TPM que envolve os recursos humanos da produção activamente na manutenção, dando ênfase ao facto de que o operador ser quem conhece a máquina que labora logo, é a melhor pessoa para lhe criar as melhores condições de funcionamento, bem como para sondar as suas queixas e, deste modo, proporcionar as melhores condições de prevenção de falhas. Deste modo, o TPM gera sinergias entre todas as funções organizacionais da empresa, mais explicitamente entre a produção e a manutenção, de modo a melhorar, de forma contínua, a qualidade dos produtos fabricados, e a aumentar a

disponibilidade operacional dos equipamentos bem como as condições de segurança dos operadores.

Este modelo promove o trabalho conjunto entre os operadores e o pessoal especializado da manutenção, na detecção e reparação de falhas e avarias, reduzindo, deste modo, os custos indirectos da função manutenção, que se traduzirá numa melhoria dos processos produtivos.

## **5.5. Procedimentos a adoptar para implementação do novo modelo.**

Para que a implementação do modelo TPM seja bem sucedido na Adega, é necessário que haja interesse em seguir determinados procedimentos, os quais foram apresentados por Cabrita (2009) num artigo publicado na revista “manutenção” no qual defende que para que uma organização possa dispor de uma filosofia de manutenção magra, torna-se necessário que na prática, aplique os procedimentos seguintes:

### - Existência de uma política eficiente de gestão de materiais de manutenção:

No sentido da redução de stocks bem como da redução de tempos de paragem dos equipamentos, podendo deste modo, limitar ao mínimo necessário a área dos armazéns e aumentar a produtividade dos recursos humanos.

### - Estabelecimento de um programa efectivo de manutenção preventiva:

O qual se torna um factor fundamental, no qual o seu grau de importância deverá ser tão maior quanto mais elevadas forem as criticidades dos equipamentos.

### - Existência de uma biblioteca técnica, real ou virtual, sobre manutenção industrial:

As especificações e os manuais técnicos dos equipamentos, assim como outras obras de carácter geral, deverão estar acessíveis sempre que forem necessárias.

### - Reportar em tempo real todos os problemas que surjam com todos os equipamentos:

Informação que deve ser fornecida pelos supervisores e operadores aos responsáveis pelo planeamento, para que possam em diálogo aberto, resolver os potenciais problemas, recorrendo aos operadores e à engenharia.

### - Subcontratação de serviços de manutenção:

Prática que deve ser utilizada quando não se dispõe de recursos humanos especializados, para desempenhar certas tarefas, como é o caso da adega em questão, e em certos casos para se minimizarem os recursos directos da manutenção.

### - Instalação de um sistema de gestão da manutenção assistida por computador:

## Proposta de Implementação de Novo Modelo de Organização e Gestão da Manutenção na Adega Cooperativa da Covilhã

Sistema que deverá ser integrado no sistema informático global da organização, de modo a que o planeamento da manutenção se enquadre nos objectivos da produção.

### - Existência de um histórico de falhas e reparações de todos os equipamentos:

Este é um ponto indispensável para implementar da adega, uma vez que, como foi mencionado anteriormente, não existe qualquer tipo de documentação respeitante a este ponto, quanto o equipamento apresenta falhas ou em estado de avaria, procede-se à sua reparação sem qualquer tipo de descrição e documentação do sucedido. Assim sendo, os recursos humanos devem ser submetidos permanentemente a acções de formação com o intuito de se actualizarem e promover a motivação. Contribuindo, deste modo, para o aumento da produtividade bem como da sua própria segurança.

### - Existência de uma prática FMECA:

O conhecimento continuado dos modos e efeitos de falhas, assim como dos índices de criticidade dos equipamentos, permite a aplicação das medidas de manutenção preventiva mais adequadas, inclusivamente, nos casos de falhas repetitivas, de manutenção melhorativa.

### - Criação de sinergias entre os recursos humanos afectos à produção e manutenção:

Esta sinergia é fundamental, uma vez que o pessoal da produção é responsável pela fiabilidade do processo produtivo, enquanto que o pessoal da manutenção deve assegurar a máxima fiabilidade e disponibilidade dos equipamentos, potenciando a detecção e correcção de pequenas anomalias pelos operadores.

