



Departamento
de Engenharia Mecânica

Estratégia de Implementação da Gestão da Manutenção em Regime de *Outsourcing*

Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em
Engenharia Mecânica

Autor

Duarte Agostinho Suzano dos Santos

Orientador

Professor Doutor António Santos Simões

Instituto Politécnico de Coimbra

Instituto Superior de Engenharia de Coimbra

Coimbra, abril, 2020

DEDICATÓRIA

À minha família e namorada

AGRADECIMENTOS

Foram diversas as pessoas que contribuíram para a realização deste trabalho, e expresso desta forma a minha gratidão para com todas elas. No entanto, pretendo agradecer a algumas delas em particular.

Ao Professor Doutor António Simões que orientou e acompanhou todo o trabalho desenvolvido. A sua disponibilidade, apoio, mas também crença pelo tema selecionado e positividade foram essenciais para a realização desta dissertação.

Ao Professor Doutor Fernando Simões, Professor Doutor António Grade, e ao Professor Doutor Luís Borrego, pois foram preponderantes na minha decisão de optar pelo ISEC, e pelo mestrado de engenharia mecânica.

Aos colegas com quem trabalhei na Quant Service e na Valsteam ADCA, pelo seu companheirismo e amizade.

A todos os meus amigos e colegas de licenciatura e mestrado, cujo o apoio e incentivo foram essenciais.

Ao Steve Gaspar, que veio a provar que era possível acabar o mestrado independentemente de me encontrar a trabalhar no país vizinho. Grande parte foi possível graças a ti. A tua ausência será sempre sentida.

RESUMO

Uma convergência entre a manutenção e o *outsourcing*, e o desenvolvimento de parcerias mais complexas entre o fornecedor de serviços e o seu cliente, conduziram ao aparecimento de contratos de manutenção global. Neste tipo de colaboração, o cliente pode chegar a transferir para o fornecedor de serviços a responsabilidade de gerir todas as atividades de manutenção da sua fábrica, permitindo assim estabelecer uma parceria que tem de resultar numa situação benéfica para ambas as partes.

A finalidade deste trabalho é elaborar um manual que permita auxiliar os responsáveis pelo processo de *outsourcing* na fábrica do cliente. Para isso, o manual apoia na gestão dos vários domínios da manutenção, mas também a conduzir a relação entre as partes do contrato, ao mesmo tempo que se estabelece um documento que permite uniformizar a forma como o fornecedor de serviços deve proceder durante a prática das suas funções.

Para definir quais os objetivos que devem ser cumpridos em cada fase do processo de *outsourcing*, e como devem ser atingidas as metas fixadas, este trabalho recorre a um estudo que estrutura a forma de organizar um processo de gestão num contrato de manutenção global, a requisitos e indicações das normas de manutenção, e a conteúdo da literatura especializada. Todavia, para lograr o fim mencionado, mas acima de tudo para determinar quais as etapas que devem ser cumpridas em cada fase do processo de *outsourcing*, e com que encadeamento, este trabalho faz uso da experiência adquirida pelo autor num contrato de manutenção global.

A maioria dos trabalhos desenvolvidos na área da manutenção por *outsourcing* debatem sobre a relação entre o fornecedor e o cliente, e sobre a sua viabilidade na perspetiva do cliente. Assim, este trabalho distingue-se por apresentar uma ferramenta que as organizações podem utilizar na prática para gerir um contrato de manutenção global.

Palavras-chave: Gestão da manutenção, manual de gestão da manutenção, manutenção industrial, *outsourcing*, *strategic outsourcing*, contratação, contrato de manutenção global, fornecedor de serviços, cliente, parceria, relação com o cliente.

ABSTRACT

A convergency between maintenance and outsourcing, and the development of more complex partnership between services provider and its customer, led to the appearance of full-service contracts. In this type of cooperation, the client could transfer to the services provider the responsibility of managing all the maintenance activities of the plant, which will allow establishing a partnership that has to result in one benefic situation for both sides.

The purpose of this study is to develop a manual that will help those who are responsible for the outsourcing process in the customers plant. For that, the manual helps the management of several areas of maintenance, but also, it leads the relation between both sides of the contract. While at the same time it's an established document that will allow standardizing the way how the service providers should proceed during its functions.

To define which are the goals that should be accomplished in each outsourcing stage, and how the set goals may be achieved, this work is supported by another study that structures the way of organizing a management process in a full-service contract, and by specialized literature. However, to achieve the stated purpose, but above all to determine which steps should be accomplished in each outsourcing stage and sequences, this study is supported by the experience acquired from the author in a full-service contract.

Most of the work developed in the maintenance areas by outsourcing focuses on the relationship between the provider and the customer, and its viability from the customer sight. For these reasons, this study is distinguished because it will allow the organization to use the manual in practice to manage the maintenance under a full-service contract.

Keywords: Maintenance management, manual of maintenance management, industrial maintenance, outsourcing, strategic outsourcing, contracting, full-service contract, services provider, client, partnership, relation with the client.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Enquadramento geral do estudo.....	1
1.2. Relevância profissional.....	2
1.3. Objetivos do manual.....	2
1.4. Descrição sucinta da metodologia.....	3
1.5. Alcance do estudo.....	3
1.6. Organização da dissertação.....	4
2. REVISÃO CONCEPTUAL.....	5
2.1. Conceitos de <i>Outsourcing</i>	5
2.1.1. <i>Outsourcing</i> : Definição.....	5
2.1.2. <i>Outsourcing</i> : Elementos do processo.....	5
2.1.3. Características do <i>outsourcing</i>	6
2.1.4. <i>Backsourcing</i>	11
2.2. Relação entre as partes da parceria e condicionantes do <i>outsourcing</i>	12
2.2.1. Motivações que conduzem um cliente ao <i>outsourcing</i>	12
2.2.2. Riscos do <i>outsourcing</i>	14
2.2.3. Fatores essenciais para estabelecer uma parceria a longo prazo com sucesso.....	15
2.2.4. Recomendações adicionais para fornecedores de serviços de manutenção ..	22
2.2.5. Impacto do <i>outsourcing</i> na moral dos trabalhadores.....	22
2.2.6. Importância dos contratos num processo de <i>outsourcing</i>	23
2.2.7. Quais as atividades que devem ser externalizadas - periféricas ou centrais? ..	24
2.2.8. Manutenção e o <i>outsourcing</i> – uma questão de classificar como atividade central ou periférica? ..	25
2.3. Contratos de manutenção global.....	27
2.3.1. Conceitos e características dos contratos de manutenção global.....	27
2.3.2. Contratos de manutenção global – Intervenientes no processo de compra e a sua influência.....	29
2.4. Normas de manutenção.....	30
2.4.1. Normas aplicáveis no manual de gestão da manutenção por <i>outsourcing</i>	30
2.5. Análise à revisão conceptual.....	31
3. CONTRATO DE MANUTENÇÃO GLOBAL: MANUAL DE GESTÃO DO PROCESSO DE <i>OUTSOURCING</i>	32
3.1. Metodologia para elaborar o manual de gestão do processo de <i>outsourcing</i>	32
3.2. Fases de um processo de <i>outsourcing</i> no âmbito da gestão total da manutenção ..	34
3.2.1. Intervenientes na fábrica do cliente.....	35

3.3.	Considerações acerca do processo de <i>outsourcing</i> adotado	37
3.4.	Acomodação nas instalações do cliente	37
3.5.	Comunicação com o cliente	39
3.5.1.	Rede de comunicação para acompanhamento do desenvolvimento da parceria	40
3.5.2.	Rede de comunicação para fins de planeamento, identificação e solicitação de trabalhos de manutenção	43
3.6.	Gestão das empresas subcontratadas	44
3.7.	Gestão dos recursos humanos	45
3.7.1.	Condições laborais nas instalações do cliente	46
3.7.2.	Organização da estrutura da manutenção	47
3.8.	Formação	52
3.8.1.	Plano de formação	52
3.8.2.	Conteúdo da formação	52
3.8.3.	Nível de formação necessária	53
3.8.4.	Documentação do plano de formação	53
3.9.	Trabalho prévio à elaboração do plano de manutenção	54
3.10.	Elaboração dos planos de manutenção com base no RCM	56
3.10.1.	Considerações acerca dos manuais de equipamentos enquanto fonte de informação	58
3.10.2.	Planificação das tarefas referentes ao PM	58
3.11.	Planeamento dos trabalhos de manutenção	59
3.11.1.	Documentação essencial num sistema de OT's	59
3.11.2.	Fluxo do sistema de OT's	60
3.11.3.	Processamento de solicitações de OT's	61
3.11.4.	Codificação das OT's	61
3.11.5.	Priorização de trabalhos de manutenção	62
3.11.6.	Reunião semanal de coordenação de OT's	62
3.11.7.	Gestão do <i>backlog</i>	63
3.12.	Paragens técnicas	64
3.12.1.	Equipa administrativa das paragens técnicas	64
3.12.2.	Responsável pela gestão das paragens	64
3.12.3.	Dimensão das paragens técnicas	65
3.12.4.	Etapas de uma paragem técnica	65
3.12.5.	Reunião de coordenação das paragens técnicas	66
3.12.6.	Fontes de trabalho para as paragens técnicas	66
3.12.7.	Considerações acerca das paragens técnicas	67
3.13.	Sistema de gestão da manutenção assistida por computador (GMAC)	67
3.13.1.	Base de dados de um sistema GMAC	68

3.13.2.	Verificação da base de dados do cliente	69
3.13.3.	Equipa de implementação de um sistema GMAC	70
3.13.4.	Compromisso por parte da gestão	70
3.13.5.	Nomeação do responsável pela implementação do sistema GMAC	70
3.13.6.	Formação para utilizar o sistema GMAC	71
3.13.7.	Auditoria posterior à implementação inicial de um sistema GMAC	72
3.14.	Gestão da documentação	72
3.14.1.	Definição da política de acesso à documentação	73
3.14.2.	Arquivo técnico	73
3.14.3.	Arquivo de manutenção	74
3.14.4.	Documentação de novos equipamentos	74
3.15.	Indicadores de desempenho e melhoria contínua	75
3.15.1.	Metodologia para implementar os indicadores de desempenho	77
3.16.	Aprovisionamento e gestão do armazém de materiais	78
3.16.1.	Gestão do armazém de materiais de reserva através do sistema GMAC	80
3.16.2.	Controlo do armazém de manutenção	81
3.16.3.	Inventário dos materiais do armazém de manutenção	81
3.16.4.	Classes de materiais	81
3.16.5.	Classificação dos materiais segundo a necessidade de ter em <i>stock</i>	82
3.16.6.	Considerações para classificar a necessidade de <i>stock</i> dos materiais	83
3.16.7.	Identificação dos materiais sobressalentes	83
4.	CASO DE ESTUDO	85
4.1.	Apresentação das partes do contrato	85
4.1.1.	Cliente	85
4.1.2.	Prestador de serviços	85
4.2.	Principais motivos que conduziram o cliente a procurar o <i>outsourcing</i>	86
4.3.	Características especiais do contrato	86
4.4.	Acomodações na fábrica ABCD	87
4.5.	Riscos identificados	88
4.6.	Especificações produtivas da fábrica ABCD	88
4.7.	Síntese do plano de ações	89
5.	CONCLUSÃO	93
5.1.	Revisão do trabalho	93
5.2.	Análise aos objetivos inicialmente propostos	94
5.3.	Análise dos pontos fortes e fracos do estudo	94
5.4.	Contributo do trabalho desenvolvido	95
5.5.	Recomendações para futuras investigações	95
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	97

ANEXOS	I
Anexo 1: Exemplo de uma lista com a compilação dos cursos para formar os trabalhadores de manutenção	II
Anexo 2: Exemplo de uma lista com os cursos assistidos pelos trabalhadores da manutenção	III
Anexo 3: Níveis para estruturar uma lista de equipamentos em forma de árvore e com hierarquia definida	IV
Anexo 4: Exemplo de uma estrutura para codificar equipamentos e os seus elementos ..	V
Anexo 5: Método para avaliar a criticidade dos equipamentos de uma fábrica	VI
Anexo 6.1: Ficha de Características dos Equipamentos – parte 1	VII
Anexo 6.2: Ficha de Características dos Equipamentos – parte 2	VIII
Anexo 7: Diagrama de seleção do modelo de manutenção de um equipamento	IX
Anexo 8: Folha para compilar os equipamentos principais e as suas características relevantes	X
Anexo 9: Estratégia para abordar potenciais falhas em função do modelo de manutenção selecionado para o equipamento	XI
Anexo 10: Tarefas de manutenção adequadas segundo o modelo de manutenção selecionado para cada equipamento	XII
Anexo 11: Exemplo de uma planificação anual das tarefas de manutenção preventivas ..	XIII
Anexo 12: Diagrama com o fluxo sugerido para processar as OT's	XIV
Anexo 13: Matriz para codificar as OT's	XV
Anexo 14: Diagrama para identificar a prioridade de uma OT	XVI
Anexo 15: Relação entre o tamanho de uma paragem técnica e diversos fatores	XVII
Anexo 16: Tarefas a desempenhar no sistema GMAC em função do tipo de cargo do trabalhador de manutenção	XVIII
Anexo 17: Aptidões necessárias em função do tipo de cargo para operar o sistema GMAC	XIX
Anexo 18: Estrutura sugerida para organizar o arquivo geral da manutenção em formato de papel	XX
Anexo 19: Exemplo de uma demonstração dos KPI's através de mapas evolutivos	XXI
Anexo 20: Diagrama para classificar a criticidade de um material sobressalente	XXII
Anexo 21: Metodologia para codificar os artigos de armazém	XXIII
Anexo 22: Exemplo de estruturação dos artigos de armazém para facilitar a sua codificação	XXIV
APÊNDICES	XXV
Apêndice 1.1: Responsabilidades principais dos intervenientes num CMG – parte 1 ...	XXVI

Apêndice 1.2: Responsabilidades principais dos intervenientes num CMG – parte 2 ..	XXVII
Apêndice 1.3: Responsabilidades principais dos intervenientes num CMG – parte 3 ..	XXVIII
Apêndice 2: Exemplo de um KPI apresentado através de um quadro de bordo	XXIX
Apêndice 3.1: Modelo geral da linha 3 (elaborado através de SketchUp com o recurso a modelos próprios e importados)	XXX
Apêndice 3.2: Modelo do CIP da linha 3.....	XXXI
Apêndice 3.3: Modelo do sistema que possui as pinças de transferência antes da máquina de enchimento.....	XXXI
Apêndice 4: Organigrama do departamento de manutenção da fábrica ABCD previamente à decisão de optar pelo o <i>outsourcing</i>	XXXII

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Sucessão de eventos durante a elaboração da dissertação de mestrado	3
Figura 2.1: Classificação do tipo de <i>outsourcing</i> em função de múltiplos fatores	7
Figura 2.2: Níveis da profundidade da relação	9
Figura 2.3: Fatores essenciais para estabelecer uma parceria a longo prazo com sucesso	16
Figura 3.1: Conjugação de fatores para elaborar o manual	32
Figura 3.2: Fontes de informação utilizadas para elaborar o manual	33
Figura 3.3: Processo de gestão do <i>outsourcing</i> adotado no manual	34
Figura 3.4: Metodologia para gerir a acomodação nas instalações do cliente no decorrer das fases de <i>outsourcing</i>	37
Figura 3.5: Metodologia para gerir a comunicação com o cliente no decorrer das fases de <i>outsourcing</i>	38
Figura 3.6: Canais de comunicação a estabelecer num CMG.....	39
Figura 3.7: Exemplo da estrutura de uma rede de comunicação interempresarial	40
Figura 3.8: Metodologia para gerir os recursos humanos no decorrer das fases do <i>outsourcing</i>	45
Figura 3.9: Exemplo de uma estrutura de manutenção definida de forma centralizada num CMG	48
Figura 3.10: Exemplo de uma estrutura de manutenção global definida de forma combinada/híbrida num CMG	51
Figura 3.11: Metodologia para gerir a elaboração dos planos de manutenção no decorrer das fases do <i>outsourcing</i>	56
Figura 3.12: Metodologia para gerir o planeamento e controlo dos trabalhos de manutenção no decorrer das fases de <i>outsourcing</i>	59
Figura 3.13: Metodologia para gerir a implementação do sistema GMAC no decorrer das fases de <i>outsourcing</i>	67
Figura 3.14: Metodologia para gerir a documentação da manutenção no decorrer das fases de <i>outsourcing</i>	72

Figura 3.15: Metodologia para gerir a implementação de indicadores de desempenho e processos de melhoria contínua no decorrer das fases de <i>outsourcing</i>	74
Figura 3.16: Gestão do processo de melhoria continua após apresentação do estudo de viabilidade	76
Figura 4.1: Instalações da MAJAEM na fábrica ABCD	78
Figura 4.2: Linhas de produção da fábrica ABCD	86
Figura 4.3: Síntese do Plano de Ações definido para o primeiro ano da parceria	89-91
Figura An.1: Níveis para estruturar uma lista de equipamentos em forma de árvore e com hierarquia definida	IV
Figura An.2: Exemplo de uma estrutura para codificar equipamentos e os seus elementos ..	V
Figura An.3.1: Ficha de Caraterísticas dos Equipamentos – parte 1	VII
Figura An.3.2: Ficha de Caraterísticas dos Equipamentos – parte 2	VIII
Figura An.4: Diagrama de seleção do modelo de manutenção de um equipamento	IX
Figura An.5: Estratégia para abordar potenciais falhas em função do modelo de manutenção selecionado para o equipamento	XI
Figura An.6: Diagrama com o fluxo sugerido para processar as OT's	XIV
Figura An.7: Diagrama para identificar a prioridade de uma OT	XVI
Figura An.8: Relação entre o tamanho de uma paragem técnica e diversos fatores	XVII
Figura An.9: Estrutura sugerida para organizar o arquivo geral da manutenção em formato de papel	XX
Figura An.10: Exemplo de uma demonstração dos KPI's através de mapas evolutivos	XXI
Figura An.11: Diagrama para classificar a criticidade de um material sobressalente	XXII
Figura An.12: Metodologia para codificar os artigos de armazém	XXIII
Figura An.13: Exemplo de estruturação dos artigos de armazém para facilitar a sua codificação	XXIV
Figura Ap.1: Exemplo de um KPI apresentado através de um quadro de bordo	XXIX
Figura Ap.2.1: Modelo geral da linha 3.....	XXX
Figura Ap.2.2: Modelo do CIP da linha 3	XXXI

Figura Ap.2.3: Modelo do sistema que possui as pinças de transferência antes da máquina de enchimento XXXI

Figura Ap.3: Organograma do departamento de manutenção da fábrica ABCD previamente à decisão do cliente de optar pelo o *outsourcing* XXXII

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2.1: Principais motivações que conduzem as empresas ao <i>outsourcing</i>	13
Tabela 3.1: Critérios de decisão para eleger o tipo de organização adequado para a manutenção	49
Tabela An.1: Exemplo de uma lista com a compilação dos cursos para formar os trabalhadores de manutenção	II
Tabela An.2: Exemplo de uma lista com os cursos assistidos pelos trabalhadores da manutenção	III
Tabela An.3: Método para avaliar a criticidade dos equipamentos de uma fábrica	VI
Tabela An.4: Folha para compilar os equipamentos principais e as suas características relevantes	X
Tabela An.5: Tarefas de manutenção adequadas segundo o modelo de manutenção selecionado para cada equipamento	XII
Tabela An.6: Exemplo de uma planificação anual das tarefas de manutenção preventivas...	XIII
Tabela An.7: Matriz para codificar as OT's	XV
Tabela An.8: Tarefas a desempenhar no sistema GMAC em função do tipo de cargo do trabalhador de manutenção	XVIII
Tabela An.9: Aptidões necessárias em função do tipo de cargo para operar o sistema GMAC	XIX
Tabela Ap.1.1: Responsabilidades principais dos intervenientes num CMG – parte 1 ...	XXVI
Tabela Ap.1.2: Responsabilidades principais dos intervenientes num CMG – parte 2 ...	XXVII
Tabela Ap.1.3: Responsabilidades principais dos intervenientes num CMG – parte 3 ..	XXVIII

ABREVIATURAS

ABB	Asea Brown Boveri
APA	American Psychological Association
CIP	<i>Clean-in-Place</i>
CMG	Contrato de Manutenção Global
CMMS	<i>Computerized Maintenance Management System</i>
ETAR	Estação de Tratamento de Águas Residuais
EUA	Estados Unidos da América
FS	Fornecedor de Serviços
GMAC	Gestão de Manutenção Assistida por Computador
GP	Gestor da parceria
JIT	<i>Just in Time</i>
KPI	<i>Key Performance Indicator</i>
MTBF	<i>Mean Time Between Failures</i>
MTTR	<i>Mean Time to Repair</i>
OEE	<i>Overall Equipment Effectiveness</i>
OT	Ordem de Trabalho
PET	Polietileno Tereftalato
PM	Plano de Manutenção
RCM	<i>Reability Centered Maintenance</i>
RCM II	<i>Reability Centered Maintenance II</i>
SKF	Svenska KullagerFabriken
TI	Tecnologia da Informação
TQM	<i>Total Quality Maintenance</i>

1. INTRODUÇÃO

No capítulo inicial pretende-se introduzir o trabalho desenvolvido no âmbito da dissertação de Mestrado em Engenharia Mecânica do Instituto Superior de Engenharia de Coimbra, apresentando-se um enquadramento geral do estudo, objetivos, relevância profissional, descrição sucinta da metodologia, alcance do estudo e organização da dissertação.

1.1. Enquadramento geral do estudo

No último século assistiu-se a um aumento exponencial das expectativas geradas em torno da manutenção, que tem afetado a forma como esta tem vindo a ser abordada ao longo dos tempos (Moubray, 1997).

Até à década de 40 a manutenção, considerada como um custo inevitável e consequência de uma necessidade produtiva, é por isso mesmo apelidada de “mal necessário” (Murthy & Kobbacy, 2008). À época, a demanda assim o permitia, em especial devido a uma indústria pouco mecanizada e onde a disponibilidade dos equipamentos não se assumia como um fator primordial, e assim sendo, com a exceção de rotinas de lubrificação e de limpeza não existia uma preocupação com a prevenção de falhas – preterir de uma política preventiva em prol de uma corretiva.

Todavia, o paradigma muda consideravelmente com o decorrer da segunda grande guerra, pois uma redução da mão de obra e um aumento da necessidade produtiva conduziram a um incremento da mecanização dos equipamentos (Moubray, 1997). Paralelamente, a mesma guerra impulsiona a criação do *outsourcing*, uma vez que a indústria da época necessitava de concentrar os seus esforços na produção de armas, e como tal, algumas empresas transferiram para outras o cuidado de atividades que eram consideradas secundárias.

No entanto, é após o término da segunda guerra mundial que o *outsourcing* se consolida e evolui consideravelmente (Santos, 2007). E de forma análoga, o mesmo decorre com a manutenção, ao experienciar na década de 50 a imposição da manutenção preventiva sistemática, e nas décadas subsequentes o surgimento de conceitos como o TPM e o RCM, a aplicação da gestão informatizada, o aparecimento de políticas e ferramentas preditivas, e a utilização de sistemas de análise de fiabilidade e de risco (Amaral, 2016).

Atualmente, a notabilidade de ambas as ciências - *outsourcing* e manutenção -, é completamente diferente da vivenciada na altura da sua génese. Por um lado, a manutenção é hoje considerada fundamental para o sucesso de uma organização (Murthy & Kobbacy, 2008), e para isso uma gestão primaz da mesma é essencial (Cholasuke, Bhardwa, & Antony, 2004). Por outro lado, o *outsourcing* disseminou-se nas mais variadas áreas (Kavčič & Tavčar, 2008), sendo que a solicitação de serviços em regime de *outsourcing* tem-se alastrado na Europa, e onde se inclui Portugal nessa tendência (Marques, 2016). A manutenção não é exceção, e as empresas têm acedido ao *outsourcing* como uma solução para esta área (Campbell, 1995).

Apesar do *outsourcing* ter evoluído para que na atualidade o cliente e o fornecedor de serviços

(FS) possam estabelecer uma cooperação a longo prazo, a realidade é que a maior parte da literatura se concentra sobre a fase inicial do processo de *outsourcing*, e que não inclui a forma de geri-lo (Ishizaka & Blakiston, 2012).

1.2. Relevância profissional

A gestão total da manutenção da fábrica de um cliente é uma atividade bastante peculiar, já que o FS - como o próprio nome indica - ao não vender um produto estabelece como base do seu negócio o conhecimento que a sua organização possui. Devido a isto, o FS tem de garantir que os seus representantes na fábrica do cliente possuem todas as faculdades necessárias para gerir um processo de *outsourcing*, e deve depositar grande parte dos seus esforços em garantir que esta premissa é respeitada.

Os elementos selecionados para gerir a manutenção do cliente, em especial o gestor do parceria, têm de compreender que para além de lhes ser exigido conhecimentos típicos do cargo que irão desempenhar, é também essencial aplicar um modelo de gestão padronizado pela sua organização, e que existem particularidades num processo de *outsourcing* que o distingue dos demais (em particular a relação com o cliente). Neste sentido, e após uma revisão da literatura, foi observado que não existe nenhum trabalho desenvolvido que seja capaz de reunir os princípios anteriores, e de fornecer um manual que possa ser consultado na prática por agentes que se encontrem encarregues de gerir um departamento de manutenção em regime de *outsourcing*.

1.3. Objetivos do manual

O objetivo do manual elaborado nesta dissertação é providenciar uma metodologia que permita ao leitor gerir na totalidade a manutenção da fábrica de um cliente. Para isso, este manual não visa apenas o processo de *outsourcing*, pois também pretende disponibilizar ferramentas, e definir políticas e estratégias relacionadas com a manutenção. Assim, o manual procura responder às seguintes perguntas:

- ✓ Como pode ser estruturado um processo de gestão da manutenção por *outsourcing*?
- ✓ Quais os objetivos que têm de ser cumpridos ao longo de cada fase do processo de gestão da manutenção por *outsourcing*, e de que forma podem ser concretizados?
- ✓ Qual o encadeamento dos processos ao longo de uma parceria de *outsourcing*?
- ✓ Quais as responsabilidades de cada elemento durante o processo de gestão da manutenção por *outsourcing*?
- ✓ Quais as sinergias que o FS e o cliente devem estabelecer entre si?
- ✓ Como pode o FS gerir a relação com o cliente?

1.4. Descrição sucinta da metodologia

Para elaborar o manual desenvolvido nesta dissertação, foi adotada através do único estudo significativo encontrado, uma metodologia que estratifica em diversas fases o processo de gestão da manutenção por *outsourcing*. No entanto, esta metodologia não especifica quais as estratégias, políticas e procedimentos de manutenção que devem ser praticados, e a sua interação com as fases do processo de *outsourcing*.

Com o intuito de complementar a lacuna mencionada, através do recurso à literatura e à experiência do autor na gestão de contratos de manutenção, selecionou-se os domínios da manutenção que se pretendia abordar, definiu-se a sequência dos processos de manutenção ao longo das fases do *outsourcing*, e estabeleceu-se até que fase e de que forma cada um deles deve ser executado.

Para a realização de citações em texto e referências bibliográficas, este trabalho encontra-se em conformidade com as Normas da APA 6th.

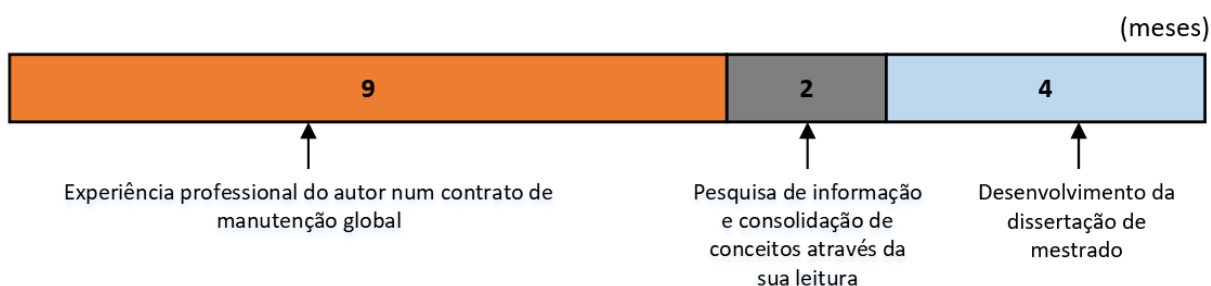


Figura 1.1: Sucessão de eventos durante a elaboração da dissertação de mestrado.

1.5. Alcance do estudo

O manual elaborado neste trabalho é caracterizado pelos seguintes fatores:

- ✓ A sua aplicabilidade visa a manutenção em contexto industrial;
- ✓ Refere-se a contratos de manutenção global;
- ✓ Apropriado a contratos de pequena a grande dimensão – O trabalho desenvolvido considera parcerias em que no mínimo se justifique a presença de um gestor e de um engenheiro responsável pelo departamento de fiabilidade;
- ✓ Ao não representar casos específicos, reconhece-se que o manual deverá ser adaptado às exigências de cada situação, ou seja, a postura do FS deve-se ajustar à estrutura da sua própria organização, ao tipo de cliente e parceria estabelecida;
- ✓ O manual desenvolvido destina-se principalmente aos elementos responsáveis pela gestão da manutenção na fábrica do cliente. Por este motivo, apesar do manual contemplar tarefas que devem ser realizadas por administradores da organização do FS, estas são mencionadas simplesmente por motivos de enquadramento, de forma a que se compreenda como todo o processo de *outsourcing* se encadeia.

1.6. Organização da dissertação

Esta dissertação é disposta de forma a que o leitor compreenda as características base do estudo antes da introdução do manual desenvolvido. Por este motivo, ao longo da leitura da dissertação o seu conteúdo torna-se menos abrangente. Esta dissertação apresenta a seguinte organização:

Capítulo 1 – Introdução

Exposição do estudo

No capítulo inicial introduz-se o âmbito do trabalho, releva-se o interesse pelo mesmo; descreve-se a metodologia para elaborar o estudo; define-se os objetivos propostos; informa-se sobre o alcance do estudo e apresenta-se a sua estrutura.

Capítulo 2 – Revisão conceptual

Introdução de conceitos e características essenciais para compreender o estudo

Introduz-se os conceitos de *outsourcing*, estabelece-se os fatores primordiais para uma parceria com sucesso; identifica-se a influência do *outsourcing* na moral dos trabalhadores; expõem-se os debates dos autores acerca do *outsourcing* na manutenção e recomenda-se cuidados aos fornecedores de serviços. Posteriormente, debruça-se sobre a definição e características dos contratos de manutenção global, e explana-se as normas utilizadas no manual. O capítulo culmina com uma análise acerca da revisão conceptual.

Capítulo 3 – Contrato de manutenção global: manual de gestão do processo de *outsourcing*

Apresentação do manual de apoio à gestão da manutenção do cliente

Identificação das fases do processo de *outsourcing* adotado, e desenvolvimento da metodologia de gestão dos diversos domínios da manutenção em regime de *outsourcing*.

Capítulo 4 – Caso de estudo

Exercício fictício sobre como elaborar um plano de ações

Introdução de um caso de estudo fictício com o propósito de analisar como pode ser elaborado o primeiro plano de ações, e como este é preponderante para a estratégia dos responsáveis pela gestão de um contrato de manutenção global.

Capítulo 5 – Conclusão

Revisão e análise da dissertação

Neste último capítulo todo o trabalho desenvolvido na dissertação é revisado. Quais os pontos fortes e fracos do estudo? Os objetivos propostos foram cumpridos? Qual o contributo deste trabalho? Que investigações são recomendadas para enriquecer o estudo?

2. REVISÃO CONCEPTUAL

O presente capítulo “visa sintetizar áreas de conhecimento conceptual que possam contribuir para uma melhor compreensão” do manual desenvolvido neste trabalho.

Os conceitos, ideias, modelos e principais debates introduzidos neste capítulo incidem sobre a temática do *outsourcing*, a sua interação com a manutenção, quais as características dos contratos de manutenção global, e culmina com uma apresentação das normas de manutenção utilizadas para elaborar o manual do capítulo seguinte.

2.1. Conceitos de *Outsourcing*

Como em qualquer ciência, um estudo deve iniciar-se com a sua definição e características. Esse representa o propósito dos seguintes tópicos, de forma a que seja possível entender os conceitos do *outsourcing*, antes de explorar a sua sinergia com a manutenção e de estudar os contratos de manutenção global.

2.1.1. *Outsourcing*: Definição

O *outsourcing* é um termo que se assume de várias formas, e que de acordo com Maria Marques não existe uma definição única (Marques, 2016). No entanto, são inúmeros os autores que convergem no exercício de definir o significado de *outsourcing* (Power, Desouza, & Bonifazi, 2006; McIvor 2005; Hätönen & Eriksson, 2009). Assim sendo, no âmbito deste trabalho a definição que melhor representa o *outsourcing* é (A. Kakabadse & N. Kakabadse, 2000, p. 670):

“A forma de uma organização obter materiais e serviços de um provedor externo, através de uma atividade que era previamente executada de modo interno”.

2.1.2. *Outsourcing*: elementos do processo

O *outsourcing* assenta na base de três elementos principais: o cliente, o fornecedor e o projeto/processo (Power et al., 2006). Os seguintes pontos explanam o conceito de cada elemento mencionado.

- ✓ Cliente (Norma Portuguesa NP EN 13269:2007): “Recetor de um serviço de manutenção prestado pelo FS”;
- ✓ Fornecedor de serviços (Norma Portuguesa NP EN 13269:2007): “Parte contratada (por exemplo organização, associação, ACE, etc.) que assume a responsabilidade por fornecer um serviço de manutenção e obter, quando especificado, subcontratações de acordo com o contrato”;

- ✓ Projeto/processo de *outsourcing* (Power et al., 2006): trabalho que é alvo de externalização, e onde os 2 agentes – cliente e fornecedor – atuarão.

