

© Pedro Lopes, 2013

Resumo

O crescimento, inovação e desenvolvimento económico, implica uma postura estratégica empresarial essencial para a fixação nos mercados internacionais.

O presente estudo focalizou - se numa perspetiva abrangente das estratégias de manutenção, com referência aos métodos de manutenção, RCM, TPM e RAMS e à importância da gestão de materiais, com especial incidência nos Capítulos 2, 3 e 4.

No Capítulo 5 foram definidas estratégias de produção e internacionalização, através da implementação de estágios, recursos e medidas de exportação.

No Capítulo 6 foram analisadas estratégias de produção, com referência aos canais de distribuição, diferenciação do produto e competitividade das organizações face à concorrência.

A abordagem às estratégias de manutenção e produção no âmbito da internacionalização Empresarial, concretamente no fabrico de contadores elétricos baseou-se numa análise de procedimentos de manutenção, com base em técnicas enquadradas no TPM numa perspetiva futura de otimização dos índices de produção e qualidade.

O estudo de caso foi realizado numa organização de produção de contadores elétricos com o objetivo de definir estratégias de manutenção e produção, de forma a considerar a competitividade internacional, num contexto de concorrência inevitável dos mercados europeus nos dias de hoje.

Numa primeira fase foi considerada a sobrevivência da organização A, através da implementação de uma norma interna e numa segunda fase a implementação do TPM e a internacionalização.

A primeira fase teve como pano de fundo a sobrevivência da própria empresa e a segunda fase o empreendedorismo e a inovação.

A importância de disponibilidade imediata no contexto da manutenção é conseguida através dos serviços de rotina, inspeção, verificação e identificação dos defeitos em tempo útil de serviço operacional.

Com o intuito de otimizar os resultados de fiabilidade na manutenção e qualidade na produção, foi necessário criar rotinas de monitorização aos componentes com maior solicitação, afinar, substituir as peças no fim de vida útil, inspecionar componentes, utilizar *software* específico de análise a avarias e teste aos componentes.

A manutenção preventiva foi tida em linha de conta. A programação prévia de inspeção aos equipamentos em serviço nas linhas de montagem no setor industrial não teve custos avultados, tendo sido praticada em períodos fora das horas de produção.

Na manutenção corretiva o custo associado à paragem é maior, pois normalmente coincide com os períodos de produção, devido a paragens forçadas na produção e sempre sujeito a circunstâncias de conjuntura económica, não sendo possível além disso ter em *Stock* todas as peças das linhas de produção mas apenas as que são substituídas com mais frequência por motivo de falha mecânica.

A empresa A de contadores investiu no acesso aos mercados externos, escoamento da produção, mão-de-obra qualificada, investimento, *know-how*, conhecimento de mercado, planeamento tecnológico, inovação, otimização, implementação de estratégias de produção, qualidade, de forma a criar valor acrescentado ao produto, tornando-o mais competitivo nos mercados internacionais.

A internacionalização teve excelentes vantagens a nível do retorno financeiro, considerando que o produto foi bem recebido pelo mercado internacional, apesar dos seus riscos numa fase inicial e intermédia, face ao investimento direto, licenciamento, *franchising*, transferência de tecnologia, contratos de gestão, produção, serviços e relações contratuais.

Palavras-chave

Estratégias de Manutenção

Estratégias de Produção

Estratégias e Internacionalização

Produção de Contadores elétricos

Abstract

Growth, innovation and economic development, implies a strategic business posture essential for fixing on the international markets. The present study focused on a comprehensive perspective of maintenance strategies, with reference to the methods of maintenance, TPM, RCM and RAMS and the importance of the management of materials, with a special focus on Chapters 2, 3 and 4. In Chapter 5 production strategies and internationalization were defined through the implementation of training courses, resources and export measures. In Chapter 6, production strategies were analyzed with reference to the distribution channels, product differentiation and organizations competitiveness in the face of competition.

The approach to maintenance and production strategies in the context of Enterprise internationalization, particularly in the manufacture of electric counters was based on analysis of maintenance procedures, techniques based on a bracketed TPM future perspective of production and quality indices optimization. The case study was conducted in an organization of production of electrical counters with the goal of defining strategies for maintenance and production, in order to consider the competitiveness in a context of inevitable competition between international European markets these days. The first phase was considered to be the Organization A survival, through the implementation of an internal standard and in a second phase the TPM implementation and internationalization.

The first phase was the backdrop of the company survival itself and to the second phase was important entrepreneurship and innovation. The importance of immediate availability in the context of the maintenance is achieved through routine services, inspection, verification and identification of defects in a timely manner of operational service. In order to optimize the results of reliability on maintenance and quality in production, it was necessary to create monitoring routines to components with higher request, refine, replace the parts at the end of useful life, components inspect, use specific software to analyze and test damage components.

Preventive maintenance has been taken into account. Prior programming of inspection for equipment in service in the industrial sector Assembly lines had substantial costs, having been practiced in periods outside of production hours. In corrective maintenance costs associated with the stop is greater, because it usually coincides with production periods, due to forced stoppages in production and always subject to economic circumstances, it is not possible to also have in Stock all parts of the production lines but only those which are replaced more frequently due to mechanical failure.

The counters enterprise A invested in access to external markets, production, skilled labor, investment, know-how, market knowledge, technological planning, innovation, optimization, implementation of strategies for production, quality, in order to create added value to the product, making it more competitive in the international markets. Internationalization had great advantages in terms of financial return, whereas the product was well received by the international market despite its risks at an early stage and in view of the intermediate direct investment, licensing, technology transfer, franchising, management contracts, production, services and contractual relations.

Keywords:

Maintenance Strategies

Production Strategies

Strategies and Internationalization

Production of Electric Meters

Agradecimentos

À Professora Doutora Cristina Mendonça, pela orientação, críticas, disponibilidade sempre presente.

Ao Mário Neves, ex - aluno do ISEL, o qual tem a responsabilidade pela manutenção e produção da organização A, pelo apoio e colaboração.

Assim como também aos meus pais, em particular à minha mãe pelo apoio sem o qual não teria a disponibilidade exigida para a realização do estudo, de forma a cumprir o prazo.

Índice

Resumo	iii
Palavras-chave	v
Abstract	vi
Keywords:	viii
Lista de siglas e abreviaturas	xiv
Lista de figuras	xv
Lista de tabelas	xvi
Capítulo 1 - Introdução.....	1
1.1 Conceitos básicos de manutenção	2
1.2 Importância e aspetos técnicos da manutenção	4
1.3 <i>Outsourcing</i> e a manutenção	6
1.3.1 Vantagens e desvantagens do <i>Outsourcing</i>	7
Capítulo 2 - Estratégia da Manutenção	10
2.1 Visão Geral da Manutenção	12
2.2 Objetivos da manutenção	13
2.3 Fiabilidade e Ciclo de Vida dos equipamentos	16
2.4 Manutibilidade e a sua Importância no Contexto da Empresa	23
2.4.1 Lista de questões a efetuar (<i>Check List</i>) durante a verificação da manutibilidade.....	26
2.5 Manutenção centrada na fiabilidade (RCM)	28
2.6 Manutenção Produtiva Total	35
2.7 As Sete Grandes Perdas.....	37
2.8 Os Oito Pilares do TPM	39
2.8.1 Educação e formação.....	39
2.8.2 Manutenção autónoma	39
2.8.3 Manutenção planeada	40
2.8.4 Melhorias específicas	40
2.8.5 Segurança e Ambiente.....	40
2.8.6 Manutenção da qualidade	40
2.8.7 Controlo inicial.....	41
2.8.8 Gestão administrativa	41
2.9 Resultados com o TPM	42

2.9.1 Resultados tangíveis esperados com o TPM	42
2.9.2 Resultados intangíveis com o TPM	43
Capítulo 3 - Gestão de Materiais	43
3.1 Definições e Conceitos	43
3.2 Requisitos da Gestão de Peças de Manutenção	44
3.2.1 Requisitos de gestão de peças	44
3.2.2 Objetivos operacionais da gestão de materiais de manutenção	45
3.2.3 Codificação.....	45
3.2.4 Classe de materiais	46
3.2.5 Sobressalentes específicos.....	46
3.2.6 Peças de reserva comuns	46
3.2.7 Material de consumo	46
3.2.8 Lubrificantes e afins	47
3.2.9 Ferramentas	47
3.2.9.1 Estruturas das famílias e subfamílias	47
3.3 Gestão de stocks	48
Capítulo 4 - RAMS (<i>Reliability Availability Maintainability Safety</i>).....	48
4.1 Gestão Técnica Administrativa e Financeira do Projeto (PPS 1).....	51
4.2 Desenvolvimento e Implementação de Técnicas e Ferramentas de Gestão de Manutenção (PPS 2) 51	
4.3 Desenvolvimento de um Sistema de Gestão de Manutenção baseado em Indicadores de Desempenho (PPS 3).....	52
4.4 Desenvolvimento e Implementação de Soluções de Melhoria e Revitalização de Equipamentos (PPS 4).....	53
Capítulo 5 - Gestão do conhecimento aplicada à produção	54
5.1 Gestão do conhecimento e estratégias de produção	56
5.2 Recursos, persuasão e competências aplicadas à estratégia produtiva.....	56
5.3 Estratégias de produção e internacionalização com base em recursos.....	57
5.4 Exportação.....	60
5.5 Internacionalização das pequenas e médias empresas	60
5.6 <i>Franchising</i>	64
5.6.1 <i>Franchising</i> de produção.....	65
5.6.2 <i>Franchising</i> de distribuição.....	65
5.6.3 <i>Franchising</i> de serviços.....	66
5.7 Investimento direto.....	66

5.8 Acesso a mercados e produção externa	67
Capítulo 6 - Análise e competitividade estratégica na produção	69
6.1 Ameaça de novos concorrentes	70
6.1.1 Acesso aos canais de distribuição	70
6.1.2 Diferenciação de produto	71
6.1.3 Exigências de capital	71
6.1.4 Políticas governamentais	72
6.1.5 Vantagens absolutas de custo	72
6.1.6 Economia de escala	73
6.1.7 Custos de transação	73
6.2 Pressão de produtos substituídos	74
6.3 Poder de troca dos compradores	74
6.4 Poder de troca dos fornecedores	74
6.5 Rivalidade entre os concorrentes	75
6.6 Estratégias competitivas genéricas	76
6.7 Estratégia genérica 1: liderança geral de custos	78
6.8 Estratégia genérica 2: diferenciação	79
6.9 Estratégia genérica 3: focalização	80
Capítulo 7 – Caso de estudo - Fabrico de contadores elétricos	81
7.1 Metodologia	81
7.1.1 Apresentação da Empresa A	82
7.1.2 Introdução	82
7.1.2.1 Norma Interna da Empresa A	83
7.1.2.2 Desenvolvimento dos procedimentos para a implementação de práticas de utilização e gestão da base de dados de manutenção	84
7.1.3 Descrição	84
7.1.4 Setores	85
7.1.5 Emissor	85
7.1.6 Distribuição	86
7.1.7 Introdução	86
7.1.8 Objetivos e campo de aplicação	87
7.1.9 Procedimentos	96
7.2 Descrição	104
7.2.1 Introdução	104

7.2.2	Objetivo e campo de aplicação.....	105
7.2.3	Identificação das necessidades dos clientes internacionais	105
7.2.4	Competências das direções.....	105
7.2.5	Apoio ao Cliente Internacional - Competências do Departamento Comercial.....	106
7.2.6	Meios auxiliares	106
7.3	Assistência pós-venda	107
7.3.1	Descrição	108
7.3.2	Meios operacionais.....	108
7.3.3	Preâmbulo.....	108
7.3.4	Responsabilidades	109
7.3.5	Procedimentos	109
7.3.6	Execução de programas de manutenção	109
7.3.7	Provação das ações de manutenção.....	110
7.3.8	Registo de Resultados	110
7.3.9	Controlo dos documentos e arquivo.....	110
7.4	Implementação do Programa TPM.....	110
7.4.1	Controlo de qualidade associado ao setor produtivo	112
7.5	Atividades do Sistema de Gestão de Qualidade	112
7.6	Processos de internacionalização	113
7.6.1	Tipos de agrupamento empresarial internacional.....	113
7.6.2	Atividades estratégicas utilizadas pela empresa.....	114
7.7	Internacionalização e identidade da empresa	115
7.8	Análise estratégica da empresa.....	116
7.8.1	Análise envolvente externa	117
7.8.2	Análise envolvente interna	118
	Capítulo 8 - Conclusões	120
	Referências Bibliográficas	123
	Webgrafia.....	128

Lista de siglas e abreviaturas

IEC 61508 - *International Electrotechnical Commission 61508*

AAIM - *Advice Analysis Indicators Maintenance*

ASIM - *Advice and Support Intervention Maintenance*

DCCE - Departamento Controlo Contadores Eléctricos

DIA - *Database Involving Analysis*

EFF - *European Franchising Federation*

EIME - *Equipment Inspection Measurements Electrical*

F - *Fault*

FFA - *Functional Failure Analysis*

FMEA - *Failure Modes and Effect Analysis*

FMECA - *Failure Mode Effects and Criticality Analysis*

IASB - *International Accounting Standards Board*

ISO - *International Organization Standard*

JIT - *Just in Time*

LCC - *Life Cycle Coast*

MBV - *Market Based Vision*

MTBF - *Mean Time Between Failures*

NBV - *Network Based Vision*

OEE - *Overall Equipment Efficiency*

PPS - *Processo Produto Sistema*

PME - *Pequenas Médias Empresas*

R - *Reliability*

RBV - *Resources Based Vision*

RCM - *Reliability Centered Maintenance*

RCA - *Root Cause Analysis*

RAMS - *Reliability Available Maintainability Safety*

SWOT - *Strengths Weaknesses Opportunities, Threats*

SGA - *Sistema de Gestão Ambiental*

TIC - *Technology internationalization consumers*

TPM - *Total Productive Maintenance*

Lista de Figuras

Fig.1 - Manutenção planeada de acordo com a norma BS 3811	3
Fig.2 - <i>Engineering Research Technical Reports</i>	3
Fig.3 - Estratégia de Manutenção	10
Fig.4 - Políticas de manutenção dos equipamentos de acordo com a Norma Portuguesa NP EN 13306:2007	12
Fig.5 - Os principais objetivos da função manutenção	14
Fig.6 - Sistema em série	19
Fig.7 - Sistema em paralelo	20
Fig.8 - Tipos de probabilidades condicionais de falhas	21
Fig.9 - Diagrama de decisão da RCM	33
Fig.10 - Três estágios do modelo DIA na medição do TPM	36
Fig.11 - Oito pilares do TPM	39
Fig.12 - Estruturação de artigos	47
Fig.13 - Visão da produtividade.....	59
Fig.14 - Sequência das ações	95
Fig.15 - Fluxograma de resposta a consulta para fornecimento de produtos	101
Fig.16 - Fluxograma de Avaliação de Satisfação	107
Fig.17 - Diagnóstico estratégico na decisão de internacionalização	119

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Fases da internacionalização	63
Tabela 2 – Controle de qualidade	92
Tabela 3 – Implementação do TPM	103

Capítulo 1 - Introdução

O presente trabalho tem como objetivo definir estratégias de manutenção RCM, TPM e RAMS com a finalidade de otimizar os recursos de produção e internacionalização, além de definir também medidas específicas para a implementação do TPM e internacionalização com especial incidência no caso de estudo, fabrico de contadores elétricos.

Como poderão os métodos de manutenção interagir com a produção e a internacionalização?

Quais os pontos-chave para considerar a internacionalização como valor acrescentado à organização?

Muitas das organizações, para que se tornem competitivas têm necessidade de investirem ao nível da estratégia e internacionalização da manutenção e produção. A realização e atribuição de ações específicas neste contexto proporcionam em termos tecnológicos um desenvolvimento fundamental na solidez das empresas. Alguns exemplos de ações que contribuíram de forma explícita para o desenvolvimento da organização das empresas foi um serviço de manutenção eficaz na área da manutenção produtiva total, manutenção centrada na fiabilidade, manutenção planeada preventiva, manutenção planeada corretiva. Sem definir estratégias de manutenção, como as que foram em cima referenciadas não é possível desenvolver uma empresa competitiva. Contudo, não será suficiente pensarmos apenas em estratégias de manutenção, será de todo importante internacionalizar a produção. O mercado competitivo e globalizado, implica que a empresa esteja previamente preparada para que este desafio seja ultrapassado através de conceitos estratégicos e no qual integra a aquisição de conhecimentos, desenvolvimento tecnológico e planeamento organizacional. Sem este conceito, a competitividade e eficiência, no contexto dos índices de produção, qualidade e gestão está previamente condenada ao fracasso.

A manutenção deve-se enquadrar no conceito estratégico e de planeamento, como parte integrante no processo produtivo. A pequena falha de um equipamento ou pertinência da manutenção pode ter consequências extremamente graves nas funções da empresa. Uma simples avaria de um motor pode criar atrasos na entrega das encomendas, perda de clientes, dificuldades na tesouraria, horas extraordinárias, ausência de segurança e necessidade de aumentar os *stocks* de produto acabado para fazer face à redução do índice de fiabilidade.

Face ao aumento da liberalização dos mercados internacionais de atividade comercial e industrial e com a crescente concorrência internacional do processo industrial, é fator determinante para as empresas, a atividade externa. As estratégias de internacionalização passam por vários tipos de

acordos de cooperação industrial e comercial, diversas dimensões financeiras, governos e instituições internacionais.

A internacionalização ao longo das décadas deixou de ser apenas a exportação de bens ou serviços, e acontece que as empresas atualmente assumem a internacionalização com outro propósito, passando sobretudo pelo investimento ao nível do empreendedorismo no país de destino. A dinamização da atividade fora do país de origem tem em linha de conta o desenvolvimento, a dinamização de serviços, produtos ou quaisquer atividades de contexto organizacional e administrativo, visando sempre em primeiro lugar o lucro a curto prazo, com o escoamento do produto e com outro fator não menos importante que, invariavelmente, a empresa tem que considerar.

1.1 Conceitos básicos de manutenção

A implementação da manutenção requer organização, práticas de planeamento e controlo, para que seja possível contar com uma estrutura disciplinada que suporte uma mudança de mentalidade e comportamento na manutenção.

Manter as condições de capacidade e qualidade de uma organização é um papel importante em qualquer sistema de fabrico ou serviço.

A função da manutenção envolve todas as atividades que se relacionam com a manutenção de boas condições de funcionamento de equipamentos, sistemas e instalações, e a realização de intervenções corretivas sempre que as falhas ou avarias surjam. À manutenção é atribuída a responsabilidade pelos equipamentos, instalações e edifícios, com participação na sua seleção e intervenção na instalação e manutenção durante todo o ciclo de vida do equipamento (Pinto, 2013).

Os equipamentos são constituídos por conjunto de peças devidamente organizadas entre si, servindo de suporte mecânico ao restante sistema do qual fazem parte. As peças que constituem o sistema estão sujeitas a desgaste, levando a que as mesmas sejam submetidas a intervenções de manutenção, com a sua substituição ou reparação. As avarias do sistema podem ter causa intrínseca e extrínseca, definindo-se como avarias básicas e não básicas.

Segundo a norma BS 3811, a manutenção classifica-se da seguinte maneira:

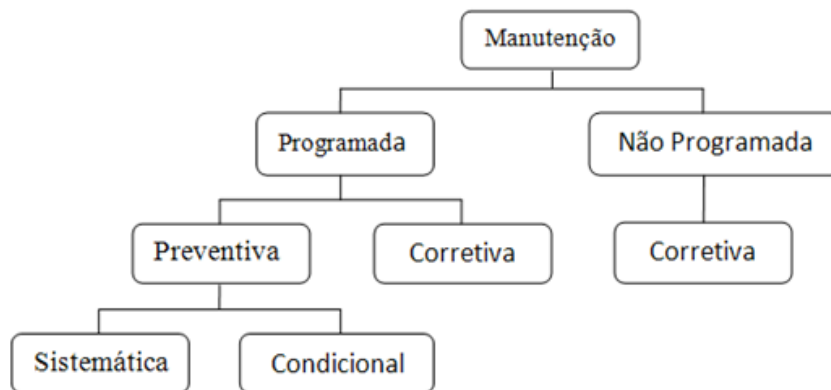


Fig. 1 – Manutenção planejada de acordo com a norma BS 3811 (Aisel, 2008)

A manutenção deverá ter atividades, competências e responsabilidades bem definidas, de forma a evitar sobreposições e conflitos com outros departamentos, devendo por isso ter em conta o seguinte:

- Definição clara de objetivos e atribuição de funções dentro da estrutura da empresa;
- Definição da política de manutenção em consonância com a sua dimensão económica da atividade empresarial em função dos objetivos;
- Dimensionamento técnico da atividade em função dos meios disponíveis e das necessidades;
- Definição de meios de controlo da atividade a nível técnico e económico.

A importância OEE (*Overall Equipment Efficiency*) na manutenção é indicar e avaliar o rendimento dos equipamentos, através de medições de disponibilidade, eficiência e qualidade, apresentando o desempenho dos recursos produtivos de determinada organização.

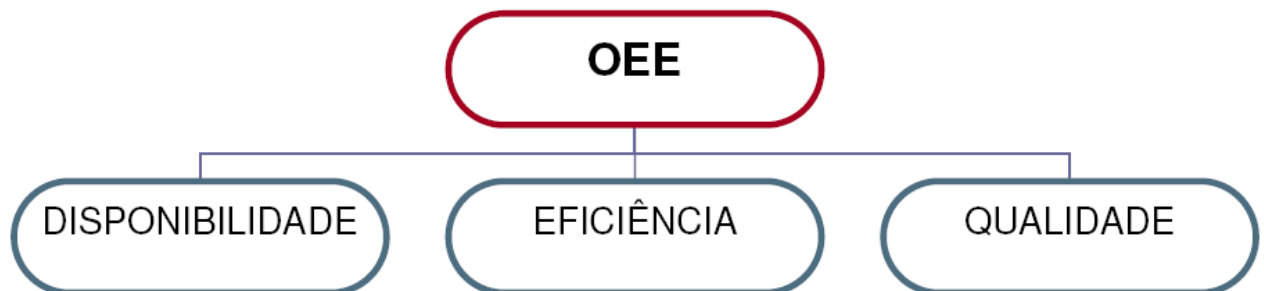


Fig.2 – Engineering Research Technical Reports, (Giorgio, 2012, pág. 28)

1. 2 Importância e aspetos técnicos da manutenção

A globalização dos mercados, a gestão dos custos e o aumento da capacidade de resposta levam a manutenção a adotar um melhor desempenho, qualidade e serviços. As atividades de manutenção tendem a serem retratadas como atividades que não acrescentam valor, dado não estarem diretamente envolvidas no fabrico e prestação de serviços. Na realidade o departamento de manutenção tem importância vital no funcionamento da empresa, do ponto de vista da conservação dos bens físicos, através de um contínuo serviço de monitorização dos bens, sabendo que sem manutenção adequada não há ganhos de produtividade.

A manutenção dá uma contribuição indireta na adição de valor aos produtos e serviços que uma empresa disponibiliza no mercado. O aumento das tecnologias emergentes nos equipamentos, eletrónica, informática e automação levam a maiores exigências e desafios para os técnicos de manutenção.

A competitividade entre as empresas tem levado a que sejam tomadas medidas estratégicas de manutenção. A *performance* nos processos de manutenção contribui para melhorar a segurança, interação com o ambiente, os índices de qualidade, a redução de custos operacionais e o atendimento (Mendes e Ribeiro, 2011).

As atividades de gestão são fator determinante na estratégia e, conseqüentemente, nas responsabilidades de manutenção onde são implementadas, através de conceitos rigorosos, do planeamento, auditorias, do controlo, supervisão da manutenção, dos métodos de organização. Assim como a inspeção, a manutenção de rotina, controlo de condição, reparação, localização da falha, modificação são parâmetros estratégicos de manutenção. Os vários tipos de manutenção, como a preventiva, corretiva, condicionada, sistemática, diferida, são determinantes ao nível estratégico na empresa, sendo que os parâmetros que influenciam de uma forma direta, a manutenção e a produção, são o cumprimento dos prazos, o estado do equipamento e a avaria total e parcial.

As operações de manutenção preventiva tem como objetivo aumentar a duração de vida dos materiais, diminuir a probabilidade das avarias em serviço, diminuir os tempos de imobilização em caso de revisão ou avaria, evitar e prever intervenções de manutenção corretiva, decidir sobre a manutenção corretiva nas melhores condições, diminuir o consumo de energia, evitar degradação da qualidade de produção, diminuir os custos da manutenção e suprimir as causas de acidentes graves (Sobral, 2011). As intervenções nesta política são parametrizadas por meio de cinco níveis (Sampaio, 2008), sendo que no primeiro nível as reparações são efetuadas por meio

de afinações simples sem abertura ou desmontagem do equipamento, no segundo nível, o trabalho é efetuado por um operador que não justifica ter atributos demasiados técnicos, de forma a repor o funcionamento dos equipamentos em segurança, por troca simples de elementos, com a atribuição de operações de conservação e controlo. O nível três é caracterizado pelo diagnóstico de avarias, com a reparação mecânica de pequenos componentes. O nível subsequente tem uma intervenção de grau preventivo e corretivo no qual a responsabilidade é atribuída a uma equipa de manutenção. No último nível são atribuídas intervenções mais gerais, em que é necessário uma equipa de manutenção para reparar as avarias respetivas.

A manutenção corretiva é efetuada através de uma reparação definitiva ou curativa, e também por reparação provisória ou paliativa. Visa corrigir, restaurar, recuperar a capacidade produtiva de um determinado equipamento ou instalação que tenha cessado as suas funções para as quais tenha sido projetado. A manutenção corretiva é uma técnica que prevê ações gestão *stock*, estando no entanto, associada a um elevado custo de *stock* de peças sobressalentes e mão-de-obra disponível, para garantir reposição imediata dos equipamentos em serviço.

A manutenção preventiva condicionada é um tipo de manutenção direcionada à medição de parâmetros que definem o estado de funcionamento e de degradação de um determinado equipamento. Dos quais se destacam a medição de vibrações, análise dos óleos, índice de viscosidade, ensaios não destrutivos com análise ao estado das superfícies e dissipação de energia dos equipamentos através de termografia.

A manutenção preventiva sistemática é executada em função de uma determinada periodicidade de tempo ou espaço percorrido, assim, um equipamento será revisto todas as semanas, e outro poderá ser visto todos os meses, contudo, não quer dizer que não possa ser visto em função de uma quantidade de bens produzidos, ou somatório de horas de funcionamento. Como é de calcular este tipo de manutenção baseia-se num histórico de avarias, no estudo de fiabilidade e na informação disponibilizada pelo fabricante. O RCM é usado para otimizar as estratégias de manutenção preventiva (Dixey,1993).O programa de manutenção preventiva minimiza falhas dos equipamentos e fornece à indústria equipamentos com eficácia (Abdulrohim, Salih e Raouf, 2000). A aplicação da teoria da fiabilidade a equipamentos simples tem-se mostrado eficaz. Esta política falha algumas vezes, dado que não é possível equacionar a relação causa efeito como é o caso de uma avaria provocada por uma deficiente montagem e fatores de decisão de estratégia de manutenção, “ RCM é um dos mais conhecidos e mais utilizados dispositivos para preservar a eficiência operacional dos sistemas de vapor. A aplicação do RCM equilibra o elevado custos de manutenção corretiva com o custo de políticas de manutenção preventiva programada tendo em

conta a potencial redução de vida útil do item considerado. Mas é difícil selecionar a estratégia de manutenção adequada para cada peça de equipamento e cada modo de falha, face à grande quantidade de equipamentos e incertos fatores de decisão de estratégia de manutenção” (Sharma, Kumar e Kumar, 2005) e (Wang e Chu, 2007) .

A manutenção diferida faz parte da política corretiva, considerando que não é efetuada imediatamente após uma avaria mas que é condicionada em tempo, respeitando as regras de manutenção pré definidas nestes tipos de caso.

1.3 Outsourcing e a manutenção

A globalização dos mercados e o conseqüente aparecimento de novas tecnologias, ao longo dos últimos 30 anos, vieram alterar a competitividade dos negócios, ao nível mundial, levando que as empresas se reestruturassem em busca de maiores níveis de qualidade, produtividade, redução de custos, flexibilização das estruturas organizacionais, novas localizações para as instalações de forma a estarem em locais estratégicos em que o preço de mão-de-obra, transporte de matérias-primas e produtos acabados tivessem custos mais reduzidos, instalando o setor produtivo junto aos pórtilos marítimos e linhas ferroviárias internacionais, considerando a ausência de encargos ao nível da logística, no transporte para estes locais.

Como conseqüência tem-se vindo a verificar um aumento e desenvolvimento de um mercado de empresas especializadas em promover serviços de *outsourcing*.

O prestador de serviços ou *outsourcing* deve ser especializado na área da gestão, planeamento e execução das atividades logísticas que compõem as empresas em que estão inseridos seus clientes (Iañez, 2002).

Tais atividades, podem englobar o projeto de rede logística, o posicionamento estratégico de gestão de stocks, transporte, armazenamento de materiais, gestão, logística de produção e reciclagem, compras, suporte de serviços, assistência técnica de manutenção, podendo estes fatores serem integrados no *outsourcing* (Ballou, 1998).

A necessidade de as empresas terem capital para o investimento e a incidência de custos fixos operacionais podem tornar o projeto economicamente inviável, levando que a empresa opte por iniciar por si própria as suas operações de manutenção. Contudo, a parceria com um *outsourcing*

pode viabilizar a operação, caso este possa agregar à operação de manutenção de outros clientes, tornando o processo contratual economicamente viável.

Por outro lado a preocupação com qualidade permite que as empresas concentrem energia naquilo que fazem melhor, dotando-se de tecnologias otimizadas e criando processos de negócios apropriados.

O *outsourcing* no contexto da manutenção tem como objetivo oferecer soluções rápidas, eficientes e potenciar resultados económicos, adicionando valor ao serviço prestado ao cliente, dos quais se destacam os objetivos seguintes:

- Agir em conformidade com os objetivos que levou a empresa a adotar a estratégia de *outsourcing*;
- Avaliar os custos de operação de manutenção, antes e depois do *outsourcing*;
- Aconselhar sobre a manutenção ou conceção de estratégias de *outsourcing* na operação de manutenção;
- Manter uma relação de *outsourcing* de manutenção, de forma a otimizar os indicadores económicos, PIB, consumo, investimento, balança de bens e serviços, investimento direto estrangeiro, saldo da administração pública, no sentido de tornar a empresa mais competitiva.

1.3.1 Vantagens e Desvantagens do Outsourcing

As organizações têm recorrido com frequência crescente ao *outsourcing*, o importante ciclo de produção de bens ou serviços deixa de ser diretamente controlável pela organização, o que implica em algumas situações a revelação de dados importantes para a prossecução dos seus objetivos (Ferraz, D., 2009).

O *outsourcing* é visto em alguns casos como uma opção de gestão vantajosa, em outros casos, as desvantagens podem superar as vantagens e colocar as organizações em situações muito difíceis economicamente.

As vantagens decorrentes do *outsourcing* são (Ballou, R. H., 1998):

- Flexibilização de gestão;
- Especificidade no negócio;
- Acesso a capacidade e competências;
- Modernização dos processos;

- Equilíbrio de riscos;
- Libertação de recursos e direcionamento para outros setores com falta dos mesmos;
- Redução de custos operacionais;
- Garantias de desempenho eficiente da entidade contratada, face às provas dadas ao longo da sua atividade operacional de manutenção.