### - Existência de vontade:

É necessário que exista vontade de se implementarem filosofias e modelos de manutenção que conduzam a uma melhoria dos serviços e à redução de custos directos e indirectos. Na maioria dos casos, e no caso concreto da adega, em que os colaboradores já são “da casa”, ou seja, já à muitos anos que ali trabalham e à muitos anos que trabalham daquela forma, não são muito abertos à mudança e à evolução, não entendendo e não aceitando a razão pela qual devem renovar o seu método de trabalho e implementar métodos novos, se a vida toda trabalharam daquela maneira. Esse pensamento, directa ou indirectamente, acaba por afectar a empresa travando a evolução e melhoria da mesma.

### - Criação de mecanismos de qualidade:

Têm como objectivo avaliar a eficiência dos serviços de manutenção, através dos indicadores mais adequados, tendo em atenção que a qualidade desses serviços se encontra relacionada com a competência dos recursos humanos, com os custos directos e indirectos, e com a disponibilidade dos equipamentos, devendo ter em conta que é fundamental para os equipamentos a aplicação da metodologia RAMS - *Reliability, Availability, Maintainability, Security* (Fiabilidade, Disponibilidade, Manutenibilidade, Segurança).

## Proposta de Implementação de Novo Modelo de Organização e Gestão da Manutenção na Adega Cooperativa da Covilhã

### - Existência de recursos humanos altamente qualificados:

Estes recursos são essenciais na medida em que exigem um elevado nível de capacidades e conhecimentos, bem como, uma pré-disposição para se submeterem a planos coordenados de formação contínua.

### - Redução de documentos em papel:

Deve-se utilizar, de preferência, os canais informáticos, nos gabinetes de planeamento e gestão das actividades de manutenção, definindo, claramente, por exemplo a cadeia de realização de tarefas, como é apresentado na figura 5.1.

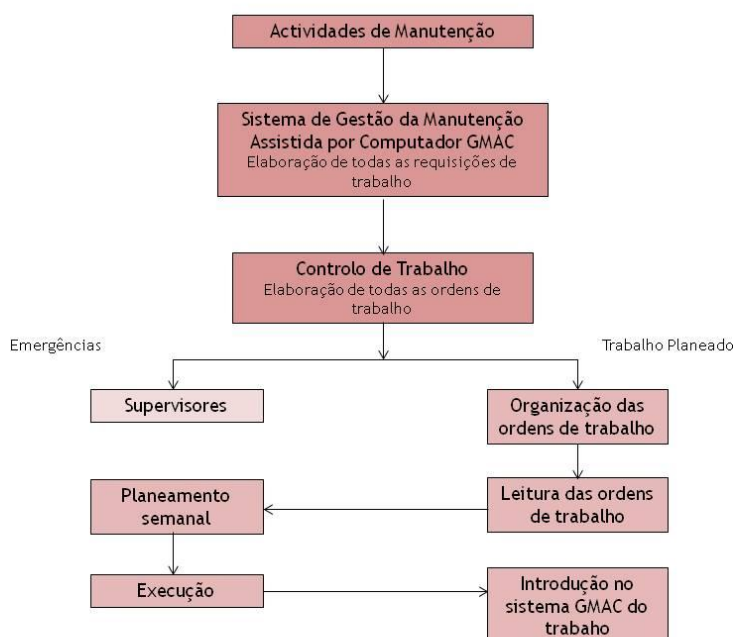


Figura 5.1. - Cadeia de realização de operações de manutenção

Fonte: Adaptado de Cabrita (2009), artigo técnico, revista “manutenção” nº100

## 5.6 Métodos para registo dos equipamentos e planos

A partir do momento que os procedimentos são caracterizados, deve-se proceder, com já foi mencionado, à implementação do sistema de gestão da manutenção procedendo à constituição da documentação necessária que consiste em registar os equipamento e componentes que constituem o parque objecto de manutenção, proceder à decisão de quais são os objectos de gestão e preparar os respectivos planos de manutenção preventiva (fichas de manutenção planeada - FMP, e o primeiro conjunto de ordens de trabalho - OT tendo já as datas e oportunidades de realização definidas).

Segundo Cabral (2013), no contexto da gestão da manutenção deve-se caracterizar os bens do seguinte modo:

## Proposta de Implementação de Novo Modelo de Organização e Gestão da Manutenção na Adegas Cooperativas da Covilhã

*Objecto de manutenção:* "Qualquer bem que se pretende ter registado e caracterizado de forma única e singular para efeitos da gestão da manutenção. O conjunto de objectos de manutenção designa-se por parque objecto de manutenção";

*Objecto de gestão:* "É o objecto de manutenção alvo da atenção da gestão, isto é, objecto de manutenção em relação ao qual se farão os planos de manutenção, ordens de trabalho e relatórios, e que será o agregador do histórico, do esforço e dos custos. Os objectos que não são de gestão constam do sistema meramente para informação e enriquecimento da informação técnica sobre o parque";

*Material de manutenção:* "Um artigo, peça ou órgão que não seja considerado como objecto de manutenção. No contexto da gestão da manutenção tem uma aceção exclusivamente logística, por exemplo, um lubrificante, rolamento, tubo, etc".