É importante mencionar que o *outsourcing* mais do que ser caracterizado pela existência destes três elementos, é definido pela complexidade da relação entre o adjudicante e o adjudicatário, já que ambas as partes têm como alvo objetivos diferentes. O cliente pretende obter resultados com qualidade superior e ao menor preço possível, enquanto que o fornecedor deseja exponenciar ao máximo as suas receitas. Se estas diferenças não forem ultrapassadas adequadamente, existe uma grande probabilidade da parceria resultar num fracasso (Power et al., 2006).

2.1.3. Características do *outsourcing*

Os clientes de um contrato de *outsourcing* podem encontrar-se encarregues de diversos tipos de negócio, e estes podem assumir diferentes dimensões. O mesmo aplica-se aos fornecedores de serviços. Para além disto, a relação entre as partes é pautada por inúmeras características.

Power, Desouza, e Bonifazi (2006) afirmam que muitas vezes os interessados durante o debate a respeito do *outsourcing* confundem-se quanto às características que o particulariza. Por exemplo, o *outsourcing* é um termo muitas vezes utilizado como sinónimo de *offshoring* (Dolgui & Proth, 2013). Diferentes modelos de *outsourcing* resultam das características optadas pelos clientes durante a definição da sua estratégia, e cada um destes modelos tem as suas próprias peculiaridades, que podem – dependendo do caso -, resultar em vantagens ou desvantagens (Power, Desouza, & Bonifazi, 2006).

Entre as várias características que podem representar o *outsourcing*, destacam-se aquelas que o individualiza em relação à localização da operação, profundidade da relação, natureza do trabalho e número de fornecedores selecionados para executar uma atividade.

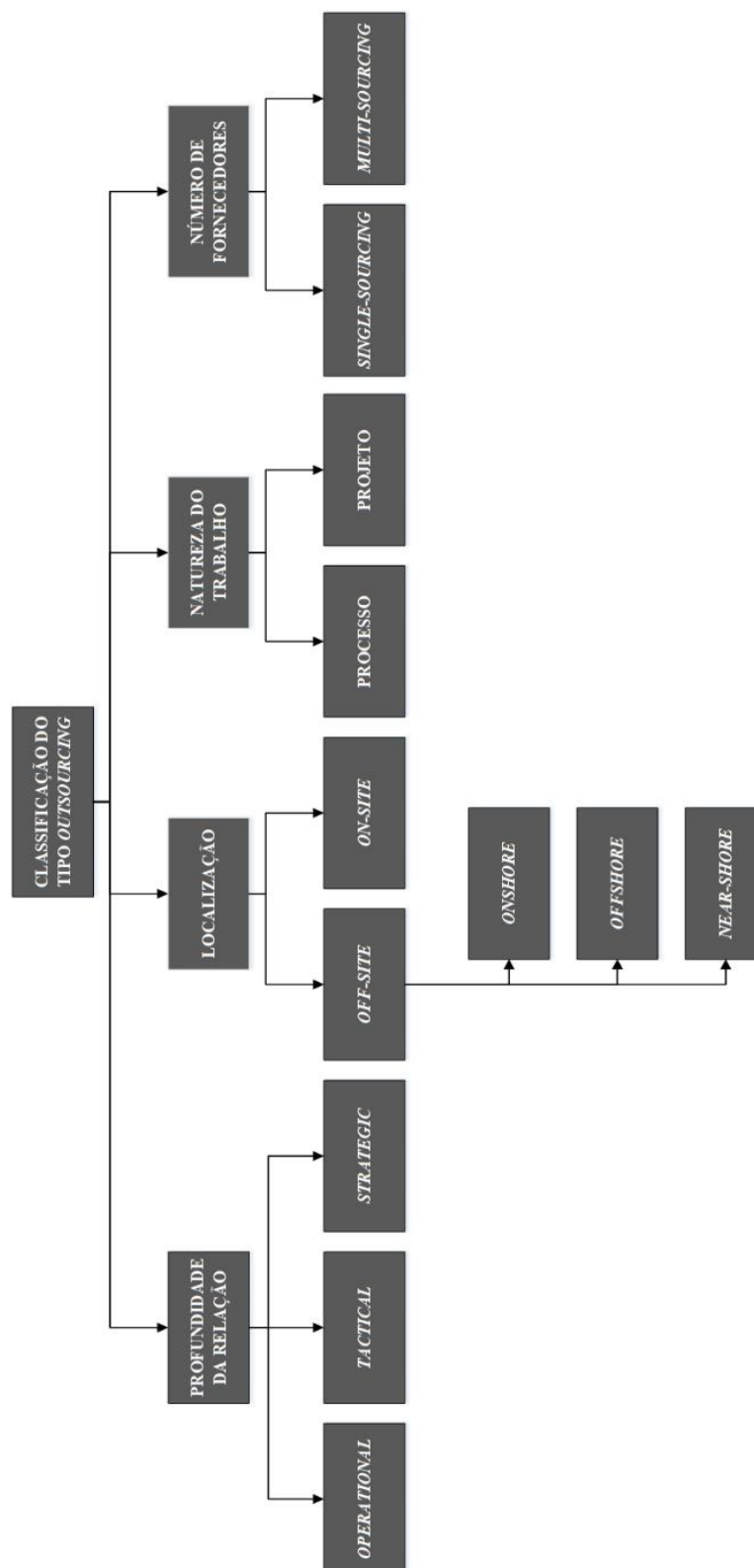


Figura 2.1: Classificação do tipo de *outsourcing* em função de múltiplos fatores, adaptado (Power, Desouza, & Bonifazi, 2006).

2.1.3.1. Localização

Quando o cliente transfere uma atividade para o fornecedor, esta pode ser executada dentro das instalações do contratante (*on-site*), ou nas instalações do provedor (*off-site*).

O *outsourcing* quando é praticado *off-site* pode ainda ser dividido em 3 tipos de localizações específicas: *onshore*, *near-shore* e *offshore*.

Quando o fornecedor conduz os trabalhos *onshore*, estes são desenvolvidos no país do cliente. Esta decisão é capaz de gerar vantagens, já que poderá evitar problemas relacionados com um choque cultural entre as organizações, com diferenças de idioma, e com interrupções nos trabalhos que possam ser provocados devido a diferenças horárias consideráveis. Este tipo de localização é preferível em situações que o cliente demonstre preocupações com o risco de partilha de informação e propriedade intelectual.

Caso o cliente opte pelo *near-shore*, as atividades apesar de serem executadas fora do seu próprio país, são praticadas num país contíguo ao seu. Esta opção apesar de apresentar uma flexibilidade inferior à do *onshore*, é mesmo assim capaz de apresentar uma boa solução para quem procura uma solução intermédia. O *near-shore* tem sido bastante utilizado por empresas da Europa Ocidental que decidem transferir as suas atividades para fornecedores que se encontram estabelecidos na Europa do Leste. Desta forma, os países de origem do cliente encontram-se relativamente perto do seu fornecedor, as diferenças culturais não são muito acentuadas, os horários de trabalho são semelhantes ou iguais, e os custos de deslocamento não são consideráveis.

Finalmente, o *offshore* refere-se a operações de *outsourcing* que são executadas nas instalações de um provedor que se encontra consideravelmente deslocado do seu cliente. Por exemplo, empresas situadas na Índia são muitas vezes selecionadas por organizações originárias de países como os EUA e o Reino Unido para desempenharem tarefas ligadas às tecnologias de informação (TI) (Power et al., 2006).

Para Brown e Wilson (2005) o *outsourcing* tem sido capaz de conceber vários jargões que têm invadido o seu léxico. Além dos termos anteriores, pode-se acrescentar o conceito *bestshore outsourcing*, que tem sido utilizado para definir qual o tipo de localização que oferece melhores redes de comunicação, maior produtividade e custos mais acessíveis.

2.1.3.2. Profundidade da relação

No que diz respeito à profundidade da relação entre as partes, o *outsourcing* pode assumir diversos níveis conforme o impacto e influência de um fornecedor na estrutura da empresa do seu cliente. Existem três fronteiras que podem ser mencionadas: *operational outsourcing*, *tactical outsourcing* e *strategic outsourcing*.

A prática mais comum é o *operational outsourcing*, em que determinada atividade é externalizada e a relação entre as partes é restringida a uma situação de compra e venda (Murthy & Kobbacy, 2008), ou seja, a intervenção do fornecedor é solicitada pelo cliente apenas quando necessária (Stremersch, Wuyts, & Frambach, 2001).

De uma forma relativamente mais complexa, aparece o que se designa como *tactical outsourcing*. A este nível, o cliente decide partilhar a gestão de uma determinada atividade com o fornecedor, algo que permite estabelecer uma parceria, ainda que de forma simples.

Existe ainda o *strategic outsourcing* (ou *transformational outsourcing*), onde o cliente confia completamente no seu fornecedor para gerir uma das suas atividades, e como tal, este tipo de *outsourcing* é o que exige uma relação mais forte entre as partes do projeto (Murthy & Kobbacy, 2008), o que por sua vez, exige um comportamento proativo por parte do fornecedor, tal como um compromisso perante os objetivos propostos (Stremersch et al., 2001). Este nível é menos comum do que os outros dois tipos de *outsourcing* (Murthy & Kobbacy, 2008), mas que é abordado neste trabalho com maior interesse, devido à sua relevância para o estudo.

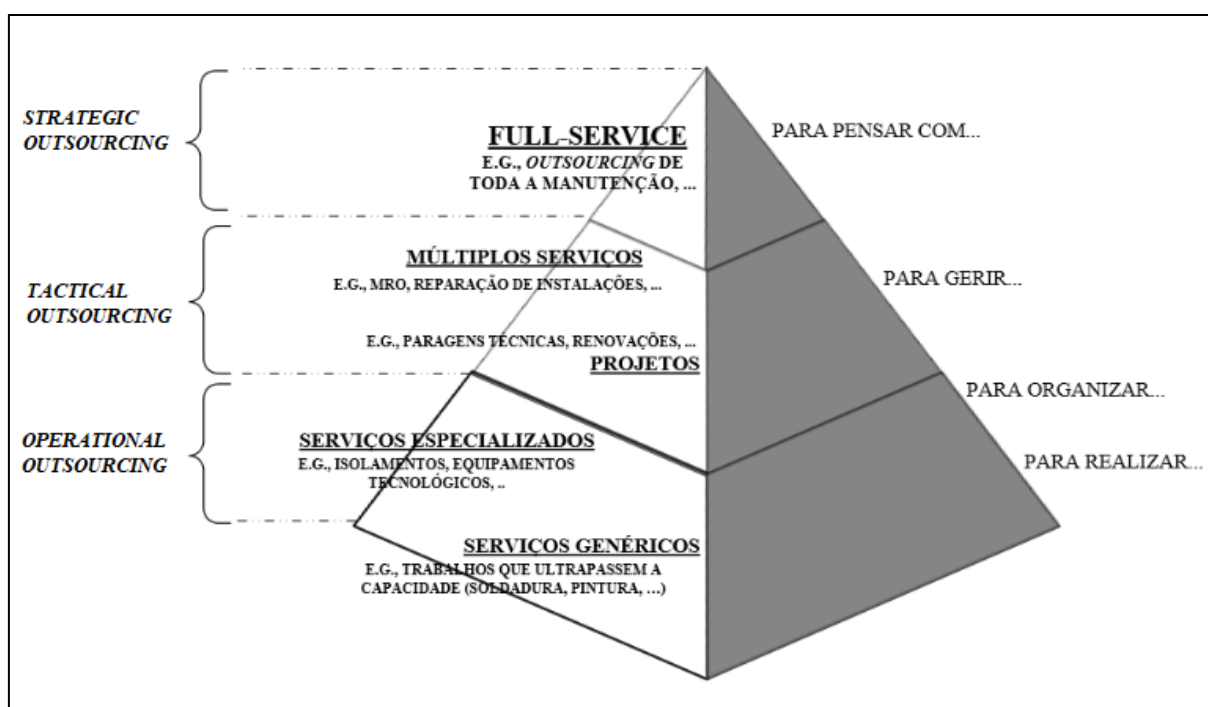


Figura 2.2: Níveis da profundidade da relação, adaptado (Murthy e Kobbacy 2008).

2.1.3.3. Strategic outsourcing

O *strategic outsourcing* representa para o fornecedor a maior forma de compromisso e responsabilidade dentro da estrutura do seu cliente. Para o último, significa a maior delegação de poderes, ou seja, o *outsourcing* total é adotado (Murthy & Kobbacy, 2008).

Este tipo de *outsourcing* é caracterizado pelos seguintes fatores (Quélin & Duhamel, 2003):

- ✓ Uma especificação clara a nível contratual dos níveis de serviço e das obrigações do cliente e do fornecedor;
- ✓ Um compromisso a longo prazo entre as partes do projeto;
- ✓ Um contrato global, que é mais longo e abrangente que os contratos tradicionais;

- ✓ Transmissão para o fornecedor do domínio de uma função previamente executada internamente pelo cliente. Este exercício costuma envolver a transferência de mão de obra e de equipamentos para o FS;
- ✓ Uma ligação estreita entre os processos de *outsourcing* e os elementos que são considerados importantes para o sucesso de uma companhia nessa indústria.

A capacidade para implementar este tipo de estratégia não está ao alcance de qualquer empresa, pois na realidade poucas são as que conseguem fazê-lo com sucesso.

Na opinião de Linder (2004) este tipo de *outsourcing* deve ser procurado quando existe a pretensão de:

- ✓ Obter resultados com rapidez;
- ✓ Remover entraves de forma a permitir um crescimento;
- ✓ Adotar uma renovação radical;
- ✓ Comunicar aos trabalhadores quais as intenções da gestão, e dessa forma catalisar uma mudança global na organização.

Este tipo de *outsourcing* pode implicar custos acrescidos devido à celeridade que é muitas vezes desejada para a obtenção de resultados. Porém, existem empresas que estão dispostas a absorver os custos em função dos benefícios. As *start-ups* podem cair facilmente nesta categoria.

No entanto, as companhias não devem optar pelo *strategic outsourcing* quando não existe a indicação de que a relação possa vir a ser sustentada durante o tempo total do contrato (Linder, 2004).

2.1.3.4. Natureza do trabalho

As operações de *outsourcing* podem ser avaliadas pela natureza do trabalho a desenvolver, que pode ser orientado para um processo ou projeto.

Segundo Power, Desouza, & Bonifazi (2006) um processo envolve geralmente o “*outsourcing* de uma atividade que é bem estruturada, padronizada e documentada”. Por outro lado, um projeto envolve o *outsourcing* de uma atividade única, não rotineira, e que não se encontra estruturada nem delineada. Comparando os dois tipos, um projeto tem uma probabilidade maior de ser mais difícil de gerir, devido ao facto de não se conhecer todas as variáveis que podem ser implicadas.

2.1.3.5. Número de fornecedores selecionados

Uma organização ao optar pelo *outsourcing* de uma atividade pode decidir colaborar com apenas um fornecedor (*single-sourcing*) ou com vários em simultâneo (*multi-sourcing*).

Lidar apenas com um fornecedor é no ponto de vista da gestão um processo mais fácil de coordenar, pois neste caso basta ao cliente nomear uma pessoa ou equipa que seja responsável por se certificar que o fornecedor cumpre os objetivos estabelecidos. No entanto, quando comparado com o *multi-sourcing*, o *single-sourcing* trata-se de uma decisão mais arriscada, já

que o contratante dependerá em maior grau do seu fornecedor. Isto deve-se ao facto da atividade do cliente encontrar-se exposta aos resultados de apenas um único agente, sendo que este pode acabar por se demonstrar incapaz. Adicionalmente, o conhecimento obtido pelos fornecedores, independentemente do caso, pode colocar o seu cliente numa situação de “refém”. No entanto, este cenário tem maior probabilidade de acontecer quando o cliente opta pela contratação de apenas um provedor (Power et al., 2006).

De acordo com um estudo de A. Kakabadse e N. Kakabadse (2002), na Europa e nos Estados Unidos da América os contratos singulares são os mais procurados pelos clientes, e de preferência, quando estabelecidos com um fornecedor com quem já possuem um historial de trabalho em conjunto.

O *multi-sourcing* tem tendência para ocorrer durante um projeto/processo em que pelo menos 80% de uma atividade é externalizada (*outsourcing* total). Este envolve a presença de vários fornecedores, que por sua vez atuarão sobre um projeto/processo segmentado pelo cliente.

Esta forma de contratação imprime um ambiente de maior competitividade, já que os fornecedores vão recear perder o seu negócio para um dos seus competidores. Com esta competitividade, é expetável que o desempenho dos provedores seja exponenciado.

Economicamente o cliente também pode acabar por lucrar com o *multi-sourcing*, já que os fornecedores poderão ver-se forçados a baixar os preços de forma a manterem a sua atividade, ou para acederem a outros negócios.

Ao contrário da opção em que a organização opta por trabalhar com um fornecedor isolado, com o *multi-sourcing* o cliente corre menos riscos, já que não fica dependente dos resultados de apenas um fornecedor. Assim, se um provedor se demonstrar ineficaz, o cliente pode facilmente transferir a tarefa para outro concorrente que se encontra a par das responsabilidades.

O *multi-sourcing* permite ainda um maior sentido de segurança na perspetiva da partilha de informação, já que uma atividade ao ser fragmentada, evitará que um fornecedor tenha acesso completo a um sistema/procedimento. Por esta razão, este tipo de política de contratação tem sido utilizado por departamentos de defesa de países durante o desenvolvimento de projetos.

Apesar de todos os benefícios mencionados, o *multi-sourcing* não é adequado para todos os tipos de clientes, pois ao ser mais complexo, exige procedimentos, processos e experiência para definir e gerir múltiplas parcerias (Power et al., 2006).

2.1.4. Backsourcing

O *backsourcing* pode ser definido como a decisão de voltar a executar internamente uma atividade que foi previamente cedida a um fornecedor externo (Kotlarsky & Bognar, 2012).

Reverter um processo de *outsourcing* é difícil, tem grandes implicações financeiras e pode ser relativamente demorado. Num estudo acerca do tema, foi revelado que pode demorar em média 8 a 9 meses até que uma organização consiga selecionar outro fornecedor, ou retornar a desempenhar a atividade internamente (McIvor, 2005). Suplementarmente, quando o cliente quando opta pelo *backsourcing*, em certos casos necessita de voltar a contratar os trabalhadores

que foram transferidos para o fornecedor durante o processo de *outsourcing*. Este é um exercício caro e embaraçoso para as organizações (A. Kakabadse & N. Kakabadse, 2000).

Muitos autores reconhecem que os motivos que levam as empresas a reverter um projeto/processo de *outsourcing* não são verdadeiramente conhecidas, e este evento é despoletado pelo facto do cliente e do fornecedor reconhecerem mutuamente o *backsourcing* como uma medida que prejudica a imagem de uma organização (Kotlarsky & Bognar, 2012).

Foi identificado por um estudo a nível europeu quais as principais razões que conduzem uma empresa ao *backsourcing*, sendo que se aponta como motivos principais o facto das empresas não terem obtido a redução nos custos, nem a eficiência desejada (“Resultados do Inquérito sobre o Estado do *Outsourcing* na Europa,” 2013). Para além destes motivos, Kotlarsky e Bognar (2012) mencionam que o *backsourcing* pode ser provocado por modificações das estratégias das organizações, ou por alterações ao nível dos intervenientes responsáveis pela gestão das empresas.

2.2. Relação entre as partes da parceria e condicionantes do *outsourcing*

Os seguintes tópicos do capítulo 2 têm o propósito de elucidar o leitor sobre as características que circundam o *outsourcing*, e onde é apresentado as motivações que conduzem um cliente a optar pelo *outsourcing*; os maiores riscos gerados pelo *outsourcing*; fatores preponderantes para uma parceria de sucesso; impacto do *outsourcing* na moral dos trabalhadores; a importância de contratos bem elaborados, e outras recomendações para os fornecedores de serviços. Suplementarmente, e devido a questões de enquadramento, os tópicos seguintes debatem sobre a viabilidade do *outsourcing* na manutenção, recorrendo para isso à opinião de diversos autores.

2.2.1. Motivações que conduzem um cliente ao *outsourcing*

Os modelos tradicionais consideravam apenas motivos económicos como a principal razão para uma empresa aceder ao *outsourcing*. Contudo, mudanças dramáticas na forma como é vista a manutenção pelas organizações passaram a testar estes mesmos modelos. Segundo a literatura, para além de motivos económicos, existem ainda uma panóplia de fatores estratégicos, tecnológicos, relacionados com qualidade, e simplesmente associados com a gestão que influenciam os clientes a optar pelo *outsourcing* (Nili, Shekarchizadeh, & Shojaey, 2012). Motivações políticas também podem ser mencionadas, mas, no entanto, estas costumam resultar das intenções de organizações públicas. Notar, que a decisão de contratar pode envolver mais do que apenas uma das dimensões mencionadas anteriormente, ou seja, um cliente pode optar pelo *outsourcing* por motivos económicos e estratégicos em simultâneo (Kremic, Tukel, & Rom, 2006).

Apesar das motivações que levam um cliente a procurar o *outsourcing* dependerem de vários fatores e da conjectura em que cada cliente se insere (Duarte, 2005), é possível mesmo assim encontrar tendências na indústria. Segundo um inquérito realizado por uma revista de referência nos Estados Unidos da América (EUA) razões relacionadas com a mão de obra são a causa

principal das empresas recorrerem ao *outsourcing* na manutenção¹ (“Relatório do Estado da Manutenção nos EUA,” 2018). Por outro lado, um estudo que aborda o estado do *outsourcing* na indústria europeia, menciona que uma poupança económica representa as intenções de cerca 50% das empresas que optam pelo *outsourcing*, seguido por um desejo de focar os recursos internos nas atividades centrais, e pelo objetivo de aceder às capacidades de recursos externos. O mesmo estudo aponta que finalidades de cariz social ou relacionados com o ambiente não são preponderantes na hora de optar pelo *outsourcing* (Quélin & Duhamel, 2003).

Nomeiam-se na tabela 2.1 as principais motivações que conduzem as organizações, e as empresas que operam na indústria em particular a optar pelo *outsourcing*.

Tabela 2.1 - Principais motivações que conduzem as empresas ao *outsourcing*

Motivações	Fontes Principais
Acompanhar com maior celeridade mudanças no paradigma da atividade	(“Relatório do Estado da Manutenção nos EUA,” 2018); (Campbell, 1995);
Obrigações legais	(Bertolini, Bevilacqua, Frosolini, & Braglia, 2004);
Reprodução da estratégia de um concorrente	(A. Kakabadse & N. Kakabadse, 2002); (Wright & Embleton, 1998);
Redução do escrutínio ou pressão política	(“Resultados do Inquérito sobre o Estado do <i>Outsourcing</i> no Mundo,” 2016);
Controlo de custos	(“Resultados do Inquérito sobre o Estado do <i>Outsourcing</i> na Europa,” 2013);
Redução de trabalhadores vinculados diretamente à organização	(Levitt, 2004); (Reilly & Tamkin, 1996)
Concentração dos esforços nas atividades centrais da organização	(Martin, 1997);
Falta de tempo e de trabalhadores para realizar a operação (e.g., remoção de amianto, flutuações na carga de trabalho como a experienciada durante paragens técnicas de fábricas)	(Kremic et al., 2006); (Marttonen-Arola & Kärri, 2012)
Escassez de trabalhadores devidamente qualificados	

¹ Os países industrializados em geral encontram-se a perder mão de obra qualificada a uma taxa acelerada (Levitt, 2005).

Manutenção pouco prática, pois exige técnicos com inúmeras competências específicas	
Orçamento disponível para a manutenção não é suficiente para conservar/contratar trabalhadores	
Redução da influência das organizações sindicais	
Aumento da produtividade dos trabalhadores	
Redução de custos (gerados pela manutenção e pela organização)	
Aumentar as capacidades da organização por influência das competências do fornecedor	
Redução de riscos	
Melhoria da qualidade do trabalho	
Acesso a equipamento especializado	
Aumentar a disponibilidade dos equipamentos e consequente melhoria do desempenho industrial	
Melhoria do desempenho ao nível da segurança e do ambiente	

2.2.2. Riscos do *outsourcing*

Embora o *outsourcing* seja capaz de proporcionar benefícios apelativos, encontra-se associado a uma série de riscos que não devem ser desconsiderados (Campbell, 1995).

Um dos riscos principais do *outsourcing* é a possibilidade de o cliente perder o controlo da parceria. Esta situação é essencialmente provocada pela experiência acumulada pelo fornecedor. A título de exemplo, muitas das empresas asiáticas a quem as organizações dos EUA nos anos 80 cederam atividades de produção, vieram mais tarde a tornar-se concorrência (Heikkilä & Cordon, 2002).

Uma deficiente comunicação entre departamentos é comum no início de um projeto/processo de *outsourcing*, devido a ser a uma fase em que as redes de comunicação e sinergias se

encontram a ser delineadas. Isto pode fazer com que elementos chave não comuniquem, e que o potencial gerado pelo cruzamento de capacidades seja diminuído.

Com a decisão de optar pelo *outsourcing*, as empresas podem correr o risco de depender do prestador de serviços. Isto pode resultar da perda de capacidades técnicas após a decisão de aceder ao *outsourcing*, pois caso a empresa decida retornar a desempenhar a manutenção de uma atividade que foi externalizada, pode descobrir nessa altura que já não possui o conhecimento interno e as capacidades necessárias para o fazer (Campbell, 1995). Adicionalmente, outro caso de dependência pode ser gerado pelo cenário em que o cliente perdeu conhecimento geral sobre a uma determinada atividade da sua fábrica, fruto do facto de ter preterido de fontes de informação interna (Bertolini et al., 2004).

Relativamente ao nível económico, o maior risco é produzido pelos custos inesperados que são gerados através dos custos diretos e/ou indiretos, e que podem colocar em causa o sucesso de um processo de *outsourcing*. Existem clientes que não contabilizam todos os custos do *outsourcing* (e.g., recursos necessários para controlar o processo/projeto), e que são surpreendidos quando descobrem que pode ser uma solução mais cara do que uma operação interna (McIvor, 2005).

Os clientes têm ainda de refletir sobre outros riscos, nomeadamente a hipótese de um fornecedor demonstrar-se inábil, e o facto da imagem de uma empresa ser afetada por esta ter optado pelo *outsourcing*, nomeadamente se culminar em despedimentos (Marttonen-Arola & Kärri, 2012).

Apesar de todos os riscos mencionados, a literatura demonstra que para cada motivação que conduz um cliente a procurar o *outsourcing*, existe a possibilidade da mesma se converter num benefício. Para Power, Desouza, e Bonifazi (2006) os riscos são assim inerentes a qualquer tipo parceria, sendo importante identificá-los, e em função disso, desenvolver um plano de forma a contorná-los.

Lonsdale (1999) considera mesmo que existe uma evidência clara que os maus resultados obtidos pelo *outsourcing* não são gerados pelo processo em si, mas por dois motivos cruciais: ausência de metodologia por parte das empresas, e por estas demonstrarem carências na hora de avaliar a tomada de decisão. Outros autores acrescentam ainda que muitos dos insucessos no *outsourcing* resultam devido a muitas empresas limitarem-se a copiar os modelos e ferramentas de outras organizações (Kavčič & Tavčar, 2008; Kremic, Tukel, & Rom, 2006).

2.2.3. Fatores essenciais para estabelecer uma parceria a longo prazo com sucesso

É necessário ter em consideração que todos os potenciais proveitos do *outsourcing* dependem de diversos fatores, tais como o tipo de indústria, perfil da organização, e da capacidade dos intervenientes em gerir o processo/projeto de *outsourcing* (Campbell, 1995). (McIvor, 2005) acrescentou que as organizações apresentam uma perceção limitada do *outsourcing*, em particular dos seus benefícios e riscos, e como geri-los. Bertolini et al. (2004) concordam com as afirmações anteriores, acrescentando que o tipo de contrato também tem influência na magnitude dos benefícios e dos riscos. Por exemplo, na presença de um contrato a curto prazo,

e na área da manutenção, um fornecedor demonstrará receio em investir em equipamentos, novas tecnologias e no desenvolvimento das capacidades dos trabalhadores (Al-Turki, 2011).

Ishizaka e Blakiston (2012) identificaram no seu trabalho científico quais os fatores que consideram essenciais para que seja possível desenvolver uma parceria a longo prazo com sucesso. Segundo estes, os fatores podem ser divididos entre aqueles que se encontram relacionados com o cliente, com o fornecedor e os que são referentes à interação entre as partes. Este capítulo debruça-se sobre estes fatores identificados, socorrendo-se para isso das palavras dos autores mencionados e de outros que abordem a mesma temática.

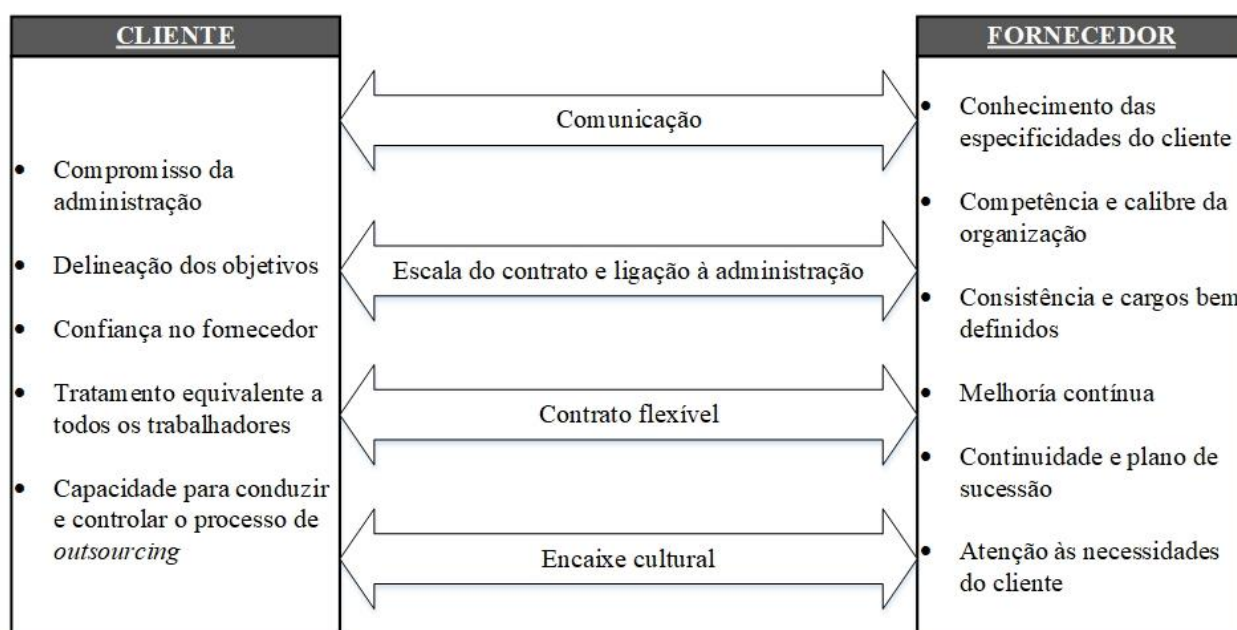


Figura 2.3: Fatores essenciais para estabelecer uma parceria a longo prazo com sucesso, adaptado (Ishizaka & Blakiston, 2012).

2.2.3.1. Fatores que dizem respeito ao cliente

✓ Compromisso da administração

A administração deve-se encontrar envolvida desde o início da parceria, e devem receber atualizações sobre o estado da mesma e participarem em reuniões com a equipa de gestão do fornecedor.

A implicação da administração é essencial, pois esta pode ser necessária para tomar decisões, sendo que a premissa a reter é que “(...) as recomendações para a parceria de *outsourcing* dificilmente virão de baixo” (Ishizaka & Blakiston, 2012, pp. 1074-1078).

A administração deve ter em consideração que o *outsourcing* implica um maior investimento de tempo no início de uma parceria, já que é indubitável a preponderância de uma transição

suave quando uma atividade é transferida do cliente para o seu fornecedor (Brown & Wilson, 2005).

✓ Delineação dos objetivos

Definir os objetivos é essencial, pois embora existam processos de *outsourcing* que falhem devido a um fraco desempenho por parte dos fornecedores, existem evidências que tantos outros caem devido a uma falta de clareza nos requerimentos do cliente (A. Kakabadse & N. Kakabadse, 2000).

Levery (2002a) crê que existe um preconceito em relação aos benefícios que podem ser gerados pelo *outsourcing*, contestando esta crença com a justificação de que se deve a uma falta de compreensão e pelo facto de que muitas empresas decidiram externalizar atividades pelos motivos errados. Mesmo assim, os clientes raramente admitem que falharam na sua decisão de optar pelo *outsourcing*, preferindo muitas vezes em vez disso culpar o fornecedor.

Para que não ocorra um conflito, é essencial que haja uma congruência entre os objetivos definidos pelas partes, assim como um cuidado em relação às expectativas que venham a ser criadas (Ishizaka & Blakiston, 2012). A literatura avisa para este mesmo facto, mencionando que existe uma tendência inicial para sobrestimar os benefícios do *outsourcing* (Kremic, Tukel, & Rom, 2006).

✓ Confiança no fornecedor

O cliente quando decide recorrer ao *outsourcing*, apesar de poder apresentar algumas reservas, tem que se sentir seguro da sua decisão e permitir que o fornecedor implemente a sua metodologia. Não é possível transferir a responsabilidade para o fornecedor se esta não for acompanhada por uma confiança do cliente. É importante que a relação se encontre assente num ambiente de cooperação e respeito mútuo.