Muitas organizações tiveram ganhos positivos com a adoção do *outsourcing*, contudo trouxe algumas imprecisões, apresentando as seguintes desvantagens:

- Incapacidade de controlar o ciclo de produção, corresponde desde a extração da matéria-prima até à disposição final do produto;
- Incapacidade de controlar a prestação de bens e serviços;
- Dependência de outras entidades/fornecedores, em particular se não houver concorrência entre fornecedores;
- Riscos por via de instabilidade do fornecedor, ao nível da sua gestão administrativa e recursos humanos (formação e mão de obra pouco qualificada);
- Dependência política de gestão de recursos humanos de entidades terceiras;
- Quebra de confidencialidade relativamente a dados dos clientes;
- Perda de propriedade material e intelectual;
- Custos de transação, associados à negociação, manutenção e responsabilização do fornecedor do bem ou serviço contratado;
- Redução de produtividade originada por descontentamento interno;
- Redução de valores públicos de neutralidade e isenção.

Após uma detalhada avaliação do seu impacto na manutenção e produção, podemos aconselhar face às vantagens do *outsourcing*, no contexto de ação em que a organização atua, é determinante na avaliação correta, acerca da viabilidade do seu recurso.

Contudo, a competição entre as empresas do ramo *outsourcing* tem causado algum atrito no seio do setor, levando a que existam situações de contestação, com as empresas a gastarem inúmeros recursos para ganhar um contrato de manutenção (Meland, 2006). O grande interesse financeiro em obter o contrato, leva a que a rivalidade aumente entre as empresas de *outsourcing*, conduzindo a que a adjudicação do contrato possa ser influenciada pelos interesses cooperativos. Apesar do esforço despendido através dos seus meios, em resposta aos requisitos solicitados pela

empresa adjudicante do serviço, durante a fase de candidatura, não reflete posteriormente no esforço e energia despendida para a obtenção da adjudicação do contrato.

Como acontece nos maiores projetos de manutenção ou produção, onde a obtenção de contrato, e no caso particular do setor público, pode depender dos fatores empreendedorismo e inovação, a baixo custo do prestador de serviço em causa. Esta exigência reflete-se posteriormente com o aumento de qualidade do produto como, também, na adaptação às necessidades e exigências do cliente, sendo estes os parâmetros seletivos para a seleção da empresa adjudicatária do respetivo contrato.

Capítulo 2 - Estratégia da Manutenção

A manutenção deverá ser gerida, orientada e definida num plano estratégico, sendo que a estratégia refere-se aos planos para alcançar objetivos. Definir a estratégia é uma opção que resulta num conjunto de orientações práticas para as várias ações que se devem realizar.



Fig. 3 – Estratégia de Manutenção (Sobral, 2011)

A estratégia deve estabelecer-se como um conjunto de objetivos e recursos necessários para a obter. A definição da estratégia de manutenção passa pela definição dos objetivos, os quais se dividem pelas seguintes classes:

Objetivos económicos:

- Aumento da qualidade do serviço prestado;
- Redução de custos;
- Redução de penalizações por incumprimento;
- Melhoria da eficiência global da empresa

Objetivos operacionais:

- Reduzir tempos de imobilização;
- Reduzir situações de risco e acidentes;
- Redução de *stocks*, erros e atrasos;
- Otimização da qualidade e segurança;

Objetivos sociais:

- Melhoria das condições de trabalho;
- Formação dos recursos humanos, maior envolvimento nos processos de melhoria contínua.

Os objetivos descritos podem ser quantitativos ou qualitativos, a orientação estratégica da manutenção depende de fatores intrínsecos e extrínsecos à função manutenção, sendo que os fatores extrínsecos são:

- Orientações de mercado e influência das vendas na atividade da manutenção;
- Introdução e otimização de novos sistemas, equipamentos e tecnologias;
- Introdução de novos produtos e serviços;
- Alteração dos objetivos da empresa ou produção;
- Aumento da oferta e alternativas no exterior.

Os fatores internos a ter em conta são:

- A importância da função manutenção no tecido operacional da empresa;
- Diretrizes de gestão de topo para as questões e aspetos associados à manutenção;
- Otimização de custos de manutenção de forma a garantir a sua competitividade em relação às opções de subcontratação;
- Melhoria contínua do desempenho e disponibilidade do equipamento, redução de tempos de imobilização;
- Redução das quantidades em stock;

- Aplicação e melhoria de programa informático direcionado à manutenção;
- Formação e *coaching*.

O processo de manutenção é eficiente, quando conseguimos comparar os desempenhos reais com os desempenhos esperados. Esta estratégia de manutenção tem como objetivo favorecer a produção com a redução de custos, rentabilizando os capitais investidos. A combinação das várias dimensões traduzir-se-á em políticas de manutenção mais adaptadas às diferentes situações. As políticas de zero avarias ou de funcionamento até à avaria, são dois exemplos a aplicar na política de manutenção. As políticas de zero avarias estão diretamente relacionadas com a manutenção, com base em qualidade, sendo que a minimização dos defeitos dos equipamentos é obtido com o processo de melhoria contínua, através da análise dos parâmetros de fiabilidade e manutibilidade. O objetivo de reduzir os custos, com as paragens das linhas de produção devido a avarias, é conseguido através da fiabilidade, manutibilidade e disponibilidade das peças em serviço e em *stock*. Esta dinâmica evita de uma forma proactiva as reclamações, devoluções e desperdício de produto fabricado com defeito e conseqüentemente uma redução do preço final. Com a redução dos custos, e também, com o aumento dos níveis de qualidade junto do consumidor, projetando assim, a imagem do produto, junto do consumidor.

2.1 Visão Geral da Manutenção

De acordo com a Norma Portuguesa 13306:2007, (Atualmente em vigor EN 13306:2010 (Ed. 2) *Maintenance terminology*) o presente organograma mostra as políticas de manutenção dos equipamentos.

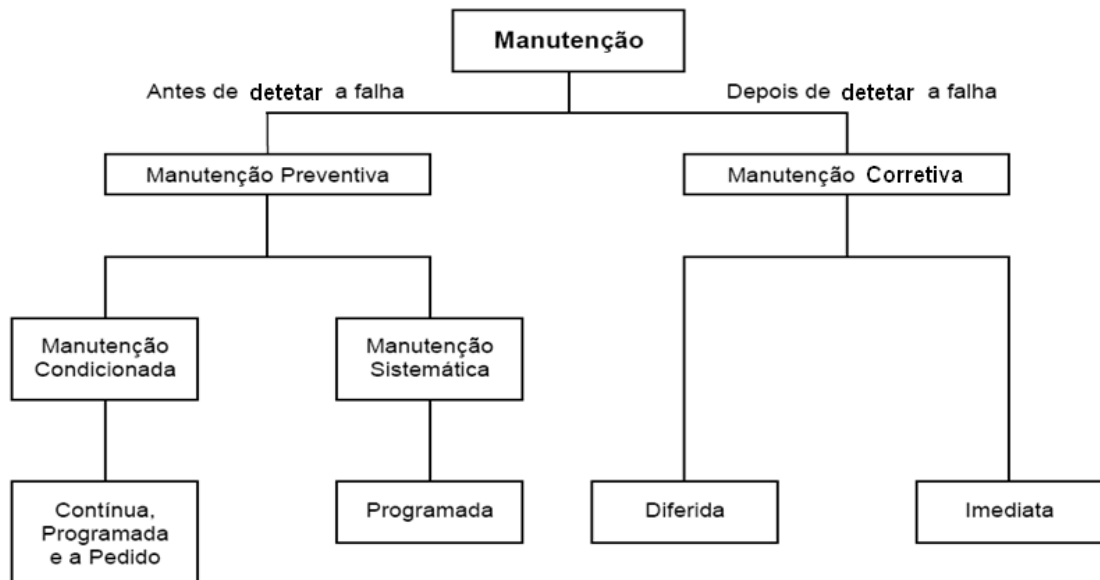


Fig. 4 - Políticas de manutenção dos equipamentos de acordo com a Norma Portuguesa NP EN 13306:2007

A manutenção industrial é um processo que toma em consideração a norma ISO 9001:2000 com o objetivo de otimizar e enquadrar a gestão da manutenção e qualidade (Cabral, 2006).

A ISO 9001:2008, é hoje o normativo que estabelece os requisitos para os sistemas de gestão da qualidade utilizados pela maioria das empresas. Existe ainda a NP 4483:2009 - Guia para a implementação do sistema de gestão da manutenção.

2.2 - Objetivos da manutenção

Os objetivos da manutenção devem ser definidos tendo em conta a estratégia do negócio, a ação manutenção pode desenvolver segundo linhas de força divergentes, segurança, qualidade, custo e disponibilidade para as quais será necessário encontrar a resultante que melhor serve os interesses da empresa.

Deverá a gestão da manutenção encontrar um compromisso entre os objetivos, sendo que muitos são incompatíveis na aplicação instantânea devido ao fato de ser impossível otimizá-los em simultâneo com as necessidades operacionais.

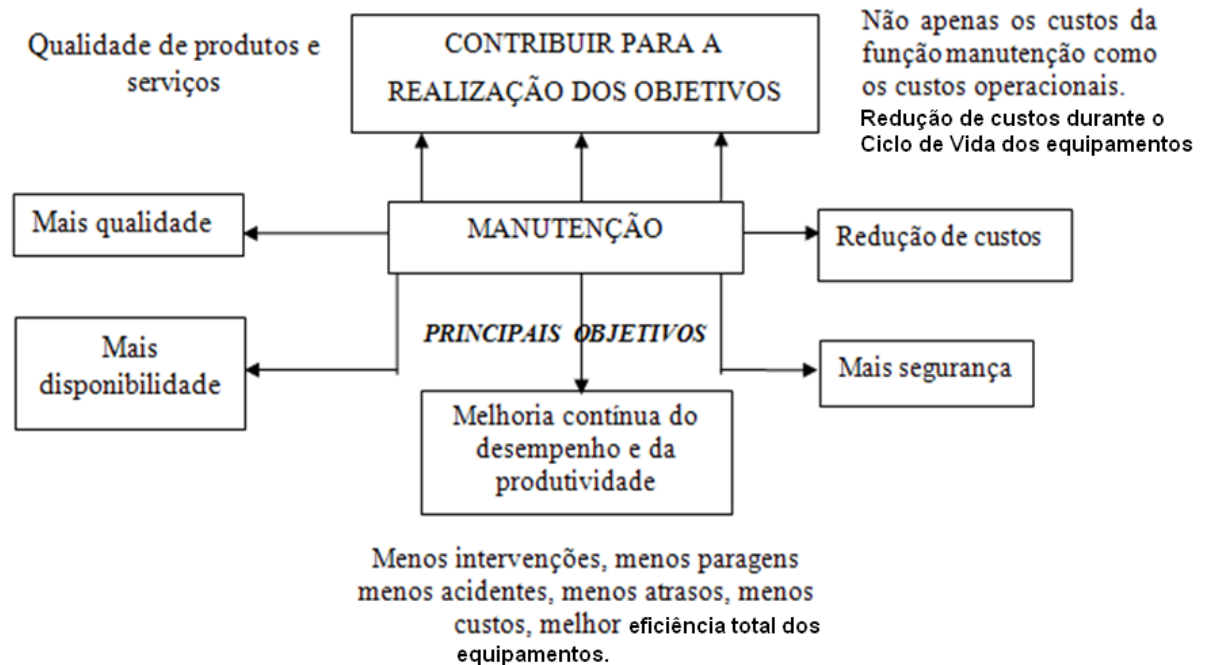


Fig. 5 – Os principais objetivos da função manutenção - Manutenção Lean, Edições Técnicas Lidel, (Pinto, 2013)

Um dos objetivos fundamentais da manutenção é a disponibilidade, em que o tempo de espera para a operacionalidade do equipamento deve ser reduzida ao mínimo, como nem sempre acontece nas reparações dos equipamentos. Segundo Stevenson (2002) os seguintes motivos para evitar situações de paragem por avaria, são:

- Evitar paragens no fornecimento de produtos e serviços;
- Evitar perdas associadas às fases de arranque dos processos;
- Evitar o aumento de custos operacionais;
- Evitar perda de clientes, reclamações ou mesmo indemnizações por falhas ou acidentes;
- Evitar atrasos na receção de matérias-primas do processo.

Ao nível da qualidade, a manutenção no processo de fabrico dos equipamentos terá de se contar com o aumento da exigência do mercado em relação a produtos e serviços de elevada qualidade e em conformidade com normas e pedidos dos clientes, podendo a manutenção intervir na conservação e melhoria da qualidade de produtos e serviços através do seguinte:

- Análise periódica de tolerâncias e folgas nos mecanismos;
- Análise e calibração dos mecanismos de controlo e regulação;

- Calibração periódica de instrumentos por comparação com padrões atribuídos para o efeito;
- Atribuição de condições ambientais adequadas à boa operação dos equipamentos, conservação e acondicionamento dos produtos.

Os objetivos só serão atingidos através de uma prévia organização da manutenção e a presença de práticas de planeamento e controlo, através de uma estrutura disciplinada que suporte uma mudança de mentalidade e comportamento na manutenção.

A manutenção tem como objetivo garantir o bom funcionamento normal dos equipamentos. O cuidado de conservação e substituição dos equipamentos, deve ser contemplado na fase de paragem do equipamento de forma a não interferir na produção normal, proporcionando assim redução de custos.

Para alcançar estes objetivos é necessário uma manutenção diária e programada tornando-se, assim, um serviço de rotina, com inspeção, o qual garante a minimização das paragens relacionadas por avarias e falhas. A manutenção ideal de um equipamento passa por criar junto do equipamento um rendimento elevado de disponibilidade junto da atividade produtiva, desde que o custo originado pelas MTBF seja substancialmente inferior em relação aos lucros obtidos através da produção.

São itens comuns ao serviço de rotina da manutenção a inspeção, a verificação, a deteção, a identificação de defeitos dos equipamentos, a verificação dos sistemas de lubrificação, o reconhecimento precoce das falhas e as avarias (Deshpande e Modak, 2002). Os serviços periódicos de manutenção integram vários e diversos procedimentos que visam manter os equipamentos em perfeito estado de funcionamento. Este procedimento é constituído pelas seguintes operações:

- Monitorizar os componentes da máquina sujeitas a maior desgaste;
- Afinar ou substituir as peças em períodos predeterminados;
- Inspeccionar os componentes antes e pós o término da sua garantia;
- Caso verifique algumas incongruências no programa de manutenção preventiva, este deverá ser revisto;
- Testar os equipamentos;

A paragem programada visa a desmontagem dos equipamentos para exame de suas partes e conjuntos, após a verificação das peças danificadas, estas são substituídas. A seguir, o equipamento é novamente montado e testado de forma a assegurar a qualidade e funcionalidade exigida. As reparações não programadas também surgem por colapso do material face às inúmeras solicitações sendo que nestas situações é necessário contemplar intervenções, no contexto da manutenção corretiva. A operacionalidade imediata dos equipamentos durante a manutenção corretiva é assegurada com disponibilidade das peças a substituir.

2.3 - Fiabilidade e Ciclo de Vida dos equipamentos

A fiabilidade (R) de um equipamento pode ser definida como a probabilidade que esse mesmo equipamento tem em continuar a respeitar as especificações para que foi concebido, num determinado período de tempo e condições de operação definidas. Caso no decorrer do tempo o equipamento falhe, diz-se que o equipamento não é fiável.

A probabilidade de falha (F), ou a não fiabilidade é definido como a probabilidade do equipamento falhar no cumprimento das especificações para que foi concessionado num determinado período de tempo em funções bem definidas. A falha de um equipamento está diretamente relacionado com o envelhecimento, desgaste, fraturas mecânicas e montagens incorretas. De uma forma objetiva e direta a fiabilidade diminui com o tempo, de tal forma que um equipamento novo posto a funcionar tem a fiabilidade igual a 1, tem uma probabilidade de 100% funcionar em perfeitas condições. Inversamente à fiabilidade, a não fiabilidade aumenta com o tempo de funcionamento, para um determinado tempo (t), pode-se afirmar que o equipamento está numa situação de funcionamento ou de avaria fazendo a soma de ambas as situações, fiabilidade e falha corresponde a 1, ou 100%, sendo que a primeira está diretamente relacionada ao sucesso e qualidade.

A função fiabilidade R (t) e a função probabilidade de falha F (t) apresentam uma relação de complementaridade, sucesso e falha, representando-se matematicamente da seguinte forma:

$$R(t) + F(t) = 1 \tag{1}$$

R (t) = Função fiabilidade

F (t) = Função probabilidade falha

A fiabilidade sendo um parâmetro de manutenção e fazendo esta parte da política da empresa, tem como objetivo garantir a funcionalidade máxima de um equipamento de forma a evitar qualquer tipo de avaria durante a sua utilização. Tendo um papel importante na competitividade das empresas, levando que as mesmas criem estratégias de mercado, face à redução efetiva nos seus custos operacionais. A fiabilidade de um equipamento pode ser medida através da frequência com que se originam as avarias. Considerando o funcionamento após o período inicial, os equipamentos funcionando no seu período de vida útil, em que a taxa de avarias é constante, o qual, pode se descrever a função fiabilidade como uma função de distribuição de Poisson.

$$R(t) = e^{-\lambda t} \quad (2)$$

R (t) – Função fiabilidade

e – Número de *Napier*

t – Tempo

λ – Taxa de avarias

De acordo com a fórmula (2) podemos afirmar que a fiabilidade de um componente varia em função do tempo, constatando se sobre tudo, no período de funcionamento inicial e envelhecimento. No entanto durante o período de vida útil o equipamento em serviço apresenta taxas de avaria constantes.

Na fiabilidade existem três tipos de falhas, as que ocorrem prematuramente na vida do equipamento, designadas por avarias infantis, tendo como causa a ausência de manutenção, a má utilização e deficiente armazenamento. O segundo tipo de falha é originado pelo desgaste dos componentes que constituem os equipamentos, devido ao facto da manutenção não ter sido efetuada convenientemente. O terceiro tipo de avaria ocorre esporadicamente e aleatoriamente de forma irregular e imprevisível, no entanto a frequência de ocorrência é praticamente contante para um longo período de tempo.

A frequência das falhas constitui o parâmetro das taxas de avaria (λ), mede o número de falhas por um dado período de utilização. O seu inverso é designado de tempo médio entre falhas, *Mean Time Between Failures* (MTBF).

$$\lambda = \text{Número de avarias} / \text{total de tempo de funcionamento} \quad (3)$$

$$\frac{1}{\lambda} = MTBF \quad (4)$$

Uma das estratégias da manutenção é garantir a substituição dos componentes à medida que eles avariam enquanto estiverem dentro do período de vida útil e substituir de forma preventiva os componentes que atinjam o fim de vida útil.

A fiabilidade possibilita a redução de custos de manutenção por base com a priorização das funções mais importantes do sistema, integrando atividades estritamente necessárias para continuidade das mesmas e evitando o desperdício de tempo em ações de manutenção desnecessárias. A fiabilidade pode ser direcionada por uma FMEA, (*Failure Modes and Effect Analysis*), dado que esta faz parte da base de trabalho onde se encontram definidas as funções, os padrões de desempenho dos equipamentos, com os seus modos de falha, determinam se as origens, as causas e conseqüentemente a criticidade de falha nas linhas de produção, ajudando o programa de manutenção mais adequado a adotar.

Este método é um dos mais utilizados pelos responsáveis e técnicos de manutenção dado os riscos potencialmente presentes, e de forma a ter um conhecimento da fiabilidade de um bem em funcionamento podem ser tomadas ações conducentes à sua redução ou eliminação, através dos parâmetros seguintes:

- Redundâncias;
- Tecnologia de ponta;
- Métodos de monitorização em pontos estratégicos;
- Manutenção mais eficiente;
- Diagnósticos de avarias mais eficazes.

A eficiência também designada de rendimento, caracteriza-se pela quantidade de recursos que se vão utilizar para alcançar determinado resultado.

A eficácia caracteriza-se por fazer o que é necessário para alcançar determinado resultado, com vista a satisfazer uma necessidade.

A determinação de intervalos ótimos entre as manutenções não é fácil de definir porque deverá ser com base no histórico, taxa de avarias e custos de manutenção preventiva. Na mesma linha da

manutenção preventiva, a abordagem qualitativa tem sido preferida às abordagens quantitativas quando à falta de dados históricos das bases de dados e de métodos estatísticos para interpretar esses dados.

Os aspetos qualitativos têm por alicerce a base de dados e experiência profissional, procurando identificar o suporte quantitativo necessário a garantir fiabilidade, é fundamental que sejam desenvolvidos procedimentos que incluam abordagem prévia à estratégia de planeamento com inclusão da programação de manutenção, considerando que este procedimento pode contribuir para a redução de custos de manutenção e aumentar a disponibilidade, manutibilidade, eficiência de recursos e fiabilidade dos equipamentos.

O principal objetivo da fiabilidade é criar uma rotina de manutenção estratégica que preserve funções de sistemas de equipamentos de forma efetiva e de custos aceitáveis. Se os custos de uma manutenção preventiva forem maiores que o custo associado às perdas operacionais e à reparação, a manutenção não é lucrativa, isto é, não produz valor acrescentado à organização.

Um sistema mecânico é constituído por diversos componentes, os quais podem funcionar em série ou em paralelo.

O sistema em série só falha caso se um dos seus componentes eventualmente avarie.

A fiabilidade de um sistema com componentes em série é o produto da fiabilidade de todos os componentes, conforme expressão (5), em que o bom funcionamento de todo o subsistema é fundamental para o sistema não avariar.

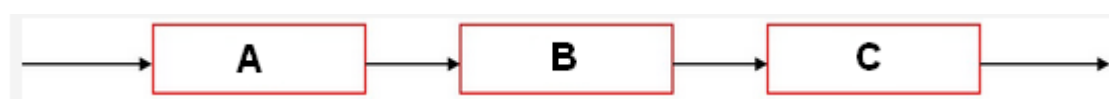


Fig. 6 - Sistema em série: Apoio à Decisão em Manutenção na Gestão de Ativos Físicos (Assis, 2010, pág. 121)

$$R_s = R_A \cdot R_B \cdot R_C \dots R_n \quad (5)$$

R_s = Fiabilidade do sistema em série

R_A = Fiabilidade do componente A

R_B = Fiabilidade do componente B

R_C = Fiabilidade do componente C

R_n = Fiabilidade de n componentes

No caso de o sistema ter que ser substituído, por motivo de descontinuidade das peças ou pelo facto de a reparação de um subsistema não ser viável economicamente, considera-se um sistema não reparável, dado que o mesmo será substituído por inteiro. A reparação do subsistema, com a substituição dos componentes com falha, o sistema designa-se por reparável.

No sistema de componentes em paralelo a redundância é factor importante para melhorar a fiabilidade de um sistema, no entanto trás algumas desvantagens como o peso adicional, o espaço acrescido, o maior consumo de energia, o aumento da complexidade e o custo elevado, contudo a vantagem é sempre superior ao défice.

As redundâncias nos sistemas em paralelo, podem-se diferenciar como redundantes ativos e passivos. Nos ativos os componentes do sistema funcionam simultaneamente entre si, podendo repartir a funcionalidade por ambos os subsistemas. Os redundantes passivos ou de reserva funcionam quando por qualquer motivo o sistema que está em funcionamento entra em avaria, passando o sistema a ser socorrido por outro subsistema após a falha.

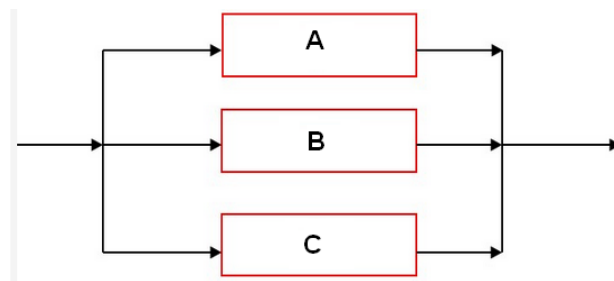


Fig.7 - Sistema em paralelo. Apoio à Decisão em Manutenção na Gestão de Ativos Físicos (Assis, 2010, pág. 138)

Um sistema funciona se os componentes redundantes ativos A,B ou C funcionarem.

$$F_P = F_A \cdot F_B \cdot F_C \quad (6)$$

F_P = Probabilidade de falha do sistema em paralelo

F_A = Probabilidade de falha do componente A;

F_B = Probabilidade de falha do componente B;

F_C = Probabilidade de falha do componente C;

Sendo que a fiabilidade do sistema em paralelo será calcula através da expressão (7).

$$R_p = 1 - F_p \quad (7)$$

R_p = Fiabilidade do sistema em paralelo

A base de um programa de fiabilidade são as funções e padrões de desempenho dos equipamentos, com a descrição das possíveis falhas, bem como das suas causas, consequências e ações que protejam ou mitiguem estas ocorrências, sugerindo-se a FMECA (*Failure Mode Effects and Criticality Analysis*) para reconhecimento dos modos de falha e definição da sua criticidade. Para melhor compreensão da fiabilidade, existem algumas falhas que são ocultas e múltiplas, as primeiras ocorrem quando a falha não é evidente para o operador, sendo que o sistema permanece em funcionamento até ao surgimento de uma segunda falha em outro componente. As falhas múltiplas ocorrem na sequência de uma falha silenciosa, em que não se manifestam no sistema. Quando a ocorrência de uma falha está oculta, diminui a fiabilidade do sistema, podendo o equipamento perder a sua funcionalidade a qualquer momento devido ao aparecimento de uma segunda falha. Estas falhas ocorrem quando os sistemas apresentam *backups* e redundâncias normalmente fora de serviço, por ausência de manutenção.

A otimização da manutenção deve ser equilibrada, através da combinação de três tipos de manutenção, a preventiva, condicionada e corretiva. A preventiva está relacionada diretamente com a idade do componente ou com a procura de falhas ocultas, a manutenção condicionada está relacionada com a condição dos componentes, enquanto a corretiva está relacionada com as falhas aleatórias e componentes definidos para prestar serviço até à falha.

A utilização de métodos qualitativos para definição do tipo e período de manutenção mais adequado, os diagramas de decisão são utilizados na identificação em função do tipo de manutenção recomendada face à informação recolhida através da falha, com as consequências e aplicabilidade das atividades de manutenção (Deshpande, V. S. e Modak, J. P., 2002).

Através da análise de falhas pode-se determinar qual o comportamento das falhas desse equipamento ao longo do tempo podendo assim definir o tipo de manutenção mais adequado. A redução de falhas nos equipamentos, passa por desenvolver estratégias a longo prazo através de uma gestão de manutenção eficaz, devendo este conceito ser cimentado num contexto prático, no ciclo de vida dos equipamentos e sempre com o apoio dos ativos financeiros da empresa (Kelly, A., 1997).

Os ciclos de vida dos equipamentos podem ser representados através das taxas de falha, como a seguir será mostrado graficamente.

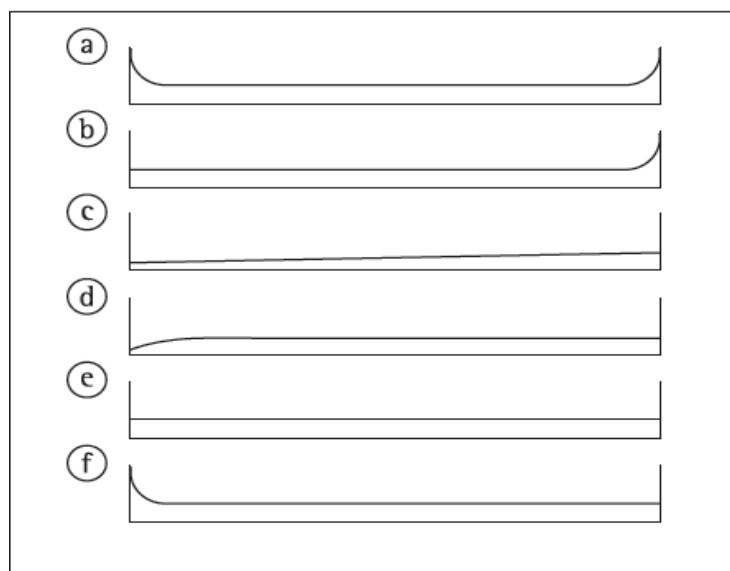


Fig. 8 - Tipos de probabilidades condicionais de falhas, (Moubray, 1997)

No caso do gráfico a) a curva da banheira, há uma elevada taxa de falha, no período de mortalidade infantil, pelo motivo de deficientes processos de fabrico, erros de conceção, controlo da qualidade, deficiente montagem devido a mão-de-obra desqualificada. Surgindo posteriormente o período de vida útil do equipamento em que a taxa de falhas é constante, e neste período as falhas são de natureza aleatória (sendo que pouco poderá ser feito neste período para ser evitado). Após este período surge o período de desgaste, iniciando-se o término de vida útil do equipamento. Neste período de desgaste a taxa de falha cresce continuamente com o envelhecimento, desgaste, manutenção insuficiente, deficiente e com a descontinuidade das peças. A taxa de falhas do tipo b) é consideravelmente constante, com um crescimento acentuado no final do período, devidas as falhas próprias da idade do equipamento, estando diretamente correlacionadas com os equipamentos mecânicos. As taxas de falha do tipo c) crescem ligeiramente com o tempo. Em d) a taxa de falha é muito reduzida no início de vida do componente, crescendo ligeiramente num curto período de tempo, mantendo-se em seguida constante até ao fim de vida. A taxa de falha do tipo e) é constante durante toda a vida do componente, normalmente está relacionado com o comportamento de componentes eletrónicos. A taxa de falha do tipo f) é elevada no início de vida dos componentes, com o decréscimo e estabilização posterior das falhas durante o período de vida útil.

2.4 - Manutibilidade e a sua Importância no Contexto da Empresa

A manutibilidade corresponde à facilidade com que um equipamento avariado, pode ser reposto em funcionamento o mais rapidamente através de manutenção preventiva ou corretiva.

Considerando a manutenção preventiva e corretiva, temos o seguinte:

- Taxa de inspeção (i), em que o seu inverso $(\frac{1}{i}) = \text{MTTI}$ (*Mean Time To Inspect*)
- Taxa de reparação (μ), em que o seu inverso $(\frac{1}{\mu}) = \text{MTTR}$ (*Mean Time To Repair*)

Em termos quantitativos o tempo de reparação é um parâmetro de manutibilidade, que pode ser indicado em termos de frequência de manutenção, tempo de manutenção e custo de manutenção (Assis, 2010).

A frequência da manutenção corresponde à probabilidade do sistema dispensar durante um determinado período de tempo, a manutenção em função de condições específicas de trabalho:

- O tempo de manutenção corresponde à probabilidade de um sistema ser recuperado em função de um determinado período de tempo, respeitando condições pré-estabelecidas e de recurso.
- O custo da manutenção é atribuído à probabilidade do custo do equipamento não atingir a eficiência pretendida para as funções que lhe foram pré-estabelecidas, num determinado período de tempo de vida útil.

A manutibilidade de um sistema depende do seu projeto e instalação, e está interrelacionada com a facilidade, eficiência, segurança e o custo com que as ações de manutenção são executadas para reiniciar a sua condição inicial de funcionamento normal de um equipamento.

A amplitude de questões com este nível de decisão quantitativa de manutibilidade que tenha carácter universal é útil na sua aplicação. Em termos matemáticos a manutibilidade $[M(t)]$ de um sistema corresponde a capacidade de um sistema ser mantido em boas condições operacionais num determinado período de tempo, de acordo com os procedimentos e recursos definidos.

Na prática, a manutibilidade representa a facilidade com que as ações de manutenção são realizadas. Traduz -se em diminuição de tempo de intervenção, menos custos, facilidade em diagnosticar e em intervir em sistemas.