Mesmo que existam objectos de manutenção que não tenham nenhum planeamento de manutenção devem, contudo, ser todos registados no parque, e caso não tenham manutenção planeada devem ser, pelo menos, objecto de vigilância sistemática ou de manutenção correctiva quando for necessário.

### 5.6.1 Método de registo de objectos de manutenção

Uma vez que na adega, há falta de documentos e desorganização dos que existem, para se implementar o modelo TPM seguindo os procedimentos apresentados em cima, deve-se começar por fazer o registo dos objectos de manutenção que, segundo Cabral (2013), deve envolver os parâmetros apresentados em baixo, cujo processo de registo é apresentado, em forma de fluxograma, na figura 5.2.

- Codificação;
- Coordenação funcional e num custo.

Se for eleito como objecto de gestão deve-se proceder ao:

- Planeamento da preventiva;
- Lançamento das ordens de trabalho correspondentes.

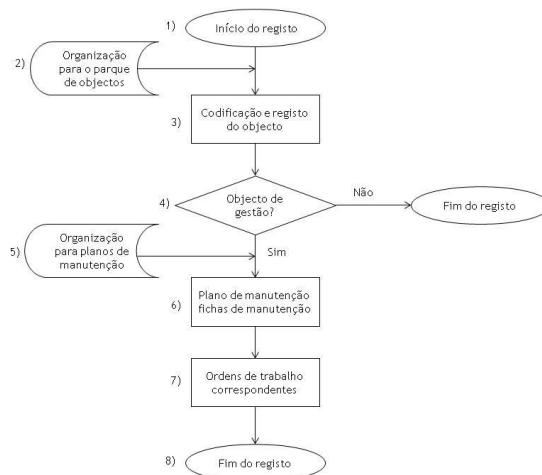


Figura 5.2. - Fluxograma de registo do objecto de manutenção

Fonte: Adaptado de Cabral (2013)

## Proposta de Implementação de Novo Modelo de Organização e Gestão da Manutenção na Adegua Cooperativa da Covilhã

Pode-se descrever o fluxograma apresentado na figura 5.2. de acordo com o seguinte percurso:

1) Início do registo: Antes de iniciar, é necessário dispor dos elementos técnicos dos equipamentos através da documentação técnica e, nos casos em que existe, através da informação das últimas datas/registos de trabalhos efectuados.

2) Organização para o parque de objectos: Devem ser analisados os centros de custo, organização funcional e a norma de codificação de objectos.

3) Codificação e registo do objecto: De acordo com as regras previamente estabelecidas, é apresentado através do exemplo:

MD-004 - Motor diesel grupo gerador de emergência.

Que corresponde, respectivamente, a:

MD - Raíz estruturante do código, tipo de objecto;

004 - Número sequencial contido na raíz estruturante sem qualquer organização;

“Motor diesel gerador de emergência” - Descrição única e individual do objecto de manutenção, colloquial, da forma como as pessoas lhe chamam diariamente;

NB - Manter consistência nas descrições e torna-las completas, não devendo existir duas exactamente iguais;

Preenchimento das características técnicas, bem como, a informação operacional relevante;

Família - opcional

Coordenação:

Funcional - numa estrutura de grandes grupos de sistemas;

Centro de Custo.

4) Objecto de gestão?: Decidir de deve ser considerado objecto de gestão. Deve-se diminuir ao máximo o número de objectos de gestão. Ou seja, o “pai” é normalmente objecto de gestão, enquanto que os dispositivos de monitorização e medição são sempre objectos de gestão e têm gestão individualizada.

5) Organização para os planos de manutenção: Neste ponto deve ser analisado a área de intervenção técnica, o pessoal, fornecedores e a tipificação dos trabalhos de manutenção.

6) Plano de manutenção: Deve-se preparar, nos casos aplicáveis, as fichas de manutenção planeada sistemática, para os que forem considerados objectos de gestão:

A-01 - Inspeção sistemática 3M/500H;

A-02 - Revisão 12M/1,000H, etc.