Levery (1998) aceita que confiar no fornecedor não seja um conceito fácil de tolerar por parte das organizações. No entanto, comenta que só assim é possível, e em especial no âmbito da manutenção. A última afirmação deve-se ao facto da manutenção, ao contrário de muitas outras atividades, ser o centro de várias interdependências, e como tal, necessita de um maior investimento ao nível das relações entre as partes.

Todavia, apesar da produtividade do fornecedor poder ser reduzida se este não se sentir seguro em relação ao seu futuro (Ishizaka & Blakiston, 2012). De acordo com Levery (1998), as instituições devem saber aceitar as críticas que lhes são dirigidas, acrescentando ainda que só uma relação longa é capaz de desenvolver uma base de verdadeira cooperação e confiança.

✓ Tratamento equivalente a todos os trabalhadores

Para que a atmosfera criada durante a parceria seja de verdadeira cooperação, é necessário que o cliente se certifique que o tratamento dado aos trabalhadores é igual independentemente da organização a quem estes se encontrem afetos.

Os problemas pessoais não podem ser desvalorizados (Barthélemy, 2003), e medidas como separar os trabalhadores do cliente e do fornecedor não são benéficas para um sentido de equipa comum (Ishizaka & Blakiston, 2012). Ye (2007) alerta no seu trabalho científico para os perigos que podem ser gerados por este tipo de situação, ou seja, a possibilidade da criação de uma “(...) cultura de confronto... nós contra eles” (p. 9).

✓ Capacidade para conduzir e controlar o processo de *outsourcing*

O *outsourcing* é uma ferramenta empresarial que exige que uma série de premissas sejam preenchidas de forma a que se possa obter os resultados desejados. Mas para isto, este processo exige o envolvimento de pessoas que compreendam que não se trata de uma técnica empírica. Por isto mesmo, um fornecedor experiente sabe que cada cliente exige uma solução personalizada.

Os gestores que considerem o *outsourcing* como uma estratégia unidimensional estão destinados a falhar a sua implementação, pois este é complexo (Wright & Embleton, 1998), e mais do que se tratar da contratação de técnicas, mão de obra e equipamentos, implica a contratação de resultados que dependem das capacidades de ambas as partes do contrato (A. Kakabadse & N. Kakabadse, 2000). Desta forma, o cliente deve criar uma equipa ou nomear pessoas que tenham as valências necessárias para dirigir um processo de *outsourcing*, para que estes se certifiquem que as estratégias definidas para as atividades externalizadas se encontram alinhadas com as estratégias da organização.

Segundo Barthélemy (2003), um dos riscos gerados pelo *outsourcing*, nomeadamente a perda de controlo do processo por parte do cliente, pode ser evitado com a criação desta equipa de gestão, no entanto, deve ser capaz de superintender com eficiência e com as capacidades que são exigidas para o efeito. Ishizaka e Blakiston (2012) acrescentam que pode ser necessário a contratação de um elemento apenas com o propósito de gerir a parceria. Porém, o *outsourcing* é uma ferramenta com a qual alguns gestores não se encontram verdadeiramente familiarizados (Nili et al. 2013).

2.2.3.2. Fatores que dizem respeito ao prestador de serviços

✓ Competência e calibre da organização

As atividades externalizadas devem fazer parte do negócio principal do fornecedor, pois este deve ser capaz de demonstrar ao cliente que é capaz de entregar um trabalho primaz, e de preferência, apresentar uma melhoria face ao serviço realizado previamente de forma interna, uma vez que o cliente espera que o FS seja especializado na área da atividade externalizada. Para isto, o fornecedor tem de compreender as características do seu negócio, e deve possuir ferramentas e capacidades técnicas elevadas, algumas até que possam não se encontrar ao alcance do cliente (Ishizaka & Blakiston, 2012).

✓ Consistência e cargos bem definidos

O fornecedor deve-se certificar que os seus trabalhadores percebem claramente quais as suas responsabilidades e com que termos devem ser empregues, pois, as parcerias podem ser colocadas em causa se o cliente constatar que não existe consistência na entrega de resultados (Ishizaka & Blakiston, 2012).

✓ Melhoria contínua

Muitas empresas acreditam hoje que o seu sucesso depende da sua disponibilidade para implementar medidas de melhoria contínua. Desta feita, ao externalizar uma atividade é essencial que esta prática não seja abandonada, e como tal, os fornecedores devem ter esta preocupação (Ishizaka & Blakiston, 2012).

Levery (1998) recomenda mesmo que sejam delineados incentivos para que o fornecedor maximize a eficiência e desempenho, mas que ao mesmo tempo sejam cobradas penalizações financeiras apropriadas em caso de falha por parte do provedor.

✓ Continuidade e plano de sucessão

Fatores externos inesperados podem colocar a continuidade da parceria em causa. Os planos de contingência do fornecedor de FS têm que tentar antecipar situações excecionais de forma a que possam responder com celeridade na eventualidade de estas se concretizarem. Uma boa relação com o cliente é essencial neste ponto para que haja alguma margem de tolerância face a acontecimentos que possam vir a surgir.

Podem suceder problemas simplesmente pela saída de trabalhadores do fornecedor que são apreciados pelos clientes, ou devido a uma transformação organizacional do prestador de serviços (situação que pode originar uma desconcentração dos trabalhadores do fornecedor).

Apesar de se recomendar a definição de estratégias para evitar o insucesso de uma relação, o cliente e o fornecedor devem também ter a disponibilidade de definir um plano caso uma das partes pretenda cessar a parceria (Ishizaka & Blakiston, 2012). Esta premissa não deve ser ignorada, pois para Barthélemy (2003) não planear uma saída estratégica é outro dos maiores erros que se pode cometer num processo de *outsourcing*.

- ✓ Atenção às necessidades do cliente

O cliente deve sentir que as suas necessidades são alvo da atenção do fornecedor, e como tal, a relação também é medida por este fator, que consequentemente afetará a forma como os clientes avaliam a parceria (Ishizaka & Blakiston, 2012).

- ✓ Conhecimento das especificidades do cliente

Para obter os resultados desejados, o fornecedor deve procurar conhecer o seu cliente a vários níveis. O conhecimento necessário envolve dois pontos fulcrais: saber quais os valores e convicções de cada cliente, e definir indicadores de desempenho (KPI) que espelhem as prioridades do cliente (Ishizaka & Blakiston, 2012). O fornecedor deve ter a disposição para se moldar em função do seu cliente (Santos, 2007).

2.2.3.3. Fatores que dizem respeito à interação entre as partes do contrato

- ✓ Comunicação

Uma comunicação saudável entre as partes do contrato é essencial para o sucesso da parceria, já que é através dela que o fornecedor pode reagir em função das necessidades do cliente. Além disto, a comunicação é uma ferramenta que o provedor deve utilizar para reduzir a ansiedade do cliente em relação à perda de controlo e conhecimento da atividade externalizada.

As redes de comunicação devem ser bem desenvolvidas e com qualidade, já que um excesso de contato pode ter o efeito adverso ao desejável, ou seja, pode ser tão prejudicial quanto uma má comunicação.

Uma comunicação com qualidade concretiza-se envolvendo as pessoas certas, nos domínios que lhes dizem respeito, e com níveis de responsabilidades semelhantes nas suas organizações (Ishizaka & Blakiston, 2012).

✓ Escala do contrato e ligação à administração

Este é um fator que segundo Ishizaka e Blakiston (2012) costuma ser desvalorizado, mas é importante que o adjudicante e adjudicatário possuam empresas com dimensões equiparáveis.

Um cliente deve ser suficientemente importante para cativar a atenção do seu fornecedor, assim como possuir canais de comunicação que o liguem diretamente à sua administração, mas ao mesmo tempo a sobrevivência do fornecedor não deve depender unicamente dessa parceria. Uma pressão excessiva pode prejudicar o desempenho do fornecedor.

✓ Contrato flexível

Um dos benefícios do *outsourcing* é a sua flexibilidade. Todavia, é essencial que o contrato seja devidamente detalhado, isto, para que não ocorram conflitos no futuro que não possam ser resolvidos através de provas escritas.

No entanto, um fenómeno não deve invalidar o outro, e como tal é importante que o contrato seja relativamente flexível e desenhado de forma a permitir mudanças. É necessário ter em consideração que “ (...) relações de sucesso são caracterizadas por empresas que sabem gerir as mudanças” no paradigma (Ishizaka & Blakiston, 2012, pp. 1077-1078).

✓ Encaixe cultural

Apesar de aparentar tratar-se de um fenómeno natural, um encaixe cultural entre as partes do contrato pode ser obtido através de um esforço do fornecedor. Para isso, este deve visitar o cliente, e efetuar diversos inquéritos com a finalidade de conhecê-lo melhor. Não é, no entanto, um método fácil, célere e livre de esforços.

Um encaixe cultural não implica uma concordância a 100%, especialmente a nível técnico, pois o prestador de serviços deve procurar entregar os melhores resultados possíveis, mesmo que para isso tenha de chegar a confrontar as ideias do seu cliente. Por seu lado, o cliente, tal como já foi mencionado no fator da confiança, deve acreditar no trabalho que é desenvolvido pelos seus fornecedores, facilitando dessa forma a criação de espaço para novas estratégias e melhorias (Ishizaka & Blakiston, 2012). Este fenómeno deve ser tratado com cuidado, pois quando as empresas decidem recorrer ao *outsourcing* na manutenção, surge geralmente um conflito entre as estratégias a longo prazo do cliente e as intenções do fornecedor em providenciar um serviço com qualidade (Kurdia et al., 2011).

2.2.4. Recomendações adicionais para fornecedores de serviços de manutenção

Além das recomendações genéricas dos tópicos anteriores, um FS de manutenção por *outsourcing* deve (Quélin & Duhamel, 2003):

- ✓ Certificar-se que consegue apoiar os seus clientes em futuras iniciativas;
- ✓ Ser capaz de evoluir a sua oferta ao longo do tempo;
- ✓ Adquirir e desenvolver fortes competências na gestão de um contrato;
- ✓ Cumprir as premissas que são assumidas na proposta comercial;
- ✓ Procurar estabelecer um forte compromisso;
- ✓ Aprender com os seus clientes, pois este conhecimento pode vir a ser partilhado noutros parcerias, e desta forma possibilita um melhoramento no serviço prestado;
- ✓ Encontrar-se munido de ferramentas de medição de desempenho. A sua utilização facilita a transparência ao longo de uma parceria. Os indicadores mais utilizados para medir o desempenho de um provedor de serviços num contrato de manutenção em regime de *outsourcing* são (Bertolini et al., 2004): a disponibilidade de equipamentos (e.g., MTBF); a quantidade de trabalho realizado; o desempenho ao nível da segurança e ambiente (e.g., média de acidentes), e o desempenho técnico em função da celeridade (e.g., MTTR).

2.2.5. Impacto do *outsourcing* na moral dos trabalhadores

Empresas que possuam trabalhadores motivados têm acesso a uma vantagem competitiva sobre a sua concorrência, e como se pode depreender, o *outsourcing* é capaz de afetar a moral dos trabalhadores de uma organização (Wright & Embleton, 1998), pois este é geralmente visto como uma medida negativa, já que os trabalhadores enfrentam com o *outsourcing* a incerteza de poderem vir a sofrer mudanças radicais, tais como a alteração de cargos, a aprendizagem de novas tarefas, ou uma alteração do seu estado profissional (Tsang, 2002).

O destino dos trabalhadores afetos à entidade contratante pode sofrer 3 desfechos distintos quando a sua atividade é alvo de *outsourcing* (Wright & Embleton, 1998):

- I. Resultar no seu despedimento;
- II. Transferência do trabalhador para o prestador de serviços;
- III. Permanência do trabalhador na organização do cliente.

A estratégia de transferir os trabalhadores para os prestadores de serviços demonstrava no início do século ser a opção preferida das empresas estabelecidas na Europa e nos EUA (A. Kakabadse & N. Kakabadse, 2000). Apesar do cliente poder preterir do seu envolvimento, este também pode mediar as condições de contratação do fornecedor. As evidências sugerem que quando um cliente se envolve num processo de transferência, este acaba por exigir o investimento de recursos. Porém, a participação do cliente neste processo é desejável quando a função que é alvo de *outsourcing* depende das capacidades técnicas e experiência dos trabalhadores que irão ser transferidos.

Se os trabalhadores permanecerem com o cliente, este deve-se certificar que as políticas e os procedimentos são revistos, para garantir que os trabalhadores se mantêm produtivos após a decisão de optar pelo *outsourcing*.

Apesar de não ser a decisão eticamente mais recomendável, existem soluções de *outsourcing* que passam pelo despedimento de trabalhadores. Este processo deve ser feito o mais adequadamente possível e com respeito pelos trabalhadores dispensados, pois o contrário pode afetar negativamente os trabalhadores que permaneçam na organização.

De acordo com Wright e Embleton (1998), desenvolver uma forma correta de comunicar aos trabalhadores uma decisão de *outsourcing* é primordial para uma transição bem sucedida, e mesmo que a moral dos colaboradores seja afetada no início, esta pode ser elevada ao longo do tempo se os canais de comunicação se mantiverem. São outros os autores que concordam com a importância da comunicação para o sucesso de um processo *outsourcing* (Tsang 2002; A. Kakabadse & N. Kakabadse, 2000). Tsang (2002) acrescenta ainda que esta deve ser estabelecida logo numa fase inicial, além de que devem ser providenciados serviços de aconselhamento, e se necessário, deve existir auxílio para facilitar uma transferência.

Os gestores devem-se certificar que todos os trabalhadores afetados pelo *outsourcing* são capazes de entender os objetivos, tarefas, expectativas e prioridades. “Todos os empregados devem acreditar que a gestão é justa” durante o *outsourcing*, pois pode resultar num ambiente contra produtivo se os trabalhadores decidirem retaliar. Os colaboradores devem ser tratados como um ativo físico, e como tal, respeitados para que se sintam motivados (Wright & Embleton, 1998, pp. 102-104).

2.2.6. Importância dos contratos num processo de *outsourcing*

Apesar da sua importância na fase preliminar de um processo de *outsourcing*, os contratos de *outsourcing* são por vezes mal elaborados. Este evento pode resultar da inexperiência dos envolvidos, mas também porque certas organizações tentam apressar o começo de uma parceria e investem pouco tempo a desenvolver um contrato adequado. Não aplicar tempo suficiente a delinear e negociar um contrato com a esperança que a relação entre o adjudicatário e o adjudicante é suficiente para resolver todos os problemas, transformar-se-á facilmente em expectativas não correspondidas.

Um contrato bem delineado é essencial para o sucesso de uma parceria de *outsourcing*, pois este tem a capacidade de balancear os poderes entre o cliente e o seu fornecedor. Além disto, um contrato pode ajudar as partes a comprometerem-se com objetivos a curto prazo e a gerir as expectativas que possam ser criadas. Para além disto, e como já mencionado, um contrato é o meio ideal para planear uma saída caso as uma das partes decida reverter o processo de *outsourcing*.

Barthélemy (2003) indica que os melhores contratos contêm os seguintes atributos:

- ✓ Flexibilidade;
- ✓ Precisão;
- ✓ Abrangência;

- ✓ Incentivos em função dos resultados.

2.2.7. Quais as atividades que devem ser externalizadas - periféricas ou centrais?

As competências centrais² de uma empresa são por vezes erradamente confundidas com as suas melhores valências. Tsang (2002) considera que esta confusão é perigosa, pois pode sugerir que se deve externalizar as atividades que não tenham um bom desempenho. Todavia, as boas práticas desaconselham exatamente esta decisão, ou seja, se uma empresa não tem a capacidade de gerir uma atividade internamente, externalizá-la resultará muito provavelmente num insucesso, já que a mesma gestão que é considerada ineficiente de forma interna, não terá a capacidade de definir os seus requerimentos perante um fornecedor. A situação global piorará com a adição das variáveis relacionadas com o *outsourcing* (Tsang, 2002). Ishizaka e Blakiston (2012) consideram que a “(...) regra fundamental é não externalizar um problema” (p. 1074).

No sentido inverso, deve-se ter em conta que uma atividade de manutenção mesmo que seja bem desempenhada internamente, pode ser considerada para externalização (Tsang, 2002).

Vários autores consideram que as atividades próprias para serem sujeitas ao *outsourcing* são aquelas que não são consideradas centrais, e por isso servem como atividades de suporte (Barthélemy 2003; Campbell, 1995; Kavčič & Tavčar, 2008; Tsang 2002).

Para Tsang (2002) uma atividade pode ser considerada como central apenas se:

- ✓ Afetar negativamente as virtudes essenciais de uma empresa perante o mercado se esta for alterada;
- ✓ Requerer conhecimentos, habilidades e ativos altamente especializados e para os quais exista pouca oferta;
- ✓ Envolver uma tecnologia para a qual a empresa disponha de uma grande fluidez em utilizar, e que muito provavelmente seja líder no mercado em operá-la.

A. Kakabadse e N. Kakabadse (2000) acrescentam ainda que as atividades centrais são capazes de fazer crescer e reformar o negócio de uma empresa. Barthélemy (2003) por seu lado generaliza as atividades centrais como sendo raras, valiosas, difíceis de imitar e de serem substituídas por um fornecedor com desempenho superior.

Adicionalmente, após a catalogação de uma atividade como de suporte, estas atividades para serem externalizadas devem ainda (Campbell, 1995; Wright & Embleton, 1998):

- ✓ Ser preferencialmente rotineiras;
- ✓ Ser bem delineadas;
- ✓ Possuir a capacidade de ser medidas e supervisionadas de perto;

² Em inglês as competências centrais de uma empresa são comumente designadas de *main core activities*.

- ✓ Possuir fornecedores no mercado com provas dadas e num ambiente competitivo.

Todavia, a identificação de uma atividade como central ou de suporte é por vezes um exercício difícil, e acaba por se tornar numa operação ambígua (Kakabadse & Kakabadse, 2000; Kehal & Singh, 2006), e prova disto é o facto de existirem empresas que catalogam erradamente as suas atividades.

Contrariamente às opiniões supramencionada, Saunders apresentava ainda antes do século XXI receios em estabelecer regras nesta temática. Para este autor, nem todas as atividades periféricas são candidatas ao *outsourcing*, mencionando que por exemplo não deverão ser externalizadas atividades periféricas que as organizações tenham pretensão de converter em atividades centrais no futuro. Por outro lado, Saunders, Gebelt e Hu (1997) fazem questão de sublinhar que vários autores consideram que por vezes as atividades centrais devem ser avaliadas pelo seu potencial de *outsourcing*, estabelecendo assim a noção de que não existe consenso a este nível na literatura.

2.2.8. Manutenção e o *outsourcing* – uma questão de classificar como atividade central ou periférica?

Apesar das opiniões na literatura diferenciarem em certos pontos, são vários os que consideram a manutenção como uma atividade ideal para o *outsourcing* (Campbell, 1995; Fazakerley, 1996; Murthy & Kobbacy, 2008; Santos, 2007).

Na opinião de Campbell (1995), as atividades de manutenção são boas candidatas para serem externalizadas, nomeadamente as que envolvem a manutenção e reparação de equipamentos comuns, aparelhos eletrónicos, equipamentos que podem provocar danos ambientais, veículos e edifícios. Além destes, na sua opinião o desenvolvimento de projetos, trabalhos de melhoria e paragens técnicas de fábricas apresentam viabilidade para serem sujeitas ao *outsourcing*.

De acordo com Fazakerley (1996) o *outsourcing* na manutenção justifica-se, pois de uma forma genérica, desenvolver e executar todas as atividades de manutenção internamente requer um investimento elevado por parte de uma empresa. Segundo o mesmo autor, para além dos custos diretos que se encontram relacionados com a manutenção das infraestruturais e dos equipamentos, existem ainda os custos relacionados com a formação que é necessária prover aos trabalhadores da manutenção ao longo do tempo.

Como menciona Levery (1998; 2002), por vezes as empresas não tem outra opção senão externalizar determinada atividade, tal como pode acontecer devido a uma falta de trabalhadores devidamente qualificados.

Murthy, Atrons, e Eccleston (2002) rejeitam alguns dos princípios mencionados anteriormente e aborda de forma mais aprofundada a questão de se poder ou não externalizar a manutenção. Frisam que para se poder decidir, deve existir uma diferenciação clara entre o que é a externalização de tarefas genéricas de manutenção, e o *outsourcing* total da atividade de manutenção. Na opinião destes autores, o primeiro caso pode ser uma solução viável após uma

ponderação cuidada, no entanto, sublinha que segundo ele a gestão de toda a atividade de manutenção nunca deveria ser alvo de *outsourcing*. Para estes, a atividade que envolve a definição das estratégias de manutenção não deve ser sujeita ao *outsourcing* devido aos seguintes motivos:

- ✓ A manutenção e a produção são dois departamentos que se devem encontrar intimamente ligados, sendo que esta conexão é enfraquecida pelo *outsourcing*;
- ✓ O *outsourcing* ao ser primordialmente executado através de contratos a curto prazo, torna-o inapto para uma atividade que deve ter uma visão a longo prazo;
- ✓ Os riscos relacionados com a retenção de conhecimento por parte do fornecedor são demasiado elevados, e pode não permitir uma transição ideal em caso de *backsourcing*. Mesmo que o fornecedor não seja descartado existe o risco de o fornecedor decidir deixar de fornecer os seus serviços, ou de declarar falência.

Murthy, Atrens, e Eccleston (2002) assinalam ainda, que se trata de uma tendência infeliz o facto das pessoas associadas a cargos de gestão não considerarem cada vez mais a manutenção como uma atividade central. Segundo Nili et al. (2013), parte do fenómeno que cataloga a manutenção como uma atividade de suporte deve-se às companhias industriais, pois estas no exercício de se focarem nas suas atividades centrais raramente incluem a manutenção.

Apesar de Murthy e Kobbacy (2008) aceitarem que a manutenção possa ser externalizada, consideram que catalogá-la como uma atividade de suporte não basta para legitimar qualquer decisão de *outsourcing* nesta área. Para estes autores, a decisão é bastante simples e direta se, por exemplo, se tratar da manutenção de serviços básicos e de elevadores. No entanto, sugerem cuidados acrescidos quando está em causa a manutenção de equipamentos produtivos de uma fábrica.

Para além da literatura não apresentar uma discussão aprofundada e variada acerca deste tema, pode-se observar que são várias as discordâncias acerca da catalogação da manutenção como uma atividade central ou periférica, e se por outro lado, é uma atividade que deve ser desempenhada internamente ou deve ser alvo de *outsourcing*. Segundo Levery (2002), “o que provam ser as respostas certas num dia, não o são nas circunstâncias do dia seguinte”. Contudo, independentemente da categorização das atividades de manutenção, deve ser sublinhado que mesmo que uma atividade seja considerada periférica para uma empresa, esta pode influenciar significativamente as atividades centrais (Reilly & Tamkin, 1996).

Todavia, a realidade é que o *outsourcing* prolifera e demonstra-se como um fenómeno permanente e irreversível na indústria. Para além disto, os serviços de manutenção não são unicamente prestados pelos fabricantes de equipamentos e por pequenas empresas locais, pois existe todo um mercado em crescimento de grandes e médias empresas que se dedicam à manutenção em regime de *outsourcing*. Estas empresas são capazes de fornecer serviços de consultadoria e serviços especializados.

Caso ainda um cliente opte pelo denominado *strategic outsourcing* para a gestão da manutenção da sua fábrica, existem fornecedores especializados nesta área, e capazes de assumir o que se denomina de contratos de manutenção global³ (CMG) (Murthy & Kobbacy, 2008).

2.3. Contratos de manutenção global

Nos seguintes tópicos da dissertação pretende-se finalmente introduzir os conceitos e características dos contratos de manutenção global (CMG), assim como abordar a influência dos vários intervenientes num de processo de compra deste tipo de contratos. Entender o conteúdo dos tópicos subsequentes é primordial para perceber qual o âmbito em que se insere o manual desenvolvido neste trabalho.

2.3.1. Conceitos e características dos contratos de manutenção global

Os CMG são uma ferramenta poderosa para escapar às estratégias comuns, e permite revitalizar o ciclo de vida de um produto/serviço. Ao nível do seu conceito, estes podem ser definidos como (Stremersch et al., 2001, p. 2):

“Um pacote de produtos e/ou serviços que satisfazem por completo as necessidades e procura de um cliente em relação a um determinado evento ou problema”.

Os CMG podem assumir diversas formas desde que respeitem a premissa supramencionada.

A existência de CMG deve-se ao facto de empresas que alteraram a sua abordagem tradicional de confronto, e procuram em vez disso estabelecer uma parceria com o fornecedor. Evento que é também catalisado por práticas de gestão como o TQM e o JIT (Stremersch et al., 2001).

Leverly (1998) apontava perto do início do século XXI, que a hesitação de algumas organizações em optar pelo *outsourcing* total da manutenção se devia à inabilidade por parte das mesmas em definir os seus requerimentos. Este fenómeno prende-se ao facto de não possuírem sistemas de avaliação de desempenho, mas também porque simplesmente não têm a capacidade de imputar responsabilidades pelas avarias dos equipamentos.

No entanto, o mesmo autor considera que existe mercado para este negócio, mas que só é possível com uma sinergia que envolva os princípios de gestão da manutenção, conhecimentos internos adquiridos pelo cliente, cedência de mão de obra em trabalhos de manutenção com poucos requisitos técnicos, e a contratação de técnicos especialistas.

Deste modo, é possível distinguir os CMG dos serviços de manutenção tradicionais que prezam por oferecer serviços economicamente mais acessíveis através da redução do custo hora de um trabalhador. Para o último caso, a competição traduz-se essencialmente através da melhor oferta

³ De acordo com a Norma BS EN 13306:2010 os contratos de manutenção global são denominados em inglês como *complete maintenance outsourcing*. No entanto, são muitas vezes designados como *full-service contracts*.

económica em vez do desempenho, ou de outros fatores. É assim expectável que os CMG envolvam valores económicos superiores aos dos que são praticados pelos serviços de manutenção individualizados, já que os CMG podem chegar a englobar todas as atividades de manutenção da fábrica do cliente, e onde também se inserem os seus equipamentos produtivos.

Em sentido inverso com o que acontece com serviços individuais de manutenção, os CMG exigem também um compromisso mais longo entre as partes, pois costumam ter uma duração média de cinco anos (Stremersch et al., 2001).

Para Huber e Spinler (2014) os CMG possuem uma característica que é assumida como uma vantagem para alguns clientes, já que lhes permite pagar uma taxa fixa por uma série de serviços, ao mesmo tempo que as responsabilidades podem ser imputadas aos fornecedores. Desta forma, os clientes podem evitar a possibilidade de enfrentar uma flutuação anual dos custos gerados pela manutenção.

Num estudo elaborado por Stremersch, Wuyts e Frambach (2001), foram identificados quais os atributos mais importantes para um cliente durante a avaliação de um CMG, e destes quais os que representam uma maior preocupação. Os resultados indicam que um cliente típico dos CMG demonstra uma maior preocupação em obter uma solução apropriada às suas necessidades, do que em procurar provedores com os preços mais baixos possíveis. Esta ideia é reforçada pelo facto de os clientes considerarem a disponibilidade dos equipamentos, e os custos totais da fábrica como fatores mais importantes do que os custos gerados pela manutenção.

Outra descoberta do estudo mencionado, aponta que os clientes quando optam por um CMG, consideram preponderante a reputação do FS. Para além disto, a partilha de informação que passa a ser adquirida pelo fornecedor representa também uma preocupação. Este evento pode resultar do facto de os clientes encararem os CMG como uma decisão mais arriscada do que quando comparados com serviços de manutenção individuais. Esta perceção de risco relaciona-se maioritariamente com 3 características:

- ✓ Para muitas empresas os CMG são uma experiência nova, e a falta de familiarização com o processo origina inseguranças;
- ✓ Os CMG são muito mais complexos que os serviços individuais de manutenção, já que numa situação extrema, poderão abranger a transferência total das atividades de manutenção de um cliente para o fornecedor;
- ✓ A possibilidade de o FS revelar-se inábil, o que terá consequências desastrosas tendo em conta que a produção de uma fábrica encontrar-se-á completamente exposta ao desempenho deste agente.

Apesar dos receios demonstrados, os clientes dos CMG não consideram inconveniente que o seu fornecedor subcontrate por seu lado múltiplos provedores, desde que claro, assumam a sua responsabilidade. Esta situação permite que um fornecedor possa operar nesta área desde que tenha capacidade de monitorizar e controlar uma rede de várias empresas subcontratadas, dito de outra forma, o FS não é obrigado a executar todas as tarefas de manutenção com a sua própria estrutura apesar de se encontrar num CMG.

À semelhança do que acontece com os clientes, o estudo supramencionado menciona que os fornecedores de serviços que se encontram estabelecidos nesta área também apresentam receios. O maior deles, diz respeito à abertura dos clientes para permitir um incremento dos custos de manutenção em prol da fiabilidade dos equipamentos, ou para refrear os custos noutras áreas. No entanto, estas dúvidas servem também para demonstrar que os fornecedores reconhecem claramente que investir com a intenção de aumentar o desempenho fabril, e reduzir os custos da fábrica, são medidas mais efetivas do que simplesmente reduzir os custos de manutenção.

São considerados CMG casos como o que é praticado pela Vestas através do seu programa *Active Output Maintenance*. Este fabricante que é líder do mercado de turbinas eólicas, estabelece contratos com o seu cliente que podem ter uma duração superior a 10 anos, e onde se responsabiliza pela monitorização, e disponibilidade total dos equipamentos no parque eólico (Igba, Alemzadeh, Anyanwu-Ebo, Gibbons, & Friis, 2013).

O reconhecido fabricante SKF – produtor de rolamentos, vedantes e ferramentas especializadas -, também disponibilizam pacotes com várias soluções globais, e onde se encontram incluídos serviços técnicos e de logística, formação, monitorização, ferramentas, e manutenção preventiva e preditiva dos seus produtos.

Todavia, existem empresas que vão mais longe na sua oferta, e que possuem a capacidade para executar toda a manutenção corretiva, preventiva e preditiva das fábricas dos clientes. São exemplos a Quant Service⁴, Stork B.V.⁵ (Stremersch et al., 2001), e a Andritz (“Site Oficial da Andritz,” 2019).

2.3.2. Contratos de manutenção global – Intervenientes no processo de compra e a sua influência

Os CMG assumem uma dimensão especial quanto à envolvência dos diversos membros da organização de um cliente durante o processo de compra deste tipo de serviços de manutenção. Costumam ser envolvidos vários elementos, e podem pertencer aos mais diversos departamentos: produção, compras, manutenção, gestão da fábrica, administração e secção legal e financeira.

O gestor de manutenção da fábrica do cliente encontra-se obviamente envolvido no processo de decisão de um CMG, e é muitas vezes o elemento que acaba por sugerir esta estratégia, seja através de iniciativa própria, com o gestor da fábrica, ou em conjunto com o responsável pelas compras da organização.

⁴ A Quant Service, antigamente sob o desígnio de ABB Full-Service, pertence na atualidade ao grupo Nordic Capital que adquiriu em 2014 o negócio que pertencia ao grupo ABB (“Aquisição da ABB Full-Service pelo Grupo Nordic Capital,” n.d.).

⁵ A Stork B.V. encontra-se atualmente sob o domínio do grupo Fluor Company, que a adquiriu em 2015 mas manteve o nome (“Aquisição da Stork B.V. pelo Grupo Fluor Company,” 2016).

Relativamente ao processo de decisão, este envolverá sempre o gestor da fábrica, já que é este o elemento a quem muitas vezes são imputados os custos gerais da fábrica. Portanto, este trata-se do agente que muito provavelmente elegerá qual o fornecedor, e o tipo de CMG.

O responsável pelo departamento de compras do cliente desempenha também um papel fulcral, já que este é o incumbido pelos aspetos comerciais do contrato, e tal como o gestor da fábrica, estará formalmente envolvido na assinatura do contrato. Costuma também ser este o elemento a identificar os fornecedores adequados e a elaborar uma lista para avaliação posterior.

Apesar de também ser consultado e envolvido no processo de decisão, o responsável pela produção não é preponderante durante este exercício. A sua influência faz-se sentir essencialmente enquanto se delineia a estrutura do contrato, e durante a identificação de especificações acerca da fábrica. É necessário ter em consideração que este elemento costuma ter uma atitude bastante negativa perante os CMG, já que este tipo de parceria tem a tendência para reduzir o nível de controle do responsável pela produção sobre a fábrica.

O departamento legal e financeiro do cliente também costuma ser consultado para várias matérias, tais como regulamentos e prazos, no entanto a sua influência não é considerável no processo de decisão.

Desta forma é possível concluir que os elementos chave do cliente, ou seja, que são responsáveis pela decisão e recurso a um CMG são: o gestor de manutenção, responsável pelas compras, e gestor da fábrica.

Estudos demonstram que o processo de decisão, por norma, demora bastante tempo devido à sua complexidade e importância, sendo que em média tarda cerca de um ano (Stremersch et al., 2001).

2.4. Normas de manutenção

É aconselhável perante os diversos domínios técnicos associados à sua atuação, que a função manutenção empregue as faculdades que se encontram acessíveis através das diversas normas, e não só apenas as que dizem respeito às de engenharia, mas também as que visam especificamente a área de manutenção. Neste sentido, com o intuito de uniformizar terminologias, conceitos, definições, e formas de atuação, as organizações devem garantir que as normas de manutenção se encontram disponíveis para serem consultadas pelos seus recursos humanos (Cabrita & Cardoso, 2015).