Os objetivos da manutibilidade, *design* e conceção de sistemas e equipamentos que impliquem durante o período de vida ações de manutenção no mais curto espaço de tempo, e se possível dispensar ações de manutenção, assim como a redução de custos, bem como a aplicação mínima de ações de manutenção, devendo por isso, o departamento de manutenção estar envolvido durante o processo de projeto, *design* e instalação do equipamento.

A manutibilidade é efetuada de forma a manter o equipamento operacional, combatendo as causas de avaria nos componentes e sistemas na fase inicial do equipamento. Estas medidas incluíram a modularização e a integração de facilidades de auto-avaliação do equipamento e pontos de verificação, e desenvolvimento de manuais de manutenção de fácil consulta.

Melhorar a manutibilidade é também uma atividade do departamento de manutenção; a definição de um programa de melhoria da manutibilidade envolve um conjunto de atividades, programas, serviços em paralelo com outras atividades de engenharia, com a finalidade de alcançar os objetivos da manutibilidade, devendo o programa ser composto pelas fases seguintes:

- Fase de definição – envolve a identificação dos principais requisitos de manutenção e definição no âmbito do projeto e sistema do equipamento;
- Fase de análise – os requisitos identificados na fase anterior são transformados para o projeto, para que o sistema os cumpra, assistindo-se à formação dos requisitos de manutibilidade;
- Fases de *design* – nesta fase os requisitos são descritos e especificados em termos quantitativos;
- Fase de implementação – este nível envolve a instalação do sistema de acordo com a especificação e requisitos de manutibilidade criados na fase anterior;
- Fase de verificação – execução dos testes de demonstração de modo a demonstrar que os objetivos da manutibilidade foram realmente atingidos.

As ações de manutenção podem proporcionar ainda a melhoria da manutibilidade dos seus equipamentos através do seguinte:

- Melhorar o acesso aos equipamentos e sistemas;
- Facilitar a identificação de subsistemas e componentes;
- Facilitar as operações de diagnóstico através da criação de procedimentos;
- Facilitar a montagem e desmontagem de componentes;

- Disponibilizar informação junto dos componentes;
- Criar base de dados de conhecimento relativos aos equipamentos e sistemas críticos para o seu funcionamento;
- Disponibilizar formação aos funcionários;

O investimento feito em manutibilidade traduz-se no seguinte:

- Menos custos de manutenção, e mais tempo útil dos equipamentos e sistemas em serviço;
- Melhor qualidade e mais segurança;
- Menos tempo de paragem dos equipamentos e sistemas;
- Menores perdas na produção;
- Necessidade de menos redundância de materiais e componentes;
- Menos falhas nas operações de montagem, desmontagem e reparações;
- Redução de tensão e pressão sobre as pessoas.

2.4.1. Lista de questões (*Check List*) a efetuar durante a verificação da manutibilidade

A lista de questões (*Check List*) é um auxílio utilizado durante o processo de manutibilidade para reduzir falhas, ajudando a garantir consistência e integridade na realização das tarefas indicadas evitando e compensando situações de erro originadas por procedimentos incorretos e comuns durante a atividade de manutenção.

Assim a lista de auxílio definida para a manutibilidade estabelece as tarefas seguintes:

1. Equipa de Projeto

- A equipa de projeto funcional inclui a manutenção de operações?
- O pessoal de manutenção/operacional é designado para projeto, revisão, instalação e arranque do equipamento?
- Quem é responsável pelas operações e documentação de manutenção, tal como os manuais?

2. Conceito de manutibilidade

O projeto integra o seguinte:

- Características da manutenção preventiva?
- Manutenção preditiva?
- Acessibilidade para a manutenção?
- Fácil execução e rápida mudança?

3. Financiamento

Os recursos financeiros do projeto são alocados para peças de reposição, operações de formação, manutenção e documentação.

4. Considerações da manutenção

- O utilizador final é capaz de manter este equipamento, com a mesma funcionalidade operacional?
- A *checklist* de peças sobressalentes está preparada para operações de manutenção?
- Tem os critérios de aceitação, como o Tempo Médio Entre Falhas, claramente definidos, testados e fundados para serem satisfatórios?
- Há alguma única questão de manutenção ou consideração?
- São todas as informações relativas à instalação especial de regulação e resolução de problemas para este equipamento completo de atualização?
- Há peças de substituição em stock?

5. Documentação de manutenção

- Há manutenção preditiva e preventiva?
- Têm os registos sidos estabelecidos para monitorizar e disponibilizar melhoramento contínuo?
- Têm as operações e as tarefas de manutenção os procedimentos identificados e documentados?
- Há cuidado de os projetos construídos serem concluídos conforme previamente definido ?
- Tem os números dos equipamentos e dados de base inseridos no sistema de gestão de manutenção para uso a longo termo no desempenho da medição?
- Foi o equipamento testado e documentado para garantir a conformidade com as especificações e critérios de aceitação?
- Todas as partes do sistema foram identificadas, etiquetadas e registadas?

6. Outros fatores que influenciam o projeto

- Há outros projetos que interferem com a manutibilidade deste projeto?
- Foram abordadas as necessidades futuras de acesso para a instalação, operação e manutenção?
- Foi efetuada uma análise de risco?

2.5 -Manutenção centrada na fiabilidade (RCM)

Os esforços no sentido da melhoria da manutibilidade devem envolver outras funções além da manutenção, nomeadamente a qualidade, engenharia do processo, a segurança e as operações, os projetos RCM são um excelente exemplo multidisciplinar à melhoria da manutibilidade.

A RCM (*Reliability Centered Maintenance*) é uma técnica direcionada para o desenvolvimento de um programa de Manutenção Preventiva (Marvin, 1998). Baseia-se no pressuposto de que a fiabilidade dos equipamentos está diretamente interrelacionada e dependente com o projeto de origem e com a qualidade de fabrico dos bens. O desenvolvimento de um programa eficaz de manutenção preventiva garantirá que a fiabilidade é assegurada, no entanto, os seus índices de eficácia estarão sempre dependentes da reestruturação e da modificação do projeto inicial, caso este não tenha dado as garantias necessárias de funcionamento.

RCM foi também concebido para equilibrar os custos e benefícios de forma a obter um programa de manutenção preventiva mais económico, para tal é necessário conceber um sistema padrão que vá ao encontro da eficiência produtiva. A manutenção preventiva (MP) não irá prevenir todas as falhas mas, por conseguinte, irá identificar cada falha e a probabilidade de falha.

As tarefas de uma MP são escolhidas de acordo com a falha, usando um conjunto de critérios eficazes e aplicáveis. Para ser eficaz, uma tarefa de MP deve prevenir as perdas materiais, danos humanos e ambientais e perdas na produção.

Com o desenvolvimento de um programa de manutenção preventiva, o RCM nunca deverá substituir a deficiente conceção, a deficiente qualidade de construção ou as práticas inadequadas de manutenção.

O programa RCM deve basicamente fornecer respostas às seguintes questões, para se poder aplicar:

- Quais são as funções e as *performances* expectáveis dos equipamentos no seu contexto operacional atual?
- De que forma o equipamento falha no cumprimento das suas funções?
- Qual é a causa de cada falha funcional?
- O que acontece quando cada falha ocorre?
- Qual a importância de cada falha?
- O que deve ser feito para prevenir cada falha?
- O que deve ser feito se não for encontrada uma tarefa preventiva adequada?

- Quais as estratégias de internacionalização na manutenção e produção?

A experiência demonstra que aproximadamente 30 % do empenho da RCM está envolvida na definição das funções e na otimização dos equipamentos (Nunes e Valladares, 2002).

A análise RCM pode ser realizada como uma sequência de atividades ou etapas, algumas das quais estão sobrepostas no tempo, das quais se destacam as seguintes:

- Estudo;
- Definição e seleção do sistema;
- Análise de falha funcional (FFA);
- Seleção de itens críticos;
- Aquisição de dados e respetiva análise;
- Seleção e ações de manutenção;
- Definir intervalos de manutenção;
- Análise de comparação de manutenção preventiva;
- Tratamento de itens não críticos;
- Implementação;
- Aquisição de dados de serviço e atualização;

A eficiência das atividades de manutenção passa por reduzir os custos e proporcionar maior competitividade entre as empresas de topo mundial, não descordando a segurança, e ambiente, previstos na lei e na norma portuguesa NP 4483:2009. Tradicionalmente, a manutenção é devidamente planeada, utilizando sempre o conhecimento e a experiência dos técnicos acumulada ao longo dos anos, assim como também a formação profissional e o apoio dos fabricantes que fornecem os equipamentos (Wilmeth e Usrey, 2000).

O conhecimento dos equipamentos e a consequente premissa de que as falhas têm origem no desgaste e na deficiente concessão de projeto, sendo agravado os seus sintomas ao longo do tempo de funcionamento, bem como as revisões e a substituição periódica das peças dos equipamentos e a alteração de projeto, por motivo de deficiente conceção, constituem condição fundamental de fiabilidade do equipamento. Na aviação só 11% dos equipamentos falham devido a desgaste e fadiga.

A manutenção centrada na fiabilidade é um programa que combina técnicas de engenharia a fim de garantir que os equipamentos da organização mantenham as suas funções originais de boa conceção.

A função original de bom funcionamento por um longo período é atribuído à RCM, uma vez que possibilita a redução de custos de manutenção pelo meio da priorização de funções mais importantes no sistema, agregando atividades de manutenção estritamente necessária para a continuidade dessas funções e evitando ações de manutenção desnecessárias.

A base de trabalho da RCM pode ser representada através de uma FMEA (*Failure Modes and Effect Analysis*) modificada, no qual se definem os padrões e funções de desempenho dos equipamentos, seus modos de falha, as causas e consequências destas e, conseqüentemente, a criticidade da falha para a linha de produção e o tipo de manutenção recomendada. A definição dos intervalos de manutenção deve ser baseada em função das informações obtidas através da taxa de falhas e custos das falhas e da manutenção preventiva.

A indústria aérea americana desenvolveu uma metodologia estratégica e que ainda está presente nos dias de hoje e que assegura a funcionalidade dos seus ativos militares. É identificada como a MSG3, no entanto, fora do contexto aéreo é conhecida como RCM, no contexto industrial (Wilmeth e Usrey, 2000).

RCM é usado na Engenharia da fiabilidade para análise das falhas de equipamentos e seus efeitos, e as providências a serem tomadas para adequar a manutenção a esta análise visa reduzir tarefas de manutenção e adequar programas de manutenção preventiva à realidade.

RCM é utilizado também para determinar o que deve ser feito para assegurar a funcionalidade de qualquer ativo físico. O RCM emprega uma lógica de ações de procedimentos que pretende estabelecer uma manutenção preditiva e preventiva para alcançar, de maneira efetiva e eficiente, os níveis de segurança e fiabilidade requeridas para cada equipamento.

O RCM é caracterizado, também, por preservar a função dos sistemas, definir as falhas funcionais e especificar os modos de falha; atribuir prioridades para cada modo de falha e escolher o tipo de manutenção mais adequado para os modos de falha, assumidos como prioritários.

Após a implementação do programa, são esperadas melhorias consideráveis no contexto da segurança humana e proteção ambiental, melhoria do desempenho operacional em termos de quantidade, qualidade do produto e serviço ao cliente, maior eficiência do custo de manutenção, aumento da vida útil dos itens físicos mais dispendiosos, criação de uma base de dados completo sobre a manutenção; maior motivação do pessoal envolvido com a manutenção e melhoria de trabalho em equipa.

O modelo RCM utiliza políticas que, direcionem a sua ação no conhecimento completo das funções do equipamento, na forma como este está a operar, e nos tipos de avaria mais comum que lhe está associado e as consequências que possam surgir, como resultado do estudo prévio e acompanhamento das equipas de trabalho ao longo do seu funcionamento, podendo-se destacar os seguintes aspetos importantes (Nunes e Valladares, 2002):

- Consequências das avarias na segurança, no ambiente e na produção (avaliação de riscos);
- Definição da política de manutenção aplicando a metodologia com o recurso às seguintes ações:
 - Manutenção preventiva;
 - Inspeções periódicas e o cálculo da sua periodicidade efetuada aos sistemas de proteção;
 - Manutenção corretiva e as suas modificações.
- Funções do equipamento e seus requisitos padrão;
- Análise das suas avarias funcionais e respetivos tipos e efeitos, através do método FMECA.
- Consequências das avarias na segurança, no ambiente e na produção (avaliação de riscos);

A implementação do RCM implica a existência de uma sequência lógica de etapas, que compreende a delimitação do sistema, a análise funcional com a definição das funções de todos os seus principais componentes e as possíveis falhas funcionais associadas a essas funções, e a utilização da FMEA (*Failure Modes and Effect Analysis*) aplicada às falhas funcionais.

A implementação do RCM apresenta as seguintes etapas:

➤ Etapa 1 – Delimitação do sistema

O sistema a ser analisado deve ser delimitado, de acordo com a seleção dos sistemas e equipamentos definem-se as fronteiras e interfaces (entradas e saídas) do objeto da aplicação. A definição de fronteiras é fundamental para o estabelecimento das interfaces com os demais sistemas ou equipamentos que compõem a instalação, não existindo regras definidas para o seu estabelecimento. A limitação do sistema deve ser assegurada por uma equipa de análise com créditos comprovados, com base na sua experiência no contexto de funcionamento de sistemas.

➤ Etapa 2 – Análise funcional

Nesta etapa é importante definir de forma clara e objetiva as funções e falhas funcionais dos equipamentos e acessórios que foram previamente delimitados na etapa anterior, devendo as funções operacionais dos equipamentos serem interrelacionadas com a instalação. A falha funcional é a incapacidade de um componente ou equipamento ter o desempenho pretendido e expectável face à exigência operacional.

➤ Etapa 3 – Aplicação da FMEA

A FMEA é importante na identificação e caracterização dos modos de falha, assim como nos efeitos e causas associados a cada componente e equipamento. Um modo de falha pode estar relacionado com mais do que uma causa, assim como o efeito pode igualmente estar associado a uma ou mais causas.

Nos modos de falha considerados não críticos, é recomendável a manutenção corretiva, sobretudo quando as falhas e o índice frequência possuem probabilidade de ocorrência improvável e pouco relevante, ou de consequências sem qualquer tipo de expressão.

➤ Etapa 4 – Diagrama de decisão

A utilização dos diagramas de decisão (Amaral, e Belfo, 2002) permite a definição das tarefas de manutenção que compõem o plano de manutenção, de uma forma lógica e estruturada,

funcionando também como uma ferramenta fundamental para a concretização da presente etapa (Moubray, 1997).

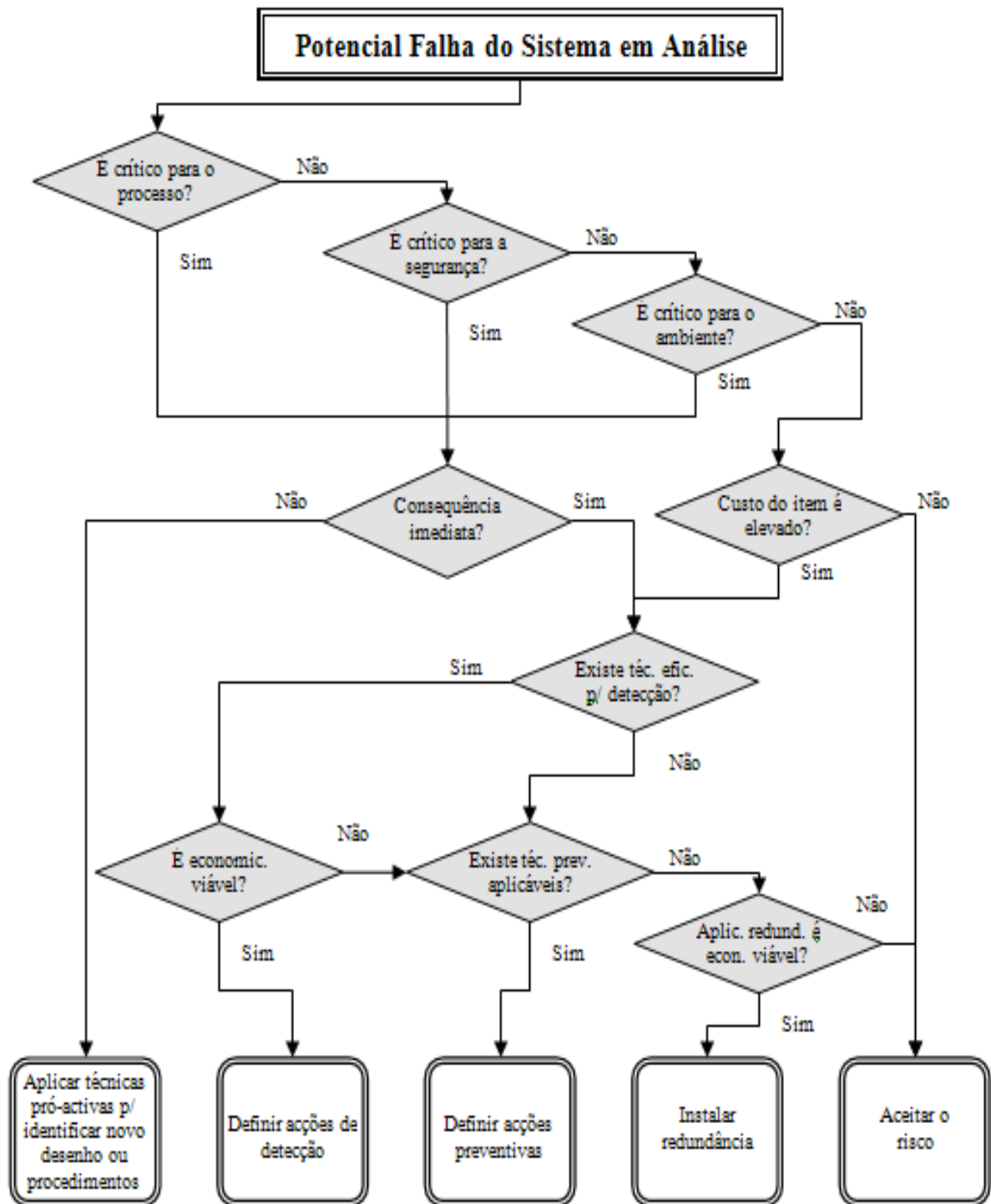


Fig. 9 – Diagrama de decisão da RCM - A Engenharia de Manutenção na Portucel (Amaral e Belfo, 2002)

➤ Etapa 5 – Plano de manutenção

A implementação do plano de manutenção, com as tarefas e respetivas frequências definidas, é a última etapa prevista para a aplicação da RCM. Nesta etapa, procede-se ao agrupamento das tarefas com o intuito de otimizar a utilização dos recursos humanos e minimizar a eventual indisponibilidade associada à execução das atividades de manutenção preventiva. Deve ser salientado que as revisões periódicas do plano de manutenção ficam facilitadas pelo facto de se possuir toda a documentação proveniente da implementação da RCM.

É importante referir que o desenvolvimento das etapas anteriormente descritas se fundamenta em informações técnicas especializadas, associadas à participação efetiva de profissionais, em todo o processo de aplicação da RCM. O êxito desta metodologia exige, portanto, um planeamento eficaz de todos os recursos existentes, o que pressupõe a priorização de formas de gestão centradas na valorização do conhecimento (Assis, 2010).

Assim, pode dizer-se que a RCM se baseia nos seguintes princípios:

- O importante é a função do sistema ou componente e não o tipo do equipamento/bem;
- Alguns equipamentos/bens apresentam diferentes formas de falha, desde falhas que não afetam a função até às que podem causar uma catástrofe;
- É necessário priorizar e só executar manutenção preventiva nos equipamentos/bens cuja função é prioritária;
- Utilizar manutenção preventiva sistemática somente quando a substituição aumentar a fiabilidade do equipamento/bem;
- Ênfase na manutenção condicionada;
- Análise das funções e dos modos de falhas através de grupos multifuncionais de trabalho.

A RCM configura-se como um recurso estratégico organizacional, da área de manutenção, que introduz uma mais-valia no processo produtivo na medida em que incentiva o surgimento e a disseminação do conhecimento. Sendo assim, possibilita uma melhoria contínua do desempenho técnico dos equipamentos, através da participação dos profissionais envolvidos, resultando numa maior disponibilidade, fiabilidade e, conseqüentemente, numa otimização dos custos operacionais (Assis, 2010).

De entre as diferentes metodologias aplicadas à área da manutenção, a Manutenção Centrada na Fiabilidade tem obtido um destaque crescente, ao ser adotada por empresas de diversos setores industriais. A análise e aplicação da RCM abordam as funções dos equipamentos/bens e dos sistemas, no seu contexto operacional, os modos de falhas e as suas consequências, caracterizando-se como uma importante metodologia para a definição estruturada dos planos de manutenção.

Em linhas gerais, pode-se afirmar que esta metodologia visa alcançar o melhor desempenho operacional, ou seja, a máxima disponibilidade e fiabilidade das instalações com custos operacionais mínimos. Além disso, destaca-se uma criteriosa avaliação das consequências das falhas para a segurança, para o ambiente e para o processo produtivo.

2.6 - Manutenção Produtiva Total

Atualmente um sistema de produção fiável é considerado como um fator fundamental para a competitividade empresarial. A manutenção deixou de fazer parte apenas do simples contexto de planeamento e passou a ser algo mais importante, a nível estratégico para a produção empresarial. Face à necessidade de dar resposta aos problemas de manutenção e produção industrial desenvolve e implementa o conceito de TPM (Manutenção Produtiva Total), ocupando também um papel importante em outros departamentos, como o administrativo, logística, investigação, conceção e vendas. Pode ser considerado como parte integrante de uma estratégia de produção, podendo ser empregue também com sucesso no desempenho da manutenção e na implementação de objetivos, tornando a empresa mais competitiva a nível mundial. O TPM utiliza indicadores de produção e nível de desempenho de um determinado produto com o objetivo de obter ações de melhoria numa determinada instalação fabril. Para se obter com sucesso a avaliação de desempenho do programa TPM deve existir uma forma para medir os ganhos obtidos, a qual é obtida através da implementação do programa OEE (*Overall Equipment Efficiency*). Este indicador mede a eficácia global do equipamento e tem sido amplamente utilizado como uma medida do desempenho do TPM visando maximizar a eficácia do equipamento. Embora OEE tenha sido considerado como uma medida padrão para o desempenho do equipamento, o que ele mede é só a eficácia do TPM, e não a eficiência.

No entanto, foi feito algum progresso ao nível da medição da eficiência do TPM.

Foi efetuado uma tentativa para medir a eficiência do TPM a nível do setor produtivo, usando a Análise Envolvente de Dados (*DIA-Data Involving Analysis*), no entanto teve algumas dificuldades para implementar o processo, dado que era um modelo recente (Wang, 2006).

Em primeiro lugar, o processo global de implementação TPM não foi totalmente espelhado no DIA. A entrada de três tipos de dados, estão relacionados com a saída de quatro indicadores:

- Desempenho;
- Financeiro;
- Disponibilidade;
- Qualidade e eficiência.

A entrada dos dados não são diretamente transformados em saídas de indicadores. As atividades TPM incluem manutenção autónoma, educação, formação, manutenção planeada e eficácia.

Estudos medem a eficiência do TPM através de três estágios:

- Estágio 1, com a entrada e a saída intermédia dos dados do TPM;
- Estágio 2, com a saída intermediária e final dos dados do TPM;
- Estágio 3, a entrada dos dados no TPM, funcionários e despesas e saída final dos indicadores de TPM, disponibilidade e aumento da eficiência dos equipamentos.

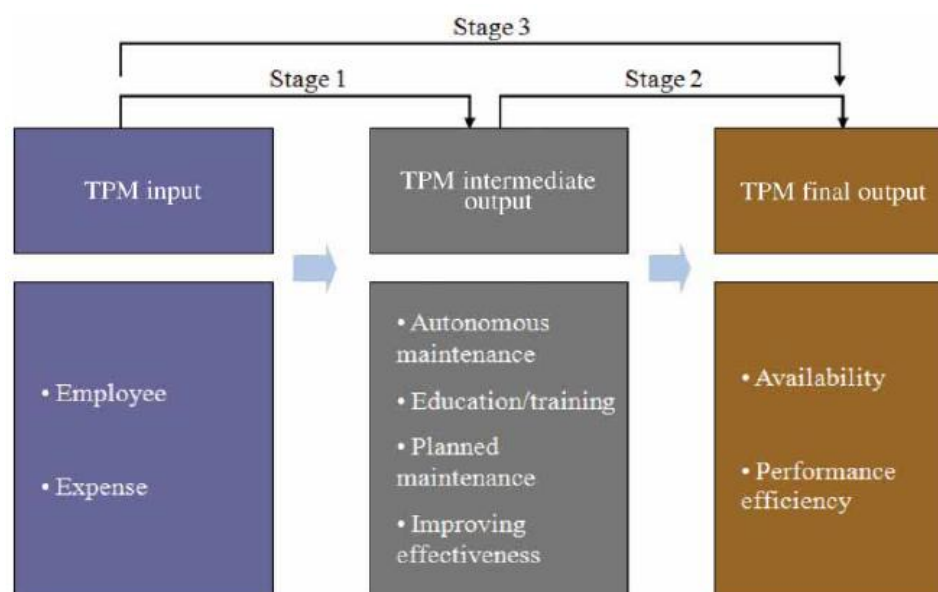


Fig. 10 - Três estágios do modelo DIA na medição do TPM - Total Quality Management & Business Excellence, (Wang, 2006)

O objetivo principal do TPM é maximizar a eficiência global dos equipamentos, aumentar a produção, aumentar satisfação dos intervenientes no trabalho e de seus colaboradores, eliminar falhas, defeitos e acidentes.

Com a eliminação das causas que originam o baixo rendimento dos equipamentos é possível garantir o bom funcionamento dos equipamentos.

2.7 - As Sete Grandes Perdas

É possível atingir o máximo rendimento na filosofia TPM com base na deteção das sete grandes perdas (Sobral, 2011).

- Perda por avaria/falha – Paragens acidentais;
- Perdas por mudança de produto/afinações;
- Perdas em moldes e ferramentas;
- Perdas por pequenas paragens/funcionamento sem cargas;
- Perdas por diminuição de cadência produtiva /aumento do tempo de ciclo;
- Perdas por produtos com defeito;
- Perda no arranque dos equipamentos;

As perdas por avaria e falha trazem um prejuízo avultado para as empresas, dado que, o *breakdown* acarreta paragem de produção. A primeira paragem surge em geral de modo repentino e a segunda é aquela que reduz a função do equipamento em relação ao seu modo de operação original.

Perda por mudança de produto e afinações (*setup*), está relacionada com o tempo de mudança de produto e significa o tempo necessário desde a paragem do produto que estava a ser produzido até à instalação de novos moldes, de forma a preparar o outro produto que será produzido, sendo posteriormente inevitável a afinação dos equipamentos na linha de produção.

As pequenas paragens estão associadas a problemas momentâneos, em que o equipamento para ou, opera em vazio. É o caso de uma máquina trabalhar em vazio por motivo de encravamento, atuação do sensor por queda de tensão ou produto defeituoso, posteriormente a máquina volta a operar normalmente após uma pequena assistência.

As perdas por diminuição de velocidade estão associadas à diferença entre a velocidade nominal e a real do equipamento. Esta situação surge devido à ocorrência de problemas de qualidade do

produto ou na dinâmica do equipamento, quando opera à velocidade nominal. Esta diferença entre a velocidade da máquina e a velocidade nominal traduz-se em perda por quebra de velocidade.

A perda no início da operação é a perda decorrente entre o momento do início da operação e a estabilização do processo.

As sete grandes perdas são fatores que prejudicam a eficiência do equipamento, eliminá-las será um “*fator estratégico*” no contexto da manutenção para elevar a eficiência do equipamento.

O desenvolvimento da filosofia TPM é suportado por oito pilares básicos seguintes:

- Melhorias individuais nos equipamentos e máquinas;
- Estruturação da manutenção autónoma;
- Estruturação da manutenção planeada;
- Formação para o operador e o técnico da manutenção;
- Controlo inicial do equipamento e produtos;
- Manutenção de qualidade;
- TPM nos setores administrativos;
- Higiene, segurança e controlo ambiental.

2.8 - Os Oito Pilares do TPM

O envolvimento dos operadores seria de considerar na implementação do processo TPM e dos seus respetivos oito pilares, através de um sistema integrado de gestão, enfatizando iniciativas e operações de rotina inerente a cada pilar (Marquez e Gupta, 2006).

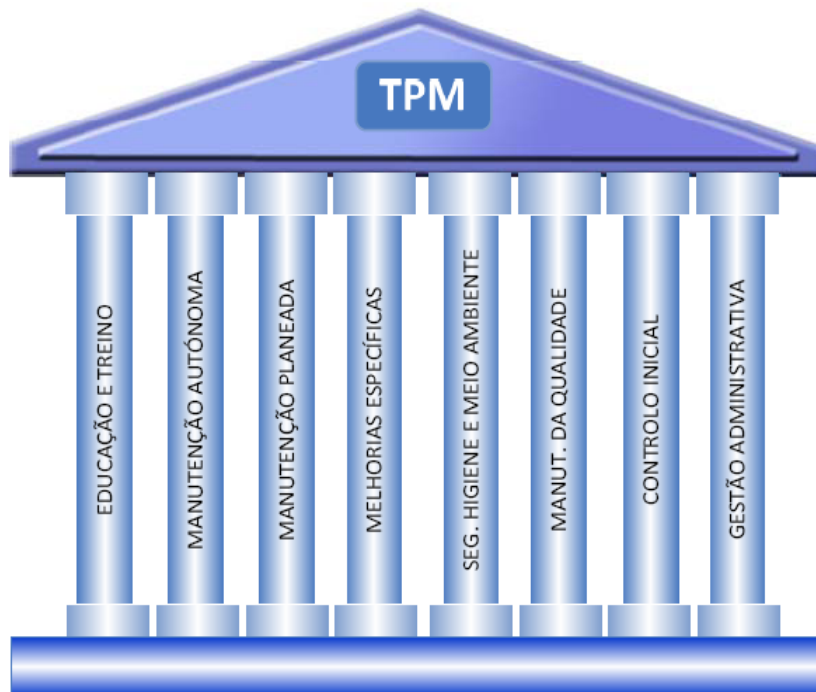


Fig. 11 – Oito pilares do TPM (Sobral, 2011)

2.8.1 Educação e Formação

Procura aumentar a habilidade dos operadores, técnicos e quadros superiores e preparar as pessoas envolvidas face às alterações desenvolvidas no processo de manutenção (Marco, 2011).

2.8.2 Manutenção autónoma

Promove a iniciativa das equipas de trabalho na identificação e reparação de pequenas avarias, fazendo com que os operadores tenham a iniciativa célere e correta na resolução de pequenas avarias.

2.8.3 Manutenção planeada

Otimiza as tecnologias na manutenção, aumenta a eficiência do processo, pelo facto de estar inserido numa perspetiva proactiva.

Tem como objetivo melhorar a fiabilidade e a manutibilidade, reduzir os custos e assegurar a disponibilidade das peças de reserva.

2.8.4 Melhorias específicas

Têm como objetivo obter a eficiência máxima dos equipamentos através da utilização dos seus recursos aumentando a eficiência global do equipamento e do processo, identificar as perdas com maior expressão, aplicando programas do tipo *Kaizen* e *Just in Time* (JIT) em que JIT é um designado modelo de gestão assente na produção de produtos necessários apenas na quantidade necessária e no momento em que for necessário. *Kaizen* é um programa de origem Japonesa com objetivo de melhoria contínua e gradual.

2.8.5 Segurança e Ambiente

Devem cumprir as normas legais em vigor, preservando o meio ambiente de elementos químicos que possam causar direta e indiretamente um efeito negativo no seu equilíbrio, causando danos na saúde humana, nos seres vivos e no ecossistema.