## Proposta de Implementação de Novo Modelo de Organização e Gestão da Manutenção na Adegua Cooperativa da Covilhã

Que corresponde, respectivamente, a:

A - Tipo de trabalho parametrizado;

01 - Número sequencial contido no tipo de trabalho (em regra geral, são preparadas as fichas de manutenção planeada, por ordem crescente da sua periodicidade);

“Inspeção sistemática 3M/500h” - quando aplicável, é o título coloquial do trabalho com referência à periodicidade.

As fichas de manutenção planeada devem, ainda, conter a preparação de trabalhos, sendo constituída pela descrição sequencial das tarefas e previsões do tempo de manutenção e mobilização, bem como dos recursos (mão de obra + materiais + serviços externos).

7) Preparar as ordens de trabalho correspondentes: Devem ser aplicadas imediatamente após terem sido feitas as fichas de manutenção planeada. É necessário ter conhecimento da data e registo em que a última foi feita.

### 5.6.2. Documentação técnica de manutenção

Normalmente, um equipamento, para além da sua identificação e características técnicas, deve conter:

Certificados: Os que são entregues na fase de comissionamento ou outros certificados relevantes para o funcionamento do equipamento. Se estes tiverem data de validade, as suas renovações devem ser enquadradas no âmbito da gestão da manutenção;

Manual de operação: onde são detalhadas as instruções para colocar o equipamento em adequado funcionamento;

Manual de manutenção: documento onde devem ser especificadas as intervenções de manutenção a realizar bem como as periodicidades assim como a forma de as executar, precauções de segurança e protecção do ambiente, e a forma de intervir no equipamento para detectar falhas e realizar a manutenção;

Lista de sobressalentes: Onde são descritos os órgãos e peças que constituem o equipamento, em que cada item contém um código de fabricante, descrição, local e quantidade aplicada.

Qualquer objecto de manutenção tem associado o conjunto de informação descrito em cima, sendo toda essa informação importante para registar o equipamento e planear a sua manutenção.

### 5.7. Metodologia para preparação do plano de manutenção

Para preparar um plano de manutenção são indispensáveis os elementos acerca do equipamento, em particular, as partes do manual que dizem respeito à manutenção.

A metodologia de elaboração do plano é descrita na tabela 5.1.

Proposta de Implementação de Novo Modelo de Organização e Gestão da Manutenção na Adegas Cooperativas da Covilhã

Tabela 5.1. - Metodologia de elaboração de um plano de manutenção

Num relatório	Num plano de manutenção
Dar o título do relatório	Eleger o objecto de gestão e dar o título: <b>Motor nº1 - Plano de manutenção preventiva</b> Antes, terá visualizado toda a descendência hierárquica do objecto de gestão para o orientar quanto à forma de organizar as suas fichas de manutenção.
Estruturar os parágrafos principais	Estruturar o plano de manutenção preventiva, dividindo-o pelos vários tipos de trabalho aplicáveis: <b>A. Preventivas sistemáticas</b> <b>B. Revisões condicionadas...</b>
Dividir cada parágrafo em títulos de subparágrafos para aprofundamento do assunto.	Dentro de cada tipo de trabalho escrever os títulos dos trabalhos a realizar: <b>Preventivas sistemáticas</b> -Revisão anual -Revisão geral - 2anos/5000h, etc. <b>Preventivas condicionadas</b> -Inspeção primeiras 500h -Substituição correias
Se for necessário, dividir cada subparágrafo em sub-títulos para esquematizar melhor o aprofundamento sobre cada tópico.	As fichas de preventiva sistemática necessitarão de ser estruturadas, mais uma vez, olhando para a descendência hierárquica do objecto de gestão. A FMP da revisão geral do motor poderá englobar trabalhos nos seguintes órgãos: - Motor - Regulador de velocidade, etc.
Desenvolver o conteúdo de cada tópico do relatório.	Elaborar as descrições das preparações em blocos para cada um dos órgãos: Motor - órgãos móveis - verificar parâmetros mecânicos com motor em quente - inspecionar camisas pelo lado inferior Virador - verificar nível de óleo Regulador de velocidade -Mudar óleo Engrenagens distribuição - inspecionar faces dos dentes e bicos lubrificação - verificar mola de fixação do veio, etc.
Se alguma parte do conteúdo do relatório for importante para utilização futura ou repetitiva, é boa ideia arrumá-la de forma organizada.	Os blocos parciais que constituem a preparação poderiam, se já existissem, ter sido importados para a preparação; esse é o grande recurso da biblioteca de preparações: se estiver bem enriquecida e organizada, simplifica muito a elaboração das fichas de preventiva.