O seguinte tópico pretende apresentar de forma resumida as principais normas consultadas para a elaboração do manual de gestão da manutenção por *outsourcing*.

2.4.1. Normas aplicáveis no manual de gestão da manutenção por *outsourcing*

Apesar de se recomendar a consulta de todas as normas, o manual desenvolvido neste trabalho recorre principalmente de forma direta ou indireta aos seguintes documentos:

- ✓ NP EN 15341:2009, “Manutenção. Indicadores de desempenho da manutenção (KPI)”. Esta Norma descreve um sistema de gestão de indicadores (KPI) para medir o desempenho da manutenção, sendo que abrange indicadores que se encontram estruturados em 3 grupos: económicos, técnicos e organizacionais;
- ✓ NP EN 13460:2009, “Manutenção. Documentação para a manutenção”. Esta Norma apesar de ser principalmente dirigida a projetistas, fabricantes, escritores técnicos e fornecedores de documentação, pode funcionar como uma ferramenta de apoio bastante útil para um departamento de manutenção de uma fábrica. O ponto anterior deve-se ao facto da Norma mencionar a documentação técnica que deverá ser fornecida por um bem, e a informação/documentação que deve ser estabelecida durante a fase operacional do mesmo;
- ✓ NP EN 4492:2010, “Manutenção. Requisitos para a prestação de serviços de manutenção”. Esta Norma especifica os requisitos através dos quais os prestadores de serviços de manutenção devem demonstrar a sua aptidão para, de forma consistente, proporcionar um serviço que satisfaça os requisitos dos clientes e das exigências legais e regulamentares aplicáveis. Neste documento, é recomendado aos fornecedores que elaborem um manual da prestação de serviços que consolide e integre os procedimentos associados aos requisitos da Norma.

2.5. Análise à revisão conceptual

Em relação aos conceitos introduzidos no primeiro capítulo acerca do *outsourcing*, depreende-se que os CMG ao encontrarem-se relacionados com parcerias em que o cliente pode chegar a transferir a gestão da manutenção para o FS, são caracterizados por serem do tipo *strategic outsourcing*. Adicionalmente, correspondem a um processo de *outsourcing* que tem de ser desempenhado na fábrica do cliente (*on-site*).

Durante a revisão da literatura, foi ainda observado que a maioria dos trabalhos científicos acerca do tema abordam a relação entre o fornecedor e o cliente; as vantagens e desvantagens do processo de *outsourcing* na manutenção; as formas de elaborar um contrato de *outsourcing*; como avaliar o desempenho do fornecedor, e como elaborar modelos de decisão na perspetiva do cliente.

Assim, como já deduzido por Duarte (2005), infere-se que apesar do “*outsourcing* se assumir como uma das maiores tendências no ambiente empresarial, a gestão do processo de *outsourcing* ainda não despoletou um grande interesse na comunidade académica” (p. 9), ou seja, a atenção da maioria dos autores gravita à volta do processo inicial do *outsourcing*, e antes da gestão propriamente dita dos serviços de terem início.

Por outro lado, assim como já mencionado por Nili et al. (2013), acrescenta-se ainda que a manutenção tem sido pouco visada pelos estudos acerca do *outsourcing*, e em concordância com a opinião de Stremersch, Wuyts e Frambach (2001), a pesquisa torna-se ainda mais parca quando se trata dos CMG.

3. CONTRATO DE MANUTENÇÃO GLOBAL: MANUAL DE GESTÃO DO PROCESSO DE *OUTSOURCING*

No presente capítulo é apresentado o manual com o intuito de ajudar os responsáveis na fábrica de um cliente a gerir o seu departamento de manutenção. O manual começa por explicar quais as fases do processo de *outsourcing* adotado; as responsabilidades dos diferentes intervenientes; de que forma pode ser gerida a comunicação com o cliente, e como pode o FS instalar-se na fábrica do cliente.

Posteriormente, são introduzidos diversos domínios da manutenção, e a forma como estes devem ser geridos num processo de *outsourcing*, mais propriamente, num CMG.

3.1. Metodologia para elaborar o manual de gestão do processo de *outsourcing*

Para elaborar o manual pretendido, primeiramente adotou-se um método de estruturação do processo de *outsourcing* que o divide em várias fases, que define para cada uma das mesmas os objetivos principais, e nomeia os responsáveis pelo cumprimento das metas estabelecidas. De seguida, selecionou-se os domínios da manutenção que se pretendia abordar (e.g., como elaborar os planos de manutenção), definiu-se qual a sequência dos processos de manutenção (e.g., codificar os equipamentos antes de elaborar os planos de manutenção), e determinou-se até que fase e de que forma cada processo de manutenção deve ser executado (e.g., codificar os equipamentos até à fase x utilizando a metodologia y).

Assim, o manual conjuga princípios básicos de gestão da manutenção com uma metodologia para gerir um processo de *outsourcing*, isto, com a finalidade de criar procedimentos para gerir um CMG.

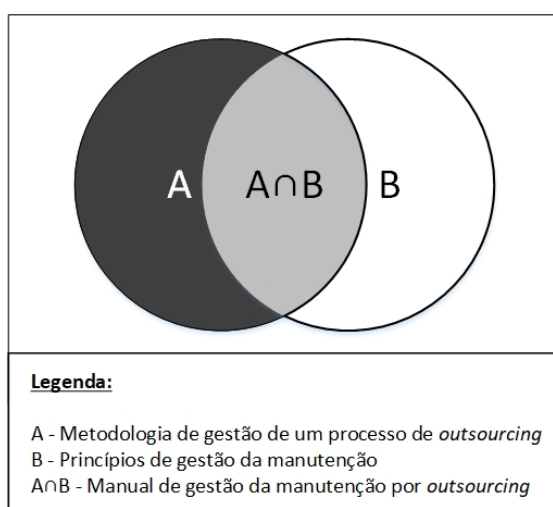


Figura 3.1: Conjugação de fatores para elaborar o manual.

Este manual recorre a várias fontes de informação, resultando da associação dos seguintes:

- ✓ Conteúdo genérico sobre a gestão da manutenção – Este é retirado especialmente de livros especializados, mas também de artigos científicos e das normas portuguesas de manutenção. Tratam-se essencialmente de métodos e princípios que permitem auxiliar durante a implementação dos processos;
- ✓ Metodologia de organização de um processo de *outsourcing* – Foi apenas encontrado um estudo significativo acerca de como pode ser estruturado um processo de gestão da manutenção em regime de *outsourcing*, e segundo a perspetiva do FS. O mesmo estudo indica quais os objetivos que devem ser cumpridos em cada uma das fases, sem, no entanto, explanar quais os processos de gestão da manutenção que devem ser executados em cada uma delas, e com que encadeamento. O trabalho científico mencionado, recorre ao trabalho desenvolvido pelo grupo ABB enquanto operava na área da gestão total da manutenção por *outsourcing* (sob o desígnio de ABB Full-Service);
- ✓ Conteúdo específico sobre a gestão de CMG – Este resulta da experiência pessoal do autor enquanto planificador, e posteriormente como engenheiro de fiabilidade num CMG. São introduzidas recomendações e conhecimentos adquiridos;
- ✓ Metodologia de organização dos processos de manutenção ao longo das fases de *outsourcing* – Advém também da experiência do autor, e consiste na organização dos vários processos de manutenção ao longo das fases do *outsourcing*. Para isto, e de forma a facilitar o entendimento do leitor, foi elaborado um diagrama para cada domínio abordado no manual, sendo que neste é possível verificar qual o encadeamento dos processos, e até que fase deve cada um deles ser executado.

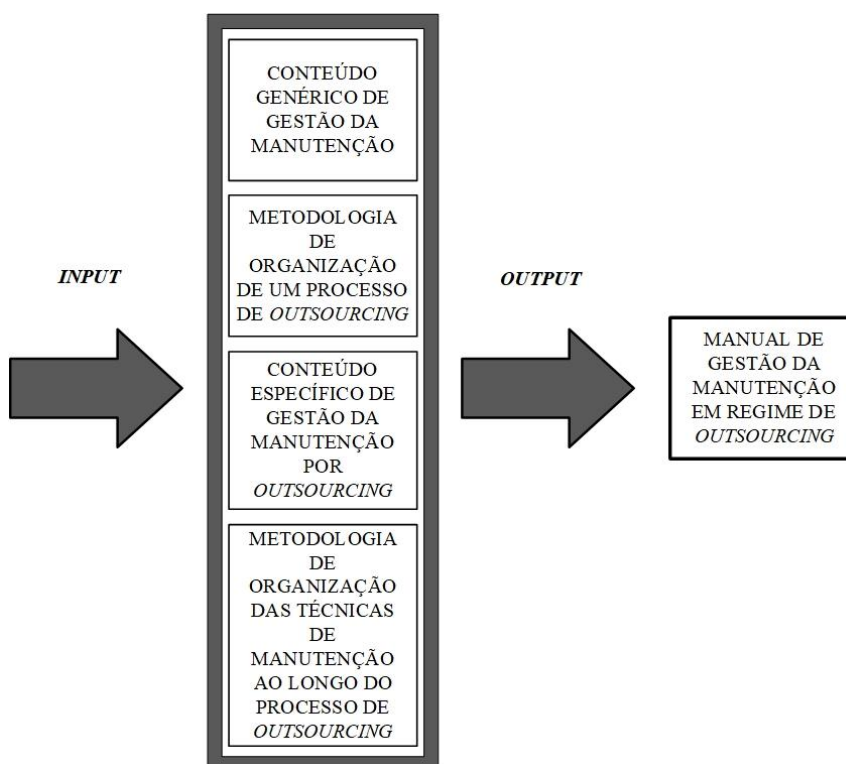


Figura 3.2: Fontes de informação utilizadas para elaborar o manual.

3.2. Fases de um processo de *outsourcing* no âmbito da gestão total da manutenção

Como já mencionado previamente, este manual recorre à metodologia de estruturação de um processo de *outsourcing* desenvolvida pelo grupo ABB. No entanto, o interesse nesta metodologia não se prende simplesmente com o facto de esta especificar quais as fases essenciais de um processo de *outsourcing*⁶, mas sim porque esta empresa desenvolveu este processo com a adaptação ao seu negócio, ou seja, definiu quais os objetivos e etapas de cada fase de forma a gerir a manutenção da fábrica de um cliente.

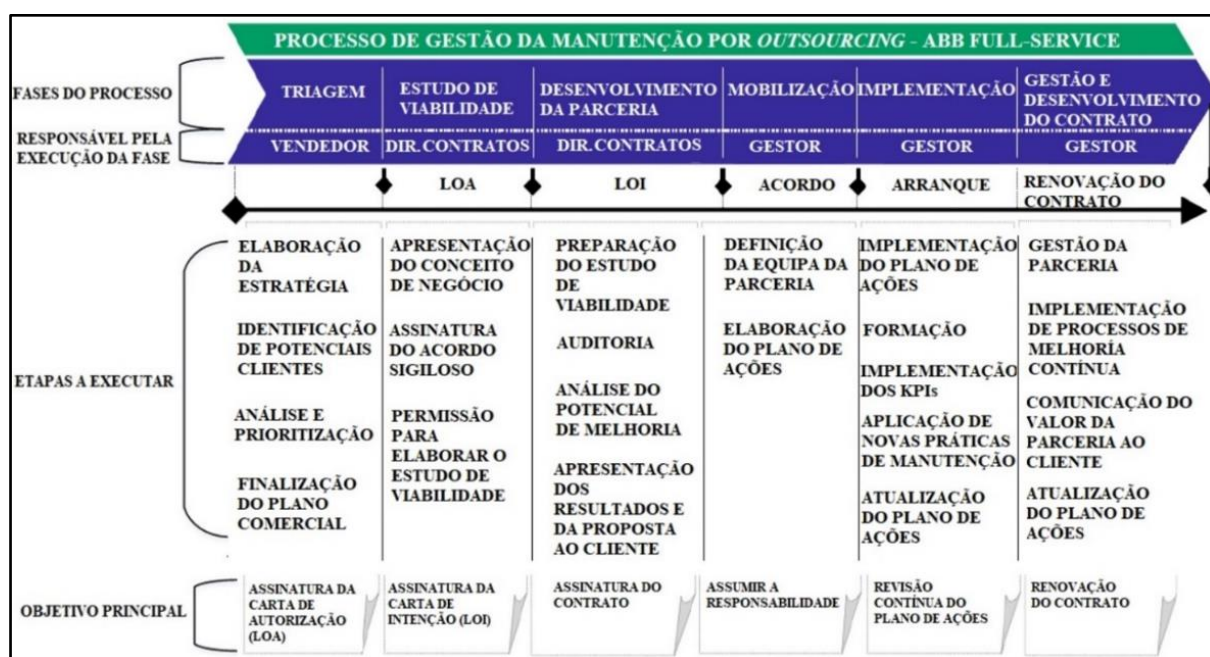


Figura 3.3: Processo de gestão do *outsourcing* adotado no manual, adaptado (Hedén, Nordahl, & Wedborn, 2008).

O FS na fase de triagem interpela potenciais clientes com o intuito de lhes apresentar o seu modelo de negócio. Para o fazer, deve previamente identificar quem é o responsável pela abordagem, e de que forma esta deve ser feita. A finalidade desta etapa é receber da parte de um potencial cliente autorização para elaborar um estudo que verifique a viabilidade de uma parceria entre as organizações. O cliente demonstra o seu interesse pelo *outsourcing* ao permitir esta análise.

O estudo de viabilidade é executado na fase seguinte, através do recurso a uma auditoria que deve ser realizada por um especialista do FS, e que deve abranger diversas áreas que impactem a manutenção. De preferência, este elemento tem de possuir conhecimentos sobre o tipo de indústria em que a fábrica a auditar se insere (e.g., indústria cimenteira). O potencial cliente participa neste estudo através de reuniões, e deve fornecer o seu apoio como por exemplo, ao

⁶ A gestão de um processo de *outsourcing* no que à estruturação das suas fases diz respeito, já se encontra devidamente explorado pela literatura, e pode ser consultado em maior detalhe através de livros especializados.

facilitar documentos solicitados pelo fornecedor. Através dos resultados da auditoria em que se identifica o estado atual da manutenção da fábrica do cliente, e com o FS a reconhecer a sua própria capacidade, decide-se a viabilidade da parceria, e qual a condição que é possível vir a alcançar para a manutenção.

Na fase de desenvolvimento da parceria, o FS define um dos documentos mais importantes, o plano que contem as ações que devem ser executadas para melhorar a condição atual da manutenção, e que se deve encontrar em conformidade com os objetivos do cliente. Estas ações devem apontar para um aumento da produtividade da fábrica através de um incremento da disponibilidade dos equipamentos.

As ações devem ser compiladas, de forma a que possam ser apresentadas como um plano de ações para o primeiro ano de contrato. Este plano deve ser acompanhado atentamente pelo futuro cliente e fornecedor, devendo ser atualizado anualmente em função do estado do processo de *outsourcing*.

Caso o potencial cliente se decida pelo *outsourcing*, é também durante a fase de desenvolvimento da parceria que o contrato é assinado. Este deve contemplar os indicadores de desempenho que são obrigatórios respeitar por parte do FS. Das fases de preparação, ou seja, todas aquelas que são precedentes à fase de implementação, a fase de desenvolvimento da parceria é aquela que envolve mais investimento de recursos e de tempo.

Na fase seguinte do processo de *outsourcing*, e com o gestor da parceria (GP) já nomeado e operacional na fábrica do cliente, todos os procedimentos e meios são preparados para o arranque da fase seguinte. Esta etapa é também caracterizada pelo desenvolvimento de um plano de comunicação, que deve ser aplicado posteriormente para atenuar os efeitos nefastos de uma alteração na gestão da manutenção.

É finalmente na fase de implementação que a gestão da manutenção é transferida para o domínio do FS, e é nesta etapa que o plano de ações é implementado. Devido à peculiaridade de um processo de *outsourcing*, a organização do FS deve auxiliar o seu GP no início da fase de implementação, altura em que este assume a responsabilidade total.

O processo de *outsourcing* culmina com a fase de gestão e desenvolvimento do contrato, que é caracterizada pela eventual renovação do contrato, e pela introdução de processos que visem uma melhoria contínua (Hedén, Nordahl, & Wedborn, 2008).

3.2.1. Intervenientes na fábrica do cliente

Um processo de *outsourcing* deste tipo é caracterizado por se adaptar às necessidades de cada cliente⁷. A estrutura da equipa pode ser a mais variada, pois se para um cliente a presença de

⁷ Tanto a ABB Full-Service enquanto operava nesta área, assim como a Andritz reconhecem que 15% do processo de gestão de um CMG resulta das especificidades de cada cliente. Para estas companhias, os restantes 85% resultam de práticas comuns de gestão da manutenção, e de conhecimentos específicos sobre a indústria em que o cliente se insere ("Panfleto de Apresentação da Andritz," 2014; ("Panfleto de Apresentação da ABB Full-Service," 2011).

um planificador é mais do que satisfatória, noutra processo de *outsourcing* as exigências podem ser diferentes, por exemplo, pode ser necessário a contratação um planificador completamente dedicado às paragens técnicas. É primordial identificar em função da dimensão do contrato e dos objetivos pretendidos qual a melhor solução, e se for viável e necessário, pode ser aceitável a duplicação de cargos (e.g., o engenheiro de fiabilidade encontrar-se incumbido pela gestão do armazém de materiais sobressalentes).

Neste manual (ver tópico dos recursos humanos), a estrutura do departamento de manutenção, e a função de cada elemento na fábrica do cliente, são definidos antes da contratação do GP. Todavia, este elemento durante o processo de gestão pode facilmente identificar uma necessidade capaz de alterar a estrutura inicialmente delineada. Se for este o caso, com o conhecimento da administração devem ser adotadas medidas com o intuito de resolver essa lacuna.

Na fábrica do cliente, os responsáveis pela gestão da manutenção e execução dos trabalhos, são do ponto de vista técnico incumbidos por realizar as tarefas típicas e inerentes ao cargo que desempenham. Contudo, todos os agentes ligados contratualmente ao FS, devem ter em consideração as características ímpares que são introduzidas por um processo de *outsourcing*, em especial, devem compreender que a relação com o cliente é ligeiramente diferente daquela que existe entre um departamento de manutenção interno e os demais.

Apesar do que foi mencionado nos parágrafos anteriores, o papel do GP e do engenheiro responsável, é essencial para uma parceria deste género, e como tal, as suas ausências não são toleráveis de acordo com este manual.

O GP enquanto representante máximo da administração do FS na fábrica do cliente, para além das tarefas intrínsecas a qualquer responsável por um departamento de manutenção – e onde se insere o controlo financeiro –, é encarregue por gerir a relação com o cliente. Adicionalmente, e devido a uma ausência permanente na fábrica de um departamento de gestão dos recursos humanos, é expectável que tenha de assumir um papel mais ativo a este nível. No entanto, o GP deve ser continuamente, e ativamente apoiado pela estrutura da sua organização, mesmo que esta se encontre fora das instalações do cliente.

As responsabilidades do engenheiro responsável - que tipicamente é um engenheiro de fiabilidade -, passam por garantir que o plano de ações, e que o processo de gestão da manutenção padronizado é implementado. Deve também assegurar que a manutenção da fábrica do cliente se encontra sustentada por um processo de melhoria constante. Para além disto, este elemento deve apoiar o GP a outros níveis, procurando auxiliar na gestão dos recursos humanos, apoiar a implementação de práticas que beneficiem a segurança e o ambiente, certificar-se que existe uma boa relação entre o cliente e o fornecedor, e garantir que a parceria está a ser capaz de gerar benefícios para ambas as partes.

No apêndice 1 encontram-se compiladas as responsabilidades – atípicas - dos vários intervenientes num CMG.

3.3. Considerações acerca do processo de *outsourcing* adotado

O manual que se apresenta em seguida incide principalmente sobre a fase de mobilização e de implementação. A relevância da primeira deve-se ao facto de representar a única fase de preparação em que o GP se encontra presente. Já a segunda, é importantíssima por se tratar da fase em que o plano de ações começa a ser executado e o processo de gestão propriamente dito é iniciado. No entanto, por questões de enquadramento, a fase do estudo da viabilidade e de desenvolvimento da parceria também são abordadas durante este manual.

Relativamente ao processo de *outsourcing* desenvolvido pela empresa ABB, esta considerava importante introduzir procedimentos que permitissem uma melhoria contínua apenas após a renovação contratual e durante a fase de gestão e desenvolvimento do contrato. Reconhece-se que apesar de ser difícil implementar procedimentos de melhoria contínua no início da parceria (durante o primeiro ano), que o mesmo pode vir a ser plausível nos anos seguintes e antes de uma renovação do contrato (que costuma ter a duração de 4/5 anos). Por este motivo, para efeitos deste manual, considera-se a fase de implementação como a etapa em que se deve introduzir procedimentos de melhoria contínua.

Ao longo do manual serão apresentados processos – na sua grande maioria acessíveis através da literatura (e.g., como codificar um equipamento) -, que deverão ser executados segundo a sequência apresentada, e até à fase de *outsourcing* definida.

3.4. Acomodação nas instalações do cliente



Figura 3.4: Metodologia para gerir a acomodação nas instalações do cliente no decorrer das fases de *outsourcing*.

A gestão total da manutenção obriga o FS a acordar com o cliente de que forma se estabelecerá na sua fábrica. Este compromisso deverá ser contemplado no contrato e é um tema que tem de ser resolvido antes da sua assinatura, o que em termos práticos para este trabalho é o mesmo que dizer que tem de se encontrar definido antes da fase de mobilização.

Numa primeira etapa, o provedor tem de verificar quais as condições necessárias para operar no recinto do cliente, ou seja, deve-se determinar qual a localização dos escritórios, sala de reuniões, balneários, parque de estacionamento (para os empregados do FS e para os seus

convidados), etc. É igualmente importante clarificar quais as dimensões necessárias para cada divisão. É possível que o cliente tenha a capacidade e disponibilidade para ceder totalmente ou parcialmente as suas instalações, e nesse caso deve-se avaliar durante a fase de desenvolvimento da parceria quais as alterações necessárias nesses mesmos espaços (o que deve ser acordado com o cliente). Por outro lado, na eventualidade do FS não poder usufruir das instalações do seu cliente para se estabelecer na fábrica, este deverá encontrar uma solução prática e que permita um investimento que não fique retido na fábrica do seu cliente em caso de término da parceria. Assim sendo, recomenda-se a utilização de módulos pré-fabricado (em regime de aluguer ou de aquisição definitiva), e deve ser garantido que estes possuem os requisitos necessários para o seu efeito (e.g., luminosidade, ar condicionado nos escritórios e balneários).

A localização destes módulos na fábrica do cliente não deve ser menosprezada, em especial os escritórios afetos aos responsáveis pela gestão da manutenção. Estes devem encontrar-se geograficamente perto das linhas de produção e dos seus técnicos de manutenção. Todas as acomodações devem-se encontrar disponíveis e prontas a serem utilizadas antes do começo da fase de implementação. Estes espaços, em conjunto com outros que deverão ser transferidos para a responsabilidade do FS (e.g., oficina de manutenção), deverão no início da fase de implementação ser alvo de uma metodologia que os permita organizar e arrumar adequadamente (e.g., 5S).

Numa segunda etapa e durante a fase de mobilização, e já com a definição do tipo de estrutura da organização da manutenção na instalação fabril do cliente e do volume de mão de obra ao encargo do fornecedor, o gestor do projeto com o apoio da sua organização deve definir qual o material necessário a adquirir para as instalações e para os trabalhadores. Esta operação pode ser auxiliada através de uma *checklist* fornecida pela organização do FS ao seu gestor de projeto. Esta lista deve contemplar todo o tipo de material de escritório necessário, mobília para os balneários, fardamento para todos os trabalhadores com identificação do logotipo FS, equipamento de segurança, ferramentas, telemóveis ou outro tipo de dispositivo eletrónico semelhante (sendo o primeiro obrigatório pelo menos para os elementos afetos a cargos de gestão), etc. Todo este material deve encontrar-se disponível no início da fase de implementação, e no decorrer desta etapa o gestor de projeto deverá ter a preocupação de adquirir mais material conforme a necessidade.

Durante a seleção de ferramentas especializadas o engenheiro responsável deve ser consultado, e o mesmo pode requerer a aquisição de alguma ferramenta deste tipo. Pode-se tratar de ferramentas especializadas: rugosímetros, câmaras termográficas, ferramentas para fins de alinhamento, aquecedores de rolamentos, etc.

3.5. Comunicação com o cliente



Figura 3.5: Metodologia para gerir a comunicação com o cliente no decorrer das fases de *outsourcing*.

Os elementos de um departamento de manutenção interagem ativamente com os outros setores da fábrica (Levitt, 2005). O FS ao assumir um CMG tem de garantir que as várias sinergias não são perdidas com o *outsourcing*. Para isto, deve-se estabelecer no início da parceria canais de comunicação com o cliente. Estes deverão ser o meio para criar uma relação entre a manutenção e os outros departamentos, para o supervisor da parceria acompanhar o estado do processo de *outsourcing*, mas também para o FS demonstrar ao cliente os benefícios gerados.

Na imagem 3.6 apresenta-se um diagrama com os canais de comunicação que se recomenda estabelecer. À exceção daqueles que servem o propósito de acompanhar o desenvolvimento da parceria, os restantes são retirados diretamente da literatura.

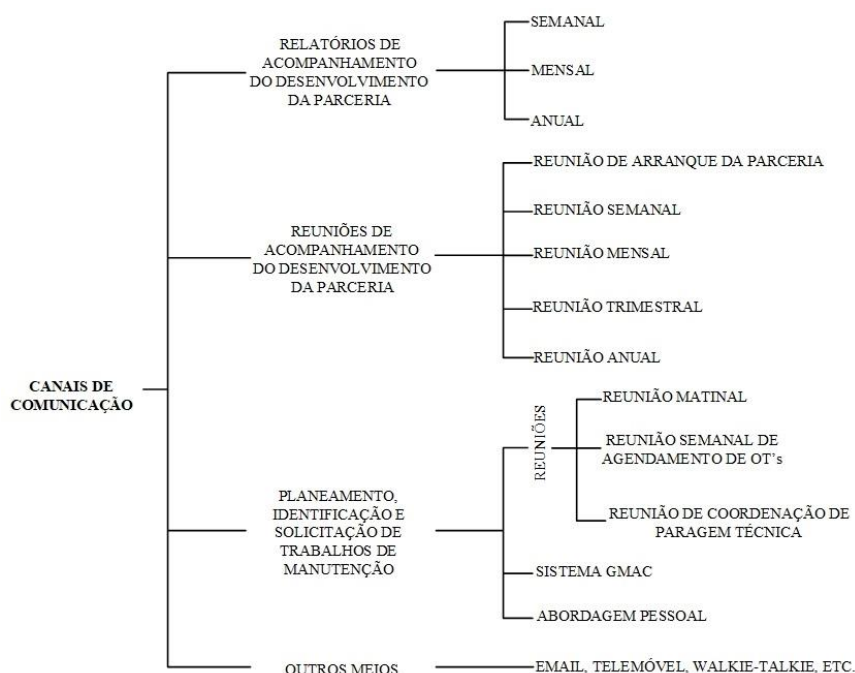


Figura 3.6: Canais de comunicação a estabelecer num CMG.

É importante mencionar que tantos outros modelos podem ser utilizados, desde que cada canal de comunicação possua um objetivo definido, que envolva os intervenientes adequados nos temas que lhes dizem respeito (ver figura 3.7), e com a frequência necessária. Porém, deve existir alguma flexibilidade a este nível, e se uma das partes da parceria sentir que é necessário agendar uma reunião extraordinária, isto, devido a um assunto que não possa esperar pela reunião seguinte, a mesma deverá ser facilitada pela outra parte.

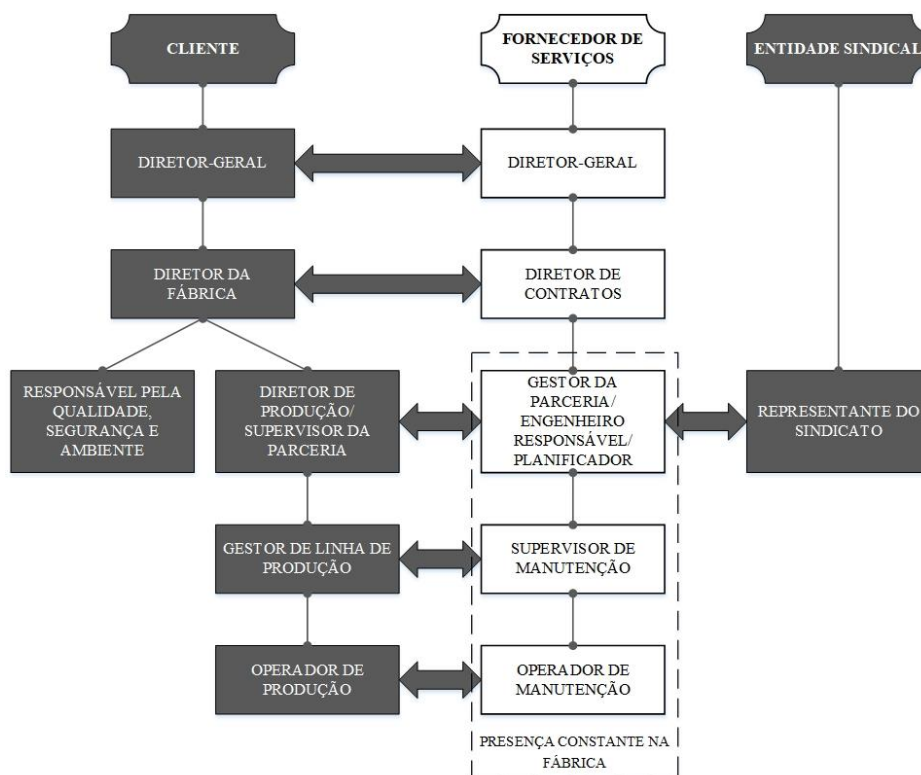


Figura 3.7: Exemplo da estrutura de uma rede de comunicação interempresarial.

3.5.1. Rede de comunicação para acompanhamento do desenvolvimento da parceria

3.5.1.1. Reunião de arranque da parceria

Esta reunião é precedida de todo um trabalho que deve ser executado durante a fase de desenvolvimento da parceria, e onde o cliente e o FS concordam com o plano de ações definido para o primeiro ano, e com os indicadores de desempenho (KPI's) a respeitar contratualmente.

Na fase de mobilização, o GP deve receber através da sua organização os modelos de todos os documentos que deverão ser preenchidos ao longo do processo de *outsourcing* (e.g., relatórios, minutas de reunião). Idealmente, todas as parcerias do fornecedor deverão preencher esses modelos da forma mais padronizada possível, até porque todo o trabalho desenvolvido nas instalações dos clientes são o seu património.

A reunião de arranque do processo de *outsourcing* deve ser preparada entre o GP e a sua organização. Devem presenciar esta reunião, membros importantes da gestão do fornecedor na

fábrica (e.g., engenheiro responsável, gestor dos materiais, supervisor de manutenção, planificador), elementos do cliente responsáveis pela supervisão da parceria e de outras áreas relevantes (e.g., produção, qualidade, segurança e ambiente).

O GP é responsável por garantir nesta reunião que todos os intervenientes compreendem qual o plano de ações definido, de que forma será executado, os valores dos KPI's que têm de ser cumpridos, quais as sinergias que têm de ser estabelecidas, e a função de cada elemento no processo de *outsourcing*. Por fim, os canais de comunicação deverão ser estabelecidos em conjunto com o cliente, sendo que a mesma reunião poderá ser aproveitada para partilhar as listas de contactos entre os vários elementos do cliente e do fornecedor. É pertinente ainda definir os diferentes grupos nos emails, e os temas que deverão ser debatidos em cada um dos mesmos.

Nesta reunião, o GP tem de informar o cliente através de que sistema podem partilhar e armazenar dados referentes ao processo de *outsourcing* (e.g., *cloud storage*). Este sistema deve ser desenvolvido e mantido pelo departamento de TI do FS, o mesmo que deve definir e implementar soluções para *disaster recovery*, assim como assegurar a recuperação de dados através de cópias de segurança.

Os resultados desta reunião, assim como para todas de onde provenham resoluções, deverão ser registados numa minuta, e partilhados com todos os elementos interessados.

3.5.1.2. Reunião/relatório semanal e mensal

As pessoas responsáveis por cada área da parceria (e.g., fiabilidade, gestão de materiais, planificação e controlo de trabalhos), devem reunir semanalmente num relatório toda a informação sobre o trabalho desenvolvido pelo seu departamento, e onde deve contemplar de que forma os objetivos do plano de ações estão a ser cumpridos, os KPI's relevantes e o desempenho financeiro. Estes relatórios devem ser partilhados com o GP e com o cliente.

A reunião semanal, preparada pelo GP, envolve o responsável por cada área e o cliente para discutir os resultados obtidos durante a semana transata. Esta reunião deve ser substituída uma vez por mês pela reunião mensal, com o intuito de discutir de forma geral os resultados obtidos nesse mês, e definir novas ações se necessário.

A elaboração do relatório mensal, que se encontra ao cargo do GP, deve aproveitar e compilar parte da informação que se encontra nos relatórios semanais, e devem ser capazes de elucidar sobre o estado geral do processo de *outsourcing*, ao serem constituídos pelos seguintes tópicos:

- ✓ Resumo do relatório;
- ✓ Resultados atingidos nesse mês;
- ✓ Ações a executar no mês seguinte;
- ✓ Ações que não foram realizadas no mês transato e os motivos desses incumprimentos;
- ✓ Resumo financeiro;
- ✓ Apresentação dos KPI's, demonstrando que os mesmos estão a ser cumpridos.