2.8.6 Manutenção da qualidade

Define parâmetros e métodos de avaliação dos produtos e tem como objetivo reduzir a zero o número de produtos com defeito.

2.8.7 Controlo inicial

Visa reduzir o tempo de arranque dos equipamentos por meio do conhecimento já adquirido através de outras experiências já implementadas. Garantir a maior rentabilidade dos equipamentos, reduzindo as avarias originadas por deficiência de projeto, devendo-se fazer a análise prévia do projeto antes de concretizar a sua conceção. Neste pilar deve-se analisar a facilidade de manutibilidade, custo originado por defeito de produção, versatilidade na manutenção e segurança.

2.8.8 Gestão administrativa

Tem como objetivo melhorar a eficiência dos negócios e eliminar as perdas dos processos administrativos. Tratar a informação aumentando a fiabilidade e qualidade. Associado ao programa como os 5S possibilita a redução e a dependência de documentos no formato em papel. A metodologia 5 S está na base da implementação da qualidade total, e identificando se deste modo devido à presença da letra S no principio das cinco palavras japonesas, *Seiri* (utilização), *Seiton* (ordenação), *Seiso* (limpeza), *Seiketsu* (higiene) e *Shitsuke* (autodisciplina).

Na prática o TPM tem a colaboração de todos os elementos da empresa, desde os operadores das máquinas, pessoal da manutenção até ao nível superior da gestão, passando pelos quadros intermédios.

A sua atividade tem por base a gestão e a aplicação prática no terreno, sendo implementado com através dos seguintes parâmetros:

- Garantir a maximização da eficiência global das máquinas e dos equipamentos, OEE, *Overall Equipment Efficiency*);
- Sistema geral que envolva todo o ciclo de vida útil da máquina e do equipamento;
- Participação dos quadros técnicos da produção e manutenção;
- Colaboração de todos os intervenientes, desde os quadros superiores até aos operacionais;
- Conduta motivacional, na forma de trabalho de grupo, através de atividades voluntárias;
- Fator económico positivo através da condução de uma manutenção preventiva lucrativa;

- Integração de técnicas de manutenção corretiva, manutenção preventiva e condicionada, através do diagnóstico precoce de avarias;
- Considerando que os operadores estão em contacto diário com as máquinas, são estes que devem tomar as medidas preventivas básicas necessárias ao seu bom funcionamento; as medidas são a inspeção, lubrificação e limpeza.

2.9 Resultados com o TPM

2.9.1 Resultados tangíveis esperados com o TPM

A organização com a implementação do TPM tem vista resultados que superem as expectativas, particularmente na redução de defeitos nos bens produzidos e paragens dos equipamentos, assim como também ao nível das reclamações dos clientes, contribuindo para a produtividade, minimizando custos, stocks, evitando acidentes e potencializando o envolvimento dos colaboradores.

- Garantir zero-avarias;
- Fiabilidade das máquinas;
- Redução dos tempos de paragem de produção;
- Diminuição dos defeitos de qualidade;
- Incremento da produtividade;
- Redução dos acidentes de trabalho;
- Economia de energia e outros recursos.

Deverá haver equilíbrio nestes parâmetros dado que a melhor produção tem custos e caso estes sejam superiores à concorrência, assim como também os prazos de entrega junto do cliente não sejam cumpridos, de nada serve a aplicação destes parâmetros.

2.9.2. Resultados intangíveis com o TPM

- Aumento da motivação para o trabalho;
- Criação de um ambiente agradável no trabalho;
- Melhoria da imagem da empresa

Capítulo 3 - Gestão de Materiais

As peças de reserva têm custos que em média correspondem a metade dos custos totais de manutenção.

O valor do immobilizado, a sua conservação, o valor relativo à perda por envelhecimento do equipamento, a introdução de sistemas tecnológicos de última geração, inviabiliza a utilização de material menos recente armazenado, o tempo gasto na procura das peças em armazém são custos acrescidos para a empresa, contudo sem a logística de gestão de peças não é possível fazer manutenção (Almeida, 1998).

3.1 Definições e Conceitos

- Materiais de consumo - correspondem ao conjunto de bens utilizado normalmente, seja em operação de produção ou em manutenção. Acontece com as embalagens de plástico, cartão, óleos, massa lubrificante, desperdício, parafusos e condutores elétricos.
- Especificações – identificação técnica do material, dimensão, composição, química, propriedades mecânicas e nomenclatura.
- Ponto de Encomenda – é o nível mínimo em que se deve acionar nova encomenda de material.
- Movimento de stock – é a variação quantitativa do material, quando existe entregas dos fornecedores, devoluções e recuperações por reposição de material;
- Unidade de movimentação – corresponde à quantificação das entradas e saídas de material no armazém.

- Consumo – para um gestor de stock, um bem é consumido a partir do momento em que sai do *stock*.
- Artigo em Stock – designa-se a todos os elementos de qualquer categoria que constituem em dado momento o stock da empresa.
- Peça de reserva ou sobressalente - é a peça que quando substituída desempenha as mesmas funções que a peça de origem. A peça sobressalente específica, faz parte das peças fornecidas pelo fabricante do equipamento e que é específica na funcionalidade do equipamento. Contudo a peça sobressalente comum tem uma função mais generalista, como é o exemplo dos rolamentos, anéis de borracha, *o rings*, retentores e disjuntores. A peça de reserva é a peça substituída que não tendo necessariamente de ser igual à peça sobressalente de origem garante a funcionalidade do equipamento, sem qualquer tipo de restrições no desempenho das mesmas funções.
- Bens de segurança – São equipamentos de utilização imprevisível que existe em *stock* para fazer face à sua disponibilidade no imediato, caso contrário tem consequências graves na continuidade da produção.

3.2. Requisitos da Gestão de Peças de Manutenção

A gestão de manutenção tem em consideração quatro requisitos no contexto da gestão de peças e materiais.

3.2.1 Requisitos de gestão de peças

O programa de gestão de peças ajuda a Empresa a reduzir os custos com inventário e o risco de não ter uma peça em stock quando ela for necessária. Ao oferecer uma base justificável para ter em inventário um determinado item, além de correlacionar níveis de peças sobressalentes à criticidade dos ativos, a Empresa tem em vista reduzir os custos com compras, reduzindo o inventário e, ao mesmo tempo, manter um inventário otimizado de peças sobressalentes.

- Adquirir os materiais de substituição necessários à manutenção, fazendo parte do stock de armazém, ou também, sempre que justifique a substituição das peças em caso de avaria ou envelhecimento dos materiais, no instante, sem que faça parte do *stock*;

- O sistema de gestão de peças deve proporcionar uma inter-relação entre os bens e os equipamentos;
- Considerando um stock de bens elevado, a nomenclatura deve permitir pesquisas rápidas na base de dados;
- A Organização da base de dados dos bens deve estar estruturada de forma a ter materiais idênticos com referências semelhantes. Evitar referências diferentes em bens comuns por motivo de modo a tornar a pesquisa mais fácil.

3.2.2 Objetivos operacionais da gestão de materiais de manutenção

Os materiais e produtos são fundamentais na eficiência da manutenção e têm um peso relevante no seu custo (Almeida, 1998). A eficaz gestão de materiais tem como objetivo:

- Gestão de peças sem que estas estejam necessariamente em armazém;
- Relacionar os equipamentos utilizados;
- Selecionar facilmente os bens num universo de outros bens;
- Controlo adequado na identificação de todos os bens, face ao número elevado de materiais em armazém;
- Assegurar uma boa disponibilidade dos materiais;
- Responder de forma célere aos pedidos de material;
- Definir as previsões de necessidades;
- Imputar o capital estritamente necessário, de forma a evitar custos elevados na operação.

3.2.3 Codificação

- A codificação do bem em armazém deve ser semiestruturado em duas partes, uma parte lógica e outra sem significado sistemático.
- O código lógico, está associado a uma classe, família e subfamília e o código sem significado sistemático tem um número sequencial que também o identifica.
- C – Classe (material de consumo)
- F – Família (lubrificante)

- SU – Subfamília (SAE)
- NU – Número sequencial de entrada para a população de artigos de stock dessa subfamília (030)

Ex: C.F.SU.NU/ Material de consumo.Lu.SAE.030

(8)

3.2.4 Classe de materiais

A Classe de materiais pode ser definida em função das seguintes características:

- Sobressalentes específicos;
- Peças de reserva comum
- Material de consumo
- Lubrificantes e afins
- Ferramentas

3.2.5. Sobressalentes específicos

Corresponde às peças de reserva específica dos equipamentos que são fornecidas pelos respetivos fabricantes. Existem peças semelhantes que têm a mesma função, contudo têm códigos diferentes porque foram fornecidas por fabricantes diferentes.

3.2.6 Peças de reserva comuns

Têm uma aplicação previsível em vários equipamentos e instalações, como acontece com os rolamentos, filtros, *O-rings*, válvulas.

3.2.7 Material de consumo

Está associado à manutenção em geral no entanto não são objeto de aplicação a todos os equipamentos, por exemplo: Produtos de limpeza, cabos elétricos, tubos e mangueiras a metro, pregos, parafusos, desperdício, trapos.

3.2.8 Lubrificantes e afins

Nesta classe integram os óleos de lubrificação, óleos hidráulicos, massas, fluídos de refrigeração, aditivos.

3.2.9 Ferramentas

A execução dos trabalhos de manutenção, de forma geral, requer o uso de ferramentas e equipamentos específicos.

As ferramentas de uso individual são da responsabilidade de cada executante, as restantes ferramentas e equipamentos são geridas através de um posto central que assegura o controlo patrimonial, a conservação, a reparação e a calibração.

3.2.9.1 Estruturas das famílias e subfamílias

A codificação é fundamental na Divisão de Aprovisionamento pois permite definir um cadastro geral dos artigos em stock, simplificando a consulta dos bens e a sua estruturação visto que permite reduzir o número de artigos.

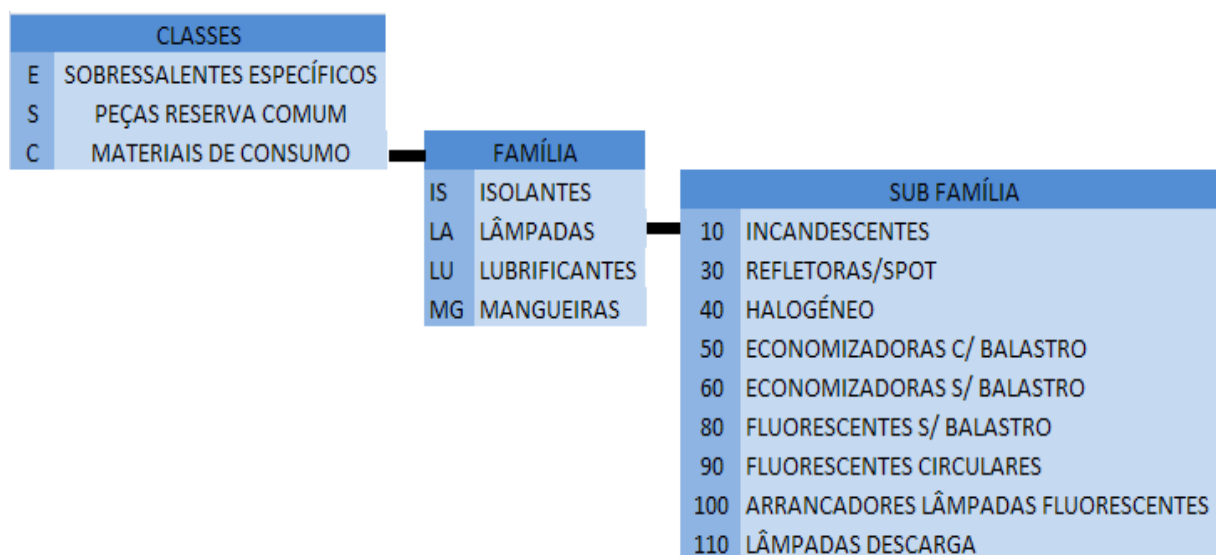


Fig. 12 – Estruturação de artigos -Gestão da Manutenção (Almeida, 1998)

Outra característica importante é a sua estruturação em código lógico, o que permite o utilizador registar os bens sem ambiguidades, num contexto perfeitamente indutivo.

3.3 Gestão de *Stocks*

Um dos problemas dos aprovisionamentos é definir quanto e quando os bens de stock devem ser encomendados de forma a evitar a sua rotura. Na indústria produtiva é importante haver uma relação direta entre o departamento de manutenção e o departamento de aprovisionamentos. Este fator é importante porque permite evitar prejuízos financeiros, originados por falta de bens de manutenção na linha de produção.

O método das duas caixas tem contribuído favoravelmente na prevenção de rotura de stocks. Neste sistema cada bem é arrumado em duas caixas, uma pequena e outra de maiores dimensões. A caixa de maiores dimensões está em serviço e os bens são retirados da caixa à medida que são utilizados pelos consumidores, até ficar vazia. A partir deste momento a caixa mais pequena entra ao serviço e em simultâneo é efetuado o pedido para repor os bens na caixa de maiores dimensões. Neste momento, a caixa pequena que era de reserva, passa ao serviço; no entanto, esta deve ter a quantidade suficiente de bens para fazer face ao consumo durante o período de tempo em que é efetuada nova requisição e a entrada dos novos bens na caixa de maiores dimensões.

Capítulo 4 - RAMS (*Reliability Availability Maintainability Safety*)

O desempenho operacional dos bens na manutenção industrial é atualmente avaliado através do conceito de RAMS (*Reliability Availability Maintainability Safety*). O conceito de RAMS está diretamente ligado às características de avarias que são representadas por diversas funções de distribuição de probabilidades, tendo como objetivo simplificar a compreensão e interpretação dos dados adquiridos. As funções estatísticas base utilizadas no estudo de RAMS correspondem às discretas (binominal, geométrica) e Contínuas (normal logarítmica, *Weibull*, exponencial negativa).

As empresas de manutenção devem ser responsáveis no contexto das suas ações estratégicas de manutenção, devendo estas respeitar determinados critérios que garantam a operacionalidade do bem, no qual se destacam os critérios seguintes:

- Garantir a disponibilidade do bem para a função requerida com otimização de custos;
- Considerar os requisitos de segurança relativos ao bem, recursos humanos e impacto ambiental;
- Aumentar a durabilidade do bem através qualidade do produto e do serviço fornecido tendo em conta a minimização dos custos.

A Função manutenção fornece uma contribuição fundamental à segurança de funcionamento do bem. Para tal, existem normas que deverão ser consideradas, dado que conduzem à compreensão do requisito funcional e são de importância particular na elaboração dos contratos de manutenção. O apoio à conceção, integração e planeamento dos projetos, tem tido um modelo de referência de desenvolvimento. Este modelo de referência representa a base para a nova metodologia de projeto integrado e planeamento de processos, qual permite a simultânea abordagem em fases iniciais no desenvolvimento do produto.

O modelo de referência consiste em quatro modelos parciais que são:

- Modelo de atividade
- Modelo de informação;
- Modelo de sistema técnico;
- Modelo de integração de métodos.

Usando estes modelos, a metodologia permite um processamento simultâneo do projeto e um planeamento das atividades do processo, no que respeita aos diferentes componentes de um produto. A metodologia cobre os métodos de planeamento, programação e execução e tem o objetivo de apoiar o início da atividade e o *feedback* da informação dentro da cadeia de conceção e planeamento do processo.

A Concorrência industrial caracteriza-se por uma influência da globalização dos mercados. A concorrência no mercado é crescente, passa por uma mudança rápida, crescente e exigente dos clientes.

A concorrência é uma necessidade indesejável mas essencial para qualquer tipo de empresa. A concepção de um novo produto de qualidade está sujeito à competitividade empresarial, refletindo-se, por isso, no preço e qualidade do produto.

O modelo de referência parcial, atividade técnica, informação, fornece meios para a criação de um produto inovador integrado e modelado na atividade do planeamento e processo.

A sequência do procedimento no projeto e planeamento é descontínuo pelo que necessita de ser reconfigurado, de tal maneira, que ambas as equipas, projeto e planeamento de processo, devem trabalhar em simultâneo.

O Sistema Integrado de Engenharia e Gestão da Manutenção de Instalações e Equipamentos Industriais (SITEM) (Barata, E., 2007) foi um projeto apoiado pelo programa de incentivo à modernização da economia. O objetivo do projeto consiste no desenvolvimento de um conjunto de metodologias e sistemas de engenharia e gestão da manutenção, utilizando mecanismos de análise e tratamentos de dados a partir de sistemas de monitorização dos equipamentos dinâmicos mais críticos das instalações industriais.

O projeto das instalações industriais caracteriza-se pelos seguintes parâmetros:

- Otimização dos intervalos de tempo entre paragens;
- Afinação e ajustamento das atividades e tarefas inerentes às inspeções e ações de vigilância em componentes e em áreas industriais relevantes;
- Manutenções previsíveis, em componentes ou zonas mais críticas;
- Avaliação de fatores de análise custo/benefício, valorizando o ambiente, a análise de risco e a segurança dos equipamentos;
- Implementação de metodologias multicritério;
- Utilização de ferramentas de apoio à decisão

A implementação destes parâmetros e modelos inovadores nas unidades industriais permitiu a obtenção de uma ferramenta de gestão de manutenção nas unidades industriais.

A conveniência de aplicar as metodologias de investigação e informação operacional às necessidades de gestão de sistemas, permitiu o desenvolvimento de novos conceitos e metodologias de manutenção bem como afirmar a importância desta atividade no seio das empresas, as estratégias de manutenção estão em evolução permanente, devendo integrar os modernos conceitos de gestão global das empresas.

Processo Produto Sistema (PPS) foi estruturado em quatro Subprojectos, nomeadamente:

- Gestão Técnica Administrativa e Financeira do Projeto (PPS 1);
- Desenvolvimento e Implementação de Técnicas e Ferramentas de Gestão da Manutenção (PPS 2);
- Desenvolvimento de um Sistema de Gestão da Manutenção, baseada em indicadores de desempenho (PPS 3);
- Desenvolvimento e Implementação de Soluções de Melhoria e Revitalização de Equipamentos (PPS 4).

4.1 Gestão Técnica Administrativa e Financeira do Projeto (PPS 1)

Corresponde ao desenvolvimento e execução de ações de coordenação e organização no conjunto de empresas com ação comum, para cumprimento dos compromissos contratuais e de desenvolvimento técnico, tecnológico e científico do projeto, face às metas estabelecidas.

As atividades definidas para a execução das metas são:

- Organização e coordenação global;
- Gestão técnica global;
- Gestão administrativa e financeira global;
- Gestão técnica da atividade por promotores;
- Gestão administrativa e financeira por promotores;
- Divulgação do projeto;
- Proteção dos direitos de propriedade industrial dos produtos e processos.

4.2 Desenvolvimento e Implementação de Técnicas e Ferramentas de Gestão de Manutenção (PPS 2)

A criação de condições permitiu que a Manutenção das Empresas Parceiras tivesse um inter-relacionamento mais ativo na conceção de novas instalações e equipamentos, desde a fase inicial do projeto e durante a vida útil do equipamento.

A metodologia adotada foi inserida no desenvolvimento de Técnicas e Ferramentas de Gestão de Manutenção para aplicação em Instalações e Equipamentos, apoiadas em aplicações informáticas do tipo ASIM (*Advice and Support Intervention Maintenance*), Apoio e Orientação da

Intervenção da Manutenção a interligar com a aplicação AAIM (*Advice Analysis Indicators Maintenance*) desenvolvida no PPS 3, para a transferência de dados.

As atividades decorrentes do Subprojecto, são:

- Produção do Software corresponde ao módulo ASIM;
- Especificação de equipamentos considerando os níveis de disponibilidade, fiabilidade, manutibilidade e custos de ciclo de vida pretendidos;
- Estabelecimento de requisitos dos *layouts*, tendo em conta as acessibilidades para as operações de manutenção dos equipamentos;
- Desenvolvimento de planos de Manutenção Preventiva Sistemática e Preditiva, de modo a permitir a sua implementação desde a fase de arranque dos equipamentos, apoiando-se no contexto operacional, de análise das suas funções, nos modos de falha, e na experiência dos agentes de manutenção, e análise dos indicadores de desempenho;
- Desenvolvimento de Planos de Especialização dos Técnicos de Manutenção;
- Estudo comparativo dos Modelos de Organização da Função Manutenção, para apoio à seleção e decisão dos modelos mais adequados a cada situação concreta e crítica.

4.3 Desenvolvimento de um Sistema de Gestão de Manutenção baseado em Indicadores de Desempenho (PPS 3)

Os gestores de manutenção foram apoiados e incentivados através de um conjunto de ferramentas, no apoio à Gestão da Manutenção, de forma a possibilitar a seleção, recolha e tratamento de dados indispensáveis.

O desenvolvimento do novo sistema regulou-se em indicadores de desempenho, sendo suportado por uma aplicação informática (ASIM), Apoio a Análise e Seleção de Indicadores do Desempenho da Gestão da Manutenção.

A aplicação Informática está associada à aplicação ASIM, desenvolvida no PPS2, para a troca de dados.

As atividades decorrentes deste objetivo, são:

- Produção de *software* correspondente ao módulo AAIM;
- Levantamentos dos sistemas de organização da Gestão da Manutenção dos Co-Promotores, e identificação e seleção dos equipamentos críticos, com vista à implementação de Indicadores de desempenho;

- Implementação de Indicadores de desempenho para os equipamentos, que permitem a análise da evolução do tempo de imobilização por problemas de manutenção como, também, dos índices de produção;
- Implementação de indicadores de desempenho para os modelos de Manutenção Preventiva, Sistemática e Preditiva para avaliação dos tempos de imobilização, por motivo de avarias, horas/trabalhador utilizado em reparações e custos de manutenção, antes e após a Manutenção Preditiva;
- Implementação de indicadores de desempenho na metodologia RCM, que relaciona as falhas em equipamentos e falhas repetitivas através de *Root Cause Analysis*;
- Implementação de indicadores de desempenho para a gestão de *stocks* e aprovisionamentos, para análise da evolução de requisições, compras e circulação de *stock*, de forma a garantir que os equipamentos armazenados, sejam utilizados, em tempo útil;
- Sistemas de melhoria contínua, relativo aos equipamentos críticos em serviço;
- Implementação de indicadores de avaliação da satisfação dos clientes internos e tratamento de reclamações, para análise do número de reclamações e avaliação do tempo médio consumido para a sua realização;
- Desenvolvimento de metodologias de avaliação e caracterização da eficácia e eficiência da função produtiva, produção, manutenção e qualidade.

4.4 Desenvolvimento e Implementação de Soluções de Melhoria e Revitalização de Equipamentos (PPS 4)

O objetivo de integrar e desenvolver a aplicação do *software* específico na engenharia da manutenção, sendo organizado em quatro módulos específicos, no estudo de soluções de melhoria e revitalização dos equipamentos, nomeadamente:

- Desenvolvimento do *software* em sistema operativo *Windows XP*, permitindo a permuta de dados entre si;
- Desenvolvimento de módulos, com vista à execução e utilização:
 - Módulo 1 – Análise estatística de dados;
 - Módulo 2 – Otimização da instalação;

- Módulo 3 – Periodicidade de manutenção preventiva em função do custo de produção degradada
 - Módulo 4 – Nível de reposição de peças de reserva
 - Módulo 5 – Viabilidade económica de posse de um sobressalente;
 - Módulo 6 – Política preventiva ótima com base no tempo de calendário;
- Desenvolvimento de Módulo de Cálculo de degradação por fadiga e fluência, com base em normas Europeias;
 - Desenvolvimento de soluções de melhoria e reestruturação para o efeito de utilização de processos avançados de análise;
 - Desenvolvimento e implementação de sistemas de monitorização *on-line* e *off-line*, de equipamentos dinâmicos;

Capítulo 5 - Gestão do conhecimento aplicada à produção

As empresas enfrentam um grande desafio para se diferenciar dos seus concorrentes. Existe um esgotamento de modelos baseados exclusivamente na eficiência operacional, sendo visto como elementos qualificadores no desenvolvimento da estratégia empresarial, havendo a necessidade de integrar outra dimensão, que complete o quadro multidimensional do desempenho organizacional. Os concorrentes baseados em preços competitivos exploram a inovação e otimização no uso de estruturas de operações e recursos financeiros. Os fatores internos de sucesso são orientados na liderança de um produto, na orientação ao cliente e na mobilização das competências de produção e na construção de vantagens competitivas e sustentáveis.

A inovação, obtenção, integração e disseminação do conhecimento aumentam a *performance* do produto através dos efeitos moderadores do *marketing* e competência de fabrico (Yang, 2005).

O conhecimento da competência organizacional constitui a base de construção das competências organizacionais, que fundamentam o desempenho dos processos organizacionais e de gestão. A base de conhecimento que se forma a partir de informações sobre clientes, mercados, concorrência, tecnologia e também alianças, constitui o substrato para o desenvolvimento de produtos e sistemas de gestão das operações.

Os processos de criação e partilha de tecnologia estão presentes nas empresas competitivas, contudo não se transforma automaticamente em valor acrescentado ao produto. A tecnologia é útil e imprescindível quando cria maior competitividade, quando as empresas identificam,

desenvolvem e aplicam a tecnologia para aplicar em suas estratégias de negócio, para venda do produto.

O planeamento é visto como um instrumento de realização estratégica tecnológica, deve no entanto ser sistematizado e simplificado de forma a ser facilmente entendido, não comprometendo o objetivo estratégico de venda do produto no mercado.

O conhecimento organizacional que se produz em função do fluxo de informação que se estabelece entre as diferentes organizações, a gestão e integração do processo de tomada de decisão podem ser usados para melhorar o uso das tecnologias na empresa, o conhecimento técnico especializado no contexto do planeamento tecnológico e a sua integração, ao nível das estratégias de produção, contribuem para um melhor desenvolvimento do processo de criação de valor.

Considerando a necessidade de estudar as relações que se estabelecem entre a identificação de elementos críticos para a gestão do conhecimento numa organização e a sua integração às operações de produção, propõe-se desenvolver um estudo de referência, ao nível da estratégia de produção e estratégia tecnológica e conhecimento técnico especializado como referência do planeamento da empresa.

Assim, o objetivo principal é abordar um conjunto de ações para a gestão do conhecimento, fundamentado no conteúdo da estratégia de produção e no processo de planeamento tecnológico, como elemento determinante na mobilização de recursos.

5.1 Gestão do conhecimento e estratégias de produção

Os conceitos que fundamentam a avaliação e contribuem com o conhecimento para a realização da estratégia de produção têm como elemento mediador o planeamento tecnológico. O processo produtivo começa com conceitos como os recursos, persuasão e competência, para posteriormente desenvolver um modelo de estratégia de produção baseada em recursos. Dado o modelo estratégico no contexto das operações, este pode-se posicionar através da estratégia e planeamento tecnológico e, finalmente, relacionar o conhecimento com as ações desenvolvidas na função produtiva.

5.2 Recursos, persuasão e competências aplicadas à estratégia produtiva

Os recursos constituem uma vantagem competitiva para as empresas na medida em que criam persuasão organizacional e mobilizam os processos de gestão operacional. Este exercício contínuo é responsável pelo desenvolvimento de competências na organização.

O conceito de troca ou transação caracteriza os mecanismos de mercado, ou seja, os modelos de natureza produtiva. O valor em uso está diretamente relacionado ao desenvolvimento das competências organizacionais, isto é, a definição de níveis de maturidade na mobilização das capacitações e recursos.

A identificação de recursos possui duas abordagens verticais, (*top-down* e *bottom-up*) estas abordagens refletem como os recursos são mobilizados e contribuem para o desenvolvimento das competências organizacionais no contexto da exportação dos meios produtivos.

Complementarmente às formas de identificação de recursos são criadas três formas de avaliação: valor percebido pelos clientes, sustentabilidade do valor e valor de mobilidade. A persuasão estabelece que o termo competência é comum ser usado no contexto estratégico, ou seja, constitui um papel importante no processo de realização da estratégia do negócio. Diferentes são os tipos de competência, também classificadas por “*core competences*”, competências essenciais, que contribuem para a diferenciação estratégica, e competências distintivas, que são responsáveis pela criação de valor real, junto do consumidor. A persuasão está associada a um processo com desempenho superior pois representa uma combinação particular de recursos que são mobilizados nas atividades do processo da empresa. A persuasão contribui para a definição de recursos e são mobilizados na realização de atividades, colaborando na definição de processos organizacionais e

de gestão. As competências emergem do uso continuado da persuasão, estabelecendo níveis de desenvolvimento, maturidade e apropriação.

Estudos acerca da mobilização do recurso ‘conhecimento’ e a avaliação de seu valor estratégico foram intensificados a partir da metade dos anos 90. Classificações e modelos foram propostos para construir um marco teórico para a gestão do conhecimento, sendo este considerado um recurso organizacional. A estratégia de gestão do conhecimento implica a concepção baseada no valor estratégico do recurso conhecimento, ou seja, uma estratégia competitiva formulada a partir dos recursos e competências que formam a base de conhecimento da empresa. Nas redes de pequenas e médias empresas a gestão estratégica deixa de ser concebida de forma individual e passa a ser concebida de forma conjunta em busca de objetivos comuns; perante esta análise a construção estratégica decorre de um consenso entre todos os associados, gestores de rede e equipas de trabalho, discutem seus objetivos e a melhor maneira de alcançá-los (Verschoore e Balestrin, 2011).

Cada vez mais construções, como visão estratégica, visão de produtividade, competências, persuasão e recursos formam os elementos de desenvolvimento de estratégias e políticas para a produtividade fundamentada no recurso de conhecimento, que, no seu conjunto, formam a base da organização.

5.3 Estratégias de produção e internacionalização com base em recursos

A estratégia de produção e internacionalização é um conceito com aplicação em várias áreas; está envolvido em trocas económicas, políticas, culturais entre nações, e as relações que daí resultam são pacíficas, são conflituosas, de complementaridade ou de concorrência.

O processo de internacionalização de produção (Yang, 2005) até há poucos anos, representava uma ação isolada e que obrigava à passagem pelos seguintes estágios:

- Exportação ocasional;
- Exportação por intermédio de um agente;
- Exportação por intermédio de uma filial comercial;
- Implementação produtiva;

Atualmente este conceito é mais abrangente e complexo, integra-se numa rede de acordos interempresariais edificados, por cima das fronteiras políticas. Assim, a seleção de parceiros e

modelos contratuais passaram a ser um aspeto chave na estratégia internacional da empresa, onde a supressão das fronteiras económicas nacionais abre outras potencialidades à cooperação, que substitui a lógica tradicional do predomínio dos movimentos de internacionalização. Nesta visão da internacionalização da produção e de quais as estratégias a adotar está incluída a nova vertente económica, que configura a lógica da aliança. As empresas não se poderão afastar deste novo mercado, deste modo de operar nos mercados internacionais, que devem ser substituídos pelo conceito de mercado global. A questão da internacionalização de produção da indústria ou de uma empresa moderna deixou de ser uma opção para se tornar uma questão de sobrevivência.

Deve-se no entanto, distinguir na internacionalização o conceito de comércio internacional e o negócio internacional. O comércio internacional refere-se unicamente a importações e exportações, enquanto o negócio internacional é um conceito mais generalista.