Fonte: Adaptado de Cabral (2013)

### 5.7.1. Descrição das tarefas na ficha de manutenção planeada

Segundo Cabral (2013), normalmente, a preparação de trabalhos num plano de manutenção, antes de descrever as tarefas, deve incluir:

Manual - Referência ao manual de manutenção, que encaminha a pessoa que vai proceder à intervenção, para a documentação técnica relevante, em caso de necessidade;

Precauções de segurança - Especificar de forma resumida os procedimentos e cuidados a ter, bem como, as precauções ambientais.

Ao terminar a intervenção de manutenção deve-se:

Testar o funcionamento - Fecho normal de qualquer intervenção de manutenção, com o intuito de evitar anomalias e “segundas chamadas” por detalhes que se ignoram, mas que este passo permite a detecção dos mesmos.

### **5.7.2. Previsões no planeamento**

Numa ficha de manutenção planeada, deve-se fazer previsões, nomeadamente, de:

- tempo de manutenção;
- esforço humano total;
- especialidades dos técnicos necessários para realizar o trabalho;
- peças e consumíveis;
- ferramentas e/ou instrumentos necessários;
- de outros recursos.

De todas as previsões apresentadas em cima, decorrerá a previsão do custo de trabalho.

Normalmente, e no caso concreto da adega, quem implementar o sistema, não dispõe dos elementos suficientes para estabelecer as previsões com o mínimo rigor. No entanto, como Cabral (2013) afirma: “A regra a observar é: mais vale previsões disparatadas do que nenhuma previsões”.

## **5.8. Soluções para quando não se dispõe de informação detalhada**

Na Adega Cooperativa da Covilhã, como já mencionei anteriormente, a pouca informação que se dispõe está totalmente desorganizada, como tal antes de mais deve-se proceder à sua organização. Apesar de, provavelmente, ser necessário despende de um tempo significativo inicialmente, posteriormente, facilitará muito a nível geral para a implementação do modelo. Assim sendo, no caso de não haver a informação necessária por parte do fabricante para planear a manutenção, segundo Cabral (2013), em alternativa, podem ser utilizadas informações “genéricas”, bem como, o conhecimento próprio sobre manutenção. Estes conhecimentos deverão ser guardados no seio do sistema de gestão numa base de conhecimento sistematizada ou numa biblioteca de preparações. Podendo, deste modo, enriquecer e ajustar, futuramente, as fichas de manutenção planeada.

### **5.8.1. Biblioteca de preparações**

O objectivo é dispor de uma biblioteca bem organizada e de pesquisa fácil, que inclua um conjunto de preparações padrão que possam ser inseridas nos planos de manutenção ou nas ordens de trabalho, podendo essas preparações incluir, para além dos textos com descrições das tarefas, as previsões da duração, recursos, mão-de-obra, peças, etc.

Para tornar essa pesquisa fácil e eficaz, é fundamental sistematizar a arrumação por tema, tipo de equipamento e palavras-chave.

Esta biblioteca é um recurso típico dos sistemas de gestão informatizados que permite, através de um software especializado, obter quantidade significativa de conhecimento e metodologias de trabalho para a manutenção, podendo agilizar, em muito, o processo de implementação do modelo de manutenção.

## **5.9. Formação dos colaboradores para implementação do modelo TPM na adega**

Segundo Pinto (2002), para implementar este modelo é necessário um elevado esforço de formação, a qual deve ser diferenciada por intensidade e conteúdo dependendo do nível de gestão a que se destina.

No caso dos administradores e directores, o seu conteúdo deve abordar as linhas gerais do método e etapas da sua implementação bem como o papel das hierarquias superiores no desenvolvimento de implementação.

Para os quadros a formação deve-se focar nos princípios, etapas de implementação, conceitos básicos e métodos específicos, enquanto que para os monitores internos (quadros que são seleccionados anteriormente, para dar formação aos níveis seguintes) para além da formação descrita anteriormente, deve ser complementada com formação específica em métodos pedagógicos, devendo ainda contemplar métodos específicos do TPM como a implementação da manutenção autónoma e medida da eficácia dos equipamentos e máquinas.