O relatório mensal deve ser enviado para a administração do FS e para o cliente.

É importante também partilhar os resultados obtidos com todo o departamento de manutenção, em especial com os técnicos que muitas vezes se encontram alheios ao que é discutido nas reuniões e escrito nos relatórios. Estes resultados podem ser partilhados através de um quadro visual que se encontre numa zona bastante frequentada pela manutenção (e.g., oficinas).

3.5.1.2.1. Quadros visuais

Colocar informação relevante num quadro é uma excelente forma de comunicar com os trabalhadores de manutenção informalmente.

Estes quadros servem essencialmente para realçar o trabalho que tem sido desenvolvido pelo departamento de manutenção, por uma equipa, ou por um trabalhador em particular. Os resultados, e o trabalho que é desenvolvido, devem sempre que possível ser apresentados de forma que sejam diretamente ligados aos objetivos gerais da empresa. Esta forma de comunicação além de informar os trabalhadores, irá inevitavelmente motivá-los.

O tipo de informação que pode ser colocado num quadro visual é a mais variada, podendo abranger KPI's, instruções e alertas, fotos de um determinado projeto do antes e depois de uma intervenção, etc.

É importante que a informação colocada no quadro seja constantemente atualizada, e apresentada de uma forma visualmente apelativa (Weiss, 1997).

3.5.1.3. Reunião trimestral e anual

As reuniões trimestrais devem juntar as administrações de ambas as organizações, mas também o GP - por parte do fornecedor -, e o supervisor da parceria - por parte do cliente. Estas reuniões servem o propósito de debater a um nível mais elevado o estado do processo de *outsourcing*. Adicionalmente, é utilizado como um meio para o cliente demonstrar a sua satisfação de forma informal. Nestas reuniões poderão sair decisões importantes, tal como uma correção ao plano de ações inicialmente definido.

A reunião anual, que deverá decorrer no fim do ano civil, deve substituir a última reunião trimestral, e deve envolver os mesmos elementos. Nesta reunião, os responsáveis pela organização do FS, devem fornecer um questionário ao cliente para determinar a sua apreciação em relação às várias áreas do departamento de manutenção, e a sua satisfação global. Nesta reunião também deve ser acordado qual o plano de ações para o ano seguinte.

O relatório anual distingue-se ligeiramente do mensal, pois deve apresentar a evolução da manutenção de uma forma mais abrangente, ou seja, deve resumir o estado da manutenção ao longo desse ano. Este relatório deve pelo menos conter os seguintes tópicos:

- ✓ Resumo do relatório;
- ✓ Resultados atingidos;
- ✓ Apresentação dos KPI's e a sua evolução ao longo desse ano;
- ✓ Principais avarias dos equipamentos;
- ✓ Principais incidentes ao nível da segurança;

- ✓ Propostas de melhoria concretizadas;
- ✓ Nível de cumprimento do plano de formação, e quais as vantagens obtidas através das novas capacidades dos trabalhadores;
- ✓ Meios técnicos adquiridos ao longo desse ano (e.g., extratores de rolamentos);
- ✓ Plano de ações elaborado para o ano seguinte.

O relatório anual assim como o mensal, deve ser preparado pelo GP e partilhado com a administração do fornecedor e do cliente.

3.5.2. Rede de comunicação para fins de planeamento, identificação e solicitação de trabalhos de manutenção

De todas as relações que possam ser estabelecidas entre a manutenção e os outros departamentos, a que representa uma maior importância é aquela que se estabelece com a produção, pois essa é a fonte de receitas da empresa (Levitt, 2005).

Os canais de comunicação entre a produção e a manutenção variam de organização para organização. É então importante que durante a reunião de arranque da parceria, o fornecedor defina em conjunto com o cliente, e em especial com os responsáveis pela produção da fábrica, de que forma será feito o contato entre os dois departamentos. Por exemplo, para as reuniões que possuem uma grande frequência, isto pode significar logo no início da parceria, que se defina o dia, e quando faz sentido, a hora das reuniões.

As seguintes linhas de comunicação são as que mais frequentemente se estabelecem entre a produção e a manutenção (Levitt, 2005):

- ✓ Reunião matinal – Em muitas fábricas existe uma reunião matinal que envolve os responsáveis pela manutenção e a produção, assim como os seus subordinados, com o propósito de identificar problemas e oportunidades. Esta reunião não deve ser prolongada, e deve ser orientada para se definir ações;
- ✓ Reunião semanal de agendamento de ordens de trabalho (OT's) – Esta reunião representa um dos canais de comunicação mais importantes, pois é através desta que os planificadores em conjunto com a produção determinam quais as tarefas que serão executadas na semana seguinte. Este tema é aprofundado com maior detalhe no tópico 3.10.6;
- ✓ Reunião de coordenação das paragens técnicas – As fábricas que são alvo de paragens técnicas necessitam de reuniões entre a manutenção, a produção e outros departamentos, para definir uma série de tarefas, tais como: identificar trabalhos para executar durante as paragens, determinar os riscos desses trabalhos, definir medidas de segurança, obter autorizações, etc. Esta reunião é pormenorizada ao longo do tópico 3.11.5;
- ✓ Sistema de gestão da manutenção assistida por computador⁸ (GMAC) – O departamento de manutenção deve ter conhecimento da maior parte dos problemas da fábrica através deste sistema;

⁸O termo em inglês *computerized maintenance management system* (CMMS), é utilizado por muitos autores em preterimento de sistema GMAC.

- ✓ Linhas de emergência – Deve existir uma linha de comunicação para responder a urgências até nas fábricas mais formais. Pode ser solicitada a intervenção de um supervisor, ou de um técnico através de uma chamada telefónica, altifalante, entre outros;
- ✓ Abordagem pessoal – Os supervisores e os técnicos de manutenção podem ser abordados pessoalmente pela produção para lhes ser apresentado um problema. Se a falha em questão se tratar de uma avaria grande, os técnicos podem tomar nota do problema e comunicar, por outro lado, podem intervir no imediato se for uma falha de fácil resolução. Este procedimento informal é utilizado em muitas fábricas, em especial em pequenas. Porém uma fábrica de grandes dimensões pode enfrentar problemas se adotar esta abordagem como filosofia de trabalho.

3.6. Gestão das empresas subcontratadas

Na fase de mobilização, o GP, assim que assuma as suas funções, deve ter acesso à lista das empresas subcontratadas previamente pelo cliente, assim como quaisquer obrigações contratuais que possam existir, contactos, historial, funções desempenhadas, etc.

Neste sentido, imediatamente após receber toda esta informação, o GP deve trabalhar no seguinte sentido:

- ✓ Notificar todas as empresas subcontratadas, que a responsabilidade da gestão da manutenção da fábrica do cliente se encontra sob o domínio de uma nova entidade, e que toda a comunicação deverá passar a ser feita através desta – não podem existir bifurcações no que diz respeito às comunicações;
- ✓ Renegociar os termos ou substituir imediatamente – quando possível -, as empresas que não apresentem as melhores condições no mercado.

Apesar dos pontos mencionados anteriormente, todo este processo deve ser bem gerido pelo GP, pois este tema pode carecer de alguma sensibilidade. Este agente deve certificar-se que não existe a contratação de uma empresa que se encontre em litígio com o seu cliente. Por outro lado, deve-se evitar dispensar uma empresa que tenha uma boa relação com o cliente, e em especial, quando não existe a certeza de que a sua substituta é capaz de demonstrar um desempenho superior. O FS deve a todo o custo evitar danificar a sua imagem perante o cliente a este nível.

Em semelhança com o que acontece com os materiais, a organização do fornecedor deve prover o GP com uma lista em que figure todas as empresas com quem possuam uma ligação, e cujos serviços possam ser aplicáveis na fábrica em questão.

3.7. Gestão dos recursos humanos

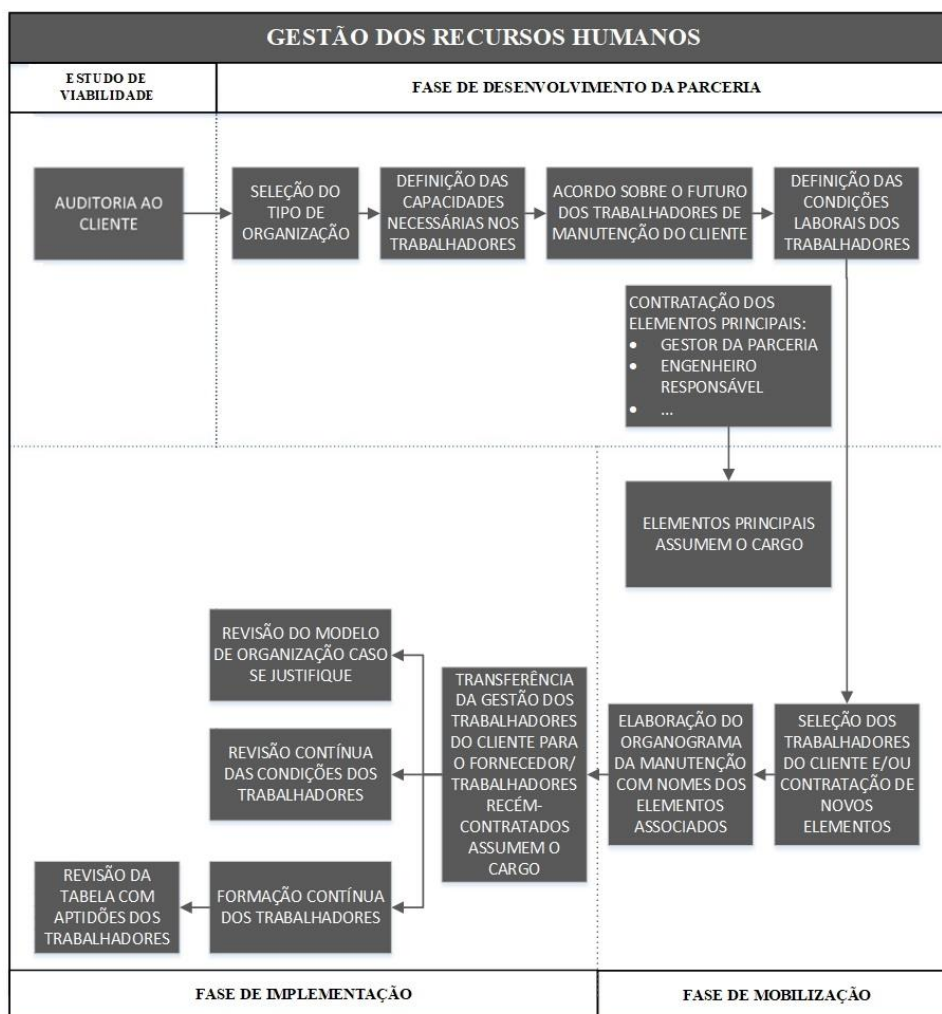


Figura 3.8: Metodologia para gerir os recursos humanos no decorrer das fases de *outsourcing*.

Os trabalhadores afetos à manutenção devem representar uma das maiores preocupações das organizações, pois se no passado as peças de substituição representavam o dobro dos custos quando comparados com a mão de obra, na atualidade verifica-se o inverso. Assim, é essencial encontrar as respostas às seguintes perguntas (Garrido, 2003):

- ✓ A quantidade de trabalhadores é a adequada?
- ✓ Os trabalhadores da manutenção possuem a formação necessária?
- ✓ A estrutura da manutenção encontra-se devidamente organizada?
- ✓ Os trabalhadores demonstram ter o rendimento desejado?

A gestão dos trabalhadores num processo de *outsourcing* começa imediatamente durante a auditoria, onde deve ser primeiramente analisada as capacidades técnicas dos trabalhadores de manutenção do cliente. Independentemente do destino desses trabalhadores (i.e., se serão ou não transferidos para o fornecedor e em que medida), os resultados da auditoria quando comparados com a estrutura e capacidades necessárias, podem comprovar a existência de

lacunas, e de onde pode resultar a necessidade de reforçar o corpo técnico da manutenção, isto devido a uma falta de trabalhadores, ou de técnicos que detenham determinada capacidade (e.g., escassez de soldadores). Por outro lado, a auditoria é também essencial para definir o plano de formação dos trabalhadores. Caso o cliente não possua uma lista com as aptidões dos técnicos de manutenção, o fornecedor poderá necessitar de efetuar entrevistas e questionários para averiguar as capacidades dos trabalhadores.

Até à assinatura do contrato, o destino dos trabalhadores e as suas condições laborais devem ser acordadas com o cliente (e com o envolvimento dos sindicatos quando necessário). Deve-se ainda ter em conta que a influência do fornecedor é reduzida quando os trabalhadores se encontram ligados contratualmente ao cliente.

Após a assinatura do contrato, e durante a fase de desenvolvimento da parceria, os recursos humanos do FS têm de nomear o GP, o engenheiro responsável, e o gestor dos materiais. Isto deve-se a que pelo menos estes três elementos se encontrem operacionais no início da próxima fase (a gestão dos materiais pode ser assumida pelo engenheiro responsável na fase de mobilização e transferida para outro engenheiro na fase de seguinte).

Durante a fase de mobilização, o fornecedor deve garantir que todos os trabalhadores a seu cargo se encontram operacionais no arranque da fase de implementação. É essencial que todos os elementos se encontrem na fábrica do cliente no período definido. Caso a premissa anterior não seja respeitada, existe o risco de comprometer o processo de gestão, e de danificar a imagem do fornecedor perante o seu cliente.

A contratação de novos elementos, e a seleção de trabalhadores que serão transferidos do cliente para o FS, deve ficar ao cargo dos recursos humanos da última organização. No entanto, o GP pode ser envolvido durante este processo, e essa, é uma das razões para este ser contratado precocemente.

Caso o cliente com a decisão de *outsourcing* pretenda transferir os trabalhadores da manutenção para outros cargos dentro da sua organização (e.g., produção), o fornecedor deve garantir junto do cliente que nem todos os trabalhadores são deslocados para outros departamentos, já que estes possuem conhecimento bastante útil que deve ser aproveitado, e é essencial para o sucesso da parceria. Deve ser demonstrada confiança nos trabalhadores geridos anteriormente pelo cliente, e estes podem ser bons candidatos a supervisores de turno, e eventualmente a planificadores de tarefas de manutenção.

Na fase de implementação, o GP deve apresentar o organigrama da equipa de manutenção a todos os elementos desse departamento (pode ser eventualmente exposta no quadro visual). Este organigrama deve clarificar qual a hierarquia da estrutura da manutenção, e quem é o responsável por substituir cada elemento em caso de ausência.

3.7.1. Condições laborais nas instalações do cliente

O FS deve até à fase de mobilização definir as seguintes condições dos trabalhadores:

- ✓ Horário laboral;

- ✓ Benefícios;
- ✓ Responsabilidades;
- ✓ Estrutura salarial;
- ✓ Número de horas extraordinárias a respeitar, e qual a percentagem paga em função da situação do trabalhador;
- ✓ Seguros necessários;
- ✓ Fatores de risco por tipo de função.

Caso as organizações tenham optado por uma condição híbrida, ou seja, a existência de trabalhadores de manutenção ligados contratualmente ao cliente, e outros ao fornecedor, deve existir o cuidado de não expor os trabalhadores a condições laborais díspares, pois isto pode conduzir a um descontentamento da força laboral.

3.7.2. Organização da estrutura da manutenção

O FS deve durante a fase de desenvolvimento da parceria definir a organização da manutenção. Todo este processo começa durante a fase de auditoria, onde são identificados todos os fatores que possam influenciar o tipo de estrutura que melhor se adequa na fábrica do cliente.

Relativamente à sua organização geográfica, a estrutura de um departamento de manutenção pode ser organizada de três formas distintas: centralizada, descentralizada e híbrida (ou combinada) (Wireman, 2004).

3.7.2.1. Organização centralizada

Numa organização centralizada todos os trabalhadores reportam diretamente a uma divisão central do departamento de manutenção, e são direcionados para os trabalhos através da mesma (Wireman, 2004).

Este tipo de modelo é capaz de trazer vantagens, pois facilita a designação de trabalhadores para executar tarefas, possibilita um aproveitamento maior das suas capacidades, reduz a quantidade de mão de obra necessária, e permite uma melhor formação técnica em “campo”. Por outro lado, o tempo de deslocação entre os locais de trabalho é maior com este modelo, o que reduz o tempo efetivo de trabalho dos técnicos, e dificulta a supervisão de trabalhos em zonas remotas (Garrido, 2003; Niebel, 1994).

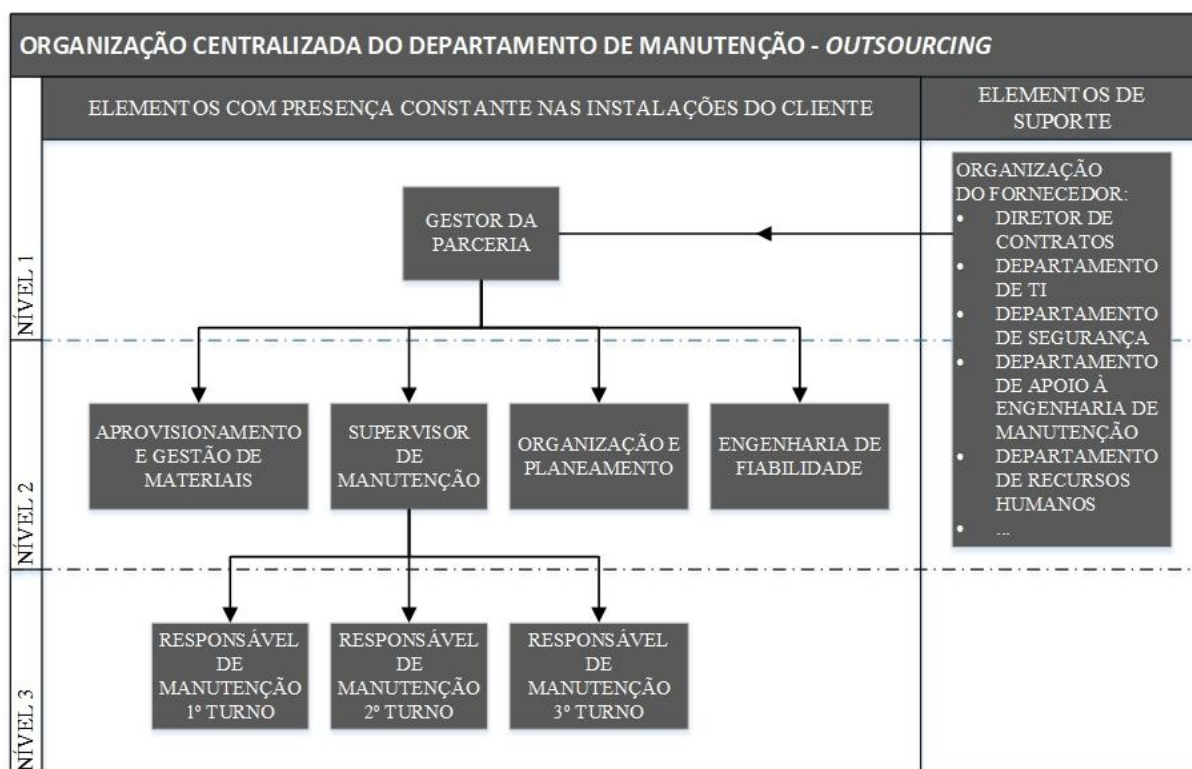


Figura 3.9: Exemplo de uma estrutura de manutenção definida de forma centralizada num CMG.

3.7.2.2. Organização descentralizada

Nesta forma organizacional, os trabalhadores são designados para desempenhar a sua atividade numa área específica da fábrica ou instalação. Todavia, este modelo permite que um grupo pequeno de trabalhadores se encontre dedicado numa zona central, isto, para executar tarefas relacionadas com planificação, análise, recolha de informação, entre outras (Wireman, 2004).

Uma organização descentralizada em geral tem a capacidade de aumentar o rendimento e o controlo, no entanto isso implica um acréscimo dos custos (Garrido, 2003).

3.7.2.3. Determinação do tipo de organização adequada para a manutenção

Não existe uma abordagem indicada para todas as situações, pois é necessário analisar os diferentes critérios para determinar qual o modelo que melhor se aplica a uma organização (Campbell & Reyes-Picknell, 2016).

Tabela 3.1: Critérios de decisão para eleger o tipo de organização adequado para a manutenção.

Avaliação da Organização Adequada		Critérios em Análise										
Centralizada		Fábrica de pequena dimensão										
Descentralizada			X									
Notas		*1	-	-	-	-	*2	*3	-	-	-	
*1 >50 trabalhadores de manutenção.												
*2 Organização combinada/híbrida também aplicável.												
*3 A descentralização perde a principal vantagem quando a produção assume responsabilidades. Pode funcionar bem em fábricas grandes.												
*4 Deve ser procurado estabelecer um tipo de organização semelhante à do cliente para não prejudicar a comunicação com o cliente.												
*5 É importante adoptar a mesma abordagem do cliente inicialmente. Gradualmente esta pode ser substituída.												
Fonte	(Niebel, 1994, p. 6) (Campbell & Reyes-Picknell, 2016 p.65)	(Wireman, 2004, p. 66) (Niebel, 1994, p. 12)	(Niebel, 1994, p. 6)	(Campbell & Reyes-Picknell, 2016, p. 147)	(Niebel, 1994, p. 12) (Campbell & Reyes-Picknell, 2016, p. 65)	(Campbell e Reyes-Picknell, 2016, pp.68-69)	(Campbell & Reyes-Picknell, 2016, p. 65)	(Campbell e Reyes-Picknell, p.64)	(Mobley, Higgins, & Wikoff, 2008, p. 71)	(Niebel, 1994, p. 65) (Wireman, 2004, p. 71)	-	-

*1 >50 trabalhadores de manutenção.
 *2 Organização combinada/híbrida também aplicável.
 *3 A descentralização perde a principal vantagem quando a produção assume responsabilidades. Pode funcionar bem em fábricas grandes.
 *4 Deve ser procurado estabelecer um tipo de organização semelhante à do cliente para não prejudicar a comunicação com o cliente.
 *5 É importante adoptar a mesma abordagem do cliente inicialmente. Gradualmente esta pode ser substituída.

3.7.2.4. Organização combinada/híbrida

Para além do modelo centralizado e descentralizado, existe quem tenha encontrado numa organização combinada/híbrida uma opção válida para a sua empresa. Este resulta da combinação dos dois modelos mencionados anteriormente.

Neste tipo de organização, parte dos trabalhadores são designados para desempenhar as suas atividades numa determinada área, ao mesmo tempo que outros trabalhadores permanecem numa zona central da fábrica. Os trabalhadores fixados por áreas desenvolvem atividades de rotina, constroem uma relação mais forte com os operadores da produção, e desenvolvem um sentimento de posse em relação aos equipamentos da sua zona. O grupo central por seu lado, apoia os outros trabalhadores durante as paragens técnicas, avarias importantes (Wireman, 2004), avarias que requeiram especialidades de técnicos que se encontrem afetos a zonas centrais, etc.

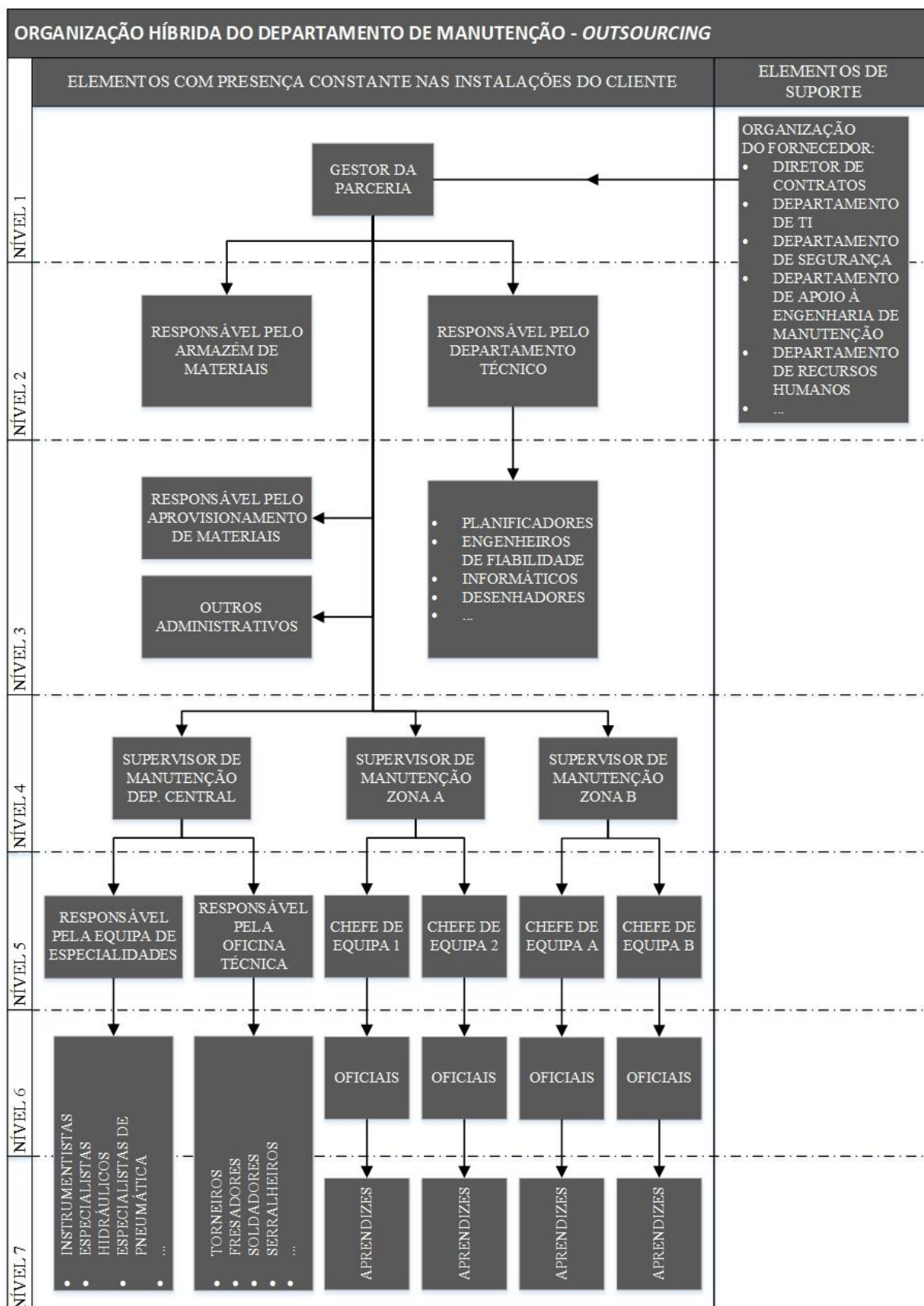


Figura 3.10: Exemplo de uma estrutura de manutenção definida de forma combinada/híbrida num CMG.

Este modelo pode apresentar-se como uma solução melhor do que os dois supramencionados, especialmente para fábricas com dimensões muito grandes, já que permite retirar os benefícios em simultâneo de uma organização centralizada e descentralizada (Niebel, 1994).

3.8. Formação

3.8.1. Plano de formação

A formação contínua dos trabalhadores da manutenção desempenha um papel fulcral numa fábrica, pois garante-se desta forma um padrão de qualidade superior, ao mesmo tempo que o desempenho e a moral dos trabalhadores são elevados.

Ao optar pela formação dos seus trabalhadores, a gestão deve primeiramente definir os seus objetivos, e verificar quais as capacidades que faltam nos seus trabalhadores para os atingir. Dito de outra forma, as organizações “devem olhar para onde se encontram no momento, para onde querem ir, e o que falta para isso” (Levitt, 2005). É relevante mencionar, que a formação na área da manutenção não deve visar apenas os técnicos jovens, pois esta deve ser facultada independentemente do tipo de cargo e experiência.

Para garantir que todos os elementos recebem a formação indicada é recomendado o desenvolvimento de um plano de formação, que deve refletir as necessidades do departamento para um determinado período de tempo (que costuma corresponder a um ano civil). No plano de formação devem constar os seguintes dados (Garrido, 2003):

- ✓ Cursos e ações formativas que correspondem ao plano;
- ✓ Descrição de cada curso;
- ✓ Trabalhadores que devem receber cada curso;
- ✓ Duração dos cursos;
- ✓ Responsáveis pela administração dos cursos (independentemente de se tratar de um formador externo ou interno);
- ✓ Data e lugar da realização dos cursos.

3.8.2. Conteúdo da formação

As faculdades obtidas pelos trabalhadores através do plano de formação podem advir dos seguintes elementos (Garrido, 2003):

- ✓ Cursos genéricos de manutenção – Estes servem para aumentar os conhecimentos gerais dos trabalhadores, sendo que alguns deles estão destinados a aumentar a polivalência dos técnicos de manutenção através de cursos de mecânica, eletricidade e instrumentação básica. Por outro lado, existem cursos que visam colmatar lacunas ligeiramente mais específicas, tais como cursos de lubrificação, pneumática, hidráulica, soldadura, entre outros;
- ✓ Cursos especializados – Estes costumam referir-se a formações que são úteis exclusivamente para determinada fábrica ou instalação, tratando-se de conhecimentos

que dificilmente poderão ser utilizados fora desse perímetro. Habitualmente correspondem a equipamentos especiais, e a equipamentos genéricos de uma marca ou fabricante específico;

- ✓ Formações para utilizar procedimentos elaborados internamente – Uma das formas de obter melhores resultados e executar trabalhos com maior celeridade é através da utilização de procedimentos de trabalho. Todavia, muitas vezes estes são elaborados, mas não são utilizados, e cada operário acaba por realizar os trabalhos da maneira que melhor lhe apraz. Para combater este fenómeno deverão ser agendadas formações de curta duração para ensinar os técnicos de manutenção a utilizar estes procedimentos;
- ✓ Cursos fora do âmbito da manutenção técnica – Estes podem abranger várias áreas, tais como: qualidade, ambiente e segurança (e.g., como manusear um extintor).

3.8.3. Nível de formação necessária

As boas práticas ditam que os departamentos de manutenção devem investir 1% do seu orçamento na formação dos seus trabalhadores anualmente, mas caso seja necessário um crescimento repentino, poderá ser necessário empregar mais do que 5% do orçamento anual.

Cerca de 85% das capacidades técnicas adquiridas por um técnico são obtidas durante a execução do seu trabalho diário. Nesse caso, os técnicos experientes desempenham um papel importante ao transferirem os seus conhecimentos. No entanto, os responsáveis pela manutenção devem entender que os técnicos experientes apesar de se tratarem de trabalhadores internos, necessitam por vezes de ser dispensados das suas tarefas habituais para poderem formar outros técnicos através de programas com qualidade. Em algumas organizações, trabalhadores com experiência que se encontrem perto de atingir a sua reforma, são convertidos em formadores internos, e em outros casos, antigos técnicos já reformados são contratados em regime de tempo parcial para treinar os técnicos que se encontrem em atividade.

Para além dos conhecimentos que se podem obter através de técnicos internos, existem vários meios que podem ser explorados, tais como: fabricantes de equipamentos, empresas especializadas, escolas técnicas, universidades, vídeos, livros, *internet*, etc (Levitt, 2005).

3.8.4. Documentação do plano de formação

Para documentar os cursos e ações formativas que compõem o plano de formação, é necessário preparar os seguintes documentos:

- ✓ Fichas dos cursos – Estas fichas devem conter as características de cada curso, indicando o seu nome, código, objetivos que se pretendem alcançar, formadores, material necessário, lugar de realização, data proposta, número máximo de pessoas que podem assistir, duração, e outros dados que se considerem importantes;
- ✓ Lista dos cursos – Esta deve ser apresentada de forma simples, e tem de compilar a informação relevante de todos os cursos. O anexo 1 contém um exemplo de uma lista para este efeito;

- ✓ Lista de cursos assistidos pelos trabalhadores – Nesta lista em forma de matriz, as filas correspondem aos nomes dos trabalhadores de manutenção, enquanto que as colunas dizem respeito aos diferentes cursos. Deverá ser assinalado os cursos que cada trabalhador assistiu. Encontra-se um exemplo desta lista no anexo 2;
- ✓ Fichas dos trabalhadores – Estas fichas devem conter os dados gerais de cada elemento do departamento de manutenção, e onde deve ser possível comparar a formação dos trabalhadores quando foram contratados, com a sua formação atual.

Os relatórios periódicos acerca do estado da manutenção devem conter informação acerca da formação dos trabalhadores. Estes, devem indicar o número de horas previstas para treinamento nesse ano, o número total de horas que foram efetivamente dedicadas a formação, e a sua relação com o número total de horas que a manutenção trabalhou para o mesmo período (Garrido, 2003).

3.9. Trabalho prévio à elaboração do plano de manutenção

Antes da elaboração de um plano de manutenção (PM) existe todo um trabalho que deve ser executado e que lhe servirá como alicerce. Deste modo, recomenda-se a realização das seguintes tarefas previamente a um investimento de tempo no PM (Garrido, 2003):

- I. Elaboração da lista com os equipamentos que compõem a fábrica – Esta lista é composta por todos os equipamentos da fábrica, e pela sua estrutura, em que é possível identificar a fábrica e área em que se encontram, assim como os componentes, elementos, e sistemas que o integram. A estrutura, em forma de árvore, define a hierarquia e dependência de cada item mencionado. É possível encontrar no anexo 3 os níveis que podem ser diferenciados durante a elaboração de uma estrutura de equipamentos em forma de árvore;
- II. Codificação dos equipamentos – Cada equipamento deve adotar uma codificação única, que deve ser desenvolvido de forma a fornecer vários dados durante a sua leitura. O código de um equipamento deve permitir identificar o seu tipo (e.g., motor), e a fábrica e área a que pertence. Adicionalmente, os elementos que constituem um equipamento também devem ter uma codificação que identifique o seu tipo, assim como conter informação acerca do equipamento e sistema a que pertencem. Encontra-se no anexo 4 um exemplo de uma estrutura para codificar os equipamentos e os seus elementos;
- III. Avaliação da criticidade dos equipamentos – Os equipamentos de uma fábrica contêm vários níveis de importância para uma organização, sendo que se deve definir a relevância de cada equipamento para focar a atenção da manutenção naqueles que são considerados mais importantes.