No caso das empresas portuguesas do têxtil, a realidade mostra que hoje as que apresentam situação económico-financeira e que têm projeto de crescimento são precisamente aquelas que compreenderam e entenderam os desafios dos mercados externos, como uma oportunidade e não como uma fatalidade ou ameaça. Vendendo aos compradores que procuram os seus produtos e serviços, independentemente destes se encontrarem em mercados experientes e emergentes, adquirindo matérias-primas e produtos acabados, para produção com vista à competitividade e apresentação de portefólios de artigos diversos, mistura de produtos básicos e de produtos elaborados, mas que possam ir de encontro às necessidades dos clientes, os quais compram com base numa lógica integrada, procurando economizar recursos financeiros, humanos e tempo de produção (Yang, 2005).

Organizações que não construam uma visão estratégica com base na competitividade de mercado, a longo prazo tendem a perder competitividade implicando, geralmente, um custo elevado de recuperação e, até mesmo, a sua sobrevivência enquanto empresa; assim, há necessidade de ter uma direção convergente entre as estratégias de negócio e de produção.

A visão de produtividade corresponde à identificação e descrição de um conjunto de competências de produtividade direcionadas ao desenvolvimento do negócio. O conceito de visão de produtividade é um conceito integrador, que define um conjunto de competências que devem ser desenvolvidas, tendo como base o conhecimento ativo.

O processo de aprendizagem organizacional, formação e desenvolvimento de competências, desempenham um papel importante para maximizar o investimento tecnológico, tendo em vista que o acesso à tecnologia não assegura a efetividade estratégica.

A estratégia de produtividade deve estar integrada na organização como um todo. É preciso envolver a criação de competências para que a empresa possa competir internacionalmente no futuro, destacando-se a importância da avaliação da contribuição estratégica e as competências do seu valor, em termos de competitividade. O desenvolvimento da produtividade implica a integração da dimensão tecnológica e uma visão de gestão empresarial com o objetivo de desenvolver a cultura empresarial, competências individuais e processos. O processo de desenvolvimento da visão de produtividade é um processo de aprendizagem organizacional, visto que prepara a empresa para novas escolhas estratégicas, o que promove o desenvolvimento de novas ideias. Nota-se, portanto, a importância de compreender a contribuição dos recursos no desenvolvimento dos processos relativo à competitividade da empresa, como se pode verificar na figura 12.

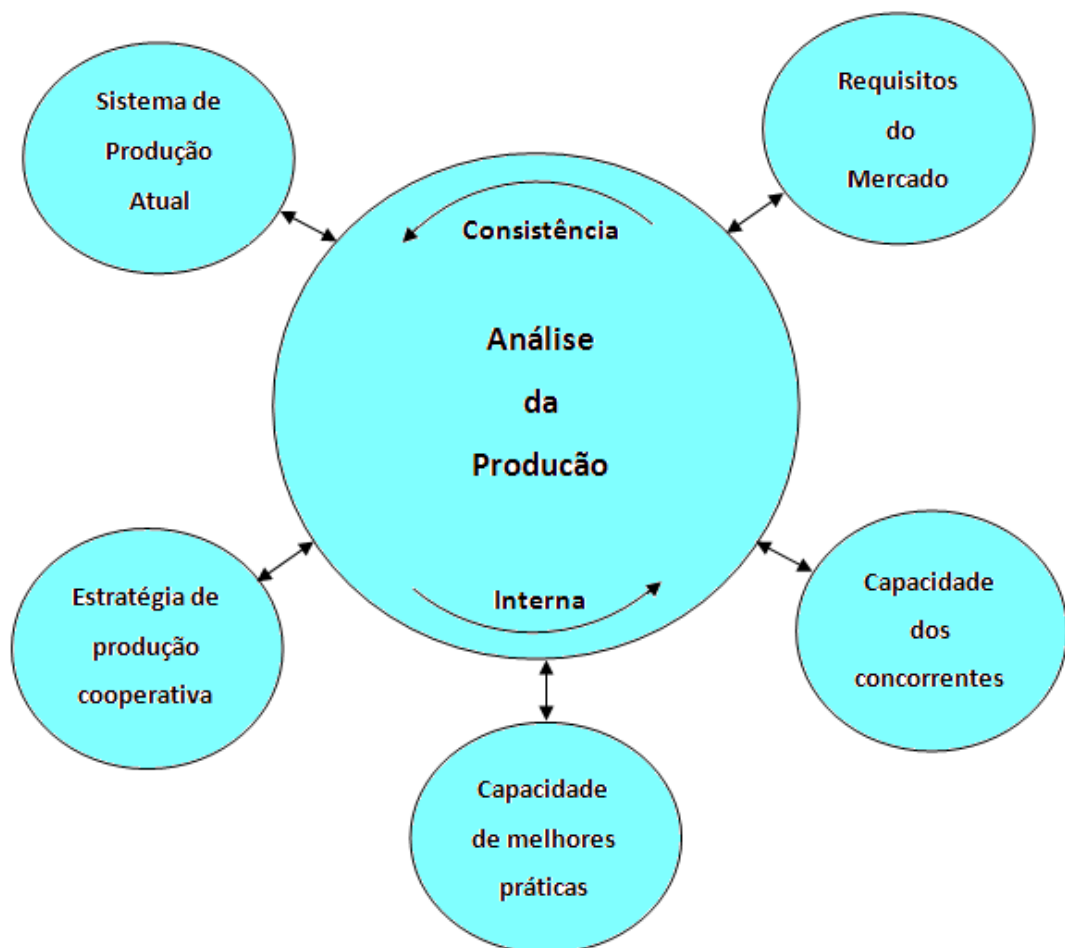


Fig. 13 - Visão da produtividade, (Integrated Manufacturing Systems, Maslen e Platts, 1997)

5.4 Exportação

Representa a saída de bens, produtos e serviços além das fronteiras do país de origem. A primeira alternativa de internacionalização para empresas incipientes em relação a mercados externos, sendo esta alternativa bastante utilizada devido ao reduzido risco e comprometimento por parte da empresa.

Ocorre principalmente quando um produto ou serviço é transportável, o processo de internacionalização inicia-se geralmente pela exportação. Este mecanismo representa a forma de internacionalização utilizada pela grande maioria das PME.

O mecanismo de exportação pode ser dividido em dois tipos de operação, exportações diretas e indiretas.

- As exportações diretas são efetuadas através de um intermediário localizado fora do país de origem, distribuidores, agente do fabricante, comissionistas, filial de vendas, além das exportações realizadas diretamente junto do consumidor final.
- As exportações indiretas são realizadas através de um intermediário localizado no próprio país do fabricante, com atividade comercial, intermediários, comercial importadora/exportadora. A grande vantagem de se realizar exportações de forma indireta, passa pela necessidade de conhecimento das normas e trâmites do comércio internacional sendo responsabilidade desses agentes, não necessitando o fabricante de uma estrutura própria.

O mecanismo de gestão, o conhecimento dos mercados, os recursos mobilizáveis, a obtenção gradual de capacidade criativa e o estabelecimento de relações de confiança ou parceria com certos clientes são os fatores que contribuem para a sustentação sólida da atividade exportadora de uma empresa. O risco inerente ao processo é limitado e pode ser controlado facilmente através da monitorização com base nos parâmetros de referência de produtividade.

5.5 Internacionalização das pequenas e médias empresas

Na última década, o mundo tem assistido a um ritmo rápido de internacionalização, com os negócios, mercado, comércio, a crescerem transversalmente em todo o mundo, 15 vezes mais em 2007 do que em 1950. O mercado global tem crescido a uma média de 6%, desde 1990, mais rápido que o PIB global (Kamakura, 2012).

As pequenas e médias empresas (PME) estão a crescer ativamente, no contexto internacional, e alguns países têm implementado políticas destinadas a incentivar e a encorajar as PME, de modo a aumentar as suas atividades e com vista a impulsionar o crescimento económico. A internacionalização das pequenas e médias empresas tem sido um dos temas mais investigados na literatura internacional de negócios nas últimas três décadas. Pode-se traçar a origem desta abordagem à internacionalização como uma evolução gradual através de etapas bem definidas, e com a aquisição de recursos e conhecimento, a operar nos mercados estrangeiros.

As empresas multinacionais têm tido um processo de desenvolvimento, ou seja, inicialmente fazem uma abordagem junto de mercados fechados, posteriormente, expandem-se para outros de forma gradual, por etapas. As empresas podem optar por diferentes caminhos na internacionalização, em diversos mercados para diferentes linhas de negócios, de acordo com a afinidade cultural e conhecimento prévio de mercado.

A empresa deve usar diferentes modos de empreendedorismo e estratégias com o objetivo de integrar o mercado internacional no seu sistema económico de PME.

O facto de uma PME usar vários modos de acesso ao mesmo tempo é um reflexo de que a maioria das empresas opera em múltiplos mercados com vários produtos.

Tendo em linha de conta, a abordagem dinâmica, à possibilidade de algumas PME exportadoras podem abdicar das exportações a curto prazo e, posteriormente, mais tarde, reentrar em mercados estrangeiros quando existirem condições favoráveis de mudança a fim de poder ser garantida a sua fixação.

O desenvolvimento do modelo de mercado, tenta explicar o relacionamento entre a internacionalização dos estados ao longo do tempo através de três princípios e práticas de internacionalização das PME:

- A visão baseada em recursos (RBV – *Resources Based Vision*), decisões de internacionalização que dependem dos recursos e capacidades da empresa;
- A visão baseada no mercado (MBV – *Market Based Vision*), as empresas são dirigidas para mercados estrangeiros, por pressão, dos seus mercados nacionais atuais;
- A visão baseada na rede de trabalho (NBV – *Network Based Vision*), as empresas expandem para novos mercados, aproveitando a vantagem dos laços de trabalho com os fornecedores e outros colaboradores, em outros países, funcionando como fontes formais e informais de informação, contatos e outros recursos.

O modelo de internacionalização mais conhecido, designa-se por modelo de Uppsala, estabelece (Johanson e Vahlne, 1977), que a internacionalização é um processo evolutivo que se manifesta em estágios.

Os recursos e conhecimento limitado dos mercados no exterior levam a que as empresas, inicialmente, participem em operações exteriores através de métodos indiretos, exportação e comercialização, de mercados que são culturalmente e psicologicamente fechados (Ellis, e Pecotich, 1998). Com o envolvimento da empresa em negócios internacionais, há acumulação de conhecimento e compromissos para os mercados estrangeiros, conduzindo à utilização de métodos de exportação direta, vendas e distribuição externa.

As teorias económicas sobre a internacionalização focam-se em princípios motivacionais no contexto da internacionalização (Bezerra, 2012), assim sendo, o modelo de Uppsala é uma teoria de internacionalização que responde aos fatores motivacionais do processo.

Segundo o modelo, há incerteza nos negócios internacionais por haver um défice de conhecimento dos mercados estrangeiros, levando a que a empresa implemente processos de entrada, com alguma preocupação. Quanto menor o conhecimento e maior a distância entre o mercado de origem da empresa e o mercado em que ela pretende ingressar, pela visão do gestor, maior a resistência na entrada. O modelo Uppsala informa que as empresas tendem a optar por países onde o mercado é percebido como idêntico ao mercado doméstico nos primeiros estágios do processo de internacionalização, até adquirirem conhecimento, por forma a tomar decisões operacionais de comprometimento e gestão na atividades do país levando posteriormente à sua integração e fixação no mercado internacional com mais facilidade.

Após adquirir maior conhecimento e experiência na produção, as empresas optam por mercados de maior distância geográfica e cultural. Distância cultural é um conceito muito próximo ao de distância psíquica, é amplamente utilizado por autores da área de gestão internacional que afirmam que a distância psíquica e cultural são sinónimos.

O princípio básico assumido pelos investigadores de Uppsala é o de que a organização primeiro desenvolve-se no mercado nacional e a internacionalização surge como consequência de uma série de decisões implementadas. As maiores barreiras para a entrada em mercados internacionais são a falta de conhecimento e recursos, que são reduzidos por meio de decisões implementadas com base na aprendizagem adquirida nos mercados financeiros. Com a redução dessas barreiras o risco de entrada em novos mercados diminui, estimulando o processo de internacionalização na produção que, por sua vez, é igualmente estimulado pela crescente necessidade que a organização

tem de aumentar a oferta e procura, com o objetivo de facilitar, e escoar os seus produtos, em operações de venda.

Pelo facto de possuírem pouco conhecimento em relação aos mercados estrangeiros e a fim de evitar grandes riscos, as organizações começam a exportar primeiro para os países vizinhos ou países que possuam a mesma similaridade cultural.

No modelo Uppsala as empresas seguem os seguintes estágios:

- Exportação não regular
- Venda via agente
- Subsidiária de vendas
- Subsidiária de produção

Os estágios de internacionalização de Uppsala são explicados na tabela 1.

Fase	Envolvimento	Observação
1	Exportações ocasionais	Não há nenhum compromisso entre a empresa e o mercado, não há necessidade de um canal de comunicação regular.
2	Exportação por intermédio de um agente	A empresa possui um canal de informações regulares com o mercado, do qual obtém informações relevantes sobre fatores que influenciam as vendas.
3	Exportação por intermédio de uma filial comercial	Canal de informações controlado entre a empresa e o mercado dando à empresa capacidade para direccionar o tipo e quantidade de informações, que o mercado necessita.
4	Unidades produtivas ou fabrico	Compromisso de recursos

Tabela 1 – Fases da Internacionalização (Fonte: *Journal of Management Studies*, Johanson e Wiedershem, 1975, Pág. 12)

O nível de comprometimento da empresa com o país estrangeiro varia de acordo com sua forma de entrada no país, conforme a empresa avança entre exportação não regular, exportação através de agentes, filial comercial e unidades produtivas ou fabrico, prospectivamente o compromisso aumenta. Há um exagero no estabelecimento das quatro etapas, nem sempre é evidente qual o estágio em que a empresa se encontra e nem sempre o processo de internacionalização da empresa segue essa cadeia de desenvolvimento, uma vez que alguns mercados não são grandes o suficiente

para o desenvolvimento dos quatro estágios. No entanto, as organizações estabelecidas, com conhecimento de mercado, podem transpor estágios. Considerando a existência de um extenso número de atividades que devem ser desenvolvidas em novos mercados, é importante considerar o conceito de distância psíquica, que é o conjunto de fatores que dificultam a troca de informações entre a firma e o mercado, como a língua falada, nível de instrução, políticas governamentais, entre outros. Portanto a distância psíquica está relacionada com aspetos como a distância geográfica mas é fácil encontrar exceções a essas regras, por exemplo, Cuba e Estados Unidos. Este conceito não é estático, uma vez que o desenvolvimento de sistemas de informação, as trocas sociais e os contratos contratualizados entre as empresas podem alterar essa distância. Outra característica do modelo de Uppsala é o comprometimento gradual com o mercado estrangeiro. As empresas tendem a correr menos riscos no início do processo e a partir do conhecimento adquirido o grau de comprometimento vai aumentando de forma planeada. O processo de internacionalização é lento, mas pode ser acelerado quando a empresa possui experiência com mercados semelhantes.

5.6 *Franchising*

Franchising é um sistema que gere a comercialização de produtos, serviços, baseando-se numa colaboração muito estreita entre duas empresas, legal e financeiramente independentes.

Surgem as noções de franqueador (*franchisor*) e de franqueado individual (*franchise*), onde o franqueador garante e impõe ao seu *franchise* individual o direito de gerir um negócio de acordo com o seu conceito, utilizando o nome e a marca registada deste, e os seus serviços, o seu *know-how* e os métodos de fazer negócio.

Nesses processos, normalmente está associada uma marca protegida e implementada no mercado ou uma tecnologia devidamente patenteada. O recurso a contratos de licença é uma importante forma de rentabilizar a capacidade tecnológica de uma empresa. Este tipo de internacionalização, atualmente em rápida expansão, permite aos franqueados uma rápida expansão para o seu negócio e conferem ao licenciador um controlo mais efetivo dos produtos ao longo dos canais de distribuição. O risco para os licenciadores é bastante atenuado no caso dos sistemas de *franchising*, mas a rentabilidade de todo o processo é mais reduzida do que no sistema anterior. Normalmente, estão associados a um processo de licenciamento, fortes investimentos em publicidade, a fim de dar notoriedade à marca. O prazo de retorno de investimento é relativamente longo até que o negócio esteja a funcionar plenamente.

O *franchising* (Hortinha e Viana, C., 2009) implica o pagamento pelo franchisado de direitos de entrada, com uma comissão sobre as vendas. Os direitos de entrada são para fazer face às despesas de formação, estudos de mercado e projeto. A comissão sobre as vendas é a forma de pagamento pelo franchisado das despesas de publicidade e gestão em cadeia.

No mercado nacional e internacional podemos encontrar os seguintes tipos de *franchising*:

- *Franchising* de produção;
- *Franchising* de distribuição;
- *Franchising* de serviços.

5.6.1 *Franchising* de produção

Neste caso o franchisador cede o *know-how*, a licença de produção e o direito de comercialização de um produto ou de uma tecnologia, o franchisador seleciona uma entidade em cada um dos países em que pretende estar presente.

5.6.2 *Franchising* de distribuição

A empresa seleciona entidades que vão promover a venda do produto concebido ou produzido por si.

O *franchising* de distribuição no setor de energia permite um crescimento relativamente rápido da empresa, com volume de capital inferior ao de outras alternativas de desenvolvimento de negócio e com controlo adequado do canal de distribuição de seus produtos e serviços. O *franchising* de distribuição pode existir também sob a forma de marca do distribuidor, é o caso das lojas de conveniência e as cadeias de supermercados.

5.6.3. *Franchising* de serviços

Neste caso o franchisador concede a exploração da marca e transfere o seu *know-how* e métodos de gestão. Pode existir também transferência de produtos quando existem centrais de compras, por exemplo, ao nível da hotelaria está a verificar-se uma tendência para o *franchising* em vez de contratos de gestão. No *franchising* existe uma utilização pronunciada da marca, o que não se verifica no contrato de gestão.

5.7 Investimento direto

É a forma de internacionalização através da qual uma empresa decide entrar num determinado mercado por sua conta e risco. A ambição e perspectiva de obtenção de lucros maiores superam os riscos inerentes.

A empresa abre uma filial, adquirindo assim uma empresa local, construindo as suas próprias instalações, o que representa um elevado grau de internacionalização, contudo expõe a empresa a elevados custos financeiros e riscos políticos.

A instalação de uma filial é uma estratégia para as empresas que prevêem em determinado país um mercado com alta potencialidade de investimento. A instalação de uma filial num determinado país estrangeiro é um elemento estratégico e impulsionador na economia de mercado dos países intervenientes. Regularmente existem benefícios concedidos às empresas que investem no país estrangeiro, por parte dos governos estrangeiros, através da inibição das taxas de importações. A filial de produção pode ser uma linha de montagem de componentes enviados pelo exportador até fabrico total do produto, com o investimento de 100% de capital do exportador, ou parcerias com empresários locais.

O investimento direto no estrangeiro assume os seguintes aspetos:

- Deslocalização da produção, que tem por base reduzir o custo de mão-de-obra e matérias-primas.
- Investimento comercial, que é o resultado de um importante salto qualitativo face à atividade exportadora. A empresa envolve os seus próprios recursos, com a constituição de uma nova empresa no país estrangeiro, permitindo um maior controlo sobre o processo de

comercialização e canais de distribuição, reduzindo os intermediários na relação com o mercado externo;

- Expansão empresarial, que tem em vista a constituição de empresas no estrangeiro, à imagem da empresa nacional como forma de facilitar a penetração em certos mercados. Estas filiais não têm apenas funções comerciais, mas também de conceção do produto, engenharia da produção e processo produtivo;
- Os produtos têm pouco valor agregado;
- É indispensável um excelente serviço de assistência técnica;
- A implementação desta estratégia de investimento direto deve ocorrer quando os produtos estão em quantidade suficiente tal como acontece com as peças de substituição numa linha de produção e indústria alimentar;
- Competitividade com países que aplicam um forte protecionismo;
- Tem produtos que alcançam a maturidade no seu ciclo de vida e precisam de uma ação de venda muito controlada;
- Tem produtos para os quais é importante manter um elevado nível de imagem e marca, como o caso dos produtos de moda;
- Encontrar mercados com elevado nível potencial de desenvolvimento e onde é indispensável um nível de serviço personalizado.

O ingresso num outro mercado estrangeiro é uma importante estratégia comercial, assim como, também, outros aspetos de *marketing* que desempenham um papel importante de integração.

5.8 Acesso a mercados e produção externa

O acesso a mercados internacionais através de produção externa é obtido com contrato, licenciamento, *franchising*, transferência de tecnologia, contratos de serviço, contratos de gestão, consórcio, *joint-venture*, alianças estratégicas e investimento direto.

Joint venture ou empreendimento conjunto é uma associação de empresas com uma atividade econômica e exercida profissionalmente por um ou mais empresários, por meio da articulação de fatores produtivos para a produção ou circulação de bens ou de serviços que pode ser definitiva ou não, com fins lucrativos, com vista a explorar determinado negócio, sem que nenhuma delas perca sua personalidade jurídica, aptidão genérica para adquirir direitos e contrair deveres.

- O Contrato de produção ocorre quando a empresa delega a produção dos seus bens numa empresa independente através de um contrato que cobre exclusivamente o fabrico. Neste contexto, a empresa desenvolve todo o *marketing-mix*, cabendo à empresa local apenas a produção. O *marketing mix* ou composto de *marketing* é um conjunto de variáveis estatística, matemática e programação, controláveis que influenciam a forma como os consumidores respondem ao mercado, influenciando a procura pelo produto, permitindo a organização alcançar o nível desejado de vendas junto do seu mercado-alvo;
- O Licenciamento traduz uma situação contratual em que ao produtor local são cedidos os direitos de produzir e vender os produtos do exportador, numa determinada área pré-estabelecida contratualmente. Pode integrar um único mercado, vários países ou mesmo um continente. Não envolve, em geral, troca de bens entre o licenciado e o licenciador. A licença pode incluir a utilização de uma marca registada, patentes, técnicas de fabrico e de *marketing*;
- *Franchising* aborda o licenciamento de um negócio completo em que uma empresa (franchisador) licencia um certo número de revendedores (franchisados) para comercializarem ou mesmo produzirem um produto, serviço, gerindo um negócio desenvolvido pelo franchisador, utilizando o nome e a marca registada deste, bem como os seus serviços, o seu *know-how* e os seus métodos de negócio;
- Contratos de serviço determina a venda de um serviço ao estrangeiro e raramente surgem dissociados da venda do produto a que se vai prestar serviço. Tomam formas bastante diversas, como por exemplo, assistência técnica a equipamentos ou na conceção de um projeto, fornecimento de informações sobre determinada tecnologia, formação e colocação em funcionamento de uma unidade de produção ou serviço;
- O contrato de gestão é um acordo nos termos do qual um investidor assegura a construção e equipamento de um bem económico, ou serviço, e sua gestão a uma empresa independente. Estes contratos são válidos por períodos determinados e a empresa prestadora de serviços não é integrada no capital da empresa contratante;
- Consórcio é considerado um acordo entre empresas concorrentes ou complementares, com duração limitada no tempo, e tem como objetivo definido que as partes integrantes do consórcio têm autonomia jurídica e estratégica;
- *Joint-venture* também designada sociedade conjunta, partilha de ativos entre duas ou mais empresas numa nova organização juridicamente distinta, com o fim de desenvolver uma atividade produtiva e comercial. De uma forma mais prática, podemos dizer que a *joint-*

venture é uma forma de atuar nos mercados externos, em que a empresa possui poder suficiente apenas para gerir e não dominar o negócio;

- Aliança estratégica engloba uma grande variedade de relações contratuais, frequentemente entre concorrentes de um mesmo país e entre concorrentes em diferentes países, sempre que o relacionamento não se enquadra nas definições de licenciamento ou de *joint-venture*;
- Propriedade total via investimento direto, é a forma de acesso que envolve uma participação mais intensa nos mercados internacionais. A propriedade total das operações requer um maior investimento e maior esforço de gestão oferecendo, em contrapartida, o controlo total dos negócios do mercado, na prática para conseguir este controlo é necessário deter a maioria das ações. Deste modo, é constituída uma filial, que pode ser apenas de produção ou só comercial, mas poderá integrar a totalidade das atividades de uma empresa, sendo neste caso denominada filial integrada.

Capítulo 6 - Análise e competitividade estratégica na produção

Com as rápidas mudanças que vem ocorrendo no mercado, não apenas a partir de concorrentes tradicionais, mas também de novos concorrentes, devido à eliminação de barreiras de acesso a mercados anteriormente monopolizados, face à globalização, as novas empresas necessitam de uma estratégia empresarial altamente competitiva. Com isso os responsáveis são forçados a criarem uma visão mais ampla para uma reestruturação organizacional focando, todos os setores econômicos, nacional e mundial.

São encontradas cinco forças competitivas (Porter, 1986) dentro do cenário empresarial que devem ser estudadas e analisadas para desenvolver uma estratégia empresarial eficiente. Porter refere-se a essas forças como microambiente, em contraste com o termo mais geral macroambiente.

A análise das fontes de vantagem competitiva tinha que ocorrer não ao nível da empresa como um todo, mas ao nível das atividades específicas distintas que uma empresa realiza para projetar, produzir e comercializar o seu produto.

Em todas as empresas existiria uma cadeia de atividade que gerava valor para seus clientes, e somente por meio da cuidadosa análise dessa "cadeia de valor", representa o conjunto de atividades desempenhadas pela organização, relações com fornecedores, ciclos de produção e venda e distribuição final, permitindo a empresa encontrar fontes de vantagem competitiva sustentável.

O modelo das Cinco Forças destina-se à análise da competição entre empresas. Considera cinco fatores, as "forças" competitivas, que devem ser estudados para que se possa desenvolver uma estratégia empresarial eficiente. Esta força do tipo microambiente, em contraste com o termo mais geral macroambiente, a utilização dessas forças numa empresa, influencia a sua capacidade para servir os seus clientes e obter lucros. Uma mudança em qualquer uma das forças normalmente requer uma nova análise para reavaliar o mercado.

A estratégia competitiva de uma organização deve aparecer a partir da abrangência das regras da concorrência que permite criar competitividade na indústria, dos quais se destacam as seguintes:

6.1 Ameaça de novos concorrentes

A primeira força competitiva de Porter trata da facilidade ou dificuldade que um novo concorrente pode sentir ao começar a fazer negócios num setor. Quanto mais difícil for a entrada, menor será a concorrência e maior a probabilidade de lucros a longo prazo. Destacam-se sete barreiras que dificultam a entrada de novos concorrentes no Mercado, nomeadamente:

- Acesso aos canais de distribuição;
- Diferenciação dos produtos;
- Exigências de capital;
- Políticas governamentais;
- Vantagens absolutas de custo;
- Economia de Escala;
- Custos de transição

6.1.1 Acesso aos canais de distribuição

Qualquer organização que crie um novo produto de qualidade comprovada a nível nacional mas com intenção de exportar, terá que previamente iniciar uma campanha de marketing de forma a chamar à atenção do consumidor estrangeiro. O caso particular dos fabricantes de novos produtos alimentares têm o problema de fixação do seu produto no mercado externo, como acontece internamente, na “luta” pelo espaço nas prateleiras dos supermercados, deveria associar o seu

produto a outras áreas comercialmente vantajosas, como a saúde e o setor juvenil, devido à sua referência, através de iniciativas, por exemplo passar na programação em horário nobre da TV.

Existem dois tipos de decisões interrelacionadas que uma empresa tem que tomar acerca da distribuição de produtos ou serviços que são o projeto e administração de canal. O projeto envolve o desenvolvimento de uma estrutura que esteja ajustada à estratégia de unidade de negócio e às necessidades do mercado alvo. Estas decisões definem as instituições e a dimensão do projeto e canal de distribuição. A administração do canal de distribuição é realizado através do desenvolvimento de políticas e procedimentos para ganhar e manter a cooperação das várias instituições nos canais de distribuição da empresa. A administração e distribuição concentram o recrutamento e seleção dos membros do canal na motivação de desempenho de atividades específicas de marketing, cooperação de esforços, avaliação de desempenho e na resolução de conflitos que possam surgir.

Ao trabalhar num contexto internacional, algumas preocupações adicionais acrescem às preocupações normais do projeto de um canal de distribuição, devido ao facto de ter que transpor fronteiras nacionais, como os fatores de custo local, logística, riscos políticos, acesso ao mercado e taxas de câmbio (Warren, 1999).

6.1.2 Diferenciação de produto

As empresas estabelecidas têm um nome de marca e, ao longo do tempo, desenvolveram a fidelidade do cliente. Uma empresa recente no mercado teria que investir fortemente para superar, por exemplo, o nome de marca e a base de clientes de determinado consumível.

6.1.3 Exigências de capital

Quanto maiores são os recursos financeiros necessários para se iniciar um negócio, maior é a barreira à entrada. Isso é particularmente verdadeiro se o investimento inicial for arriscado ou irre recuperável, como um investimento pesado em pesquisa de desenvolvimento ou em publicidade. Por exemplo, o custo e o risco associados à criação de uma nova indústria farmacêutica seriam muito maiores do que os associados à formação de uma pequena empresa de consultoria.

6.1.4 Políticas governamentais

O governo pode limitar, impedir ou impulsionar o ingresso de novas empresas em dados setores solicitando licenças, limitando o acesso a matérias-primas como o carvão e petróleo, acesso a locais públicos e aplicação de normas e regras. Entre os setores regulamentados estão os transportes rodoviários, estradas e consumíveis.

6.1.5 Vantagens absolutas de custo

As empresas estabelecidas podem ter vantagens de custo por diversas razões, tecnologia patenteada, *know-how* de produtos, acesso favorável à matéria-prima, localização favorável, força de trabalho, experiência de serviço.

Invariavelmente os custos estão associados às transações, problema com que as empresas lidam constantemente sempre que pretendem transacionar bens e serviços.

Por transação entende-se a transferência de bens ou serviços entre agentes que estão separados por etapas de produção tecnologicamente distintas, estando associados a ela custos de planeamento, adaptação e monitorização. Nestes termos, as instituições económicas do capitalismo têm como função principal, embora não exclusiva, reduzir custos de transação. Em suas relações económicas a montante ou a jusante, as firmas podem optar por pelo menos um dos dois modos de coordenação, ao nível da estrutura governamental, que minimiza os custos de transação, por meio de mercado e hierarquia.

A opção das organizações pela forma de coordenação mais adequada é feita analisando-se três parâmetros da transação, a especificidade dos ativos, a frequência e a incerteza (Guedes, 2000).

A incerteza está presente nas relações, vinculada principalmente à existência do comportamento oportunista, que torna imprevisível a identificação de possíveis futuros desvios de comportamento e compromissos, e difícil identificação de falsos sinais e informações por parte dos envolvidos na transação.

A frequência refere-se ao número de vezes das transações e ao seu carácter recorrente. Assim, quanto mais frequentemente uma transação é realizada, mais dependentes se tornam as suas partes.

O ativo é definido pelo IASB – (*International Accounting Standards Board*, 2001) como “[...] um recurso controlado pela entidade como resultado de eventos passados e do qual se espera que

futuras vantagens económicas resultem para a entidade”. Os ativos podem ser classificados pelo menos dentro de três conceções:

- Grau de liquidez, circulante, realizável a longo prazo e imobilizado;
- Existência física, tangível e intangível;
- Empregabilidade de ativos específicos e não específicos.

A primeira conceção é empregada tradicionalmente na classificação dos ativos para efeitos de elaboração de demonstrações contábeis. A segunda está relacionada com a existência física do ativo, a possibilidade ou não de um ativo ser atingido. A terceira está relacionada com a possibilidade de se utilizar um determinado ativo em outra atividade que não a que lhe é específica.