O responsável do secretariado de promoção e dinamização deve ter uma formação de maior conteúdo e duração. Para além da metodologia de implementação, envolve conhecimentos em técnicas de manutenção, métodos e estudos de fiabilidade e manutibilidade, técnicas de análise e diagnóstico de falhas, medida da performance das máquinas entre outras.

A formação deve ser dividida em etapas, avançando progressivamente à medida que os conhecimentos ministrados vão ficando consolidados. Deve ainda, incidir sobre as normas e *standards* de execução de operações de limpeza, lubrificação, reapertos e ajustamentos do equipamento e detecção e análise de falhas.

## Capítulo VI. Conclusões

### 6.1. Conclusões Gerais

“ A organização da manutenção melhora o rendimento do trabalho, aumenta a disponibilidade das máquinas e reduz os custos de manutenção. No entanto, a importância da função manutenção nem sempre é bem entendida na empresa, sendo-lhe frequentemente atribuído um papel de subalternidade em relação à função produção”. (Cabrita, 2007)

Neste estudo, foi possível verificar que o funcionamento do departamento de manutenção da Adega Cooperativa da Covilhã, traduz a frase citada em cima. Pois, como se pode verificar, a intervenção da manutenção só é efectuada em caso de falha, não se proporcionando meios e conhecimentos adequados para permitir a implementação da prática de uma política de manutenção programada.

Nesta empresa, existe o pensamento de que o ideal é proceder a intervenções de manutenção nos equipamentos quando estes falham ou mesmo, quando se encontram em estado de avaria, a fim de reduzir a despesa derivada da manutenção. No entanto, como se pode verificar ao longo deste trabalho, essa ideia é errada, uma vez que a manutenção curativa deve ser usada sim, mas não em todos os casos, e esta política envolve muitos riscos associados.

Este estudo de caso confirma as conclusões da pesquisa e evidência as preocupações e opções que a empresa deverá tomar, actuando sobre os factores críticos existentes, respeitando objectivos e linhas de orientação a serem definidos, de modo a reforçar e consolidar o seu funcionamento e, conseqüentemente, a sua posição no mercado. Permitindo, também, constatar a necessidade de uma tomada de posição à implementação de um modelo de organização e gestão da manutenção, ao impacto positivo que poderá trazer na promoção da melhoria da qualidade da empresa em todos os níveis. Sendo este um objectivo indispensável para garantir à empresa uma resposta capaz de fazer face às exigências do mercado e por consequente, manter os seus clientes satisfeitos.

Assim sendo, nesta dissertação, propõe-se a implementação do Modelo TPM na Adega Cooperativa da Covilhã, bem como os procedimentos a adoptar para a implementação do mesmo e métodos de organização e gestão da manutenção adequados. Conclui-se após a revisão de literatura bem como a comparação da mesma com o caso concreto da organização em estudo, que é indispensável estabelecer os métodos e procedimentos do TPM em detrimento de outras filosofias existentes, visto ser a que mais se adequa neste caso concreto, uma filosofia de manutenção a pensar na produção. Uma vez que produzir é o objectivo central desta empresa, é necessário a disponibilidade total dos equipamentos da linha de enchimento, caso contrário a linha para, originando custos derivados de perda de produção, perdas de tempo e constrangimentos para os colaboradores uma vez que interrompem o seu trabalho e terão de compensar esse tempo perdido em horas extra, a fim de fazer face aos pedidos dos clientes.

A par da implementação deste modelo, propõe-se também as políticas de manutenção adequadas às circunstâncias. Dependendo do grau de importância dos equipamentos em questão, torna-se necessário praticar uma manutenção planeada ou preventiva tendo em consideração a condição do equipamento. E, ao contrario do que acontece actualmente, praticar a manutenção curativa ou correctiva sim, mas apenas nos casos que não coloquem em risco a linha de produção.

## 6.2. Limitações e Trabalho Futuro

A falta de documentação na organização em estudo, constituiu uma grande barreira para a elaboração desta dissertação, no entanto, com calma, paciência e vontade de melhorar será com certeza possível a empresa se organizar e implementar este modelo. No entanto, deve-se salientar o facto de que assentar na análise de apenas este contexto, ou seja, no contexto da manutenção, pode ser constituído uma limitação, condicionando, deste modo, a generalização de resultados.

Não foi possível aprofundar o estudo, com recurso à visualização directa na empresa, ou seja, não foi possível a presença permanente na empresa durante o estudo, que se considera importante, uma vez que permitiria a obtenção de informações mais completas e objectivas.