A avaliação da criticidade de um equipamento deve envolver a apreciação dos departamentos de produção, manutenção, qualidade, segurança e meio ambiente. A escala utilizada deve pelo menos definir 3 graus de criticidade para os equipamentos (apresentados de forma decrescente de importância): críticos (A), importantes (B), e prescindíveis (C). O equipamento deve receber o grau de criticidade mais alto que lhe é

atribuído por um dos departamentos, porém, deve-se evitar cair na tentação de considerar todos como críticos, já que os recursos de uma organização são limitados.

O anexo 5 apresenta uma proposta para avaliar a criticidade dos equipamentos;

- IV. Elaboração das fichas com as características dos equipamentos – Estas podem conter várias informações acerca dos equipamentos, sendo que as conclusões retiradas através destas listas serão tanto maiores quanto o seu nível de detalhe. Recomenda-se que sejam elaboradas antes da seleção do modelo de manutenção dos equipamentos, de forma a que possam auxiliar durante esse processo. Estas fichas devem ser desenvolvidas em formato de papel, independentemente da existência de um sistema GMAC. O anexo 6 contém um modelo de uma ficha que pode ser utilizada para preencher as características de um equipamento;
- V. Seleção do modelo de manutenção ideal para cada equipamento – Após a execução dos pontos anteriores, em especial depois da identificação da criticidade dos equipamentos, é possível selecionar o modelo de manutenção dos equipamentos. Esta seleção depende de muitos fatores relativos com o equipamento, nomeadamente do valor provocado por uma paragem forçada, do custo de reparação após uma falha, da disponibilidade desejada, da necessidade de subcontratação ou de uma exigência legal. No anexo 7 apresenta-se um diagrama para auxiliar a determinar o modelo de manutenção adequado para um equipamento;
- VI. Elaboração da folha com a compilação dos equipamentos principais e as suas características relevantes – É pertinente elaborar uma folha que identifique de uma forma compacta e simplificada os equipamentos mais importantes de uma fábrica, para que seja possível fazer uma análise que de outra forma seria dispersa e vasta. O anexo 8 possui um modelo que pode ser utilizado para elaborar a folha mencionada.

Todas estas tarefas devem encontrar-se executadas até ao começo da fase de implementação. A auditoria pode revelar uma sobrecarga de trabalho a este nível, e se for o caso, o FS deve transferir temporariamente especialistas, ou contratar precocemente outros elementos para auxiliar o engenheiro responsável durante a fase de mobilização. A mesma auditoria pode indicar que não é necessário efetuar as tarefas propostas, isto, caso seja verificado que o cliente apresente um trabalho bem desenvolvido e com qualidade, e desse modo, o mesmo poderá ser parcialmente ou totalmente adotado pelo FS.

3.10. Elaboração dos planos de manutenção com base no RCM

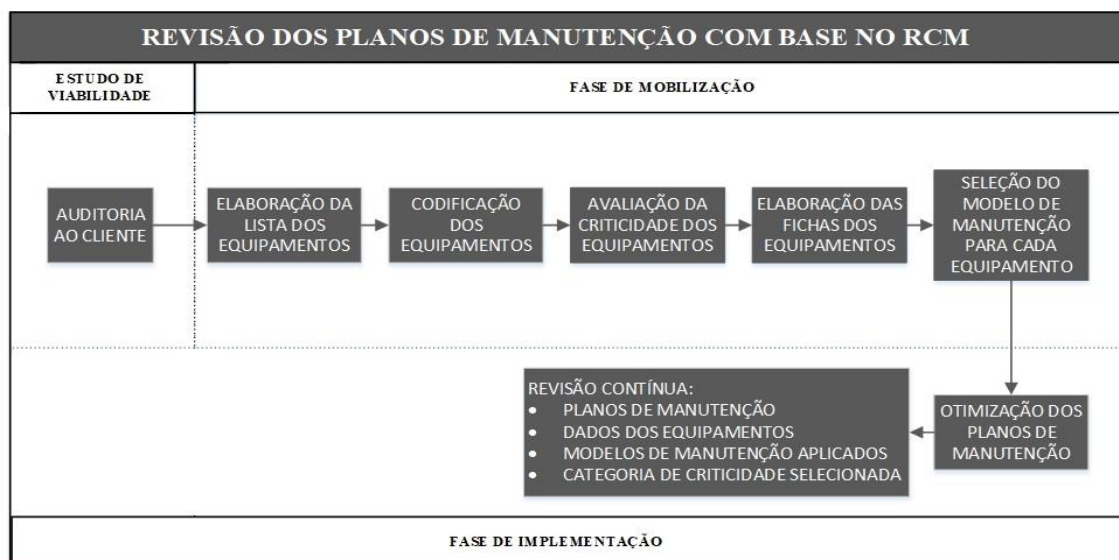


Figura 3.11: Metodologia para gerir a elaboração dos planos de manutenção no decorrer das fases de *outsourcing*.

A metodologia proposta neste trabalho para elaborar os PM assenta nos princípios e lógica da manutenção centrada na fiabilidade (RCM⁹), porém esta técnica apresenta pequenas diferenças, já que é mais simples, e os resultados mais céleres.

Enquanto documento, o PM contém o conjunto de tarefas de manutenção programadas, e deve garantir os níveis de disponibilidade estabelecidos. Todavia, a fiabilidade dos equipamentos depende de outros fatores, já que as boas práticas começam imediatamente na hora de selecionar um equipamento que se encontre bem projetado, e no modo como estes são operados. O PM em conjunto com esses dois fatores, pode conduzir a uma disponibilidade alta dos equipamentos, e a custos de manutenção reduzidos.

O PM deve ser realizável, e enquanto “documento vivo”, deve sofrer modificações contínuas depois de concluído, fruto de uma análise das incidências que são produzidas na fábrica e dos KPI's.

Caso seja necessário implementar um PM no imediato, isto, até que o PM com base no RCM se encontre concluído, é possível utilizar um PM genérico para os diversos tipos de elementos/sistemas (e.g., análise termográfica dos quadros elétricos com periodicidade mensal) (Garrido, 2003). A organização do FS deverá ter preparado um PM genérico caso seja necessário utilizá-lo no início da fase de implementação. Por outro lado, o PM do cliente deve

⁹ John Moubray desenvolve o RCM II em 1997, a partir de uma primeira versão da metodologia que se destina à manutenção da aviação comercial. O trabalho de John Moubray suporta-se nas bases dos autores originais - Nowlan e Heap (Amaral, 2016). A sigla RCM é muitas vezes utilizada apesar de vários autores se referirem na realidade ao RCM II (ou RCM industrial).

ser auditado antes da fase de mobilização, de forma a ser verificado se este pode ser utilizado no arranque da parceria, e se existe qualidade para ser aproveitado no PM que será elaborado.

Implementar um PM com base no RCM consiste - após analisar a criticidade dos equipamentos e seleccionar seu modelo de manutenção -, em respeitar as seguintes etapas (Garrido, 2003):

- I. Determinação das falhas técnicas e funcionais dos sistemas que compõem cada equipamento – Uma falha funcional pode ser definida como aquela que impede um equipamento ou sistema de executar a sua função (e.g., o sistema não lubrifica). Por seu lado, uma falha técnica apesar de não impedir que o equipamento cumpra a sua função no imediato, impede o seu bom funcionamento (e.g., perda de óleo). Para determinar as falhas e os modos de falha (ponto II), o departamento de manutenção pode socorrer-se do histórico de avarias, dos trabalhadores da manutenção/produção, e da documentação do equipamento;
- II. Determinação dos modos de falha – Os modos de falha podem ser descritos como as circunstâncias que envolvem uma falha. Cada uma delas, seja técnica ou funcional, pode envolver diferentes modos de falha, e estes devem ser todos identificados (e.g., falha funcional 1 - o sistema não lubrifica por não possuir óleo, falha funcional 2 - o sistema não lubrifica porque os filtros estão obstruídos);
- III. Identificação das consequências provocadas pelas falhas – Após identificar as consequências provocadas pelas falhas é necessário classificá-las como:
 - . Falhas a evitar – quando são falhas inadmissíveis;
 - . Falhas a mitigar – quando se procura reduzir a probabilidade de suceder uma falha, e de modo a que se tiver invariavelmente de ocorrer, o seu efeito seja o mínimo possível. O anexo 9 aponta como devem ser abordadas potenciais falhas de um equipamento, em função do seu modelo de manutenção;
- IV. Definição de medidas preventivas - Para evitar ou mitigar os efeitos das falhas podem ser adotadas as seguintes medidas preventivas: execução de tarefas de manutenção (ver anexo 10), alterações nos procedimentos de operação da manutenção e produção, melhorias e/ou modificações nos equipamentos (estes costumam resultar em alterações nos seus materiais, retificações no projeto do equipamento, instalação de sistemas de deteção, ou na modificação das condições externas);
- V. Eleição das tarefas de manutenção que são indicadas para o modelo de manutenção seleccionado para o equipamento;
- VI. Definição da frequência de cada tarefa – Para determinar a frequência de uma tarefa, o departamento de manutenção pode socorrer-se da experiência dos trabalhadores. No entanto, é recomendado que a periodicidade seja obtida através de funções matemáticas, ou da utilização de técnicas estatísticas que tenham como base os dados históricos dos equipamentos;
- VII. Agrupamento das tarefas preventivas e elaboração do plano inicial de manutenção – De modo a facilitar a execução das tarefas preventivas, estas devem ser agrupadas de acordo com um parâmetro definido, ou seja, podem ser compiladas em função da: frequência de realização (diária, semanal, mensal e anual), do tipo de área em que os equipamentos se encontram (e.g., rota da área de serviços), do tipo de especialidade técnica que as

executará (e.g., rota de lubrificação), e do tipo de equipamento (e.g., tarefas do compressor XXYY).

As rotas¹⁰ e gamas¹¹ de manutenção, depois de definidas devem possuir um código para as identificar (e.g., DB – rota diária da área B). Os conjuntos de tarefas devem possuir um relatório que depois de preenchido deve ser analisado, pois podem ser identificadas anomalias pelos técnicos durante a execução de tarefas preventivas;

VIII. Execução das tarefas de manutenção e correções ao plano inicial;

IX. Elaboração de procedimentos para auxiliar a executar as tarefas do PM.

3.10.1. Considerações acerca dos manuais de equipamentos enquanto fonte de informação

O PM não deve começar com a consulta dos manuais dos equipamentos que são fornecidos pelos seus fabricantes, pelo contrário, o manual só deve ser verificado após o término do PM, de forma a que este possa ser retificado caso algum fator não tenha sido tido em consideração.

Não pode ser esquecido que um fabricante não é um especialista em manutenção, mas sim a projetar e a montar os seus equipamentos. Além disto, a faturação dos fabricantes é seriamente prejudicada caso os seus equipamentos não apresentem falhas, correspondendo a um conflito de interesses com os seus clientes. As tarefas recomendadas pelos manuais dos fabricantes costumam ser incompletas, ou possuem um excesso de zelo, sendo que do último pode resultar a mudança de peças que ainda não atingiram o fim da sua vida útil (Garrido, 2003).

3.10.2. Planificação das tarefas referentes ao PM

Ao executar um PM é necessário considerar que as tarefas que resultam deste têm de ser planeadas tais como quaisquer outras.

A planificação das tarefas diárias e semanais são as menos complexas, já que na primeira ao ser necessário executá-las todos os dias, basta nomear quem as executará e a que horas. Nas tarefas semanais, é necessário determinar em que dia da semana é executada cada tarefa, e qual o elemento incumbido por realizá-las.

As tarefas mensais e anuais devido a um maior grau de complexidade, devem ser planeadas com maior antecedência. Relativamente às tarefas mensais, é conveniente programar a semana do ano em que deverão ser executadas, sendo que com o aproximar da data de realização estas devem ser planeadas com exatidão. Para as tarefas com periodicidade anual, a margem de antecedência deverá ser ainda maior do que a anterior, e como tal, deve-se planejar o mês em que as tarefas são executadas.

¹⁰ Agrupamento de tarefas preventivas que se referem a equipamentos diferentes.

¹¹ Conjunto de tarefas preventivas que dizem respeito a um equipamento específico.

A planificação das tarefas resultantes do PM deve ser feita em papel, e os dados devem ser posteriormente transferidos para um sistema informático. Apresenta-se no anexo 11 um exemplo de uma planificação anual das tarefas resultantes do PM (Garrido, 2003).

3.11. Planeamento dos trabalhos de manutenção

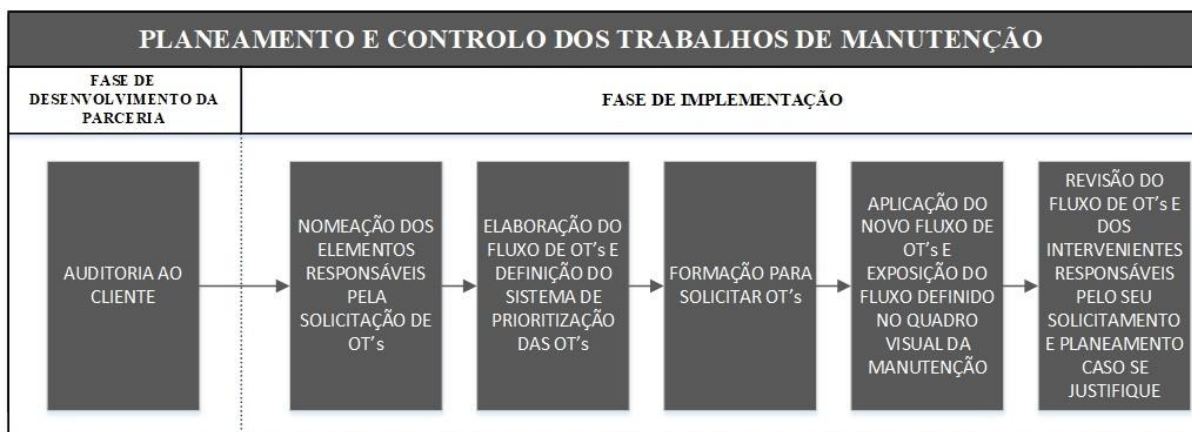


Figura 3.12: Metodologia para gerir o planeamento e controlos dos trabalhos de manutenção no decorrer das fases de *outsourcing*.

O sistema de ordens de trabalho (OT) desempenha um papel importante no controlo da manutenção. Este serve para planear, executar e controlar os trabalhos de manutenção, sendo que é constituído por dois elementos essenciais: os documentos de um sistema de OT's, e o fluxo das OT's (Ben-Daya, Duffuaa, Raouf, Knezevic, & Ait-Kadi, 2009).

No começo da fase de implementação, e idealmente durante a reunião de arranque do projeto, o GP em conjunto com o planificador, devem assegurar que o fluxo OT's é definido e acordado com o cliente. Estes devem delinear de que forma as OT's são solicitadas, e quais os trabalhadores do cliente que as poderão criar. Todos os elementos responsáveis por solicitar OT's devem receber formação para garantir uma uniformização dos processos.

As OT's desde que são criadas e até o seu término, devem seguir um fluxo adequado. Uma vez que o fluxo elaborado para a parceria seja aplicado, o mesmo deve ser testado ao longo de um determinado período, e alterado se necessário com a aprovação do cliente. O fluxo do sistema de OT's deve-se encontrar definido o mais rápido possível na fase de implementação.

Por fim, não pode ser esquecido que o cumprimento das OT's deve ser medido, e o seu indicador deve ser contemplado pelo relatório semanal do planificador.

3.11.1. Documentação essencial num sistema de OT's

Um sistema de gestão de OT's para funcionar necessita de documentos que facilitem a sua planificação, execução e controlo. Os documentos necessários são as fichas dos planos de

manutenção dos equipamentos, o resumo histórico dos equipamentos, o inventário de material, as fichas de requisição de material e de ferramentas, e as fichas onde ficam registadas as OT's (Ben-Daya et al., 2009).

3.11.2. Fluxo do sistema de OT's

O fluxo do sistema de OT's refere-se aos procedimentos que são necessários efetuar para processar as OT's, e o encadeamento de etapas a respeitar desde que são iniciadas, e até ao seu fecho. A sequência a adotar para processar as OT's deve ser a seguinte (Ben-Daya et al., 2009):

- I. O planificador ao receber uma solicitação de trabalho deve verificar se esta se trata de uma tarefa planeada (i.e., preventiva ou preditiva), ou de uma ocorrência de avaria. Se a última for de cariz urgente, deve ficar imediatamente ao cuidado do supervisor de manutenção na fábrica, e neste caso, o preenchimento do documento da OT pode ser feito posteriormente;
- II. Caso não se trate de uma reparação urgente, os trabalhos têm de ser devidamente planeados, e onde se deve verificar o histórico do equipamento, requisitar os materiais e as ferramentas necessárias, verificar quais os procedimentos e disponibilidade dos técnicos para executar os trabalhos, entre outros (Ben-Daya et al., 2009). Apesar de não se tratar da responsabilidade principal dos supervisores de manutenção, estes podem ajudar os planificadores no decorrer desta etapa (Nyman & Levitt, 2010);
- III. Geralmente, cópias em papel das OT's são entregues às patentes mais altas, que são responsáveis pela planificação e execução das tarefas (planificador, supervisor de manutenção e contabilista do departamento de manutenção). O supervisor de manutenção deve dar uma dessas cópias aos técnicos responsáveis pela execução dos trabalhos, ou em alternativa, estes trabalhadores podem aceder às OT's diretamente através do sistema GMAC. Os técnicos devem preencher toda a informação necessária no documento da OT depois de terminarem a sua tarefa;
- IV. Após a realização dos trabalhos, o supervisor de manutenção verifica a qualidade de execução, e confirma se toda a informação essencial foi colocada no documento referente à OT. Se o sistema for manual, os documentos das OT's devem seguir o seu percurso até ao posto seguinte de controlo;
- V. O responsável pela contabilidade do departamento de manutenção, deve preencher toda a informação em relação aos custos gerados pela OT no seu documento;
- VI. Toda a informação no documento da OT é carregada no sistema, e o histórico do equipamento é atualizado. Este histórico permitirá futuras análises de forma a melhorar as estratégias e políticas de manutenção;
- VII. O planificador verifica se o trabalho se encontra terminado, e que toda a informação foi devidamente inserida para poder encerrar a OT.

Notar, que se pode prescindir dos documentos em papel das OT's, isto, se o departamento de manutenção usufruir de um sistema automatizado. Nesse caso, as cópias referentes ao documento da OT encontram-se no próprio sistema, e podem ser acedidas *online* ou através da

rede interna (Ben-Daya et al., 2009). O anexo 12 apresenta um diagrama com o fluxo que as OT's devem seguir desde são solicitadas.

3.11.3. Processamento de solicitações de OT's

As solicitações de trabalhos de manutenção chegam ao planificador através de vários meios (e.g., computador, telemóvel, documento impresso) (Ben-Daya et al., 2009). Parte destas solicitações podem advir de elementos alheios ao departamento de manutenção, e de tarefas preventivas de manutenção (e.g., inspeções periódicas).

Os planificadores devem rever todas as solicitações de OT's, com a exceção daquelas que devem ser executadas no mesmo dia em que foram requisitadas. Isto deve-se ao facto de situações urgentes não permitirem tempo de preparação, e como tal não podem ser consideradas para planeamento. Assim, neste caso não se justifica envolver o departamento de planificação, e em vez disso, situações de cariz urgente devem ser direccionadas para os supervisores de manutenção, que são incumbidos por resolvê-las em conjunto com a sua equipa.

Todas as solicitações não urgentes devem ser examinadas, e o planificador deve comprovar que:

- ✓ Não se trata de um pedido duplicado;
- ✓ O elemento que criou a OT preencheu todos os campos que lhe dizem respeito, e de forma adequada;
- ✓ Todos os códigos foram introduzidos (e.g., código de identificação do tipo de OT);
- ✓ A prioridade definida para a OT e a data limite para executá-la é realística, e portanto, permite o tempo necessário para a preparar e designar recursos;
- ✓ A realização do trabalho é realmente necessário;
- ✓ Todas as autorizações para solicitar essa OT foram obtidas.

Todos os campos dos documentos para solicitar OT's devem ser devidamente preenchidos, pois para além de serem essenciais para o departamento de planificação, também o são para os responsáveis pelo estudo da fiabilidade dos equipamentos (Nyman & Levitt, 2010).

3.11.4. Codificação das OT's

A codificação das OT's é essencial para standardizar a forma de utilizar o sistema GMAC. Estes códigos operacionais assistem durante a análise de custos por tipo de OT, e auxiliam a definir uma base para que mais tarde se possa priorizar uma OT.

Um sistema de codificação de OT's deve especificar a área afetada pela OT, e o tipo de trabalho de manutenção que é gerado por ela. No anexo 13 é apresentada uma matriz que pode ser consultada para codificar OT's, e que se adapta à maioria das situações e tipos de indústria (Mather, 2003).

3.11.5. Priorização de trabalhos de manutenção

O procedimento para solicitar OT's deve contemplar um sistema de priorização das tarefas, sendo que este possui as seguintes finalidades (Nyman & Levitt, 2010):

- ✓ Identificar a verdadeira urgência das OT's;
- ✓ Diferenciar os trabalhos que devem ser processados pelos supervisores de manutenção, dos que devem ser alvo dos planificadores;
- ✓ Comparar o grau de importância entre as OT's solicitadas, sendo que cada código de priorização deve ser acompanhado (quando possível) por uma data limite de execução;
- ✓ Identificar as OT's que se encontram prontas para execução, para facilitar a reunião de coordenação semanal;
- ✓ Verificar o cumprimento das OT's em relação à data limite imposta pelo seu solicitador. Isto, também permite analisar se os elementos que definem a data limite o fazem com demasiado zelo, e que pode prejudicar a realização de tarefas que são na realidade mais importantes.

O elemento responsável pela solicitação de uma OT deve identificar a sua prioridade para facilitar o trabalho de planeamento. De acordo com o modelo de priorização selecionado para este manual, as OT's podem ser classificadas em função de quatro graus de relevância (Garrido, 2003):

- ✓ Nível 1: Avarias urgentes. Estas avarias são prioritárias e necessitam de reparação imediata;
- ✓ Nível 2: Avarias importantes. A reparação destas avarias deve ser realizada assim que possível;
- ✓ Nível 3: Avarias com data determinada a respeitar;
- ✓ Nível 4: Avarias sem data determinada a respeitar. Neste caso, a reparação dos equipamentos encontra-se pendente de uma paragem na produção.

Encontra-se no anexo 14 um diagrama com o propósito de auxiliar a identificar a prioridade de uma OT.

3.11.6. Reunião semanal de coordenação de OT's

A reunião de coordenação semanal entre a produção e a manutenção tem essencialmente o seguinte propósito:

- ✓ Verificar o cumprimento das tarefas planeadas durante a semana transata;
- ✓ Identificar janelas de oportunidade para executar tarefas de manutenção;
- ✓ Priorizar as tarefas que devem ser executadas, entre aquelas que já se encontram prontas para realização;
- ✓ Estabelecer compromissos, já que a produção pode concordar com uma paragem dos equipamentos para permitir a execução de trabalhos de manutenção necessários, ao mesmo tempo que se estabelece um período para devolver os equipamentos operacionais;

- ✓ Debater sobre OT's solicitadas que ainda não se encontram prontas para serem executadas. Representa muitas vezes a oportunidade para a produção pressionar a manutenção.

Os elementos que devem comparecer nesta reunião deve encontrar-se definido, assim como aqueles que os deverão substituí-los em caso de ausência. As boas práticas recomendam que pelo menos uma vez por mês, responsáveis pela gestão de ambos os departamentos devem assistir a esta reunião de coordenação. A esta reunião também podem assistir outros departamento, no entanto, esses agentes devem ter permissão para assistir (Nyman & Levitt, 2010).

Esta reunião deve ser previamente preparada, especialmente pelo planificador. Este elemento deve filtrar através do sistema de gestão de OT's quais as tarefas que podem ser executadas, e confirmar que de facto todas os requisitos são preenchidos (ferramentas, materiais, autorizações, desenhos, entre outros). Adicionalmente, o planificador deve organizar a forma como apresentará as OT's na reunião, ou seja, deverão ser estruturadas em função do tipo de departamento que as solicitou, por criticidade dos equipamentos, e por data de requisição. O planificador deve também ter o cuidado de correlacionar as OT's, de forma a que possam ser executadas sequencialmente, e em função da sua proximidade, aumentando assim a eficiência e utilização da mão de obra.

Em fábricas com um desempenho de excelência, 80 a 90% das atividades de manutenção realizadas resultam de trabalhos planeados. Mesmo nesses casos, durante o planeamento deve-se disponibilizar cerca de 10% do tempo para situações de emergência que possam surgir. Porém, os valores anteriores não representam a realidade de todas as fábricas, já que o tempo dedicado à manutenção corretiva depende de vários fatores, como por exemplo a fiabilidade dos equipamentos. Assim, o importante é reconhecer a condição de cada fábrica, e planificar as tarefas para o tempo que minimamente se presume disponível (Wireman, 2004).

3.11.7. Gestão do *backlog*

O *backlog* da manutenção pode ser definido como a quantidade de trabalho solicitado, e cuja realização é necessária. O *backlog* deve ser medido através do número de horas que implica a execução dos trabalhos.

O volume de trabalho em espera numa fábrica não deve ser superior a um período de duas a quatro semanas. Um bom planeamento significa também gerir o volume de trabalho, e quando este é superior a quatro semanas, as seguintes medidas podem ser adotadas (Wireman, 2004):

- ✓ Acionamento de horas extraordinárias;
- ✓ Transferência de empregados que se estão afetos a outros departamentos;
- ✓ Contratação de trabalhadores;
- ✓ Recurso à subcontratação de mão de obra.

3.12. Paragens técnicas

3.12.1. Equipa administrativa das paragens técnicas

A gestão da paragem técnica de uma fábrica implica uma colaboração entre a manutenção e os demais departamentos. Apesar do cliente optar por um CMG, não invalida que continue a ser responsável pela definição e execução de determinadas tarefas, e como tal, o fornecedor e o cliente deverão definir em conjunto quais os elementos que farão parte da equipa administrativa das paragens técnicas (em inglês *policy team*).

No mínimo, o FS deve ser representado nesta equipa através do responsável pelo aprovisionamento dos materiais, GP, e responsável pela gestão das paragens técnicas. Por outro lado, nessa equipa deve figurar por parte do cliente o responsável pela produção da fábrica, responsável pela linha de produção, responsável pela segurança e ambiente, e o supervisor da parceria.

Para ser um membro desta equipa, os seus elementos devem pelo menos: ser afetados diretamente pelos resultados das paragens técnicas, ser um dos responsáveis pela definição do orçamento, ou deter autoridade para tomar decisões acerca das paragens técnicas.

A equipa que administra as paragens define os constrangimentos, estabelece objetivos, define políticas, determina o orçamento, e monitoriza o progresso do trabalho desenvolvido durante o planeamento e execução das paragens técnicas.

Esta equipa deve também auxiliar o responsável pela gestão das paragens técnicas, que por seu lado se encontra encarregue dos resultados obtidos a este nível (Levitt, 2004). A equipa responsável pela administração das paragens técnicas deve ser formada na reunião de arranque da parceria, a mesma onde se deve requisitar ao cliente todos os dados das paragens anteriores.

3.12.2. Responsável pela gestão das paragens

O responsável pela gestão das paragens é o elemento incumbido por coordenar a totalidade das paragens técnicas, e deve reportar diretamente à equipa que administra as paragens técnicas. Este é o contato entre a administração (na forma da equipa mencionada anteriormente) e a equipa das paragens técnicas (responsável pela preparação e execução das paragens técnicas). Este elemento deve ser idealmente um gestor e/ou engenheiro.

Este agente deve assegurar-se que todos os elementos da equipa das paragens técnicas possuem a formação e os recursos necessários. Adicionalmente, deve verificar que esta equipa se encontra informada de todas as políticas definidas. Sob a orientação do responsável pela gestão das paragens deve encontrar-se o responsável pelo aprovisionamento de materiais, o planificador das paragens técnicas, e o supervisor das tarefas de manutenção durante as paragens. Por outro lado, a equipa das paragens técnicas deverá ser auxiliada por outros departamentos, em especial pelo departamento de engenharia caso surjam problemas que requeiram análises, e pelo departamento de segurança no trabalho para que haja a certeza de que todos os riscos serão considerados e medidas preventivas asseguradas.

Uma das questões que é frequentemente levantada, é a possibilidade de um elemento assumir mais do que uma função, ou seja, se o planificador das paragens pode ser o planificador das tarefas de manutenção da fábrica, ou se o responsável pela gestão das paragens pode ser um engenheiro do departamento de fiabilidade. Esta possibilidade depende da complexidade e do tamanho da paragem, e antes de se decidir, deve-se efetuar uma análise cuidada. Porém, pode-se afirmar que projetos grandes e complexos costumam requerer uma equipa unicamente dedicada ao efeito. O planificador em especial pode sofrer uma duplicação dos trabalhos, no entanto, esta situação nunca é desejável (Levitt, 2004).

3.12.3. Dimensão das paragens técnicas

As paragens técnicas das fábricas podem assumir diversas dimensões. O seu tamanho encontra-se relacionado com vários fatores, tais como: a sua duração, custo, tempo necessário para planear, forma de organizar e tamanho das equipas de intervenção técnica, e necessidade de recurso a mão de obra subcontratada (Levitt, 2004). O anexo 15 correlaciona o tamanho de uma paragem técnica com os fatores mencionados.

3.12.4. Etapas de uma paragem técnica

Uma paragem técnica é usualmente constituída pelas seguintes etapas (Levitt, 2004):

- I. Fase 1 – Na fase inicial a administração é seriamente envolvida, já que são eles os responsáveis por definir o contexto da paragem. Uma das tarefas que é executada durante esta etapa é a revisão preliminar do *backlog*, de modo a verificar os trabalhos mais importantes a executar durante a paragem técnica.
Esta fase culmina com o estudo da viabilidade dos compromissos assumidos, com a elaboração do orçamento preliminar, e com aprovação da melhor abordagem para enfrentar a paragem técnica. No fim, o departamento de engenharia deve encontrar-se na posse de toda a documentação necessária para começar o seu trabalho;
- II. Fase 2 – Na fase de preparação estipula-se o orçamento final, estabelece-se qual a lista dos trabalhos a executar durante a paragem, selecionam-se as empresas a subcontratar, e todo o trabalho que envolva o departamento de planeamento e engenharia é terminado;
- III. Fase 3 – Esta fase é caracterizada pelo começo dos trabalhos. Divide-se essencialmente em quatro etapas: desligar os equipamentos adequadamente, assegurar que todas as condições de segurança são respeitadas, executar os trabalhos de manutenção, e colocar os equipamentos novamente em funcionamento. No final desta etapa elabora-se uma lista que contemple os trabalhos incompletos e os que não foram bem executados;
- IV. Fase 4 – Na quarta etapa realizam-se os trabalhos que ficaram pendentes, e quando é o caso, aceitam-se aqueles que não serão executados e/ou emendados. Posteriormente, todos os vestígios da paragem técnica são removidos, e as faturas dos vendedores e das empresas subcontratadas são processadas;
- V. Fase 5 – Na última fase todos os documentos relativos às paragens são atualizados, e deve escrever-se um relatório que contemple todas as lições retiradas da paragem

técnica, sendo que o mesmo deve ser partilhado. Poder-se-ão agendar reuniões para avaliar como decorreu a paragem. Esta fase é também designada como a fase de interregno, devido à espera pelo começo da fase 1 da seguinte paragem.

Caso seja necessário alterar o responsável pela gestão das paragens técnicas, ou membros da equipa administrativa, idealmente, esta modificação deverá ser feita após o final da fase 5 e antes do recomeço da fase inicial.

3.12.5. Reunião de coordenação das paragens técnicas

As paragens técnicas devido à sua complexidade e ao facto de exigirem sinergias entre vários departamentos devem ser geridas através de uma série de reuniões. Existe uma tendência para estas reuniões serem maiores no início do processo, numa fase em que os intervenientes tentam acompanhar o ritmo de preparação de uma nova paragem técnica. Deve ser assegurado prematuramente que toda a informação relevante é recolhida, e que todos os problemas são identificados a tempo de não causarem constrangimentos no futuro. Com o decorrer do processo as reuniões tornam-se mais pequenas.

Os responsáveis pela preparação das paragens têm de estabelecer reuniões entre si com maior regularidade. Todavia, esporadicamente poder-se-ão envolver outros elementos para que acompanhem o planeamento das paragens, e prestem o seu contributo. A coordenação destas reuniões devem ficar ao cargo do responsável pela gestão das paragens técnicas (Levitt, 2004).

O fornecedor deve começar a planear as paragens técnicas no início da fase de implementação, sendo que para isso deve verificar com o cliente o trabalho já desenvolvido para a próximas paragens, e todas as datas definidas.

3.12.6. Fontes de trabalho para as paragens técnicas

Os trabalhos das paragens técnicas chegam ao departamento responsável pela sua planificação através: do plano de manutenção preventivo, de estudos que resultem do departamento de engenharia, de resultados de inspeções, de trabalhos corretivos que só podem ser efetuados durante as paragens técnicas, etc. Dos documentos onde são registados os dados históricos das paragens, podem resultar trabalhos para futuras intervenções.