6.1.6 Economia de escala

Organiza o processo produtivo de maneira a que alcance a máxima utilização dos fatores produtivos envolvidos no processo, procurando como resultado baixos custos de produção e o incremento de bens e serviços. Ocorre quando a capacidade de produção de uma organização, indústria, provoca um aumento na quantidade total produzida sem um aumento proporcional no custo de produção. Como resultado, o custo médio do produto tende a ser menor com o aumento da produção. Mais especificamente, existem economias de escala, quando se aumentam os fatores produtivos (trabalhadores, máquinas, etc.), a produção aumenta mais do que proporcionalmente.

6.1.7 Custos de transação

O custo em dinheiro ou tempo perdido que um comprador ou vendedor gastam no mercado, tendo em linha de conta a burocracia, dificuldade de acesso à informação, impostos, ausência de garantias, causam impacto sobre a oferta e procura no mercado, afetando a concretização do negócio das transações.

As empresas dentro do processo produtivo evitam trocar de fornecedores quando existem custos de transação em excesso, existe uma tendência à integração vertical. A teoria dos custos de transação revela que os movimentos de integração vertical (a empresa por motivos estratégicos resolve investir na aquisição das fontes de fornecimento de matérias-primas, equipamentos, capital, ou na aquisição dos canais de distribuição) e práticas contratuais dos agentes de mercado,

não visam limitar as tentativas concorrência. O estabelecimento de cláusulas de reciprocidade, condutas de integração, ao longo das cadeias produtivas constituem, frequentemente, inovações institucionais que buscam gerar ganhos de eficiência.

6.2 Pressão de produtos substituídos

A pressão de produtos substituídos está relacionada com a facilidade com que o comprador pode substituir um tipo de produto ou serviço por outro. Constata-se que os produtos substituídos tornam-se particularmente uma ameaça não apenas quando oferecem uma fonte alternativa para o comprador, mas também quando proporcionam uma melhoria significativa na relação preço/desempenho. Por exemplo, os sistemas de alarme eletrônico tiveram um impacto adverso sobre o negócio de empresas de segurança, pois ofereceram proteção equivalente por um preço substancialmente inferior.

6.3 Poder de troca dos compradores

Os compradores têm muito mais poder de troca quando compram em grandes volumes produtos padronizados, quando suportam os custos de troca de produto de baixos lucros devido à menor margem dos compradores, fabrico interno do produto e preocupação com a qualidade e fiabilidade dos produtos.

6.4 Poder de troca dos fornecedores

Os fornecedores têm um poder de troca semelhante ao dos compradores, os grupos de fornecedores serão poderosos caso existam as seguintes condições (Porter, 1986).

- São dominados por algumas empresas e estão mais concentrados do que o setor, para o qual vendem, portanto é pouco provável que os compradores se agrupem para exigir melhor preço, qualidade ou prazos;
- Não têm que lutar contra outros produtos substituídos e vendidos ao setor, pelo que, o comprador não tem muitas opções;
- O fornecedor não depende do comprador para efetuar substancialmente as vendas;
- Os produtos do fornecedor são importantes para o negócio do comprador;

- Os produtos do fornecedor são únicos, de alguma forma, ou seria caro ou problemático para o comprador encontrar um produto substituto;
- Eles impõem uma ameaça concreta de "integração", o grupo de fornecedores poderia tornar-se um concorrente para o comprador usando os recursos, produto que vende atualmente ao comprador para produzir o item que o comprador fabrica atualmente.

6.5 Rivalidade entre os concorrentes

O nível de competição num setor é moldado pela rivalidade existente entre os concorrentes e a competição é mais intensa no setor onde predominem as seguintes condições:

- O número de empresas que competem é grande e os recursos nas empresas são relativamente iguais, quando o setor é altamente concentrado ou dominado por uma, ou algumas empresas, então o líder pode ter que impor disciplina. Quando existem muitas empresas competindo, os concorrentes são praticamente iguais, aumentam as hipóteses de uma empresa reduzir os seus custos de forma drástica para manter vantagem;
- O crescimento do setor é lento, quando o crescimento do setor é inexistente, a única forma pela qual os rivais podem melhorar os índices económicos é desviar os negócios das empresas concorrentes;
- As empresas têm altos custos fixos. Custos associados à administração de um negócio, como o salário dos gestores, feriados ou férias remuneradas, seguros, normalmente estes, não variam em função do volume de produtos fabricados. Quando os custos fixos são altos em relação ao valor total do produto produzido, as empresas sofrem uma pressão significativa para produzir de forma exponencial, a fim de manter baixos os custos unitários;
- As empresas têm altos custos de armazenagem. Quando o custo dos *stocks* de produtos acabados é muito alto, as empresas ficam tentadas a reduzir preços para circular o *stock*;
- As empresas sofrem restrições de tempo para venda do produto. Por exemplo, as empresas aéreas nunca recuperam a perda de receita dos bilhetes não vendidos. Portanto, sofrem pressão para vendê-los, mesmo com grandes descontos;
- A capacidade de produção deve ser acrescentada em grandes incrementos. Em alguns setores, como o de produção de cloro e cloreto de amoníaco, as empresas não podem pelo menos, não com eficácia em termos de custos, acrescentar capacidade de produção em pequenos incrementos. O resultado provavelmente do setor é sofrer drásticas variações entre períodos

de excesso de produção, quando as empresas têm capacidade de fabricar mais do que o mercado poderia absorver, e a baixa capacidade de produção das organizações face à maior procura. O acréscimo de capacidade dá-se necessariamente em grandes incrementos, gerando excesso de capacidade o que, por sua vez, leva a reduções de preço e a maior concorrência;

- Os concorrentes têm origens, estratégias, personalidades diferentes, sendo que as empresas estrangeiras tornam o ambiente competitivo complexo porque abordam um negócio com metas e objetivos diferentes das empresas nacionais já sedimentadas. O mesmo se aplica a empresas mais novas, menores, operadas pelos proprietários, e que podem ser mais agressivas e estar dispostas a assumir mais riscos;
- Face ao elevado interesse no lucro, por exemplo, a concorrência entre os operadores de telefones de longa distância, nos Estados Unidos foi particularmente incitada nos primeiros anos que se seguiram à desregulamentação do setor, pois os rivais partiram do pressuposto de que dispunham de um tempo limitado para conquistar clientes e ganhar participação de mercado. Acreditavam que, depois que os clientes escolhessem um operador de longa distância, seria difícil convencê-las a mudar.
- As barreiras à saída são altas. Talvez seja caro para uma empresa, do ponto de vista estratégico e emocional, desistir e sair do negócio de produção internacional, sendo assim, as empresas são forçadas a continuar competindo mesmo quando o negócio deixa de ser lucrativo. Destacam-se os seguintes exemplos de barreiras à saída;
- Equipamentos caros e especializados dos quais seria difícil se desfazerem;
- Acordo laboral cuja rotura implicaria altos custos;
- Laços emocionais dos gestores e proprietários com o negócio;
- Restrições a demissões e encerramentos de fábricas que são comuns em países estrangeiros.

6.6 Estratégias competitivas genéricas

As vantagens competitivas das grandes empresas de países emergentes como a China, Índia e o Brasil estão dependentes de baixos custos de produção, sendo que as vantagens advêm da dimensão do tamanho do mercado interno, perspectivas de crescimento, capacidades de desenvolvimento científico e tecnológico. O ganho das empresas realiza-se pela sua forte presença nacional e internacional em consequência das suas estratégias de inserção nos monopólios mundiais, por meio de alianças, fusões ou compras.

Nos setores de atividades com intensa mão-de-obra os países emergentes souberam valorizar as suas vantagens competitivas. O caso da indústria têxtil e calçado teve origem no desenvolvimento económico dos países asiáticos como a Coreia do Norte, Tailândia e China.

A China domina o mercado mundial da indústria de brinquedos com uma participação relativa no mercado em 70%. Em janeiro de 2005 ocorreu o corte das cotas do comércio mundial de têxteis e de roupas. A China preocupou outros países produtores, com mão-de-obra de baixo salário, como Bangladesh.

A organização mundial do Comércio (OMC) considerou a participação da China no mercado das exportações mundiais e de roupas próspero, ultrapassando 17% em 2003, 50% em 2007 (Drouvot e Magalhães, 2006). De acordo com a Companhia Global *Source*, 61 % das novas máquinas instaladas no ano de 2003 no setor mundial da fiação e 73% da tecelagem foram efetivas na China (Bayle, 2003).

Os investigadores em estratégia internacional, em particular da escola de Uppsala, na Suécia, constataram que geralmente as empresas que se ajustaram ao processo de exportação começaram pelos países, geograficamente e culturalmente, mais próximos (Lemaire, 1997). Estas etapas de desenvolvimento internacional, não foram consideradas pelas grandes empresas dos países emergentes, que frequentemente atacaram os mercados mais difíceis em termos competitivos.

As grandes empresas chinesas começaram pelos países mais importantes e pelos mais concorrentes. O presidente da Haier, CEO Zhang Ruimin declarou que sua empresa começou pelos mercados difíceis, como Estados Unidos e Europa, e mais tarde para mercados mais acessíveis.

A empresa Haier detém 30% do mercado de equipamentos de refrigeração nos Estados Unidos e 5% na França.

As grandes empresas dos países emergentes não atravessaram gradualmente as etapas tradicionais que consistem em passar da exportação indireta para a exportação direta, utilizando uma estratégia de marketing internacional, que contribuiu para o desenvolvimento local, revendo o setor comercial e depois o setor industrial. Sem aguardar para entrar num país ou região, a estratégia consiste geralmente em realizar fusões, aquisições, alianças com as empresas líderes locais.

A empresa Haier (Barbier, 2005), que figura entre as dez primeiras empresas mundiais do seu setor, tornou-se em pouco tempo uma marca mundial. Possui uma fábrica na Carolina do Sul e em 2001, comprou na Europa a empresa italiana Meneguetti pelo conhecimento do seu design. A empresa realiza 15 % da faturação no estrangeiro e é líder ao nível das adegas de vinho. Para

ganhar tempo, os grandes grupos dos países emergentes começaram a comprar as marcas conhecidas e as redes de distribuição dentro dos países industrializados com capacidade de investigação. De 2000 a 2003 os países emergentes investiram em média a cada ano 37 bilhões. Em 2004, somente a China investiu 5 bilhões de dólares no mundo (Barbier, 2005).

A estratégia competitiva é sinónimo de tomar atitudes ofensivas ou defensivas para criar uma posição num determinado setor a fim de enquadrar as cinco forças competitivas, de forma a obter um retorno superior sobre o investimento. Embora as empresas encontrem muitas formas diferentes de concretizar isso, a existência de três estratégias bem-sucedidas e internamente coerentes para ter um desempenho superior ao das outras empresas, nomeadamente:

- Estratégia genérica de liderança geral de custos
- Estratégia genérica de diferenciação
- Estratégia genérica de focalização

6.7 Estratégia genérica 1: liderança geral de custos

Em algumas empresas, os gestores dedicam grande atenção ao controlo de custos. Embora não negligenciem a qualidade, o serviço e outras áreas, o principal tema da estratégia dessas empresas é o baixo custo em relação aos seus concorrentes. O baixo custo proporciona a essas empresas uma defesa contra as cinco forças competitivas, através das seguintes formas:

- A liderança de custo não é a estratégia mais adequada para todas as empresas;
- As empresas que pretendem a liderança de custos como estratégia, têm uma alta participação de mercado em relação aos seus concorrentes ou então possuem outras vantagens, como o acesso favorável à matéria-prima;
- Os produtos devem ser projetados de modo a serem de fácil produção e baixo custo, seria inteligente se conservasse uma ampla linha de produtos afins e reduzisse a carga sobre os produtos individuais. Além disso, a empresa a fim de reduzir baixo custo tem que requisitar uma ampla base de clientes, não pode perseguir nichos de mercado pequenos. Mesmo assim, depois de conseguir a redução de custos, a empresa deve ser capaz de gerar altas margens de lucro, reinvestir esses lucros de forma inteligente na modernização de equipamentos e instalações e deve ser capaz de sustentar durante algum tempo a sua posição de baixo custo.

Embora o alto volume muitas vezes leve a menores custos, as economias não são automáticas e os gestores têm garantir baixo custo, devendo por isso, estarem em alerta às economias emergentes;

- Os gestores precisam estar atentos à necessidade de transformar os ativos obsoletos, investir em tecnologia e administrar o negócio, tendo como base a redução de custos. Existe o perigo de um principiante ou um antigo rival imitar a tecnologia ou os métodos de controle de custos do líder e poder ganhar vantagem. A liderança de custo pode ser uma reação eficaz às forças competitivas, mas nada é de todo garantido.

6.8 Estratégia genérica 2: diferenciação

A diferenciação surge como alternativa à liderança de custos. Com a diferenciação, a empresa preocupa-se menos com os custos e tenta ser vista no setor como tendo algo de singular a oferecer. Ao contrário da liderança de custos, onde só pode existir um verdadeiro líder no setor, pode haver muitos diferenciadores no mesmo setor, cada um deles confere a sua importância, um atributo diferente de seus rivais.

A diferenciação exige alguma restrição em relação ao custo, os adeptos da estratégia de diferenciação precisam de investir mais em investigação do que os líderes em custos. Têm que ter melhores projetos de produtos, têm que usar nos seus produtos matéria-prima de melhor qualidade e, conseqüentemente, mais caras. Têm que investir mais no serviço ao cliente, além disso, têm que estar dispostos a ceder parte da participação de mercado, embora reconhecendo a superioridade dos produtos e serviços do adepto da estratégia de diferenciação, muitos clientes não podem ou não querem pagar por eles, como acontece na indústria automóvel.

A diferenciação é uma estratégia viável, a lealdade à marca oferece uma certa defesa contra a concorrência. A originalidade do cliente cria uma barreira à entrada de novos investidores, as margens de lucro mais altas proporcionam alguma proteção contra os novos investidores, pois a empresa tem fundos financiadores para encontrar alternativas.

Existem poucos produtos de substituição que o diferenciador oferece e, conseqüentemente, os clientes têm menos opções e menor poder de troca.

Por outro lado, da mesma forma que a liderança de custos, a diferenciação implica determinados riscos. A diferença entre os preços cobrados pelos concorrentes de baixo custo, caso o investidor diferenciador defina valores elevados os clientes podem abandonar o diferenciador em favor de um rival de menor custo, que ofereça menor diferenciação; o comprador poderia decidir sacrificar

parte das características, serviços e singularidade oferecidos, a fim de obter economias de custo. O gosto dos compradores pode mudar, caso a característica única das ofertas do investidor diferenciador sair de moda e os rivais que apliquem menor preço, e imitem o investidor diferenciador a ponto de atrair para si seus clientes.

6.9 Estratégia genérica 3: focalização

Na estratégia genérica de focalização a empresa persegue um determinado comprador, linha de produto ou mercado geográfico. As estratégias de diferenciação e baixo custo pretendem implementar objetivos em todo o setor, a estratégia de focalização funciona como desenvolvimento em torno de um alvo. A principal diferença entre a estratégia de focalização, e as outras já abordadas anteriormente, consiste na estratégia comercial, decide conscientemente competir apenas em um pequeno segmento do mercado. Em vez de tentar atrair todos os compradores oferecendo-lhes baixo custo ou características e serviços únicos, a empresa que utiliza a estratégia de focalização busca servir um único tipo de comprador. Servindo um mercado limitado, a empresa que utiliza a estratégia de convergência pode buscar a liderança de custos ou a diferenciação com as mesmas vantagens e desvantagens dos líderes e dos diferenciadores.

Capítulo 7

CASO DE ESTUDO

FABRICO DE CONTADORES ELÉTRICOS

7.1 Metodologia

Para o desenvolvimento do trabalho foi realizada pesquisa bibliográfica, bem como a análise e seleção de documentação disponibilizada pelo responsável de produção da empresa A, recolhidos à data. A análise e gestão de dados técnicos facultados pelo responsável de produção de contadores elétricos da empresa A foram realizadas pelo autor em colaboração com o responsável.

Os dados analisados enquadram-se no processo de venda, consulta, compra, procedimento para movimentação e armazenagem de componentes, homologação de lotes piloto de produto acabado, procedimentos para determinação das condições de fornecimento, gestão de resíduos, descrição técnica do processo, homologação de amostras adquiridas ao exterior, definição de práticas de utilização e gestão da base de dados de manutenção e por último, mas não menos importante procedimentos para apoio ao cliente e assistência após venda.

A metodologia no caso de estudo teve como objetivo seguir linhas estratégicas ao nível da consolidação do sistema de avaliação de satisfação de clientes, comunicação e informação das atividades junto do cliente, desenvolvimento de produtos face às expectativas e necessidades dos clientes, desenvolvimento de novos produtos e processos, aplicação de novas tecnologias aos contadores de energia elétrica, estimular o envolvimento de todos em ações de melhoria contínua, promoção ao nível da comunicação e informação dos resultados de produção.

A norma interna da empresa teve mais-valia para a internacionalização, os materiais fabricados segundo a presente norma podem ser administrados em outros países desde que cumpram os critérios, requisitos de qualidade definidos e exigidos pelo fabricante, clientes internacionais e Comunidade Europeia.

7.1.1 Apresentação da Empresa A

A Empresa A fabrica uma gama diversa de equipamentos, soluções, produtos e serviços na área de contagem de eletricidade, numa diversificação estratégica de negócios, como resposta à crise económica da Europa pela liberalização do mercado de contadores e concorrência do fabrico através de mão-de-obra de baixo custo como acontece no Oriente.

A Empresa A pertence a um grupo de pequenas empresas que no seu conjunto tem um volume de vendas da ordem dos 15 milhões de euros, emprega 450 colaboradores, modernizou se renovando as instalações, investiu na qualidade dos produtos, processos, prevenção e controlo ambiental.

Internacionalizou se como forma de sobrevivência e aumento de capital, tendo em vista a exigência da inovação, como acontece através do serviço de telecontagem, substituindo assim a produção nacional como estratégia principal, anteriormente comercializava apenas para operadores nacionais de energia elétrica, bem como para serviços camarários.

O Grupo teve origem na organização familiar, distribuindo a propriedade do capital e gestão superior dos negócios pelos membros da terceira geração, sem prejuízo de uma quarta estar já em funções nas suas várias empresas.

7.1.2 Introdução

A empresa tem como objetivo produzir equipamentos elétricos de contagem, visando sempre a satisfação do cliente, através da inovação, melhoria contínua, valorização, satisfação dos colaboradores, rentabilidade, crescimento, sustentabilidade e fazer cumprir os requisitos do Departamento de qualidade.

No sentido de otimizar os equipamentos, contadores eletrónicos, deverão ser integradas tecnologias de informação e comunicação, como é o caso da telecontagem, comunicação gsm, faturação automática, diagramas de carga, e um conjunto de informações e soluções, que visam otimizar o custo/benefício.

A empresa comercializa contadores eletrónicos simples até aos de alta exatidão e de multiplicidade de funções, correspondendo às necessidades da empresa e exigências dos clientes.

A empresa ao longo dos anos desde o início do século XX cresceu da seguinte forma:

- 1915 – Fundação da Empresa A, de produção de contadores elétricos.
- 1957 – Início de fabrico do primeiro contador elétrico português.
- 1995 – Certificação do sistema de qualidade segundo a norma 9001.
- 2001 – Constituição da empresa como sociedade anónima.
- 2006 – Alteração de tecnologia para *Smart Meters*.
- 2007 – Integração da empresa em novos mercados internacionais através da constituição da Empresa A em Angola, SA.
- 2008 – Otimizações através de novas soluções tecnológicas em Portugal e Macau.
- 2010 – Lançamento de novos projetos.
- 2011 – Consolidação no mercado Sul-americano.

7.1.2.1 Norma Interna da Empresa A

A norma interna teve como finalidade regular e fornecer orientações sobre procedimentos internos, critérios de exigência obrigatórios relacionados com a manutenção e produção de contadores elétricos numa perspetiva de internacionalização, para que estes equipamentos e materiais possam ser utilizados em outro país com critérios e exigências semelhantes.

7.1.2.2 Desenvolvimento dos procedimentos para a implementação de práticas de utilização e gestão da base de dados de manutenção

- Verificação de quais componentes a operação do equipamento dependem;
- Verificar junto do fornecedor quais os valores numéricos dos parâmetros que interessam à manutenção, tipo valores padrão;
- Determinação do procedimento de medição destes parâmetros que interessam à manutenção;
- Fixação dos limites normal, alerta e perigoso para os valores desses parâmetros, devendo utilizar se os valores estabelecidos nas especificações internacionais, na ausência de dados experimentais;
- Elaboração de um procedimento para registar e tabelar todos os valores que forem medidos (referentes aos valores padrões);
- Determinação experimental ou empírica dos intervalos de tempo entre as medições sucessivas, sendo que este item é crucial, uma vez que o responsável pela manutenção deve assegurar que não haverá paragens não programadas devido à falha de um componente qualquer durante o período entre observações sucessivas. Caso contrário, o programa de manutenção perde o sentido, uma vez que sua finalidade principal é evitar paragens inesperadas.

7.1.3 Descrição

- A Metodologia para utilização da base de dados de manutenção de máquinas, equipamentos e infraestruturas, procedimentos a desenvolver para ações em manutenção programada e corretiva;
- A Metodologia do processo visa atingir algumas metas ao nível da qualidade;
- No contexto para assistência a ferramentas há regras a começar pela emissão do pedido à decisão final e arquivo do impresso e cedência das ferramentas para montagem, desmontagem e manutenção às linhas de produção;
- Definição de um conjunto de serviços que visa apoiar e dar assistência aos clientes;
- Ações a desenvolver para dar resposta a consultas, satisfação de encomendas e devolução de produtos fornecidos;

- Definir e desenvolver ações intersectoriais na homologação de um lote piloto de produto acabado;
- Recolha, identificação, adição e envio de resíduos para tratamento no exterior;
- Definir relações funcionais intersectoriais e os circuitos de documentação para o efeito de homologação de amostras de produtos adquiridos ao exterior;
- Definição do âmbito de aplicação, responsabilidade de emissão, conteúdo forma e distribuição do documento de Descrição Técnica de Processo.

7.1.4 Setores

Setor de qualidade, processo de gestão de recursos, equipamentos, infraestruturas e informáticos, controlo de documentos e dados.

7.1.5 Emissor

EMISSOR:

Rubricas		Rubricas	
Direcção de Fábrica		Div. Contadores Elétricos	
Divisão de Metalomecânica			
Div. Contadores de Água			

DISTRIBUIÇÃO:

DOCUMENTO ELECTRONICO								

Revisão : Data

Tabela 2 – Controlo de qualidade- Departamento de qualidade (Empresa A, 2004)

- O emissor de fabrico do produto, a Direcção da Fábrica, Divisão Metalomecânica, Divisão de Contadores de Água e Divisão de Contadores Elétricos.
- Assistência a ferramentas tem a colaboração do setor de qualidade e controlo de processo;
- Apoio ao cliente e assistência após venda é realizado através do processo de venda e análise do contrato;

- A homologação de lotes piloto de produto acabado está integrada no processo de compra, produção, processo de projeto e desenvolvimento;
- Homologação de amostras de produtos adquiridos ao exterior é garantida através do Sistema de Qualidade, Aprovisionamento e Controlo de Conceção;
- A descrição técnica do processo é da responsabilidade do Sistema de Qualidade, Controlo de Processos, Controle de Documentos e Dados;
- Sistema de Qualidade, Manuseamento, Armazenagem, Embalagem, sendo que a Preservação e Expedição suporta a movimentação e armazenagem de componentes;
- Gestão de Resíduos tem o apoio do processo de produção, processo de gestão recursos, estruturas, processo de compra, processo de venda e processo ambiente.

7.1.6 Distribuição

Efetuada em documento eletrónico, corresponde a um setor de atividade económica que assegura uma função essencial de intermediação entre produtores e consumidores. Representa atualmente entre 20% a 30% dos custos do produto, o serviço no utilizador final é definido pela cadeia de transformação, transportes e armazenamento que coloca produtos e serviços em estado de serem consumidos.

- Com o objetivo de fidelizar o Cliente, compete ao departamento coordenar as ações de apoio aquele criando relações de parceria no sentido de atender a todas as suas necessidades através de distribuidores autorizados;
- O Departamento de Qualidade movimenta o lote piloto para armazém atualizando a sua distribuição em conformidade com o procedimento para a emissão de gamas de controlo e arquivo de documentação;

7.1.7 Introdução

A base de dados da manutenção faz parte do conjunto de procedimentos que descrevem as atividades do sistema da qualidade da empresa e está incluído no Manual da Qualidade, NE 3 0030 0001, integrando-se no processo de gestão recursos, equipamentos, infraestruturas, informático, controlo de documentos e dados.

Este procedimento substitui a NE 7 7502 9003.

- O procedimento de apoio ao cliente e assistência após venda faz parte das atividades do Sistema da empresa A e está incluído no manual de qualidade NE 3 0030 0001, integrando se nas funções, análise de contrato e assistência após venda e apoio ao cliente sendo referenciada no manual;
- A definição das condições de fornecimento substitui a NE 7 7501 2002, tendo em conta que estas condições consistem numa revisão geral de todo o procedimento, adaptando assim melhor à nova realidade da empresa;
- O procedimento de homologação de lotes piloto de produto acabado faz parte de um conjunto de atividades do sistema de gestão de qualidade da empresa A e está incluído no manual de qualidade da empresa, integrando se nos processos de compra, produção, projeto e desenvolvimento referenciados no mesmo manual. A primeira revisão introduz o conceito *Golden Sample*, descreve a metodologia utilizada para reservar as ditas amostras. Esta revisão anula e substitui a edição anterior do procedimento, datada de novembro de 2003;
- A segunda revisão entrou em vigor em dezembro de 2011 e introduz alterações, remoção da menção ao procedimento de produção de contadores eletromecânicos;
- A homologação de amostras de produtos adquiridos ao exterior integra um conjunto de atividades do sistema de qualidade da empresa A e está incluído no volume dois do manual de qualidade, NE 3 00 30 0001, integrando se nas funções dos Aprovisionamentos e Controlo de Conceção.
- A gestão de resíduos está incluída no manual da qualidade, NE 3 0030 0001, integrando se no processo de gestão recursos, estruturas, processo de compra, venda e ambiente, substituindo a NE 7 9200 0001.

7.1.8 Objetivos e campo de aplicação

O campo de aplicação do procedimento geral de manutenção define o esquema geral de funcionamento setorial que permite garantir a execução da manutenção programada e corretiva dos meios de produção da empresa A.

O presente procedimento faz parte da manutenção de máquinas e equipamentos e descreve um conjunto de práticas que visam garantir e enquadrar o seguinte:

- 1) Lançamento de planos com as operações de manutenção sistemática e de conservação na base de dados de máquinas;
- 2) Evidenciação das operações efetuadas, quer a nível de manutenção quer de conservação;
- 3) Programação das operações a efetuar;
- 4) Análise de desvios;
- 5) Registos de manutenção (atualidade e arquivo);
- 6) Responsabilidades pela criação e emissão dos planos de manutenção e conservação; execução das operações de manutenção e conservação, execução dos registos, lançamentos na base de dados de resultados das intervenções efetuadas, análise de desvios, alterações de locais de instalação de máquinas e equipamentos e eliminação de dados;
- 7) Definição dos equipamentos que deverão ter manutenção, numa cooperação de supervisão de manutenção e de operação;
- 8) Efetuar o levantamento e posterior registo na base de dados de todos os equipamentos que serão escolhidos para iniciar o procedimento de manutenção;
- 9) Redigir o histórico dos equipamentos, relacionando os custos de manutenção, mão-de-obra, materiais, tempo de fora de serviço para os diversos tipos de manutenção, tempo de disponibilidade dos equipamentos;
- 10) Considerar, enumerar recursos humanos e materiais que serão necessários à implementação da manutenção;
- 11) Ação de manutenção corresponde a toda e qualquer ação que vise repor, prolongar, manter ou melhorar a funcionalidade ou a performance dum equipamento;
- 12) Apresentação dos procedimentos para análise e aprovação superior;
- 13) Considerar a formação e treino das equipas de manutenção;
- 14) Plano de manutenção com objetivo de implementar conjunto de intervenções ou verificações a efetuar em cada equipamento de forma sistemática;
- 15) Ficha por código do equipamento que serve de cadastro e onde constam dados técnicos e contabilísticos necessários à identificação desse equipamento;
- 16) Programa de manutenção deverá subscrever intervenções e verificações no plano de manutenção a serem efetuadas num período de tempo e por executantes definidos;

- 17) Mapa de Manutenção com intervenções e verificações a efetuar num período de tempo definido a todos os equipamentos sujeitos a manutenção programada. O presente mapa define, no período de tempo em análise, quais os equipamentos a serem intervencionados e quais as ações de manutenção;
- 18) Base de dados da manutenção em suporte informático, instalado em rede, para otimização da gestão da manutenção;
- 19) Registos de manutenção com todos os suportes documentais ou informatizados onde são evidenciadas as intervenções de manutenção.

Definição de práticas que permitam o cumprimento dos planos de manutenção adequados, conservação, definição e sua evidenciação.

O objetivo visa integrar e adotar boas práticas de manutenção industrial, no fabrico dos equipamentos de contagem de energia, dos quais se destacam as medidas seguintes:

- Aquisição de máquinas e equipamentos utilizando especificações e normas técnicas internacionais que garantam a padronização e o fornecimento de peças sobressalentes e serviços de assistência técnica compatível aos investimentos envolvidos nas compras;
- Receção e comissionamento técnico de máquinas, equipamentos e instalações industriais com a finalidade de formar e garantir a integração dos ativos industriais no processo produtivo da fábrica, evitando falhas e defeitos oriundos de erros de projetos, erros no fabrico e instalação incorreta;
- Entrega, receção e aprovação da documentação técnica legal, dos manuais técnicos de instalação, uso, operação e manutenção, preferencialmente na língua portuguesa.
- Estruturação do “Kit” de sobressalentes, peças e ferramentas de uso individual e coletivo, que garantam a manutenção de sistemas físicos dos ativos industriais (mecânicos, elétricos, eletrónicos, eletromecânicos);
- Treino das equipas de operação e de manutenção para introdução da manutenção autónoma através de limpeza, lubrificação e inspeção; simultaneamente com a manutenção preventiva e preditiva dos sistemas técnicos das máquinas, equipamentos e instalações industriais;
- Estruturação dos planos de lubrificação envolvendo as rotinas e procedimentos de lubrificação baseados em guias e mapas onde são identificados os pontos de lubrificação,

com a quantidade e tipo de lubrificante, referenciado em tabela de lubrificantes com classificação ISO (*International Organization Standard*)

- Apoio do fabricante, fornecedor, representante técnico e comercial na elaboração do procedimento prático padrão, onde são transcritas as informações básicas necessárias à atividade do equipamento no processo operativo;
- Adotar um sistema informatizado de manutenção;
- Fazer registo escrito e fotográfico de falhas e defeitos críticos, adotando relatórios de não conformidade, com referência ao local da incidência da falha, descrição geral da falha, causa provável, consequências, ações corretivas e preventivas recomendadas com os custos diretos de implementação e retorno financeiro e respetivos benefícios das ações adotadas para a fábrica.

Ao nível da ferramentaria o campo de aplicação da norma interna visa definir as regras gerais a observar para elaboração de pedidos de assistência a ferramentas quer circulação de documentos relevantes e deverá sempre aplicar as mesmas a quando da ocorrência das seguintes necessidades:

- Reparações
- Correções
- Alterações
- Medições
- Limpezas

Para o efeito e para a execução dos trabalhos acima referidos, as entidades definidas através dos emissores de impresso e assistência a ferramentas, deverão preencher o impresso nº 7 8311 0204, “ Pedido de Assistência a Ferramentas”, sempre que solicitem a intervenção do Departamento de Mecânica/ Divisão Metalomecânica ou do Setor de Manutenção e Reparação de Ferramentas.