Segundo Jack e Raturi (2006), a combinação de métodos quantitativos e qualitativos é fundamental, pois fornece riqueza e/ou detalhes que não seriam obtidos com recurso a um único método, combinação que para Guio et al. (2011) produz benefícios que resultam maioritariamente da diversidade e da quantidade de dados utilizados.

Considera-se pertinente a existência a implementação do modelo proposto nesta dissertação e, posteriormente, a existência de mais investigações acerca da sua implementação, entraves encontrados e benefícios conseguidos com a sua implementação, podendo ainda, nessa altura, efectuar-se estudos quantitativos e qualitativos dos resultados obtidos.

## Bibliografia

Bell, J. (2010). Como Realizar um Projecto de Investigação, Lisboa, Gradiva Publicações.

Bogdan, R. C. e Biklen, S. K. (1999). Investigação Qualitativa em Educação - Uma Introdução à Teoria e aos Métodos, Porto, Porto Editora.

Eisenhardt, K. M. (1989). "Building Theories from Case Study Research", The Academy of Management Review, Vol. 14, N. 4, pp. 532-550.

Eisenhardt, K. M. e Graebner, M. E. (2007). "Theory Building from Cases: Opportunities and Challenges", Academy of Management Journal, Vol. 50, N. 1, pp. 25-32.

Gama, A. P. (2009). "O Estudo de Caso Como Metodologia de Investigação em Marketing e Gestão", Revista Portuguesa de Marketing, Vol. 25, pp. 71-83.

Lee, J. (1992). "Quantitative Versus Qualitative Research Methods Two Approaches to Organization Studies", Asia Pacific Journal of Management, Vol. 9, N. 1, pp. 87-94.

Yin, R. (2009). Case Study Research: Design and Methods, California, SAGE Publication, Inc.

Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). Research methods in education (6<sup>a</sup> ed.). Londres: Rotledge.

Yin R. K. (2009). Case Study research: Design and methods (4<sup>a</sup> ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

Cabral, José Paulo Saraiva, "Gestão da Manutenção, de equipamentos, instalações e edifícios" (3<sup>a</sup> ed.) actualizada e aumentada, Lidel, Lisboa, 2013.

Pinto, Carlos Varela, "Organização e Gestão da Manutenção", Monitor, 2002.

D'Aléssio Epinza, F. "Aplicación de la Informática en la Gestión del Mantenimiento para el Incremento de la Productividad Empresarial en el Peru" Comunicação ao 6<sup>o</sup> Congresso Ibero Americano de Manutenção.

Pinto, Carlos varela, "Estratégias e Políticas de Manutenção" Revista Manutenção da APMI n<sup>o</sup> 31/32.

Pinto, Carlos Varela, "Manutenção Preventiva - Formas e Metodologia de Implantação" Revista Manutenção da APMI n<sup>o</sup> 40

Cabrita, Carlos Manuel Pereira, "RCM Manutenção Centrada na Fiabilidade, Teoria, Métodos, Indicadores de Desempenho, Exercícios Práticos". Universidade da Beira Interior, 2007.

Cabrita, Carlos Manuel Pereira, " Filosofias Produção Magra, Seis Sigma, Sigma Magra e a Importância da Manutenção Industrial". Revista Manutenção da APMI n<sup>o</sup> 100.

Santos, Gilberto, "A Importância da Manutenção na Integração dos Sistemas de Gestão (Qualidade, Ambiente e Segurança)". Revista Manutenção da APMI n<sup>o</sup> 100.

NP 4483:2008 "Sistemas de gestão da manutenção e Requisitos".

EN 13306," Maintenance Terminology" CEN, 2001.

NP 4492:2009 "Requisitos para a prestação de serviços de manutenção".