Durante a seleção dos trabalhos que serão executados durante as paragens técnicas, o essencial é não cair no erro comum de selecionar tarefas que podem ser executadas fora destes períodos (Levitt, 2004). Uma análise aos equipamentos ajuda a determinar quais os que devem ser alvo de manutenção durante uma paragem, sendo que os que devem sofrer intervenção durante este período são aqueles para os quais se pretende uma disponibilidade alta. Os restantes equipamentos podem ser intervencionados em qualquer outra altura do ano (Garrido, 2003).

3.12.7. Considerações acerca das paragens técnicas

As paragens técnicas podem representar um grande esforço financeiro, e o GP tem uma grande responsabilidade a este nível por assumir o controlo dos custos da manutenção.

O cliente poderá pressionar o FS a executar uma paragem técnica com custos acima dos previstos, por vezes com valores até muitos superiores ao que o cliente alguma vez investiu - estes valores podem ser comparados caso o cliente possua um histórico das paragens técnicas efetuadas anteriormente a seu cargo. Neste caso, o GP deverá demonstrar a sua capacidade negocial durante as comunicações com o cliente. Porém, se este elemento entender que a situação se torna insustentável, e que pode colocar em causa a “saúde financeira” da parceria, deve imediatamente colocar os seus superiores a par do assunto.

3.13. Sistema de gestão da manutenção assistida por computador (GMAC)

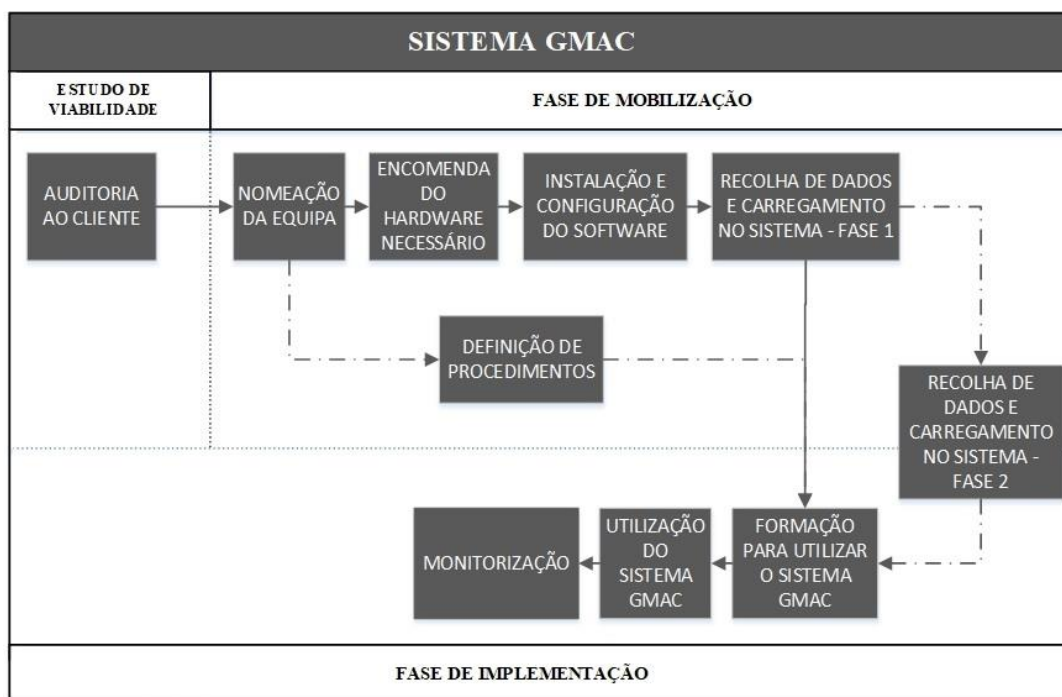


Figura 3.13: Metodologia para gerir a implementação do sistema GMAC no decorrer das fases de *outsourcing*.

É aconselhável que o FS opte por implementar o mesmo *software* em todas as fábricas que opera, e que o sistema GMAC seja utilizado da forma mais estandardizada possível. Para isso, após a seleção do *software*, o fornecedor deverá nomear um elemento ou equipa, que pertencendo ao seu departamento de TI, são responsáveis pelo desenvolvimento de um sistema GMAC base, pela sua adaptação a cada parceria (se existir essa possibilidade), e pela elaboração de procedimentos que deverão ser aplicados em todos os processos de *outsourcing*. Para além

destas tarefas, estes agentes deverão ser incumbidos por formar, e auxiliar os responsáveis pela implementação de um sistema GMAC nas instalações do cliente.

A utilização de um sistema padronizado e a existência de um departamento central de TI especializado no sistema GMAC, possibilita ao fornecedor o acesso a vários benefícios:

- ✓ Permite uma adaptação célere dos elementos que sejam transferidos para outras parcerias;
- ✓ Acesso a um departamento de TI especializado, que terá a oportunidade de desenvolver as suas capacidades através das experiências adquiridas em cada parceria;
- ✓ Viabiliza a criação de uma base de dados global, onde os dados de todas as parcerias deverão ser carregados para consulta de todos os elementos da organização. Esta é provavelmente uma das ferramentas mais poderosas que pode ser gerada por um fornecedor de CMG;
- ✓ Facilita à administração do FS, o processo de análise dos indicadores gerados pelo sistema GMAC em cada parceria.

Deste modo, um sistema GMAC na fábrica do cliente deverá ser composto por: uma *interface* padronizada, dados globais da organização que devem encontrar-se ordenados por tipo de indústria, e dados específicos de cada parceria que não têm utilidade, isto claro, para além dos elementos que se encontrem afetos a ela. Apesar de não ser uma situação desejada, existe também a possibilidade do sistema GMAC do fornecedor ter de se encontrar conectado a um *software* do cliente (e.g., programa do cliente para gerir os materiais de reserva).

Por todos estes motivos, o provedor deve certificar-se que o cliente adota o seu sistema GMAC.

3.13.1. Base de dados de um sistema GMAC

O sucesso de um sistema GMAC depende de determinados procedimentos, mas também da informação que é colocada na base de dados do sistema. A utilidade de um sistema GMAC depende dos dados que são inseridos (Weiss, 1997).

É essencial executar as seguintes etapas durante a implementação de um sistema GMAC (Garrido, 2003):

- I. Definição da hierarquia dos ativos e codificação dos equipamentos;
- II. Introdução de dados referentes aos equipamentos no sistema, onde para além da identificação dos equipamentos, se podem encontrar os desenhos técnicos, manuais dos vendedores, etc.;
- III. Introdução no sistema de dados acerca dos trabalhadores afetos à manutenção. Poderá ser carregado no sistema dados que permitam definir o cargo de cada trabalhador (e.g., automatista) de forma a ser possível estabelecer numa OT quem será o responsável pela sua execução. Para efeitos de planeamento, se o sistema GMAC permitir, pode também

- ser colocado no sistema quais os turnos de trabalho que dizem respeito a cada trabalhador, marcação do período de férias, etc (Bagadia 2006);
- IV. Codificação e criticidade das OT's. Este ponto é essencial para programar as tarefas a desempenhar;
 - V. Codificação das peças de substituição e introdução do inventário das mesmas no sistema;
 - VI. Definição das formas de operar o sistema (Garrido, 2003);
 - VII. Desenvolvimento do PM e posterior introdução no sistema. É necessário ter em consideração que se o PM contemplar uma ação que dependa do tempo de operação dos equipamentos (e.g., exemplo lubrificar rolamento a cada 4320 horas), em lugar de uma calendarização definida (e.g., lubrificar rolamento a cada seis meses), os respetivos dados de operação dos equipamentos devem contemplar no ponto II e devem ser atualizados com regularidade (Ben-Daya et al., 2009);
 - VIII. Introdução de dados dos fornecedores (Weiss, 1997).

É necessário ter em consideração que todos os dados que não requeiram um investimento de tempo considerável, devem ser carregados no sistema antes da fase de mobilização (fase 1 de carregamento), enquanto que os outros deverão ser colocados informaticamente conforme são desenvolvidos (fase 2 de carregamento).

3.13.2. Verificação da base de dados do cliente

Antes de efetuar algum carregamento de informação na base do sistema GMAC, deve ser verificado se existe algum tipo de dados do cliente em formato informático que possa ser transferido para o sistema que irá ser implementado. Caso exista a possibilidade de reaproveitamento, esta possibilidade deve ser explorada com o departamento de TI do fornecedor, pois permitirá uma poupança ao nível dos recursos utilizados.

Na possibilidade dos dados se encontrarem corrompidos após a sua migração, as seguintes alternativas poderão ser consideradas:

- ✓ Tratamento dos dados corrompidos caso o investimento financeiro compense (existem empresas especializadas neste ramo);
- ✓ Revisão dos dados existentes e migração dos dados através de um processo manual (e.g., copiar e colar).

Caso não existam dados que possam ser sujeitos a transferência, derivado da ausência de valor dos mesmos, ou devido a nunca se ter adotado um sistema informático para gerir a manutenção, é necessário recolher toda a informação de forma a carregá-la na base de dados do sistema a implementar (Bagadia, 2006).

3.13.3. Equipa de implementação de um sistema GMAC

A equipa de implementação de um sistema GMAC deve ser constituída por aqueles que o utilizem, porque é através destes que se consegue identificar os problemas, necessidades e processos, ou seja, aqueles que de determinada forma venham a ter algum impacto no projeto de implementação.

Desta forma, a equipa deverá ser constituída primordialmente pelos engenheiros de manutenção, gestor de manutenção e técnicos de manutenção. Nesta equipa, poderá também constar representantes do departamento de compras, produção, contabilidade e TI. Existe ainda a possibilidade do departamento de marketing, vendas, recursos humanos e vendedor do software serem incluídos no processo de implementação. O último, poderá gerar resultados bastante frutíferos graças ao conhecimento que é adquirido pelo mesmo ao trabalhar com diversas organizações. Para além de todos estes, a administração também deverá receber relatórios periódicos de forma a ter conhecimento do progresso da implementação (Bagadia, 2006).

3.13.4. Compromisso por parte da gestão

Durante a implementação de um sistema GMAC todos os elementos do projeto devem sentir um compromisso por parte da sua gestão. Este compromisso deve ser demonstrado através da gestão realística das expectativas e da assimilação de que estes tipos de projetos são complexos.

É crucial ter em consideração que no início destes projetos existe um consumo de tempo considerável, e que a aquisição de meios para utilizar um sistema GMAC podem vir a ser monetariamente inferiores quando comparados com os custos da sua implementação. Todavia, a gestão deverá entender os requisitos e procedimentos necessários e, portanto, ceder espaço para trabalhar aos responsáveis pela sua implementação, e sem procurar atalhos durante a fase de formação e de recolha de informação para colocar na base de dados. Caso a recolha de dados a carregar no sistema requeira um reforço de mão de obra, esta deverá ser analisada e posteriormente cedida caso se justifique (Bagadia, 2006).

Em regime de *outsourcing*, o GP assume o papel principal enquanto maior representante do FS na fábrica do cliente, e, portanto, deve certificar-se que um sistema GMAC é implementado com sucesso e que não existe qualquer tipo de desvirtuamento por parte da equipa de manutenção. Este elemento é também responsável por requerer apoio ao departamento de TI durante a fase de mobilização para instalar todo o sistema.

3.13.5. Nomeação do responsável pela implementação do sistema GMAC

As boas práticas ditam que o gestor da manutenção deve nomear um elemento responsável pela implementação do sistema GMAC.

Este deve possuir os melhores conhecimentos técnicos possíveis ao nível de *hardware* e de *software*, entender a estrutura da companhia em que se insere, perceber as funções que podem ser executadas no âmbito da manutenção, e deve ter possibilidade de trabalhar com os demais

departamentos de uma organização. A sua envolvimento com os variados membros deriva de dois motivos: certificar-se que todas as atividades se encontram coordenadas, e que todos os elementos do projeto se encontram motivados.

De forma a motivar os envolvidos deve-se envolvê-los desde o princípio do projeto de implementação e durante a execução do mesmo. Para isso, aconselha-se a (Bagadia 2006):

- ✓ Estabelecer linhas de comunicação e incentivar todos os agentes a expressarem as suas preocupações e desejos para com o sistema;
- ✓ Facultar reuniões periódicas, de forma a verificar o progresso do sistema, necessidade de treinamento e identificar eventuais problemas que possam surgir para que possam ser resolvidos;
- ✓ Envolver os elementos na personalização do sistema, isto claro, se se tratar de um sistema GMAC personalizado.

Pode parecer à primeira vista que o responsável pela implementação deverá ser algum elemento que pertença à equipa de especialistas do sistema GMAC do fornecedor, porém, este não deverá ser o caso mais comum. O responsável deve-se encontrar presencialmente nas instalações do cliente para que todos os elementos envolvidos no projeto sintam apoio constante, e para que o mesmo possa de forma contínua monitorizar a implementação do sistema GMAC. Desta forma, este responsável deve ter uma linha de comunicação direta com o departamento de TI do fornecedor, e deverá receber uma formação mais intensiva por parte dos mesmos.

3.13.6. Formação para utilizar o sistema GMAC

A formação dos elementos responsáveis pela utilização de um sistema GMAC é essencial, pois na ausência das faculdades adequadas, a maior probabilidade é que o sistema GMAC venha a gerar problemas em vez de produzir os benefícios desejados (Weiss, 1997).

O treinamento deve ser realizado através de três etapas. A primeira, deve abranger a codificação e a bases de dados do sistema. O segundo estágio deve clarificar a forma de utilizar o sistema, e no qual se insere a maneira de criar OT's, como procurar por informações no sistema, como gerar relatórios, etc. Por fim, a última etapa é referente aos benefícios, pois todos os intervenientes deste processo devem perceber quais as prerrogativas que podem ser adquiridas através da utilização correta de um sistema GMAC (Levitt, 2005), pois é comum que as pessoas não mudem a forma de trabalhar a menos que entendam os benefícios com clareza (Bagadia, 2006).

Estes treinos podem ser reforçados com a disposição de material didático fornecido pelos vendedores dos sistemas, ou através da aquisição de material publicado por autores especializados (e.g., manuais de instrução, CD's, DVD's, tutoriais *online*, livros técnicos) (Bagadia, p129).

Por fim, deve certificar-se que todos os utilizadores receberam o apoio necessário para utilizar o *software* de forma autónoma, mesmo aceitando que em parte este processo é feito de forma contínua e gradual (Bagadia, 2006).

A formação deverá ser facultada por uma equipa ou especialista afeto ao FS. O FS deve possuir tabelas de aptidão para auxiliar a determinar a formação que é necessária prover aos vários intervenientes na fábrica do cliente.

Em relação ao sistema GMAC, o anexo 16 apresenta as tarefas que devem ser desempenhadas em função da função desempenhada, enquanto que por seu lado o anexo 17 identifica as aptidões necessárias para os mesmos elementos. Notar que, a célula referente aos “externos em relação ao departamento de manutenção”, abrange todos os agentes alheios à manutenção, mas que podem vir a relacionar-se com ela, tais como a produção, recursos humanos, etc (Mather, 2003).

3.13.7. Auditoria posterior à implementação inicial de um sistema GMAC

É importante que se verifique regularmente o estado do sistema GMAC, de forma a comprovar se os objetivos e processos inicialmente propostos estão a ser cumpridos, e se o sistema está a ser totalmente utilizado (muitas empresas não chegam a utilizar 50% das funcionalidades do seu sistema GMAC, o que causa uma sensação de decepção entre elas) (Mather, 2003).

Durante esta revisão, deve ser possível auditar o fluxo de informação, no qual se insere a interação entre os vários cargos e departamentos, e o nível de serviço que é gerado por eles. Deve ser verificada a informação que é carregada no sistema, a sua forma de processamento, e qual o *output* que é produzido por ela.

Esta auditoria deve ser aproveitada para verificar o que acontece às OT's desde que são solicitadas e até ao fecho das mesmas. Isto, permitirá identificar problemas, e oportunidades de intervenção. Por outro lado, ao nível do inventário de peças de substituição, e do aprovisionamento de materiais, deve ser validada a forma de documentar toda a aquisição e receção de material, e quais os procedimentos utilizados para colocar no sistema os materiais que entram no inventário (incluindo o material que é devolvido durante ou após a realização de uma OT) (Weiss, 1997).

Recomenda-se que esta auditoria interna seja efetuada pelo departamento de TI do FS.

3.14. Gestão da documentação

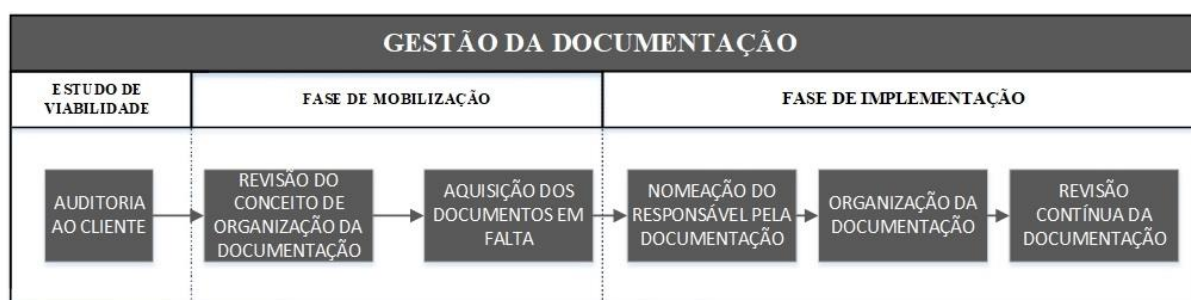


Figura 3.14: Metodologia para gerir a documentação da manutenção no decorrer das fases de *outsourcing*.

Durante a fase de desenvolvimento da parceria, deve ser acordado entre o cliente e o fornecedor onde será arquivada toda a documentação técnica, e os registos gerados pela manutenção ao longo do processo de *outsourcing*.

Existem clientes que decidem continuar a ter toda a documentação nos seus arquivos, e assim sendo, o fornecedor tem de verificar se o cliente prefere também continuar a geri-la. Se for esse o caso, é necessário criar procedimentos para que a documentação continue a ser atualizada através de uma colaboração entre o cliente e o fornecedor.

Quando a gestão da documentação se encontra totalmente ao cargo do fornecedor, este é responsável por garantir que todos os documentos se encontram disponíveis, devidamente organizados, e que existe uma política que controle o acesso ao mesmo. A documentação deve encontrar-se sob o encargo do departamento de engenharia.

A auditoria ao cliente deve revelar qual a qualidade da documentação, e se tem de ser revista a sua organização.

3.14.1. Definição da política de acesso à documentação

Caso o fornecedor seja responsável pelo controlo da documentação, o departamento de engenharia deve definir em conjunto com o cliente, a política de acesso à documentação. Tem de se definir:

- ✓ Quem tem acesso à documentação;
- ✓ Quais os documentos que podem sair do arquivo em caso de requisição;
- ✓ Por quanto tempo os documentos podem ser requisitados.

Para além disto, em caso de requisição de um documento, a rastreabilidade do mesmo tem de ser assegurada, e assim sendo, deve existir um sistema que permita identificar: quem tem o documento, a sua data de requisição e devolução, o número e a descrição do documento.

3.14.2. Arquivo técnico

O arquivo técnico de uma fábrica é onde se conserva essencialmente a documentação que é fornecida pelos fabricantes dos equipamentos ou por instaladores (Garrido, 2003). Este poderá incluir os manuais dos equipamentos, projetos das instalações, documentos acerca da aquisição dos equipamentos, especificações e literatura técnica sobre os equipamentos. Para além da documentação mencionada, o arquivo técnico pode também possuir conteúdo genérico, nomeadamente, literatura técnica geral, publicações de fornecedores, legislações, regulamentos, e normas aplicáveis à atividade.

A documentação técnica deve ser constantemente atualizada, e no âmbito da qualidade, esta deve ser organizada e referenciável (Cabral, 2006). Existem empresas que transferem para uma base de dados informatizada toda a informação do arquivo técnico, de forma a que seja possível através da rede da empresa aceder-se a todos os dados. Esta operação costuma envolver uma grande investimento, pelo que só é justificável se o arquivo técnico for consultado continuamente por muitas pessoas (Garrido, 2003).

Relativamente à organização da documentação técnica, esta deve ser alvo de uma metodologia apropriada (e.g., 5S). Durante este processo, deve ser identificado o material obsoleto e aquele que se encontra em falta. O material que não é útil deve ser removido do arquivo, e aquele que se encontra perdido deve ser solicitado ao fabricante caso não seja encontrado. Deve-se, no entanto, ter em consideração que existem fabricantes que cobram pelo fornecimento de nova documentação.

3.14.3. Arquivo de manutenção

O arquivo de manutenção é o lugar onde é armazenada toda a informação que é gerada pela atividade de manutenção. É recomendável que se archive os seguintes dados:

- ✓ Ordens e autorizações de trabalho;
- ✓ Relatórios;
- ✓ Propostas de melhorias;
- ✓ Procedimentos de trabalho e instruções técnicas;
- ✓ Histórico de avarias;
- ✓ Fichas dos trabalhadores de manutenção;
- ✓ Inventários das ferramentas;
- ✓ Planos de calibração e lista com registo dos equipamentos calibrados;
- ✓ Informação económica diversa;
- ✓ Parâmetros de funcionamento dos equipamentos (e.g., temperatura, nível de vibração).

Toda esta informação pode ser arquivada informaticamente, em papel, ou através de ambos. O importante é definir de que forma se organiza a informação, e respeitar os procedimentos estabelecidos (Garrido, 2003). O anexo 18 apresenta uma forma de estruturar o arquivo de manutenção em papel, sendo que também pode ser adotada para o sistema informatizado.

3.14.4. Documentação de novos equipamentos

Quando o cliente decide adquirir um novo documento, instalação, sistema ou subsistema que diga respeito à manutenção, o FS para além de poder auxiliar o cliente durante o processo de decisão – se o cliente desejar –, deve garantir que toda a documentação essencial é entregue pelo fabricante ou provedor do equipamento. Para esta tarefa, o FS deve socorrer-se da Norma EN 13460:2009.

3.15. Indicadores de desempenho e melhoria contínua



Figura 3.15: Metodologia para gerir a implementação de indicadores de desempenho e processos de melhoria contínua no decorrer das fases de outsourcing.

Uma implementação adequada de indicadores apoia a manutenção a atingir os seus objetivos, a monitorizar e controlar o seu desempenho, a identificar falhas na *performance*, e a focar a atenção da manutenção em áreas que afetam o desempenho da produção. Suplementarmente, os indicadores também podem apoiar os esforços de melhoria contínua do departamento de manutenção (Muchiri et al. 2011; Parida & Kumar, 2006).

É comum, e aconselhável como se pode observar através da literatura, que o fornecedor e o cliente definam indicadores de forma a medir o desempenho do primeiro agente. Os indicadores que representem uma obrigação contratual, para efeitos deste trabalho, devem ser definidos durante a fase de desenvolvimento da parceria, e previamente à assinatura do contrato.

O FS deve sempre controlar os indicadores que são medidos, e se este permitir que o cliente seja o responsável pela medição de KPI's sem qualquer acompanhamento, arrisca-se a que os resultados obtidos não correspondam à realidade. Os contratos podem ser colocados em causa por um evento deste tipo, especialmente se esses indicadores contemplarem penalizações severas quando não são cumpridos. Um indicador que pode facilmente cair nesta situação trata-se do *overall equipment effectiveness* (OEE¹²), já que se trata de um indicador que as organizações continuam a utilizar mesmo depois de recorrem a um CMG.

Para além dos indicadores visados pelo contrato, devem ser selecionados outros com o intuito de permitir uma melhor gestão da manutenção. Para isto, assim que possível, o engenheiro responsável com o auxílio da sua organização, deve apresentar ao cliente uma lista com os indicadores que consideram apropriados implementar numa primeira fase da parceria, já que estes podem ser alterados a qualquer momento. Para a elaboração desta lista recomenda-se a

¹² Apesar do OEE ser utilizados por diversas organizações para medir a eficiência da manutenção, existem divergências na literatura acerca da sua aplicação para este propósito (Parida & Kumar, 2006).

consulta da Norma EN 15341:2009. Idealmente, estes indicadores devem abranger todas as áreas da manutenção, ou seja, planificação, fiabilidade, gestão de armazém, aprovisionamento, etc.

Os esforços de melhoria contínua podem ser suportados por uma análise dos KPI's, mas também por sugestões que podem advir de todos elementos numa fábrica. O departamento de manutenção do fornecedor deve garantir que é implementado um sistema para recolher formalmente essas sugestões.

Todas as potenciais melhorias, identificadas através dos meios supramencionados, devem ser alvo de um estudo efetuado pelo departamento de engenharia. Estes estudos devem verificar a viabilidade da potencial melhoria, e as ações necessárias para as implementar. Posteriormente, os estudos devem ser aprovados pelo GP, que deve certificar-se que o tipo de melhoria em causa é contemplado pelo contrato. Se não for o caso (e.g., alteração do projeto de um equipamento), o FS deverá solicitar ao seu cliente um pagamento adicional. Através da imagem 15 é possível observar como deve atuar o GP, a partir do momento em que lhe é apresentado um estudo de viabilidade de uma medida de melhoria contínua.

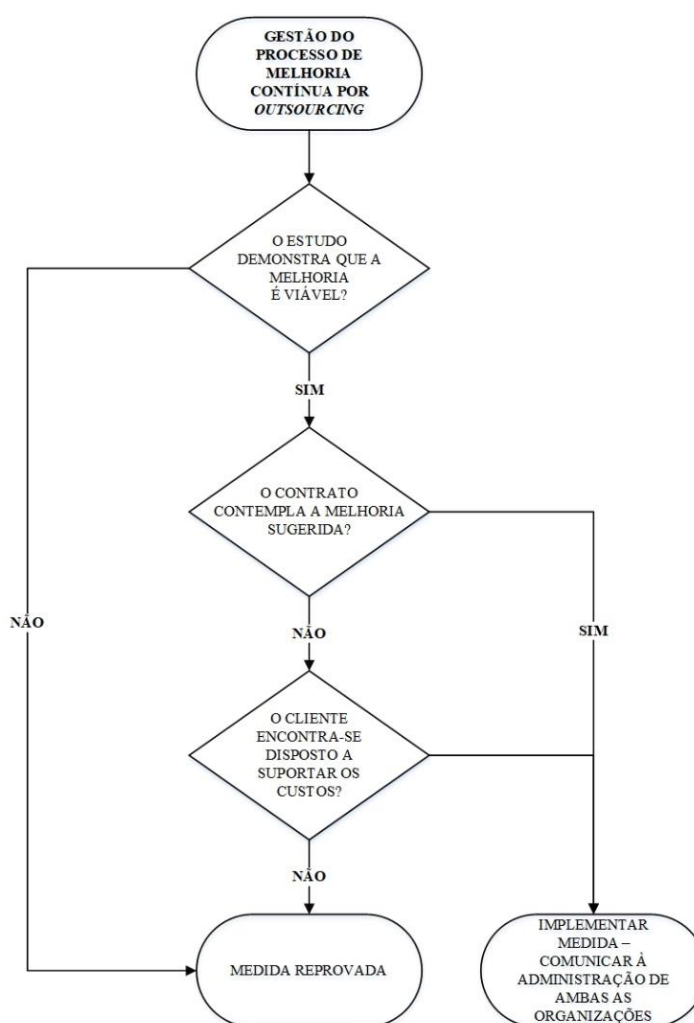


Figura 3.16: Gestão do processo de melhoria contínua após apresentação do estudo de viabilidade.

3.15.1. Metodologia para implementar os indicadores de desempenho

A palavra indicador só faz sentido numa manutenção que já esteja organizada, de forma a que os resultados obtidos tenham credibilidade. A primeira etapa deve então consistir numa organização da manutenção (e.g., registo dos equipamentos, elaboração do plano de manutenção, implementação de um sistema de ordens de trabalho, entre outros) (Cabral, 2006).

Quando a premissa anterior é respeitada, e de acordo com a Norma EN 15341:2009, é essencial definir os objetivos a alcançar por cada área da empresa. Estes podem encontrar-se relacionados com diversos fatores, tais como: uma melhoria na disponibilidade, preservação do ambiente, melhoria da eficácia económica, apoios para justificar investimentos, etc. Num CMG, recomenda-se que o cliente seja envolvido neste processo, pois no final de contas os indicadores devem refletir os objetivos da sua organização.

A mesma norma, acrescenta que após a definição dos objetivos e identificação dos parâmetros, poder-se-á finalmente eleger os KPI's. Durante esta seleção é boa política adotar poucos indicadores – apenas aqueles que sejam úteis -, mas expressivos e simples de calcular (Cabral, 2006).

De seguida, e ainda de acordo com a mesma norma de manutenção supramencionada, deve determinar-se quais os dados que deverão ser recolhidos para calcular os KPIS's, o método de medida, e as ferramentas necessárias para efetuar a medição. A norma recomenda ainda que antes de utilizar o cálculo dos indicadores de forma rotineira, estes sejam testados previamente.

O cálculo de indicadores é um compromisso ininterrupto, portanto, é essencial que depois do processo inicial onde figura a seleção dos indicadores, que os responsáveis pela gestão da manutenção tenham em consideração que estes devem ser sempre calculados, e que deve existir a disponibilidade de averiguar desvios e variações anómalas.

Hoje em dia, o sistema GMAC facilita bastante o cálculo dos indicadores de desempenho. No entanto, um dos maiores problemas gerados a este nível é a obtenção de indicadores disparatados, que em geral acontecem devido a erros na introdução de dados, tais como: erros de digitação, trabalhos de manutenção que não foram atendidos, inconsistências, trabalhos que não foram terminados, etc. Deste modo, as análises dos KPI's só podem ser utilizadas se todos os participantes se encontrarem familiarizados com os processos. Se o ponto anterior não se confirmar, é primordial efetuar ações de sensibilização e de formação do pessoal. Adicionalmente, é possível em certos casos implementar mecanismos simples para verificar e validar a informação introduzida (Cabral, 2006).

Caso o departamento de manutenção não possua um sistema GMAC, o cálculo dos KPI's pode ser feito através de uma folha de cálculo. Todavia, a seleção dos indicadores deve ser feita de forma diligente, devido ao facto de ser mais custoso calculá-los (Garrido, 2003).

A Norma EN 15341:2009 recomenda ainda, apesar de não aprofundar o tema, que todos os resultados obtidos pelo KPI's sejam apresentados de forma gráfica. Para isto, pode-se recorrer aos quadros de bordo e aos mapas evolutivos.

3.15.1.1. Quadro de bordo

O quadro de bordo adota a sua designação devido a uma analogia com o painel de instrumentos de um veículo. Durante a sua utilização deve reunir-se os indicadores mais importantes, e a informação apresentada tem de ser relevante, de fácil entendimento e não deve ser excessiva (Cabral, 2006). O apêndice 2 demonstra um exemplo de um indicador que poderia figurar num quadro de bordo.

3.15.1.2. Mapas evolutivos

Para além de conhecer o valor dos indicadores de desempenho, é importante conhecer a sua evolução ao longo de um determinado período (em geral o ano em curso). Neste sentido, o recurso a mapas e gráficos evolutivos representam uma ferramenta útil (Cabral, 2006). No anexo 19 é possível observar como podem ser apresentados mapas evolutivos que espelhem os resultados dos KPI's.

3.16. Aprovisionamento e gestão do armazém de materiais

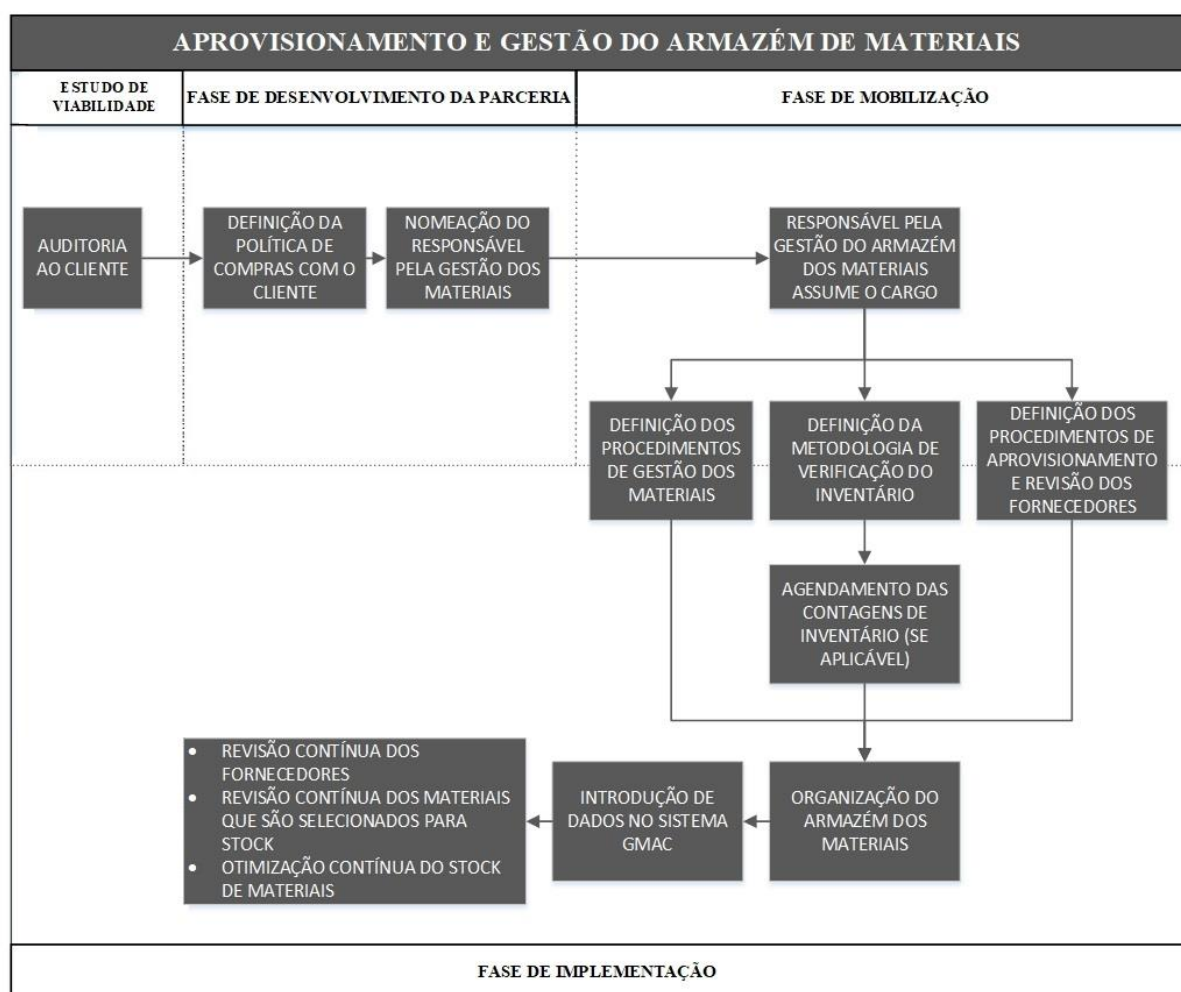


Figura 3.2: Metodologia para gerir o armazém e aprovisionamento de materiais no decorrer das fases de *outsourcing*.