Apoio ao cliente e assistência pós venda tem necessidade de definir um conjunto de serviços específicos para o efeito, e envolve a deteção de necessidades e aquisição de meios e equipamentos, de recursos e competências que se considerem necessárias para proporcionar aos clientes um conjunto de ações comerciais, técnicas e de formação com vista à satisfação das suas necessidades.

Satisfazer os Clientes, proporcionando lhes um serviço que garanta que a qualidade da empresa A está conforme. Os serviços de apoio ao Cliente e assistência após venda aplicam se a todos os produtos fabricados, quer sejam comercializados pela própria empresa, quer pelos revendedores autorizados sendo dirigido a todos os Clientes.

O procedimento de fornecimento a terceiros de produtos que fazem parte da gama de produção e comercialização da Empresa A deverá ser regulado, no qual estabelece as regras de funcionamento e articulação dos setores participantes no processo de decisão.

O presente procedimento particulariza as seguintes ações a desenvolver:

- Dar resposta a consultas para fornecimento de produtos;
- Satisfazer encomendas para fornecimento de produtos;
- Encaminhar as devoluções de produtos fornecidos.

O objetivo do procedimento homologação de um lote piloto de produto acabado é descrever claramente a metodologia da sua aplicação.

Outro procedimento considerado na norma interna, homologação de amostras de produtos adquiridos ao exterior é implementado através do estabelecimento de relações funcionais dos setores e circuitos de documentação. Aplicação exclusiva de materiais e componentes que integram estruturas de produto, aplicando se também no caso da aquisição de matérias-primas alternativas equivalentes com características relevantes ao nível da qualidade.

A norma interna considera também a definição de responsabilidades a nível da descrição técnica dos processos elaborados pelos setores de Fabrico, no que se refere aos objetivos, campos de aplicação, emissão, distribuição, controlo e arquivo. O presente procedimento visa definir, relativamente ao documento Descrição Técnica do processo, os aspetos que se prendem com o seguinte:

- Âmbito de aplicação
- Responsabilidade de emissão
- Forma
- Distribuição

O presente procedimento aplica-se sempre que haja lugar ao lançamento de novos processos ou alterações aos existentes. No âmbito de aplicação da descrição técnica do processo, pretende-se neste âmbito, criar documentação de suporte ao processo onde deve constar o seguinte:

- Introdução geral do processo, que permitirá enquadrá-lo a nível tecnológico, de localização e de produto;
- Aspetos de validação do processo (aspetos a assegurar para aprovação do processo);
- Condições mínimas exigíveis:
Condições que devem estar asseguradas em qualquer situação de utilização do processo;
- Descrição das fases do processo:
Etapas processuais ou operativas, não necessariamente coincidentes com a sequência operatória definida, explicitando: objetivos da operação, meios utilizados, características gerais de qualidade e defeitos típicos.
- Equipamento auxiliar para controlo do processo:
Equipamento ou meios operativos ou de apoio, necessário à condução do processo, referindo-se neste ponto à metrologia.
- Equipamento do processo:
Máquinas e equipamentos de produção ou auxiliares utilizados no processo.
- Documentação de apoio ao processo:
Toda a documentação de suporte e referência, registos do processo e registos da qualidade.
- Parâmetros do processo:
- Todos os parâmetros controlados, de referência ou de ajuste, referente aos quais estão definidas ações de calibração ou ensaio, utilização ou registo.
- Aspetos de Segurança;
- Aspetos de natureza ambiental.
- Manutenção dos equipamentos:
- Responsabilidades, definição de máquinas cuja manutenção deverá ser efetuada de acordo com os planos definidos, existindo registo das intervenções efetuadas (a listagem destes equipamentos será feita com base nos critérios de: segurança de pessoas, dificuldade de substituição em termos de produção, alteração das características críticas dos produtos ou componentes).

➤ Formação:

Exigência de formação e/ou treino a nível do desempenho de tarefas;

A norma interna ao nível da movimentação e armazenamento de componentes tem como objetivo regular o processo.

Em termos de componentes de produção interna:

- O armazém, para a ordem de fabrico, utiliza um impresso informatizado, com a correta identificação, que deverá incluir, designação, código, estado de inspeção e identificação do lote se necessário;
- Preenche o documento “Entrada Parcial” Impresso 7 8311 0029, que envia para o controlo de produção, para lançamento;

Componentes de aquisição ao exterior

- O Armazém confronta o material com a “Folha de Identificação” tendo em atenção a designação, código, estado de inspeção e identificação do lote se necessário;
- Preenchimento do documento “Receção do material” na coluna quantidade rececionada e respetiva devolução à Receção;
- Se houver desvios relativamente às quantidades, deverá ser informado o provisionamento;

Material não conforme

Sempre que se detete a existência em armazém de material não conforme com as especificações, deverá ser efetuado o seguinte:

Ao nível do setor de qualidade respetivo:

- Identificar o material com uma folha de suspensão de lote;
- Elaborar o respetivo relatório de auditoria, no prazo de dez dias;
- Se a decisão for de derrogação, retirar a folha de suspensão do lote e colocar a etiqueta azul, em cada embalagem.
- Proceder à distribuição do relatório aos setores interessados.

Ao armazém

- Certificar-se de que o Sector da Qualidade identifica inequívoca e claramente o material.
- Não movimentar o material na situação de suspenso, até que seja conhecida a decisão final.

Logo que seja conhecida a decisão final

Se for de aceitação, confirmar que foi retirada a “Folha de Suspensão de Lote”.

- Se for derrogação, fazer acompanhar as peças para as linhas de montagem acompanhadas da respetiva etiqueta azul;
- Se for de rejeição, retirar o material para a zona de material rejeitado;
- Se for possível a recuperação, função do parecer dos chefes da Fabricação, o Controlo de Produção emite uma “Ordem Interna” (impresso informatizado);
- Preenche o documento de “Regularização de Inventário” (7 8311 0411) correspondente à totalidade da quantidade rejeitada, registando o motivo da rejeição, e envia-o para o Controlo de Produção, para lançamento.

A norma interna tem como objetivo também definir as responsabilidades e práticas a nível da gestão dos resíduos produzidos internamente. Esta descreve as atividades que constituem boas práticas que servirão de base a implementação de um sistema gestão ambiental da empresa A. Sistema de Gestão Ambiental (SGA) é uma estrutura organizacional que permite à empresa avaliar e controlar os impactos ambientais das suas atividades, produtos ou serviços.

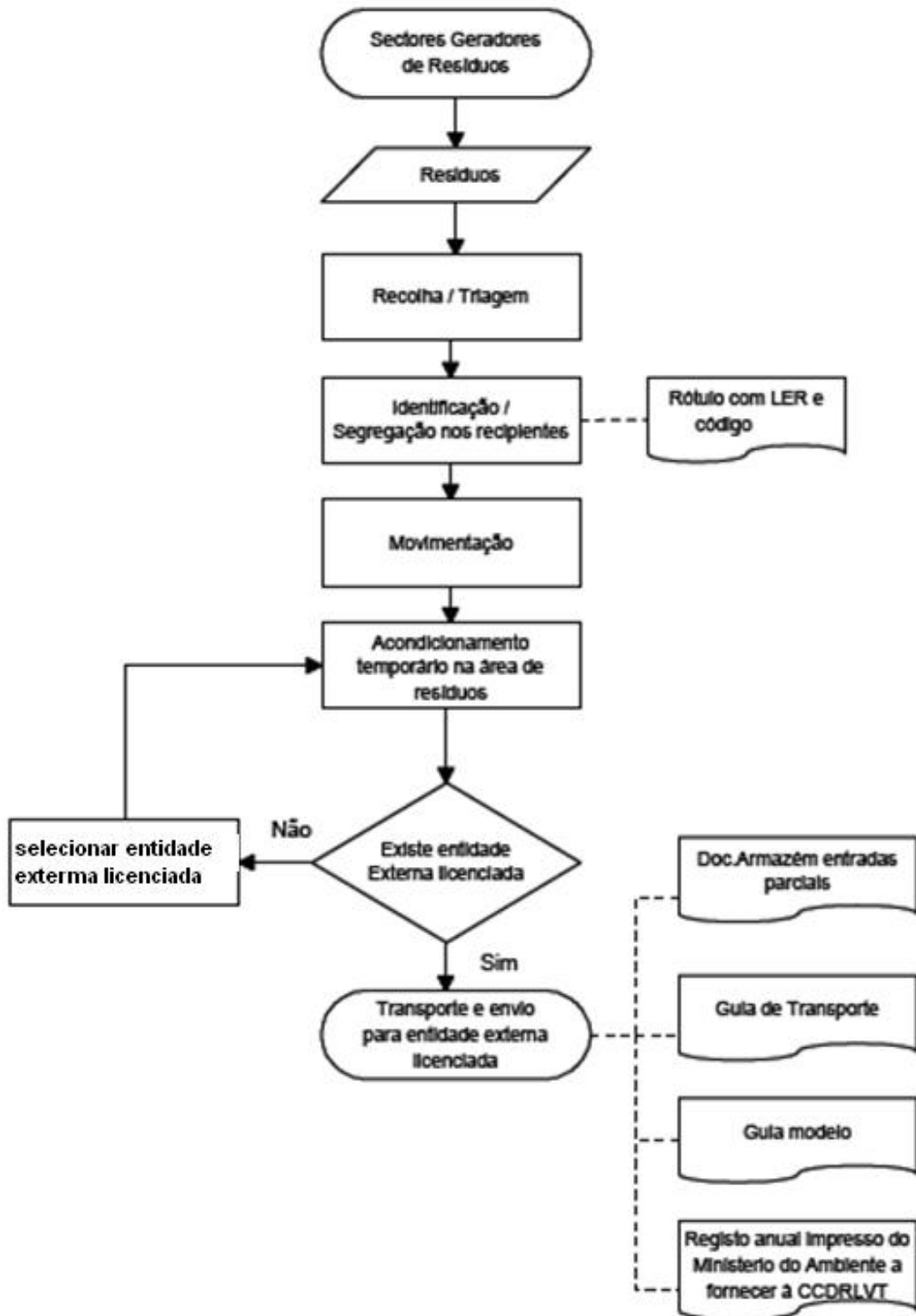


Fig. 14 - Sequência das ações - Gestão de resíduos (Empresa A, 2004, pág.3)

7.1.9 Procedimentos

Elaboração dos planos e mapas de manutenção dos equipamentos é da responsabilidade dos chefes de Departamento.

- Elaborar as Fichas de Equipamento e introduzi-las na base de dados de manutenção;
- Elaborar os planos de manutenção referente aos equipamentos;
- Proceder à listagem do mapa de manutenção no que se refere às suas áreas de intervenção como executantes.

Execução dos programas de manutenção

Os Chefes de Departamento devem promover os programas de manutenção determinados pelo mapa de manutenção.

Caso os programas não sejam cumpridos cabe aos Chefes de Departamento tomar medidas necessárias à verificação do assunto através da seguinte forma:

- Integrar as operações em falta no programa seguinte;
- Solicitar o serviço a outro setor, ao exterior ou ao representante ou fabricante do equipamento;

Informar o chefe de Divisão destas ocorrências enviando:

- O programa inicial;
- O programa executado;
- As opções tomadas face ao não cumprimento integral do programa.

É da responsabilidade do chefe de departamento de manutenção ou a quem essa função estiver delegada, acompanhar as ações de manutenção executadas por entidades exteriores, representantes ou fabricantes do equipamento.

Aprovação das ações de manutenção

Após conclusão das ações de manutenção, compete aos chefes dos departamentos responsáveis pelos equipamentos em causa:

- Promover os ensaios necessários para a verificação da funcionalidade desses equipamentos;
- Aprovar o equipamento para entrada em funcionamento normal quando os resultados desses ensaios forem positivos;

Registos de resultados

Compete aos chefes dos departamentos executantes as ações de manutenção, registar e rubricar nos registos existentes em cada equipamento todas as ações de manutenção que constem nos programas e que sejam executadas.

Compete aos operadores dos processos que executam ações de conservação sistemática, assinar nos registos existentes em cada equipamento, a execução dessas ações.

Controlo de documentos e arquivo

Todos os documentos que servem de suporte à aplicação deste Procedimento têm origem em listagens obtidas através da base de dados, sendo a sua atualidade controlada pela data de emissão dos mesmos e das referências implícitas à sua área de aplicação. Como referência, são válidas as informações que constem da base de dados à data, sendo da responsabilidade dos chefes de Departamento executantes, manter a base de dados atualizada.

Controlo dos EIMEs (*Equipment Inspection Meters Electrics*) associados ao equipamento produtivo

Compete ao Chefe do Departamento de Manutenção ou aos chefes de Departamento a quem essa função estiver delegada informar o Departamento da Qualidade sempre que considera necessário a substituição ou o abate de algum dos EIMEs (*Equipment Inspection Meters Electrics*) associados ao equipamento produtivo, que conste na base de dados da gestão dos EIMEs.

A informação deverá ser dada através de uma cópia da “Ficha Manutenção” impresso nº 7 8311 0441.

Compete à Direção de Informática:

Manter a aplicação informática de suporte de base de dados das máquinas, relativamente ao seguinte:

- Alterações a nível da sua estrutura e utilização;
- Segurança de dados;
- Licenças de utilização;
- Eliminação de registos de máquinas;
- Formação de operadores.

Compete ao responsável pela manutenção:

- A emissão e distribuição de planos;

Face às fichas de equipamento elaboradas e nas ocorrências práticas, efetuar o carregamento do plano de manutenção e conservação com as operações a executar, periodicidade e setores executantes, consultando para o efeito os catálogos dos fabricantes e o histórico existente.

- Emissão de plano definitivo com as operações de manutenção, cuja validade será atestada por autenticação do responsável do setor emissor;
- No caso dos equipamentos dos laboratórios com planos de manutenção são rubricados pelo responsável de cada laboratório;
- Distribuir pelo setor onde o equipamento está instalado, e se possível ser afixado ao mesmo;
- Assegurar a execução das operações de conservação cujos executantes são os setores do seu departamento;
- Verificar os registos de conservação quando completos e emitir novo registo do plano para a colocação no equipamento, transferindo para este o registo imediatamente anterior.

Abate de material obsoleto

Sempre que uma máquina é abatida ao efetivo, deve a Direção de Informática proceder à eliminação dos registos correspondentes, informando posteriormente a contabilidade.

Verificação

- Verificar os registos de conservação quando completos e emitir novo plano, transferindo para este o registo anterior;
- Vistoriar todos os planos de manutenção que são distribuídos aos setores;
- Manter os registos dos planos de conservação e manutenção;
- Estabelecer uma data de início para as operações de manutenção em cada plano, para que sejam definidas as datas de intervenção posteriores;
- Programar com o controlo de produção e com o setor requisitante a data exata para disponibilização do equipamento;
- Providenciar os meios necessários para a execução das operações de manutenção;
- Emitir as fichas de intervenção para a equipa operacional;
- Assegurar a execução das intervenções programadas dando o apoio técnico necessário à correta execução de trabalhos;
- Efetuar o lançamento dos dados referentes às operações de manutenção efetuadas.

Anotações

- A base de dados faculta o registo de avarias e a sua gestão, tendo em conta que a responsabilidade é afeta aos responsáveis de manutenção;
- As instruções de utilização da base de dados estão definidas no manual do utilizador, cuja atualização é da responsabilidade da Direção de Informática;
- Consideram-se atuais os elementos que à data estejam carregados na base de dados;
- As datas de início das intervenções não podem ser alteradas.

No procedimento para resposta a consulta de condições de fornecimento de produtos pode ser efetuada por via telefónica ou por contacto pessoal, mas deverão ser sempre confirmadas por meio escrito.

Devendo o setor de vendas efetuar o seguinte:

- Utilizar para o efeito o processo de consulta, impresso indicado;
- Verificar se a consulta respeita a produto de catálogo ou não;

Correspondendo a produto de catálogo:

- Identificar o material a oferecer em resposta à consulta pela designação e código, recorrendo para o efeito aos suportes específicos dos produtos da empresa em vigor.

Correspondendo a um produto fora de catálogo:

- Envia uma cópia da consulta à Direção Industrial, solicitando indicações quanto à sua exequibilidade, e pedindo informação relativa à identificação, código e prazo de entrega.



Fig. 15 - Fluxograma de resposta a consulta para fornecimento de produtos - Condições de fornecimento, (Empresa A, 2004, pág. 3)

A Direção Industrial:

- Promove o contacto com o cliente com vista a obter os esclarecimentos necessários, caso o caderno de encargos e a informação complementar enviada pelo setor de compras suscitem dúvidas, forem insuficientes ou deles resultar a necessidade de negociar soluções

técnicas, sempre que se entenda como uma mais-valia um contacto direto e a DCCE (Departamento Controlo Contadores Elétricos) não dê resposta.

- Responde por escrito à solicitação do Setor de Vendas. Quando não for possível dar resposta no prazo solicitado, avisar aquele Departamento, seguidamente, mas antes do prazo terminar, que a resposta só será dada na data apropriada para o efeito.
- Na resposta referida, dar satisfação a todas as questões colocadas pelo Setor de Vendas, bem como indicando as derrogações ou ajustamentos acordados com o Cliente.
- Departamento de Logística através do planeamento determina o prazo de entrega ao cliente;
- Departamento de qualidade no sentido de saber da necessidade de atender as condições especiais de verificação, controlo e garantia da qualidade que sejam relevantes para a definição de custos e determinação do prazo de entrega;
- Verificar se o programa de aprovisionamentos em curso é compatível com a eventual encomenda, em caso negativo, qual o prazo de aprovisionamentos que será necessário atender para a execução da eventual encomenda, considerando que o prazo de entrega a oferecer na consulta será o resultado dos pareceres obtidos.
- O Setor de Vendas determina as condições comerciais a oferecer, nomeadamente preço e condições de pagamento e condições de fornecimento;

O setor de vendas envia ao cliente a resposta à consulta que será feita por escrito, carta, fax ou correio eletrónico, constando da mesma a posição da empresa quanto:

- Ao preço, considerando a moeda em que a eventual transação deverá ser efetuada, descontos de qualidade ou financeiros e condições de pagamento;
- Material a fornecer devidamente identificado pela sua designação e código;
- Condições de fornecimento, custos adicionais decorrentes de embalagem especial ou custos de outra natureza;
- Prazo ou prazos de entrega em que o eventual fornecimento será feito, indicando se o prazo ou prazos referidos respeitam a data de envio ou a data de chegada do material ao armazém do cliente;

- O setor de vendas arquiva toda a informação relativa à consulta, numa pasta de arquivo do processo de consulta ou na pasta de arquivo de encomenda, caso exista posteriormente lugar a encomenda;
- Confirmar sempre por escrito, carta ou fax, qualquer informação adicional à resposta à consulta ou qualquer alteração a esta, que se venha a acordar com o eventual cliente;

O setor de vendas deverá verificar se a encomenda foi ou não procedida de um processo de consulta

- Se a encomenda tiver sido precedida de um processo de consulta, verificar se o material agora encomendado corresponde exatamente ao definido na consulta. Em caso negativo, esclarecer junto do cliente qual o tipo de material pretendido, sempre que se confirme diferente do indicado na resposta à consulta, proceder conforme o definido no procedimento para resposta a consulta para fornecimento de produtos;
- Se a encomenda não tiver sido precedida de um processo de consulta, proceder conforme o definido no procedimento para resposta a consulta para fornecimento de produtos;
- Se a encomenda não tiver sido precedida de um processo de consulta, proceder conforme definido no procedimento para resposta a consulta para fornecimento de produtos.

Confirmação da encomenda

Confirmar as condições comerciais oferecidas no processo de consulta, quando tenha existido, ou determinado nos termos definidos no procedimento da resposta a consulta de fornecimento de produtos.

Enviar ao cliente a confirmação da encomenda, por carta, fax ou correio eletrónico, constando da mesma a posição da empresa quando:

- O preço, incluindo a moeda em que eventual transação deverá ser efetuada descontos de quantidade ou financeiros e condições de pagamento;
- O material a fornecer é devidamente identificado pela sua designação e código;
- Condições de fornecimento utilizando para o efeito os termos internos 2000, fretes, seguro, extensão da responsabilidade, custos adicionais decorrentes de embalagem especial ou custos de outra natureza;

- Prazo ou prazos de entrega em que o eventual fornecimento será feito indicando claramente se estes respeitam a data de envio ou a data de chegada do material ao armazém;
- Caso os materiais encomendados não existam em stock, enviar a programação respetiva para o planeamento, através do plano de produção, impresso nº 7 8311 3601, identificando a designação do material a fabricar, o seu código, a sua quantidade e o prazo de entrega;
- Dar indicação ao Armazém, nomeadamente com cópia da “Confirmação da encomenda”; impresso nº 7 8311 3003, ou “Guia de Remessa” impresso nº 7 8311 3001, sobre a oportunidade e termos em que deve ser dada satisfação à encomenda, designadamente se o material é para expedição e faturação imediata ou não, se deve ser total ou parcialmente satisfeito e quais as condições de transporte;
- Solicitar informação sobre o número de volumes, pesos e medidas para a contratação do respetivo transporte e seguro quando aplicável;
- Emitir guia de remessa, fatura e recibo através do impresso respetivo;
- Enviar original e duplicado da guia de remessa à expedição para acompanhar a mercadoria. Solicitar ao cliente confirmação da receção da mercadoria;
- Enviar original e duplicado da fatura e demais documentos contratuais ao cliente;
- Enviar recibo e cópia da fatura e guia de remessa à contabilidade;
- Arquivar toda a informação relativa à encomenda numa pasta de arquivo do processo de encomenda.

7.2. Descrição

Definição de serviços que visam apoiar e dar assistência aos clientes ao nível do processo de venda e análise do contrato, com referência à correspondência, emissão e distribuição nacional e internacional.

7.2.1 Introdução

O presente procedimento faz parte do conjunto de procedimentos que descrevem as atividades do sistema da empresa e está incluído no manual de qualidade e apoio ao cliente nacional e

internacional, integrando funções de análise de contrato e assistência, pós venda e apoio ao cliente, referenciado no mesmo manual.

7.2.2 Objetivo e campo de aplicação

O presente procedimento tem por objetivo definir o conjunto de serviços de assistência a clientes e envolve a detecção de necessidades e aquisição de meios e equipamentos, recursos e competências que se considerem essenciais para proporcionar aos clientes uma série de ações comerciais, técnicas e de formação com vista à satisfação das suas necessidades e dos clientes, garantindo um serviço de qualidade, muito para além da qualidade de conformidade.

O serviço de apoio ao cliente e assistência pós venda aplicam-se a todos os produtos fabricados e comercializados pela própria empresa quer pelos revendedores autorizados, sendo dirigido a todos os clientes.

7.2.3 Identificação das necessidades dos clientes internacionais

Compete ao departamento comercial otimizar de forma contínua o processo de identificação das necessidades dos clientes, relativamente ao seguinte:

- Analisar e atribuir aos setores competentes, todas as informações vindas dos clientes, com vista a prestar todos os conselhos técnicos e informação relativa à satisfação das necessidades identificadas;
- Analisar os relatórios das visitas de acompanhamento realizadas;
- Analisar os relatórios de tratamento das reclamações.

7.2.4 Competências das direções

Compete às Direções Comercial e Industrial apoiar o Departamento Comercial na identificação das necessidades dos Clientes, com base nos elementos por estes recolhidos.

7.2.5 Apoio ao Cliente Internacional - Competências do Departamento Comercial

Com vista à fidelização do Cliente internacional, o Departamento Comercial coordena as ações de apoio a este, criando relações de parceria no sentido de atender a todas as suas necessidades, sejam estas de compra ou venda, diretamente ou através dos distribuidores internacionais autorizados nomeadamente:

- Prestar conselhos técnicos e informação relativa à identificação dos produtos e serviços;
- Promover conjuntamente com o Cliente o desenvolvimento de produtos e serviços, indo ao encontro e procurando mesmo antecipar as referidas necessidades;
- Garantir que o Cliente possui catálogos, especificações técnicas e outra documentação relevante atualizada, face à normalização nacional e internacional;
- Dar apoio à utilização adequada dos produtos comercializados;
- Promover ações de formação a clientes e revendedores;
- Disponibilizar os meios técnicos e laboratoriais existentes.

7.2.6 Meios auxiliares

O Departamento Comercial depende do apoio técnico dos diferentes Departamentos e Direções, e do apoio logístico do Departamento de Formação.

7.3 Assistência pós-venda

Com vista à determinação do grau de satisfação dos seus Clientes nacionais e internacionais quanto à qualidade dos produtos e serviços prestados, compete ao responsável do departamento comercial as seguintes atividades:

- Tratamento de reclamações de acordo com o procedimento indicado;
- Avaliação de satisfação de acordo com o fluxograma abaixo indicado:

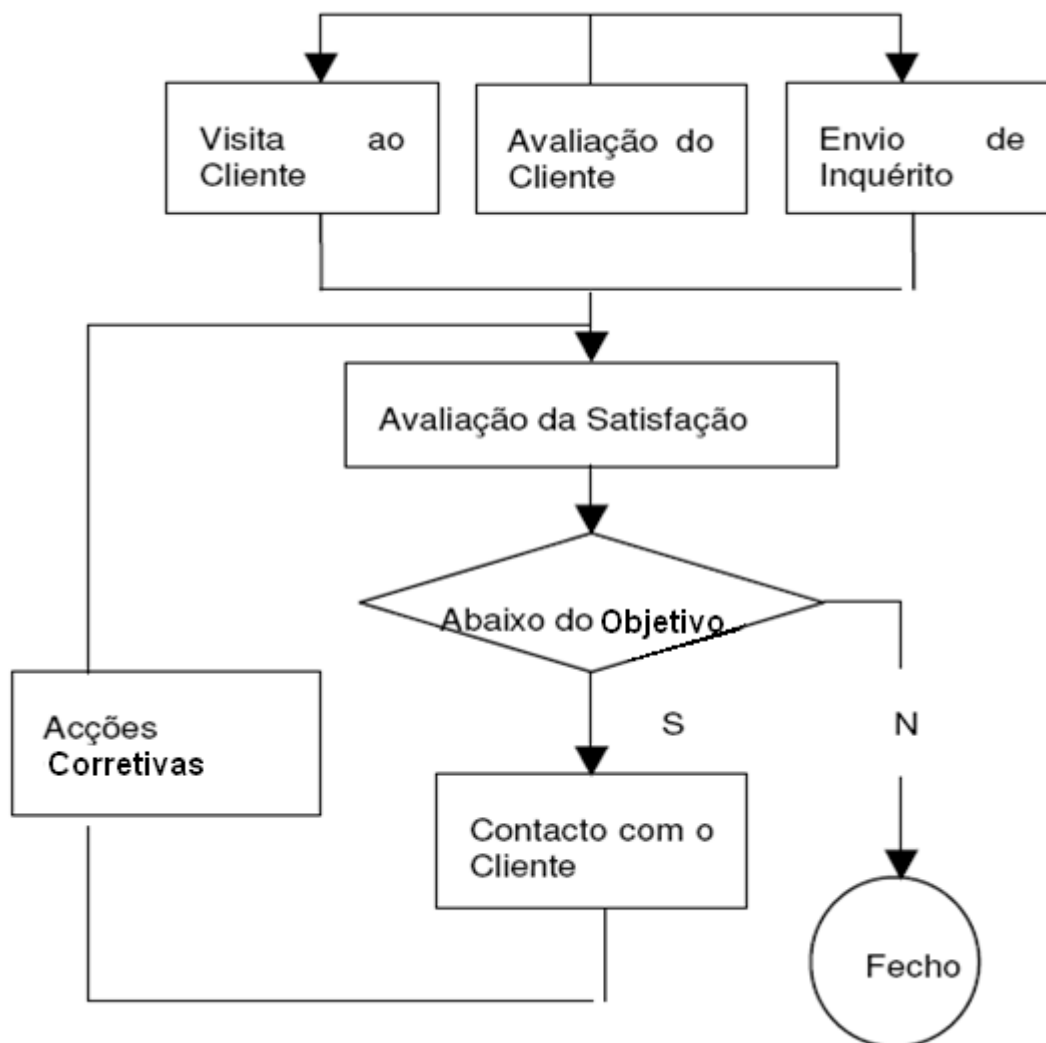


Fig. 16 - Fluxograma de Avaliação de Satisfação - Apoio ao cliente e assistência pós venda (Empresa A, 2004, pág. 4)

7.3.1 Descrição

- Programar visitas
- Analisar e enviar inquéritos
- Analisar relatórios de visita
- Analisar avaliação de fornecedor realizado pelos seus clientes
- Comparar com o objetivo anualmente previsto
- Definir ações e implementar medidas
- Avaliar eficiência e eficácia

Com a criação de medidas preventivas a qualidade dos produtos e serviços prestados são da responsabilidade da Direção de Marketing:

Apresentação de um plano de Marketing Anual considerando fontes de informação como estudo de mercado, receitas de venda, análise de potenciais riscos face ao estudo de tendências com base nos relatórios de visitas ou resultante de contactos estabelecidos, inquéritos e tratamento de reclamações.

7.3.2 Meios operacionais

Na Assistência pós venda Internacional, o serviço de assistência e reparação é realizado através de uma clara identificação dos interlocutores e do estabelecimento de contatos diretos, suportados nas novas tecnologias TIC (*Technology Internationalization Communication*), bem como através do reforço de meios técnicos especializados estruturais e humanos, procurando, estabelecer com os seus Clientes protocolos de recondicionamento e recuperação do parque de contadores instalados.

7.3.3 Preâmbulo

O presente procedimento tem em vista um conjunto de atividades do Sistema de Qualidade da Empresa e está incluído no manual de qualidade, integrando-se na função controlo dos processos.

7.3.4 Responsabilidades

Os chefes de Departamento são responsáveis por assegurar o funcionamento normal dos equipamentos que se encontram instalados nos setores das suas áreas de responsabilidade. Para o efeito providenciam a execução das operações de manutenção definidas e que sejam da competência dos trabalhadores do seu próprio setor. Comprovam o cumprimento das ações de manutenção da responsabilidade do departamento de manutenção ou de entidades externas.

Os chefes dos departamentos executantes das ações de manutenção são responsáveis diretos pelas respetivas execuções ou delegações.

7.3.5 Procedimentos

Elaboração estratégica dos planos e mapas de manutenção, a qual compete aos chefes de departamento assegurar essa responsabilidade.

- Elaborar as fichas de equipamentos e introduzi-las na base de dados de manutenção;
- Elaborar os planos de manutenção referentes aos equipamentos;
- Proceder à listagem do mapa de manutenção no que se refere às suas áreas de intervenção.

7.3.6 Execução de programas de manutenção

Compete aos chefes de departamento promover a execução de programas de manutenção definidos pelo mapa de manutenção.

Face ao não cumprimento do programa, o chefe de departamento deve tomar as medidas necessárias à verificação do mesmo, através das medidas seguintes:

- Integrar as operações em falta no programa seguinte;
- Solicitar o serviço a outro setor exterior, ou ao representante ou fabricante do equipamento;
- Informar o chefe de divisão destas ocorrências enviando o programa inicial, o programa executado, as opções tomadas face ao não cumprimento integral do programa.

Compete ao chefe de departamento de manutenção acompanhar as ações de manutenção executadas por entidades exteriores, representantes ou fabricantes do equipamento.

7.3.7 Provação das ações de manutenção

Após conclusão das ações de manutenção, compete aos chefes de departamentos responsáveis pelos equipamentos em causa:

- Promover os ensaios necessários para a verificação da funcionalidade desses equipamentos;
- Aprovar o equipamento para entrada em funcionamento normal quando os resultados desses ensaios forem positivos.

7.3.8 Registo de Resultados

Compete aos chefes dos departamentos executar ações de manutenção, registar e rubricar nos registos existentes em cada equipamento todas as ações de manutenção, que constem nos programas.