# **ANEXOS**

# **ANEXO I**

## **Plano de Manutenção**

**(Página 2 de 4)**



## PLANO DE MANUTENÇÃO

2 de 4

LOCAL	EQUIPAMENTO	OPERAÇÃO	FREQUÊNCIA	QUEM EXECUTA	MANUTENÇÃO DIÁRIA	FISCALIZAÇÃO
Engarrafados	Capsuladora PC	Manutenção	Semestral	Empresa fornecedora e responsável da manutenção	Limpeza e conservação	Responsável da Produção e Chefe de armazém
Engarrafados	Rotuladoras	Manutenção	Semestral	Empresa fornecedora e responsável da manutenção	Limpeza e conservação	Responsável da Produção e Chefe de armazém
Engarrafados	Formadoras de caixas	Manutenção	Anual	Empresa fornecedora e responsável da manutenção	Limpeza e conservação	Responsável da Produção e Chefe de armazém
Engarrafados	Fechaduras de caixas	Manutenção	Anual	Empresa fornecedora e responsável da manutenção	Limpeza e conservação	Responsável da Produção e Chefe de armazém
Engarrafados	Monobloco	Manutenção	Semestral	Empresa fornecedora e responsável da manutenção	Limpeza e conservação	Responsável da Produção e Chefe de armazém
Engarrafados	Maquina envolvida	Manutenção	Anual	Empresa fornecedora e responsável da manutenção	Limpeza e conservação	Responsável da Produção e Chefe de armazém
Engarrafados	Compressor	Manutenção	Trimestral	Empresa fornecedora e responsável da manutenção	Limpeza e conservação	Responsável da Produção e Chefe de armazém
Engarrafados	Secador	Manutenção	Semestral	Empresa fornecedora e responsável da manutenção	Limpeza e conservação	Responsável da Produção e Chefe de armazém
Engarrafados	Montacargas	Manutenção	Anual	Empresa fornecedora e responsável da manutenção	Limpeza e conservação	Responsável da Produção e Chefe de armazém

MD-52/V02

Fonte: Documento fornecido pela Adegas Cooperativas da Covilhã

## **ANEXO II**

### Ficha de Manutenção / Avarias

# Ficha de Manutenção/Avarias

Períodicidade Semestral

Máquina Capuladora Alka Capacidade \_\_\_\_\_

## DADOS FABRICO

Matrícula 31FA Características \_\_\_\_\_

Ano 1978 Fornecedor P. Tinska

Referência 23.1657 Fabricante Perfolosa

Função \_\_\_\_\_ Funcionamento \_\_\_\_\_

AVARIA	MANUTENÇÃO	DATA	CAUSAS	PEÇAS	MATERIAL CONSUMIDO OU ENCOMENDADO	EMPRESA A QUEM SE ENCOMENDOU	TEMPO MANUT./REPARAÇÃO	QUEM REPAROU ADEGA/EMPRESA	ASSINATURA DE QUEM REPAROU	PRÓXIMA ASSISTENCIA (DATA)	OBSERVAÇÕES
<u>fabrica</u>		<u>2/03/04</u>						<u>Alka</u>	<u>[assinatura]</u>		

HD09/No 1

Fonte: Documento fornecido pela Adegua Cooperativa da Covilhã

## **ANEXO III**

### Ficha de Manutenção / Avarias

Proposta de Implementação de Novo Modelo de Organização e Gestão da Manutenção na  
Adega Cooperativa da Covilhã



FICHA DE MANUTENÇÃO/ AVARIAS

EQUIPAMENTO: Enxaguadora - Cosval

DATA	INTERVENÇÃO	MATERIAL/ TEMPO	EMPRESA/ OPERADOR
30/10/2007	Revisão geral dos bicos	18 oling 1.30m	M. P. A.

MD 09/V02

Fonte: Documento fornecido pela Adega da Covilhã

## **ANEXO IV**

### **Ficha de Manutenção / Avarias**

Proposta de Implementação de Novo Modelo de Organização e Gestão da Manutenção na  
Adega Cooperativa da Covilhã



FICHA DE MANUTENÇÃO/ AVARIAS

EQUIPAMENTO: Enchedora - Cesval

DATA	INTERVENÇÃO	MATERIAL/ TEMPO	EMPRESA/ OPERADOR
30/10/2007	Soldadura do tubo de entrada do vinho	2 electrodos 1 hora	<i>[Handwritten Signature]</i>

MD 09/V02

Fonte: Documento fornecido pela Adega Cooperativa da Covilhã

## **ANEXO V**

### **Ficha de Manutenção / Avarias**

Proposta de Implementação de Novo Modelo de Organização e Gestão da Manutenção na  
Adega Cooperativa da Covilhã



FICHA DE MANUTENÇÃO/ AVARIAS

EQUIPAMENTO: Moniblock - Buntolase  
Patrick Thompson.

DATA	INTERVENÇÃO	MATERIAL/ TEMPO	EMPRESA/ OPERADOR
22/10/2007	Reparação do elevador da enchedora	Carilha 8:30 as 10:15m	

MD 09/V02

Fonte: Documento fornecido pela Adega Cooperativa da Covilhã

Proposta de Implementação de Novo Modelo de Organização e Gestão da Manutenção na  
Adega Cooperativa da Covilhã