Compete aos operadores dos processos que executam ações de conservação sistemática, assinalar nos registos existentes em cada equipamento a execução dessas ações.

7.3.9 Controlo dos documentos e arquivo

Todos os documentos que servem de suporte à aplicação deste procedimento têm origem em listagens obtidas através da base de dados, sendo a sua atualidade controlada pela data de emissão dos mesmos e das referências implícitas à sua área de aplicação. São válidas as informações que constem da base de dados à data atual; sendo da responsabilidade dos chefes de departamento executantes manter a base de dados atualizada.

7.4 Implementação do Programa TPM

Para iniciar a implantação da TPM realizou-se um estudo sobre a filosofia e os Pilares da Manutenção Produtiva Total para adequar a realidade da empresa, tendo sido implementado o projeto TPM na linha de produção de fabrico de contadores.

A formação permitiu à Administração em conjunto com os responsáveis de secção, encarregados e funcionários de produção e manutenção, conjeturar o comprometimento e a participação de todos com o programa.

As atividades do TPM restringiram-se aos setores diretamente relacionados como o caso da manutenção e produção. Os departamentos administrativos também apoiaram ativamente o programa, sendo que trabalharam consideravelmente também para melhorar a eficácia de suas próprias atividades.

Fase	Etapa	Elementos Básicos
Preparação	1-Decisão da Administração	Comprometimento da Administração
	2-Treino inicial	Cursos/Palestras para todos os níveis hierárquicos
	3-Estrutura organizacional do TPM	Formação de comités e pequenos grupos
	4-Definir diretrizes	Objetivos, indicadores e metas
	5-Plano diretor	Planeamento para implementação
Introdução	6-Início do TPM	Convite e Comunicação formal das diretrizes a empresas filiadas, fornecedores e clientes
	7-Estruturação dos pilares para fiabilidade do sistema produtivo	Procura da máxima eficiência produtiva dos equipamentos instalados
	7.1 Melhoria específica	Eliminar perdas através de pequenos grupos multifuncionais
	7.2-Manutenção Autónoma	Aumento da capacidade técnica do operador
	7.3-Manutenção Planeada	Eliminação de falhas, reparação e fiabilidade
		Elevar os níveis de conhecimento
	7.4-Educação e Treino	Alteração de hábitos inadequados
	8-Controlo Inicial	Minimização das ineficiências em novos produtos, processos e equipamentos
	9-Manutenção da Qualidade	Eliminar defeitos em produtos/Defeito Zero
	10-TPM nos Departamentos Administrativos	Maximizar eficiência administrativa
		Informação Confiáveis
	11-Segurança, Higiene e Ambiente	Zero Acidentes e Zero Poluição
Consolidação	12-Otimização	Corrigir erros Novas Metas

Tabela 3 – Implementação do TPM -XVI Simpep, Simpósio da engenharia de produção, (Claudilaine, 2004, pág. 4)

A apresentação do projeto de implantação realizou-se na fábrica, na qual os funcionários dos três turnos da linha de produção reuniram e tiveram várias atividades de integração com o objetivo da Manutenção Produtiva Total. Esta estratégia da empresa atingiu os seus objetivos, fortificar as relações entre o grupo e ganhar aceitação total para implantar o programa e obter resultados de melhoria (Claudilaine, 2004).

7.4.1 Controlo de qualidade associado ao setor produtivo

Compete aos chefes do departamento de produção a função de informar o departamento da qualidade sempre que considera necessário a substituição ou o abate dos equipamentos produzidos e que conste na base de dados da gestão de manutenção, devendo a informação ser dada através duma cópia da ficha de manutenção.

7.5 Atividades do Sistema de Gestão de Qualidade

A empresa (Pires, 2004) encarou o sistema de gestão de qualidade como um subsistema estratégico para a sua gestão global, estabelecendo os seguintes objetivos básicos:

- Realizar uma abordagem sistemática de todas as atividades que possam afetar a qualidade, desde a conceção ao fabrico, desde o estudo de mercado até à assistência pós venda;
- Estabelecer diretrizes para as atividades preventivas em vez de confiar nas inspeções;
- Adquirir dados objetivos de que a qualidade foi alcançada;

A empresa considerou cinco grandes princípios internos associados ao conceito TPM:

- Empenhamiento da gestão de topo;
- Objetivos de satisfação do cliente;
- Processo contínuo de melhoria;
- Qualidade entendida como um problema de toda a gente;
- Gestão dos resultados económicos associados à qualidade.

7.6 Processos de internacionalização

- Criar cultura de exportação e importação de bens e serviços, equipamentos de contagem e matérias-primas à sua produção (Hortinha e Viana, 2009);
- Investimento externo com a compra de novas filiais;
- Licenciamento das novas empresas de produção;

- *Marketing*;
- Integração em novas sociedades;
- Redes industriais para internacionalização;
- Novos mercados com garantia de escoamento dos produtos de qualidades produzidos no país nativo;
- Utilizar redes de internacionalização-*networks*

7.6.1 Tipos de agrupamento empresarial internacional

A empresa agrupou e cimentou a internacionalização nos seguintes tipos de abordagem;

- Internacionalização evolutiva;
- Internacionalização segundo o ponto de vista do investimento;
- Internacionalização com investimentos ao nível de custos de transação da localização;
- Internacionalização segundo o ponto de vista das redes de mercado;
- Internacionalização em termos estratégicos com vista à competitividade e eficiência.

A empresa deverá garantir acordos de cooperação de forma a garantir os seguintes objetivos:

- Melhoria da competitividade, por permitir aumentar a sua flexibilidade e aceder quer a tecnologias quer a informações sobre os mercados;
- Novas competências sobre o desenvolvimento dos processos e inovação dos equipamentos de contagem;
- Integrar o produto em novos mercados;
- Aproveitar ofertas institucionais vantajosas.

A empresa deverá crescer nos mercados externos e aprofundar a internacionalização com base em opções estratégicas, formas de acesso às matérias-primas e venda do seu produto, tecnologia de fabrico, formação e mercado. Sendo que o processo de internacionalização é conduzido em função dos objetivos da empresa, rentabilidade operativa, portefólio de atividades e diversificação do risco.

7.6.2 Atividades estratégicas utilizadas pela empresa

- Criar imagem de marca forte para a indústria dos equipamentos de contagem de energia;
- Criar produto de qualidade, devidamente certificado internacionalmente;
- Criar mecanismos para atribuição conceituada de marca nacional fabricada;
- Exportar para países lusófonos, de maior proximidade geográfica ou cultural como Espanha, Brasil e Angola;
- Criar oportunidades de negócio também com outros mercados internacionais;
- Acolher os incentivos nacionais à internacionalização (Fundo para a Internacionalização das Empresas Portuguesas, Centro para o Desenvolvimento da Empresa, Agência Portuguesa de Apoio ao Desenvolvimento);
- Criar mecanismos para aumento de cota de mercado, face à quantidade de consumo de energia;
- Diversificar o risco, diversificando os equipamentos de contagem e mercado, dado que o mau resultado de venda de um tipo de produto será camuflado por outro noutros países;
- Criar mecanismos de defesa à internacionalização cruzada, originados pela ameaça de concorrência das empresas estrangeiras;
- Focalizar a sua economia numa economia de escala, devendo por isso a empresa ter estatuto de multinacional concentrando a sua produção de contadores de energia em Portugal, distribuindo-o para outros mercados como o caso particular de Angola, de forma a conseguir volumes de venda competitivos;

7.7. Internacionalização e identidade da empresa

A empresa de contadores deu passos muito importantes nos últimos anos no sentido da internacionalização. Realizando um diagnóstico minucioso foram definidos em dois conjuntos de fatores, um relacionado com aspetos de ordem macroeconómica e outro de natureza microeconómica.

A nível macroeconómico destaca-se o mercado interno muito reduzido, tendo em conta que as grandes empresas norte americanas e alemãs têm por base um mercado interno de grande dimensão, contudo, esta empresa, bem situada geograficamente, permite uma redução nos custos dos transportes em algumas matérias-primas utilizadas na produção, elevado desenvolvimento tecnológico, elevado nível de recursos humanos, riqueza de recursos naturais, conseguindo ser uma empresa muito competitiva no setor de produção mundial.

Ao nível microeconómico, um conjunto de estudos recentes indicam que a adoção de tecnologias avançadas pelas empresas contribuiu para o aumento da produtividade, os salários mais elevados, e maiores probabilidades de sobrevivência (Doms, et al, 1995).

A empresa neste contexto, solicitou fundos do estado Português, de forma a poder capitalizar, criar cultura empresarial, obter recursos ilimitados e garantir assim a preparação adequada para enfrentar os mercados internacionais, sendo que os resultados foram evidentes com esta política, cujas exportações triplicaram nos últimos anos.

Com o sucesso de venda de contadores de energia, foi necessário elaborar previamente um diagnóstico estratégico que visou fazer uma radiografia da situação atual, identificando recursos e competências necessárias à internacionalização da sua atividade. Deste diagnóstico constou uma análise interna, identificando os pontos fracos e fortes da empresa, e uma análise externa, que pretendeu encontrar as oportunidades e ameaças, procurando dar respostas às seguintes questões, tais como:

- A capacidade produtiva definida está devidamente arranjada para dar resposta aos novos mercados?
- Os recursos financeiros necessários existem na empresa ou esta tem que financiar-se internamente ou externamente?
- Pode beneficiar-se de alguma ajuda do estado?
- Qual o preço que podemos praticar? Será competitivo?
- Que canais de distribuição a utilizar?

- Qual a política de comunicação mais adequada?
- Que alterações são necessárias ao nível organizacional?

A identificação de pontos fracos e fortes permitiu à empresa compreender melhor quais os fatores que nos mercados internacionais lhe garantem competitividade e os que lhe são desfavoráveis. Os fatores que são os mais comuns de analisar são os relacionados com a qualidade, os preços, prazos de entrega, canais de distribuição, conhecimento dos diversos mercados externos, a própria organização interna da empresa, capacidade de inovação e de adaptação bem como aspetos relacionados com os recursos humanos e capacidade financeira.

Ao nível da análise externa é normal identificar aspetos relacionados com a política estatal, acesso ao crédito, a intensidade concorrencial, situação económica, regulamentação e grau de protecionismo nos mercados alvo.

As diretrizes que a empresa definiu contribuíram para solucionar os pontos fracos inventariados; esta capacidade de diagnóstico permitiu decidir a altura certa para internacionalizar em função dos seus recursos.

A capacidade produtiva da empresa, condição geral necessária para entrar nos mercados internacionais, não sendo uma condição suficiente, tendo a empresa que assegurar a produção em quantidade suficiente e com qualidade reconhecida no mercado nacional e internacional e por um período longo, evitando assim internamente a exportação pontual e ocasional.

O investimento efetuado permitiu alcançar o nível de capacidade produtiva necessária para atingir os mercados internacionais, tendo alternado o recurso à subcontratação da produção conferindo-lhe assim flexibilidade produtiva, adaptação do produto às exigências e normas do mercado.

A empresa de contadores considerou o nível de *stocks* e sua localização, de maneira a dar resposta aos prazos de entrega exigidos pelos mercados, tendo a logística desenvolvido um papel fundamental e decisivo.

7.8. Análise estratégica da empresa

A análise estratégica da empresa de contadores centrou-se na compreensão do seu ambiente interno e externo e interações de ambos.

Ambiente externo – A sua compreensão permitiu detetar as oportunidades e ameaças inerentes ao ambiente envolvente (Soares, et al., 2008).

Ambiente interno – Permitiu ter presente os recursos disponíveis da empresa, avaliando as potenciais forças e fraquezas associados a esse ambiente.

Foram delineados objetivos estratégicos e soluções para os problemas com base na relação de forças entre oportunidades, ameaças, forças e fraquezas, tendo sido utilizado instrumentos de análise estratégica dos quais se destacam os seguintes:

Análise SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*), instrumento estratégico que a empresa utilizou, carácter geral com a finalidade de procurar sistematizar as forças, oportunidades, ameaças e fraquezas da empresa, definindo objetivos e soluções estratégicas, dos quais se destacaram os seguintes fatores:

7.8.1 Análise envolvente externa

- Ao nível do Ambiente Geral
 - Fatores económicos – Produto Interno Bruto (PIB), inflação, taxa de juro, produtividade, desemprego;
 - Fatores sociais – Educação, estilo de vida, estrutura etária e mobilidade;
 - Fatores políticos – Tipo de governo, política industrial e energética, legislação sobre proteção do ambiente, segurança no trabalho e proteção dos consumidores;
 - Fatores tecnológicos – Tipo de tecnologias aplicáveis à produção dos bens.

- Ambiente operacional da empresa
 - Consumidores – Clientes, segmentação, motivação, necessidades não satisfeitas, tendências e canais de distribuição;

- Concorrência – Pontos fortes e fracos, factor *prime* de sucesso no negócio, estruturas de custo, barreiras à entrada;
- Componente trabalho – Qualificação, nível salarial;
- Localização;
- Fornecedores – Poder de mercado, regularidade de fornecimento e qualidade;
- Componente internacional – regulação do comércio internacional, evolução taxas de câmbio.

7.8.2 Análise envolvente interna

➤ Ambiente interno

- Dinâmica organizacional – Definição de cultura e estrutura empresarial, rede de comunicação, história de sucessos na empresa;
- Recursos humanos – Formação, hierarquização, recrutamento de pessoal, avaliação, motivação;
- Marketing – Estratégia de produto, preços, promoção, distribuição, segmentação;
- Produção – Tecnologia, controlo de produção e equipamentos;
- Finanças – Rentabilidade económica, financeira, prazo médio de faturação e pagamentos.

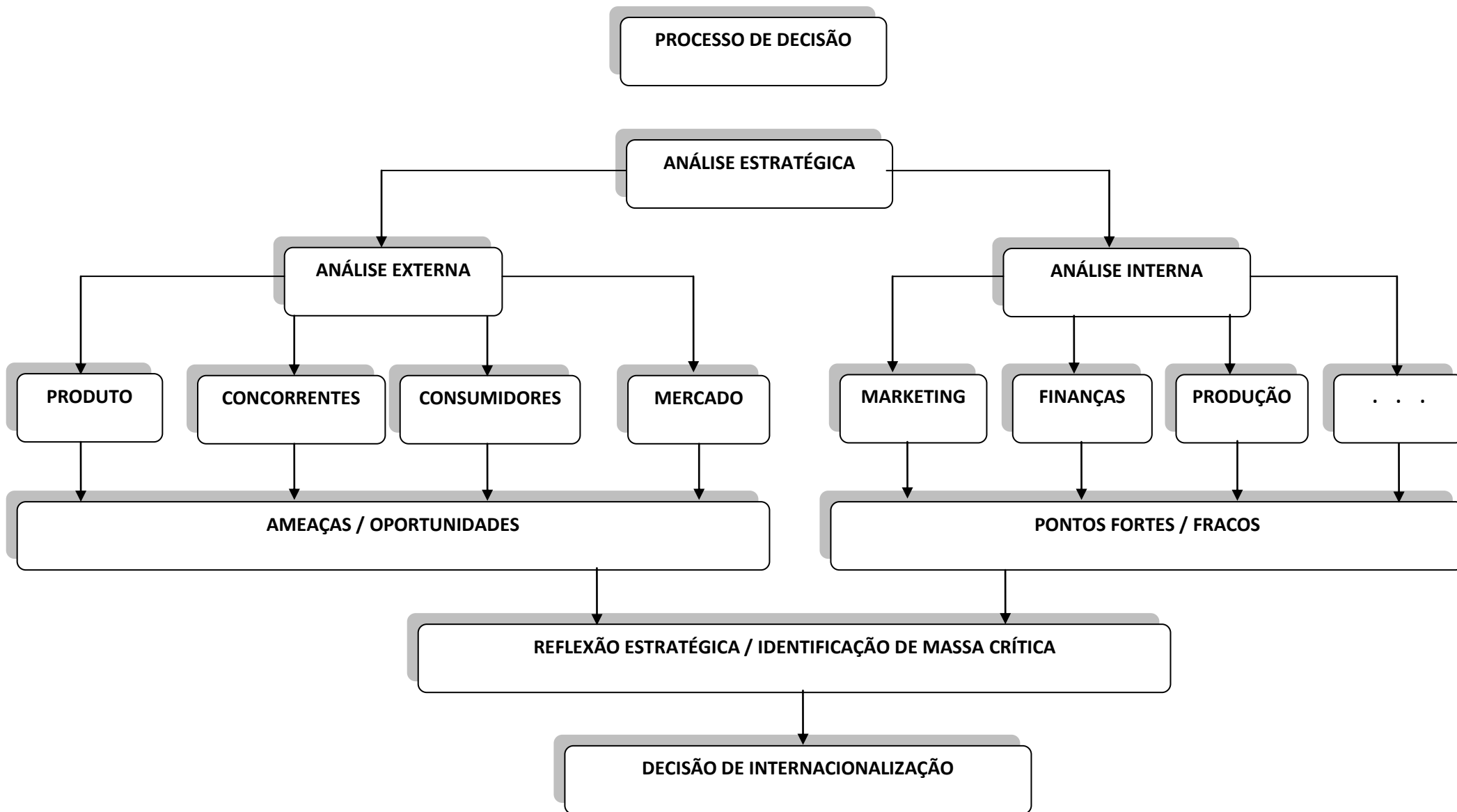


Fig.17 - Diagnóstico estratégico na decisão da internacionalização -Marketing Internacional (Hortinha e Viana, 2009, pág. 103).

Capítulo 8 - Conclusões

O estudo realizado na empresa A visou a análise de uma norma interna com vista à aplicação de estratégias e internacionalização na manutenção e produção de contadores elétricos. Essa norma interna inclui referência ao inter-relacionamento dos setores de gestão da qualidade, gestão de recursos e equipamentos, infraestruturas, gestão de dados informatizados, controlo de documentos e dados.

A abordagem às técnicas de manutenção contribuiu para desenvolver e executar ações de otimização, coordenação e organização empresarial, aumentar a fiabilidade e qualidade do produto, permitindo cumprir os compromissos contratuais de desenvolvimento tecnológico, científico e de produção. O procedimento geral de manutenção é parte integrante da norma interna da empresa A, no que se refere ao lançamento dos planos das operações de manutenção até aos registos de manutenção com todos os suportes documentais informatizados onde são descritas as intervenções de manutenção. Isso permitiu a aplicação do esquema geral de funcionamento intersectorial e conseqüentemente a execução do processo de manutenção preventiva planeada e corretiva dos equipamentos de produção da empresa A.

Sendo que o cumprimento dos procedimentos gerais de manutenção são da responsabilidade dos Chefes de Departamento, caso estes não sejam cumpridos cabe aos mesmos tomar medidas necessárias através da solicitação do serviço a terceiros e respetiva informação ao Chefe de Divisão das ocorrências.

A aplicação da técnica de manutenção *Reliability Centered Maintenance* (RCM) garante a fiabilidade e eficiência do sistema produtivo, considerada economicamente sustentável, no entanto está dependente da conceção e qualidade de fabrico dos bens. No presente caso de estudo foi considerado apenas a implementação da técnica de manutenção TPM, a qual contribuiu para a diminuição das avarias, aumento da fiabilidade, redução dos tempos de paragem das máquinas, diminuição dos defeitos, aumento da produtividade e qualidade, redução dos acidentes de trabalho e conseqüentemente para a sustentabilidade da empresa.

Durante as fases da implementação do TPM, a formação implementados aos funcionários, possibilitou a aquisição de mais conhecimento sobre os equipamentos que eles próprios operam, melhorando a eficácia e disponibilidade das máquinas com redução de tempos de paragem e aumento de produção e melhoria ao nível da qualidade.

A realização de estratégias de produção através do planeamento tecnológico com base no conhecimento técnico adquirido na formação, identificação e definição de recursos humanos e

técnicos permitiu o desenvolvimento de competências essenciais organizacionais ao nível da exportação dos equipamentos de contagem de energia produzidos.

Através do investimento direto, a empresa entra no mercado internacional por sua conta e risco, abrindo filiais, o que representa, assim, um passo importante para a internacionalização e sua consolidação. Isto constitui um fator impulsionador na economia de mercado dos países intervenientes, apesar das dificuldades registadas em novos mercados, no que respeita ao acesso aos canais de distribuição, exigência de capital, diferenciação de produto, políticas governamentais, custos de transição e fatores de custo local e taxas de câmbio.

A competitividade da empresa de contadores elétricos tem origem ao nível de atividades específicas distintas, que podem ser considerados indicadores de competitividade, tais como, suporte técnico, manutenção, projeto, produção, comercialização, sendo que o valor criado na cadeia produtiva reflete-se no aumento de vendas e conseqüente no aumento do número de clientes, fonte geradora de valor e competitividade empresarial no mercado internacional.

Foram definidas relações de parceria no sentido de atender as necessidades dos clientes internacionais, quer na compra ou venda, diretamente apoiada através de distribuidores internacionais autorizados, na disponibilização da informação técnica específica de promoção de produtos, serviços, formação a clientes nacionais, internacionais e revendedores.

A Empresa A cresceu internacionalmente através da definição de dois fatores relacionados com aspetos de ordem macroeconómica e microeconómica. A nível macroeconómico foi tido em linha de conta a sua localização geográfica, a fim de reduzir custos no transporte de matérias-primas, desenvolvimento tecnológico e elevado nível de recursos humanos de forma a tornar a empresa competitiva em relação aos seus concorrentes. A nível microeconómico foram criadas medidas com vista ao aumento dos salários e produtividade, através da solicitação de fundos ao Estado Português de forma a capitalizar a empresa.

A empresa A até ao presente momento não considerou a implementação do RCM, no entanto seria recomendável a sua implementação, considerando a responsabilidade de análise funcional às falhas potenciais dos seus ativos físicos, com vista ao enquadramento e desenvolvimento de um planeamento de manutenção, de forma a garantir a funcionalidade operacional ininterrupta dos equipamentos.

A empresa A não considerou a implementação do RAMS, no entanto seria de considerar a sua execução face ao enriquecimento dos fatores de Fiabilidade, Disponibilidade, Manutibilidade e Segurança na análise de funcionalidade dos equipamentos e sistemas, tendo em conta seu encadeamento social, económico e técnico, possibilitando a avaliação do desempenho de sistemas,

através de parâmetros que caracterizam cada um dos fatores, com o objetivo de reduzir custos e riscos.

Referências Bibliográficas

Aisel, (2008) . Gestão da Manutenção. Sebenta da unidade curricular. Lisboa: Edição da Associação de Estudantes do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa.

Abdulrohim, S. A. et Al (2000). RCM Concepts and Application: A Case Study. *International Journal of Industrial Engineering*, v. 7, n. 2: pp.123-132.

Almeida, A. (1998). Gestão da Manutenção, 10 Congresso Ibero Americano de Manutenção, Covilhã: Universidade Beira Interior.

Amaral, F. e Belfo, J. (2002). A Engenharia de Manutenção na Portucel – Setúbal. Em Comunicação ao 7 Congresso Nacional de Manutenção, Viseu, Portugal, Abril.

Assis, R. (2010). Apoio à Decisão em Manutenção na Gestão de Ativos Físicos. Lisboa: LIDEL, edições técnicas.

Bayle, N. (2003). Pékin Souhaite Éviter le Retour des Quotas. *Les Echos*, p. 13, janvier

Ballou, R. H. (1998). *Business Logistics Management*. 4th ed. New Jersey: Prentice-Hall.

Barata, E. (2007). Sistema Integrado de Engenharia e Gestão da Manutenção de Instalações e Equipamentos Industriais. Em: *Sitem, Ciência e Tecnologia dos Materiais*, Vol. 19, n 1 / 2, Alstom Portugal, S.A.

Barbier, D. M. (2005). Le monde bascule. *Match du monde*, n 1, pp. 92-102.

Bezerra, M. A., et al (2012). A Internacionalização da Jbs-friboi à Luz do Modelo de Uppsala, XV Semead, Seminários em administração, São Paulo, Brasil, Outubro.

Borho, H. et al (2012). Manufacturing knowledge Management, *Gestão da Produção*, São Carlos, Vol. 19, n. 2: pp. 247-264.

Cabral, J. (2006). *Organização e Gestão da Manutenção*, Biblioteca Indústria e serviços, Lisboa: Edições Lidel.

Cabrita, C. (2012). *Manutenção Industrial*, Covilhã: Departamento de Engenharia de Eletromecânica da Universidade da Beira Interior.

Deshpande, V. S. e Modak, J. P. (2002). Application of RCM to a Medium Scale industry. *Reliability Engineering e System Safety*, v. 77, n. 1: p. 31-43.

Dixey, M. (1993). Putting Reliability at the Center of Maintenance. *Professional Engineering*, Vol. 6, n.6, pp. 23-25.

Doms, M., et al (1995). The Role of Technology Use in the Survival and Growth of Manufacturing Firms. *International Journal of Industrial Organization*, pp. 523–542.

Drouvot, H. & Magalhães, C.. (2006) Vantagens Competitivas das Empresas de Países Emergente. *Desenvolvimento em Questão*, Vol. 4, nº. 8: pp. 75 a 103.

Ellis, P. D., & Pecotich, A. (1998). Export Marketing: Initiation and Progress. Conference proceedings of the European Marketing Academy (EMAC) Conference, 2, 421–436.

Ferezim, D., Jacó, F. (2012). Tool Utilization in Plastic Formation Industry. *Engineering Research Technical Reports*, v. 3, n. 1, pp, 23-38.

Ferraz, D. (2009). O Outsourcing na Administração Pública, 7 Congresso Nacional da Administração Pública, Estado e Administração na resposta à crise.

Giorgio E. (2012). *Engineering Research Technical Reports*, Giorgio, Special Issue on Industrial Processes Management, Vol. 3, n 3, p. 28

Guedes, S. N. R. (2000). Observações Sobre a Economia Institucional, há Possibilidade de Convergência Entre o Velho e o Novo Institucionalismo. V Encontro Nacional de Economia Política, Fortaleza, Brasil.

Hortinha, J. & Viana, C.. (2009). Marketing Internacional, Lisboa: Edições Silabo.

Iañez, M. M. (2002). Uma Contribuição ao Processo Decisório de Terceirização das Atividades Logísticas. Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia de Transportes da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo.

International Accounting Standards Board. (2001). Estrutura Conceitual para a Elaboração e Apresentação das Demonstrações Contábeis. Normas Internacionais de Contabilidade.

Johanson, J., & Vahlne, J.-E. (1977). The Internationalization Process of the Firm: a Model of Knowledge Development and Increasing Foreign Market Commitments. *Journal of International Business Studies*, Vol. 8, n. 1: pp. 23–32.

Kamakura, W. A. et al (2012). A dynamic to the Internationalization of Small-medium Enterprises, *Journal of the Academy of Marketing Science*, Vol. 40, pp. 236-251.

Kelly, A. (1997). Maintenance strategy. Oxford: Butterworth-Heinemann, Linacre House Jordan Hill.

Lemaire, J. P. (1997). Stratégies d'internationalisation. Paris: Dunod.

Maslen, R., Platts, K. (1997). Manufacturing Vision and Competitiveness. *Integrated Manufacturing Systems*, v. 8, n. 5, p. 313-322.

Marco, A. (2011). Iberoamerican Journal of Industrial Engineering, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, v. 3, n. 1, p. 198-215.

Marquez, A. C. e Gupta, J. N. D. (2006). Contemporary Maintenance Management: Process, Framework and Supporting Pillars. *The International Journal of Management Science*, pp. 313-326.

Marvin, R. (1998). Reliability Centered Maintenance, *Reliability Engineering and system safety* 60, pp. 121-132. USA: Elsevier, science limited.

Meland, F. (2006). *Outsourcing in Contexts*, Springer Science, Business Media B.V.

Mendes A. e Ribeiro L. (2011). Um Estudo do Suporte Quantitativo Necessário para a Operacionalização da RCM., Vol. 21: n. 4, pp. 583-593.

Moubray, J. (1997). *Reliability-Centered Maintenance*. 2. ed. New York: Industrial Press.

Moubray, J. (1997). *RCM II, Reliability–Centred Maintenance*, 2nd Edition, Oxford: Butterworth-Heinemann.

Nunes, E. e Valladares, A. (2002). Estratégias Integradas para o Planejamento e a Gestão do Conhecimento e suas Relações com a Manutenção Centrada em Confiabilidade”. Em: Comunicação ao 1. Congresso Mundial de Manutenção, Salvador-Bahia, Brasil, 15 a 20 de Setembro.

Oliveira, C. et Al (2004). Aplicação da Manutenção Produtiva Total (TPM): Estudo de Caso em uma Indústria Alimentícia. Em *XVI Simpep, Simpósio de Engenharia de Produção*, Curitiba, Brasil.

Pinto, J. P. (2013). *Manutenção Lean*. Lisboa: Lidel, Edições técnicas.

Pires, A., (2004). *Sistemas de Gestão de Qualidade*. 3. Ed. Revista, corrida e ampliada. Lisboa: Ed. Sílabo.

Porter, M. E.. (1986). *Estratégia Competitiva: Técnicas para Análise de Indústria e da Concorrência*. 7 ed. Rio de Janeiro: Ed. Elsevier.

Sampaio, C. (2008). *Apontamentos de Gestão da Manutenção*. Lisboa: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa.

Sharma, R. K., Kumar D. e Kumar. P.(2005). FLM to Select Suitable Maintenance Strategy in Process Industries Using MISO Model. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, v. 11, n. 4, pp. 359-374.

Soares, I, et al. (2008). *Decisões de Investimento, Análise Financeira de Projetos*. 2. Ed.. Lisboa: Edições Silabo.

Sobral, J. (2011). *Apontamentos de Manutenção Produtiva Total e Gestão Lean*. Lisboa: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa.

Stevenson, W. J., (2002). *Operations Managements*. McGraw-Hill International Editions.

Verschoore, J. R, & Balestrin, A. (2011). A. Outcomes in small-firm Networks: A Quantitative Study in the Southern Brazilian context. Em: Johanson, M., & Lundberg H. *Network Strategies for Regional Growth*. Houndmills: Palgrave Macmillan, Cap. 5, pp. 79-99.

Wang, J. e Chu ,J. (2007). Selection of Optimum Maintenance Strategies Based on a Fuzzy Analytic Hierarchy Process. *International Journal of Production Economics*, v.107, n. 1, pp. 151-163.

Wang, F.K. (2006). Evaluating the efficiency of Implementing Total Productive Maintenance. *Total Quality Management & Business Excellence*, Vol. 17, edição 5: pp.655–667.

Warren, K. (1999). *Global Marketing Management*, 6th ed, Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall, Inc, p. 253.

Wilmeth, G. W. e Usrey, M. W. (2000). Reliability Centered Maintenance: A Case Study. *Engineering Management Journal*, v. 12, n. 4: pp, 25 – 31.

Yang, J.. (2005). Knowledge Integration and Innovation: Securing new Product Advantage in High Technology Industry. *Journal of high Technology Management Research* 16: pp. 121-135.

Webgrafia

Peterson, J. e Smith, R. (1998), Designação do programa 5S- http://pt.wikipedia.org/wiki/5s#cite_ref-2

Encyclopédie de L'Agora, (2012), Globalização, Viana, Carlos e Hortinha (1997), Internacionalização -

<http://pt.wikipedia.org/wiki/Internacionaliza%C3%A7%C3%A3o>

Porter, M.(1986), Estratégia Competitiva - <http://custosgerenciais.com.br/arquivos/19.pdf>

Porter, M. (1979), Cinco Forças de Porter - http://pt.wikipedia.org/wiki/Cinco_for%C3%A7as_de_Porter

Janz (1915), historial - <http://www.janzce.pt/index.php?section=32>