Os materiais têm um grande impacto numa fábrica, e por isso, uma gestão primaz dos mesmos é primordial para o sucesso de um CMG. Isto deve-se não só pelos custos gerados pela aquisição dos materiais, mas também porque podem afetar negativamente a perceção do fornecedor perante o seu cliente.

Durante a fase de desenvolvimento da parceria, o FS tem de definir em conjunto com o cliente qual a política de aprovisionamento de materiais que pretende adotar. A este nível, o cliente pode optar por uma das seguintes opções:

- A. O fornecedor é responsável por gerir o *stock* dos materiais, e por solicitar a encomenda dos mesmos ao cliente, ao passo que o último utiliza a sua organização para comprar os materiais da manutenção em vez de o fazer através da estrutura do fornecedor;
- B. O fornecedor é totalmente responsável pela gestão dos materiais, e pelo seu processo de aquisição, independentemente do valor e do volume dos mesmos.

O valor dos materiais de reserva pode ser pago pelo cliente ao FS de forma direta ou indireta. Se o contrato estiver associado a um preço fixo¹³, e se o cliente decidir continuar a fazer a aquisição dos materiais através da sua estrutura, os valores dos mesmos são imputados ao FS. Neste caso, o fornecedor poderá ter de pagar os materiais ao cliente quando forem encomendados/rececionados, ou quando derem saída do armazém.

O gestor dos materiais deve ser nomeado numa fase prematura, e como tal, independentemente de ser necessário a contratação de um elemento que se encontre exclusivamente dedicado a esta tarefa, este cargo deve ser preenchido a tempo de assumir funções na fase de mobilização.

Nessa mesma etapa, o gestor dos materiais deve aceder aos resultados da auditoria da sua área, para que possa preparar a fase de implementação e apresentar a sua estratégia ao GP. Só depois de delinear a estratégia, é possível definir a estrutura da equipa responsável pelos materiais de manutenção. Se for necessário contratar novos elementos, deve ter-se em consideração que esta é a última etapa em que isso é possível, pelo menos a tempo de todos os trabalhadores estarem presentes no arranque do processo de *outsourcing*. A fase de mobilização tem um período usualmente curto (três a quatro semanas), e como tal, a organização do FS poderá ter de disponibilizar um especialista para auxiliar o gestor dos materiais a definir uma estratégia.

Para permitir uma transição suave, é recomendável que pelos menos um dos trabalhadores do cliente anteriormente afeto a funções relacionadas com os materiais de reserva, permaneça nessas mesmas funções durante um período relativamente curto (três a seis meses).

Apesar de poderem começar a ser desenvolvidos durante a fase anterior, o gestor dos materiais deve certificar-se que na fase de implementação se encontram definidos:

¹³ Quando todos os gastos que o cliente tem com a função manutenção já se encontram contemplados no contrato.

- ✓ Procedimentos de gestão dos materiais;
- ✓ Método de verificação do inventário de materiais sobressalentes.

Ao longo da fase de implementação, deve ser assegurada a limpeza e organização dos armazéns, assim como uma introdução de dados no sistema GMAC para uma rastreabilidade e gestão apropriada dos materiais.

Após a base para gerir os materiais se encontrar implementada, o gestor dos materiais deve efetuar com o auxílio de outros membros (em especial com o departamento de engenharia), uma revisão contínua dos materiais adquiridos. Esta revisão consiste em verificar a possibilidade de substituí-los por outros com a mesma aplicabilidade, mas com diferentes características ou preços, e em otimizar a sua quantidade em reserva. O GP deve acompanhar todo este trabalho, e para isso, deverão ser agendadas reuniões com regularidade.

No que diz respeito à compra de materiais, a lista de provedores, e os procedimentos de aquisição devem ser facultados pela organização do FS a todos os responsáveis pelo aprovisionamento de materiais nas fábricas dos clientes. A lista dos provedores de materiais do FS deve ser comparada com a do cliente, e desta revisão, podem ser aproveitados todos os que apresentem melhores condições, e aqueles para os quais não existam alternativas no mercado.

A organização do FS deve aproveitar a sua estrutura e as várias parcerias que tem estabelecidas – se for o caso –, para retirar proveito de melhores condições junto dos provedores de materiais. Por exemplo, materiais como as flanges podem ser adquiridas no mercado a um preço inferior quando adquiridas em maior volume. A revisão dos provedores de materiais é um processo contínuo, e deve ser assegurado pelo departamento de aprovisionamento que estes são obtidos ao preço mais baixo, e para a qualidade desejada.

3.16.1. Gestão do armazém de materiais de reserva através do sistema GMAC

Apesar do esforço inicial necessário para implementar um sistema GMAC para administrar os materiais de *stock*, é essencial que este processo seja executado, e da forma mais célere possível. De preferência, no início da parceria, não deverão ser os elementos na fábrica do cliente a inserir manualmente todos os dados recolhidos, pois pode tornar-se demasiado extenuante e demorado. Assim, o fornecedor deve explorar a hipótese de esta tarefa ser realizada pelo seu departamento de TI, depois de toda a informação ser reunida, e carregada numa folha de cálculo.

Ainda que o cliente permita a utilização do seu sistema de gestão informático no início da parceria, esta situação nunca deve ser aceite como confortável pelos elementos da manutenção, pois uma dispersão de *softwares* reduz o potencial de utilização do sistema GMAC do FS, e diminui o controlo sobre o processo de *outsourcing*.

3.16.2. Controlo do armazém de manutenção

Os armazéns com material afeto à manutenção devem ser alvo de um controlo rigoroso, e como tal, não devem permanecer abertos e facilmente acessíveis a todos os intervenientes na fábrica. Isto prende-se com o risco de serem retiradas peças sem que se registre o seu movimento, ou de serem transferidas para zonas que não são o seu lugar próprio de armazenamento.

É assim primordial, que o armazém seja apenas acedido por pessoas autorizadas, em especial, quando se tratam de materiais com grande valor económico (seja através do seu preço unitário, ou pelo acumulado da quantidade em *stock*). Por outro lado, os consumíveis não devem ser alvo de um controlo restrito, já que o retorno monetário não costuma compensar os recursos necessários para o seu processamento (Wireman, 2004).

3.16.3. Inventário dos materiais do armazém de manutenção

Existem essencialmente dois métodos de contagem do inventário. Um deles, o tradicional, consiste em fechar o armazém durante um período determinado para executar a contagem de todo o material. Um método mais moderno, compreende a realização de contagens cíclicas do material ao longo do ano civil. Este último método traz consigo benefícios em relação ao primeiro mencionado, já que não obriga a um fecho do armazém, e permite utilizar a mão de obra disponível durante períodos de baixa intensidade de trabalho. Adicionalmente, as contagens cíclicas são uma ferramenta que permitem uma maior flexibilidade quando são identificadas ruturas de *stocks*. Existem métodos de contagens cíclicas em que as peças que possuem maior movimento, ou que possuem maior criticidade, são contadas com maior frequência (Levitt, 2005).

É recomendável que se efetue contagens aleatórias do inventário ao longo do ano para testar o controlo do armazém de materiais. Por outro lado, deve-se ter em conta que durante ciclos com grande intensidade de trabalho (e.g., paragens técnicas), é comum existirem descontrolos ao nível do inventário devido às urgências, e à movimentação de um número elevado de peças. O armazém central deve ser reforçado antes de uma paragem técnica (Garrido, 2003).

3.16.4. Classes de materiais

Um armazém de manutenção possui diversas classes de materiais, e estes podem ser identificados de diversas formas (Cabral, 2006), o importante é estabelecer regras e respeitá-las para que não ocorram incongruências (e.g., materiais do mesmo tipo identificados com classes diferentes no sistema GMAC).

Para efeitos deste manual, consideram-se as seguintes classes de materiais:

- ✓ Sobressalentes específicos (S) – Estes correspondem a peças de reserva específicas, que são produzidas pelos fabricantes dos equipamentos. Caso existam peças no mercado comuns a estas, e que sejam produzidas por outros fabricantes, no ponto vista da gestão devem possuir uma codificação diferente, apesar da relação entre as peças. As peças

comuns devem ser mais procuradas, já que costumam apresentar um preço inferior às peças produzidas pelos fabricantes dos equipamentos (Cabral, 2006);

- ✓ Sobressalentes específicos críticos (I) – Peças críticas são aquelas que apesar de não apresentarem um consumo significativo, devido ao tempo alargado que demoram a ser produzidas/entregues, é aconselhável possuí-las em *stock*. Deve ser avaliada a consequência de não possuir a peça em caso de uma avaria do equipamento, e se esta afetar a produção, a melhor decisão passa por a ter armazenada. Estas peças, devem ser bem conservadas (área à prova de água, seca e quente);
- ✓ Sobressalentes reutilizáveis (R) – Inclui itens como bombas, motores, e outros cujo o preço de reparação seja inferior ao seu valor de aquisição. Estes podem ser reparados internamente ou externamente, e devem ser alvo de um controlo restrito, pois podem representar uma perda financeira considerável caso sejam perdidos (Wireman, 2004);
- ✓ Peças de reserva comuns (P) – Referem-se a materiais obtidos no mercado com a intenção de serem utilizados em equipamentos e instalações com as mais variadas características. São exemplos os rolamentos, retentores, *O-rings*, válvulas, etc.;
- ✓ Materiais de consumo (M) – São artigos com aplicações em diversos objetos de manutenção, e que por vezes carecem de manufatura antes de poderem ser utilizados. Do ponto de vista da gestão, não são facilmente imputáveis a objetos particulares, e são controláveis através de um sistema visual (e.g., sistema de duas caixas). São exemplos típicos: trapos, produtos de limpeza, pregos, parafusos, tubos e mangueiras a metro, cabos elétricos, etc (Cabral, p.259). Os consumíveis costumam representar 50% dos materiais, mas apenas 5% do custo total do armazém (Wireman, 2004);
- ✓ Peças estruturais (E) – Dificilmente apresentam falhas por serem sobredimensionadas. Tratam-se de suportes, bases, etc (Garrido, 2003);
- ✓ Ferramentas e equipamentos (F) – Ferramentas e equipamentos com grande valor, que devem ser controlados e armazenados de forma cuidada (Wireman, 2004).

Notar que foi atribuída uma letra a cada classe de material (e.g., (F) ferramentas). Isto, deve-se ao facto da metodologia de codificação dos materiais em *stock* utilizada neste manual, utilizar as letras para que durante a leitura do código, se identifique a classe do material.

3.16.5. Classificação dos materiais segundo a necessidade de ter em *stock*

Relativamente à necessidade de ter um material em *stock* numa fábrica, estes podem assumir três categorias (Garrido, 2003):

- ✓ Sobressalente tipo A – Peças que são necessárias ter em *stock*;
- ✓ Sobressalente tipo B – Peças que se devem encontrar localizadas, com fornecedores identificados, assim como o seus contatos telefónicos e prazos de entrega;
- ✓ Sobressalente tipo C – A falta destas peças não representa uma ameaça à produção da fábrica, e como tal não é necessário prever o seu aprovisionamento.

3.16.6. Considerações para classificar a necessidade de *stock* dos materiais

Para determinar o *stock* necessário de um material, deve-se ter em consideração os seguintes fatores (Garrido, 2003):

- ✓ Criticidade do equipamento – O armazém deve ser composto na sua maioria por peças que correspondam a equipamentos com criticidade A, e em menor medida por materiais dos equipamentos com criticidade B e C;
- ✓ Consumo – Este pode ser consultado através do histórico de avarias, ou da lista de elementos adquiridos em períodos anteriores (um a dois anos). Todas as peças que tenham um consumo habitual e um custo baixo são bons candidatos para ter em *stock* (e.g., rolamentos);
- ✓ Prazo de fornecimento – Nem todos os materiais são facilmente fornecidos pelos fabricantes, pois estes nem sempre os têm em *stock*, ou o seu transporte pode ultrapassar o prazo desejado. Em certos casos, as peças só são fabricadas a pedido e podem demorar meses a ser entregues. Os materiais que não são entregues no imediato, e que pertençam a equipamentos críticos, devem-se encontrar em *stock*. O mesmo é aplicável para peças com prazo de entrega seja alargado, e que correspondam a equipamentos com criticidade B;
- ✓ Custo da peça – As peças com custos elevados, a menos que sejam realmente necessárias devido a outros fatores, não devem ser contempladas para *stock*. As peças com valor económico alto devem ser sujeitas a manutenção preditiva;
- ✓ Impacto na produção – Se a produção é seriamente afetada em caso de uma determinada avaria, é conveniente estudá-las de forma a determinar que peças podem ser necessárias para responder a urgências.

Após a avaliação dos diversos fatores, os itens que devem permanecer em *stock* de acordo com a classificação previamente mencionada, são os materiais tipo A (Garrido, 2003). O diagrama no anexo 20 pretende auxiliar a determinar a criticidade de um material sobressalente.

3.16.7. Identificação dos materiais sobressalentes

Os materiais ao serem rececionados têm de ser devidamente identificados para possam ser armazenados convenientemente. Os seguintes dados dos materiais devem ser conhecidos:

- ✓ Código – Este é atribuído a cada material, a codificação deve ser constituída por uma parte lógica que aclare, de uma forma estruturada, qual o tipo de material, e por outra parte “cega” sem significado. A parte lógica do código deve conter a classe do material, família e subfamília, enquanto que a parte “cega” deve ser constituída por um número sequencial. Esta codificação não deve permitir uma grande quantidade de artigos dentro de cada estrutura, e é importante que estes sejam cadastrados com clareza (Cabral, 2006). No anexo 21 é possível observar um método para codificar os artigos de armazém, enquanto que o anexo 22 apresenta um exemplo de estruturação dos artigos para facilitar a sua codificação.
- ✓ Método de reposição (o que fazer quando se consome este material);

- ✓ Descrição;
- ✓ Referência comercial;
- ✓ Fabricante e/ou fornecedor;
- ✓ Folha com as características técnicas;
- ✓ Localização dentro do armazém;
- ✓ Requisitos especiais de armazenamento;
- ✓ Tipo de embalagem do material;
- ✓ Custo;
- ✓ Inspeções ou ensaios necessários antes de poderem ser aplicados.

Os primeiros seis dados devem constar na etiqueta que é colocada juntamente com a peça, sendo que a restante informação deve ser acessível através do sistema GMAC, e eventualmente em folhas colocadas na zona em que o material é armazenado (Garrido, 2003).

4. CASO DE ESTUDO

O caso de estudo apresentado neste último capítulo, demonstra de forma sintetizada como é elaborado o primeiro plano de ações, que é desenvolvido pela organização do FS, e antes do gestor de parceria assumir a direção da manutenção na fábrica do cliente.

Este plano deve dar conhecimento aos elementos na fábrica do cliente, e em especial ao GP, quais as ações definidas para melhorar a curto prazo a produtividade da fábrica do cliente, mas também deve identificar as principais características da fábrica, dar conhecimento do estado atual da manutenção, das obrigações contratuais, e de outras informações consideradas importantes para contextualizar os agentes mencionados.

4.1. Apresentação das partes do contrato

4.1.1. Cliente

O cliente – Grupo COSS –, é uma empresa de fabricação de cerveja que se encontra estabelecida no país XYZ. Trata-se da marca líder nesse país, e cerca de 10% dos seus lucros advêm de uma exportação para 12 países industrializados. Esta organização tem aproximadamente 2.500 empregados distribuídos pelas suas diversas fábricas.

Em 2010, o Grupo COSS, de forma a aproveitar a sua experiência na indústria do engarrafamento, e com a pretensão de diversificar o seu negócio, decidiu adquirir uma fábrica de engarrafamento de água mineral - fábrica ABCD -, que possui uma capacidade produtiva anual acima dos 2.5 milhões de hectolitros.

A fábrica ABCD possui atualmente cinco linhas de produção distintas, com 80 trabalhadores que se distribuem pelas diversas áreas, nomeadamente: produção, manutenção, qualidade, logística, segurança e higiene no trabalho, ambiente, serviços gerais e administração.

O Grupo COSS tenciona alterar toda a filosofia aplicada pela anterior gestão, sendo que para isso, deseja aumentar substancialmente a produção, e venda de água engarrafada. Com esse objetivo definido, o Grupo COSS delineou como estratégia investir no *marketing* da marca ABCD, aumentar o tamanho da fábrica substancialmente, renovar por completo os seus equipamentos, garantir a fiabilidade dos mesmos e instruir os seus trabalhadores.

4.1.2. Prestador de serviços

A empresa responsável pela prestação de serviços – MAJAEM –, é uma organização com cerca de 2000 trabalhadores em todo o mundo, e possui aproximadamente 20 anos de experiência na área da gestão da manutenção em regime de *outsourcing*. O negócio da MAJAEM consiste na “venda de conhecimento” através da implementação das melhores práticas de manutenção nas fábricas dos seus clientes. Para isso, sustenta a sua filosofia de trabalho, não só numa cultura de fiabilidade, mas também numa melhoria contínua dos processos.

A MAJAEM definiu como um dos objetivos para a década seguinte, conquistar uma quota maior no mercado da manutenção industrial no país XYZ. Adicionalmente, pretende aumentar a sua experiência ainda curta na indústria alimentar.

4.2. Principais motivos que conduziram o cliente a procurar o *outsourcing*

A primeira abordagem entre o cliente e o FS, partiu do responsável comercial da MAJAEM no país XYZ, que contactou diretamente o Grupo COSS com a intenção de agendar uma reunião para apresentar os serviços da sua organização.

Apesar do cliente não ter procurado o *outsourcing*, no seu círculo administrativo eram já vários os elementos que demonstravam desagrado face ao panorama da manutenção na fábrica ABCD, pois no estado em que se encontrava, os objetivos estabelecidos – o aumento da produção e venda de água engarrafada -, não poderiam ser cumpridos.

Os principais motivos que conduziram o Grupo COSS a optar por pela externalização da função manutenção são:

- ✓ Evitar as habituais flutuações de custos anuais geradas pelo departamento de manutenção;
- ✓ Redução de custos;
- ✓ Aumentar a produtividade da fábrica ABCD – o Grupo COSS no verão de 2016, teve uma rutura de *stock*, exatamente no período em que o consumo de água engarrafada é superior;
- ✓ Direcionar o foco dos seus trabalhadores para o *marketing* e desenvolvimento do produto (consideradas as atividades centrais pelo cliente).

O cliente expressou o seu desagrado com os números do OEE, e em especial com os valores bastante baixos da linha que fabrica o produto da fábrica ABCD mais procurado no mercado – garrafas PET de 1,5 L. Acrescentou um responsável pelo Grupo COSS, que grande parte da insatisfação decorre devido ao facto da maioria das falhas serem recorrentes, e nunca serem resolvidas definitivamente.

O Grupo COSS pretende também testar este modelo de gestão da manutenção, com o intuito de verificar se pode ser futuramente adotado nas suas fábricas de cerveja.

4.3. Características especiais do contrato

O contrato entre o cliente e o FS é caracterizado do seguinte modo:

- ✓ Duração do contrato de *outsourcing*: quatro anos;
- ✓ Orçamento anual disponível pela empresa subcontratada para a manutenção da fábrica: 1 milhão e 200 mil euros;

- ✓ Retorno monetário pretendido pela empresa subcontratada: meta mínima de 15% face ao valor de venda;
- ✓ Tipo de serviço de manutenção pretendido pelo cliente: gestão total da manutenção da fábrica (contrato de manutenção global);
- ✓ Exigência de um aumento do corpo técnico de manutenção;
- ✓ A MAJAEM fica responsável pelos 13 técnicos de manutenção que continuam ligados contratualmente ao Grupo COSS, além de outro elemento que continuará afeto ao armazém de peças de reserva da manutenção. Com a adoção de serviços de *outsourcing*, o Grupo COSS decidiu transferir três técnicos da manutenção para a produção;
- ✓ Contemplação de bônus e penalizações em função dos resultados: se a meta estabelecida para o OEE das linhas não for cumprida após o primeiro ano de contrato, a MAJAEM tem de devolver no ano seguinte 10% do valor total do contrato. O inverso significa um bônus de 5% no início do ano seguinte e a renovação do contrato por mais um ano, perfazendo os mesmos quatro anos iniciais do contrato.

4.4. Acomodações na fábrica ABCD

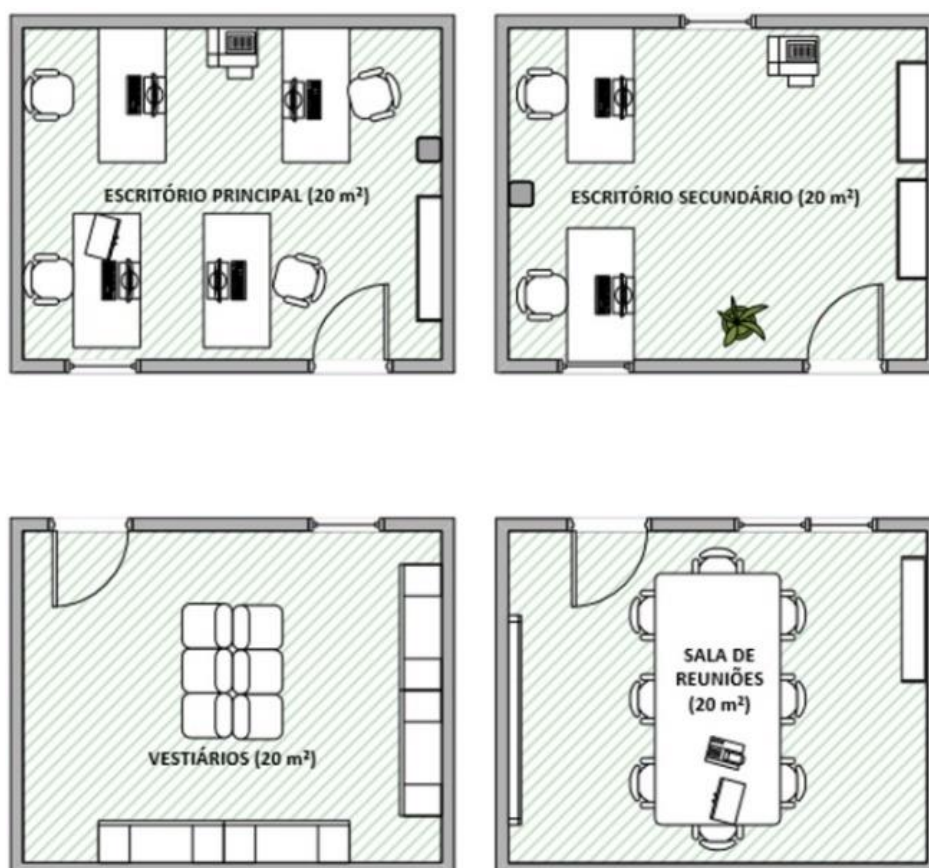


Figura 4.1: Instalações da MAJAEM na fábrica ABCD.

Devido a limitações de espaço dentro das instalações da fábrica ABCD, não é possível que a MAJAEM se estabeleça dentro das infraestruturas do cliente, e devido a isso, foi tomada a

decisão de colocar módulos pré-fabricados em regime de aluguer numa localização estratégica, ou seja, perto de um acesso às linhas produtivas e à oficina de manutenção.

São colocados quatro módulos com as condições necessárias para poderem ser utilizados como: escritório principal, escritório secundário, sala de reuniões, e vestiários.

O escritório principal destina-se ao GP e aos engenheiros de manutenção, enquanto que o escritório secundário é atribuído ao planificador de OT's e ao automatista.

A sala de reuniões para além de servir para realizar todas as reuniões com o cliente, tem também o propósito de poder ser utilizada pelo GP para receber prestadores de serviços, para efetuar entrevistas de emprego, etc.

Os vestiários são uma necessidade especial, e têm o propósito de servir os técnicos que possam vir a ser subcontratados, pois os vestiários que pertencem aos técnicos de manutenção da fábrica já se encontram sobrelotados.

4.5. Riscos identificados

Os seguintes riscos foram identificados pelo FS em relação a esta parceria:

- ✓ O tempo para preparar o processo de *outsourcing* não será de todo o apropriado, já que o cliente pretende dar início à parceria num período nunca superior a seis meses;
- ✓ A fábrica do cliente encontra-se situada nas montanhas e distante das principais cidades, o que não permitirá acesso facilitado a provedores de serviços e materiais (i.e., originará dependência de provedores locais);
- ✓ Após a auditoria à fábrica, foi identificado que os equipamentos das linhas de produção têm em geral muitas horas de trabalho, e as anteriores práticas de manutenção eram bastante deficientes. Não existem registos de avarias, o que pode dificultar o processo de análise do departamento de fiabilidade no início da parceria;
- ✓ A pouca experiência na área alimentar do FS pode-se transformar a curto prazo num obstáculo;
- ✓ Apesar de ser um traço inerente a praticamente todos os casos de *outsourcing*, o cliente possui expectativas bastante altas, esperando assim resultados céleres;
- ✓ Os supervisores da parceria nomeados pelo cliente (antigos gestores da manutenção), não aparentam concordar com a decisão da sua administração em relação ao recurso ao *outsourcing* para esta atividade.

4.6. Especificações produtivas da fábrica ABCD

A fábrica ABCD possui dois horários de trabalho. Durante o verão, trabalha seis dias por semana, a turnos rotativos, e durante as 24 horas que perfazem o dia. No restante período do ano, o horário é praticamente igual, com a exceção de que fábrica labora menos um dia por semana do que quando comparado com o período de verão. Por vezes, era prática comum do cliente – em especial durante o verão –, ser necessário laborar mais um dia por semana para

compensar a falta de produtividade, e para não falhar os compromissos com os seus distribuidores.

Num futuro próximo, a administração do Grupo COSS pretende adotar para a fábrica ABCD um regime de produção contínua ininterrupta.

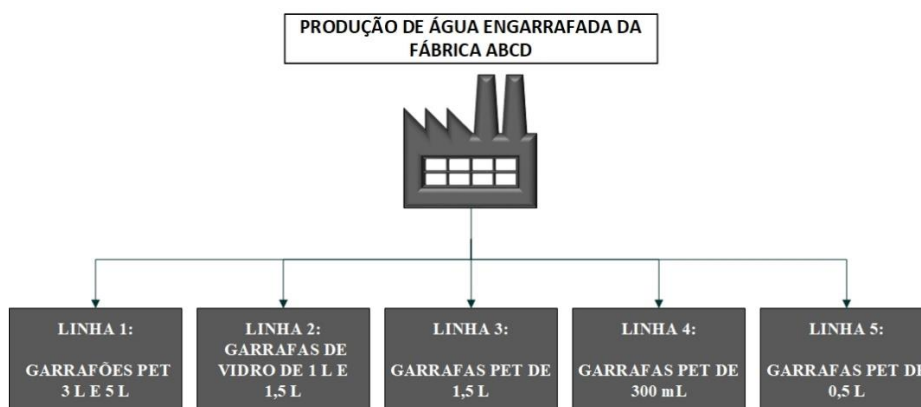


Figura 4.2: Linhas de produção da fábrica ABCD.

A linha com uma capacidade de produção superior a todas as outras, e aquela que corresponde ao produto com maior procura no mercado, é a linha 3. Sem qualquer tipo de imprevistos, esta linha produtiva tem uma máquina de enchimento com a capacidade para encher 28 mil garrafas por hora. Todavia, a média de garrafas enchida por hora na fábrica ABCD é consideravelmente inferior a esse valor. Este facto é devido a equipamentos de fim de linha com pouca capacidade de escoamento, e a problemas com a fiabilidade das máquinas.

4.7. Síntese do plano de ações

O plano de ações é um documento essencial, e a sua qualidade mede-se através da rapidez com que o gestor do projeto compreende as características da parceria, da fábrica, e da estratégia definida para a manutenção através da sua leitura. Apresenta-se de seguida, e de forma sintetizada, o primeiro plano de ações desenvolvido para o caso de estudo da fábrica ABCD. Notar que o plano de ações deve ser renovado anualmente, e ao contrário do primeiro documento que tenta abranger o maior número de características para contextualizar o GP, os posteriores devem apenas abranger as ações principais definidas para o ano seguinte, e as obrigações contratuais (nomeadamente os KPI's que devem ser respeitados).

Síntese do plano de ações

Cliente: COSS

Ano: 2019

Local: País XYZ

Tipo de Indústria: Alimentar – Engarraçamento de água

Resultados da auditoria

Análise

Através da auditoria é possível elaborar o gráfico de radar. Depreende-se que existe margem para melhorar a manutenção na fábrica ABCD, pois a MAJAEM apresenta resultados médios superiores aos do grupo COSS, e como tal, do ponto de vista técnico a parceria é viável.



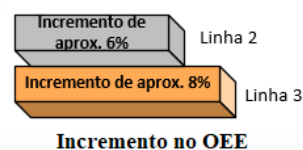
Principais objetivos do cliente e KPI's contratuais

A maior preocupação do cliente para com a manutenção, é o facto da disponibilidade dos equipamentos comprometerem os objetivos delineados pelo Grupo COSS, sendo que a linha 3 (linha de garrafas de 1,5 L – ver apêndice 3), representa a sua maior prioridade. Adicionalmente, o cliente encontra-se preocupado com a eficiência energética da fábrica, em especial no que diz respeito ao sistema clean-in-place (CIP). O OEE foi definido como o KPI a respeitar contratualmente.

OEE do último ano com a manutenção sob gestão do cliente	OEE definido para o 1º ano de contrato	OEE definido para o 4º ano de contrato
Linha 1 ► OEE = 75	Linha 1 ► OEE = 75	Linha 1 ► OEE = 78
Linha 2 ► OEE = 62	Linha 2 ► OEE = 66	Linha 2 ► OEE = 75
Linha 3 ► OEE = 74	Linha 3 ► OEE = 80	Linha 3 ► OEE = 85
Linha 4 ► OEE = 75	Linha 4 ► OEE = 75	Linha 4 ► OEE = 80
Linha 5 ► OEE = 77	Linha 5 ► OEE = 77	Linha 5 ► OEE = 80

PREOCUPAÇÕES DO CLIENTE

- ▲ EFICIÊNCIA DO SISTEMA *CLEAN-IN-PLACE* (CIP)
- ▲ DISPONIBILIDADE DOS EQUIPAMENTOS
- ▼ DISPONIBILIDADE DA LINHA 3 MUITO ABAIXO DO DESEJADO

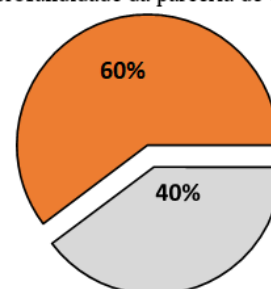


RESULTADOS DO INQUÉRITO AO CLIENTE – PROFUNDIDADE DA PARCERIA?

O CLIENTE PRETENDE ACEDER A SERVIÇOS DE ENGENHARIA INVERSA?	☒
O CLIENTE PRETENDE IMPLEMENTAR O TPM?	☐
O CLIENTE PARTILHAR A MESMA BASE DE DADOS (SISTEMA GMAC)?	☐
O CLIENTE PRETENDE CONTINUAR A GERIR O APROVISIONAMENTO DE MATERIAIS?	☐
O CLIENTE PRETENDE RECEBER O AVAL DA MANUTENÇÃO DURANTE A AQUISIÇÃO DE NOVOS EQUIPAMENTOS?	☒
O CLIENTE PRETENDE QUE OS TRABALHADORES DA SUA ORGANIZAÇÃO ASSISTAM ÀS FORMAÇÕES DA MANUTENÇÃO?	☒
O CLIENTE PRETENDE TRANSFERIR OS TRABALHADORES DA MANUTENÇÃO PARA A MAJAEM?	☒
O CLIENTE PRETENDE INCLUIR A MANUTENÇÃO DE SERVIÇOS GERAIS (E.G., ELEVADORES) NO CONTRATO?	☐
PARCERIA COM SISTEMA DE BÔNUS E PENALIZAÇÕES EM FUNÇÃO DOS RESULTADOS?	☒
PARTILHA DE ESFORÇOS PARA REDUZIR O CONSUMO ENERGÉTICO?	☒

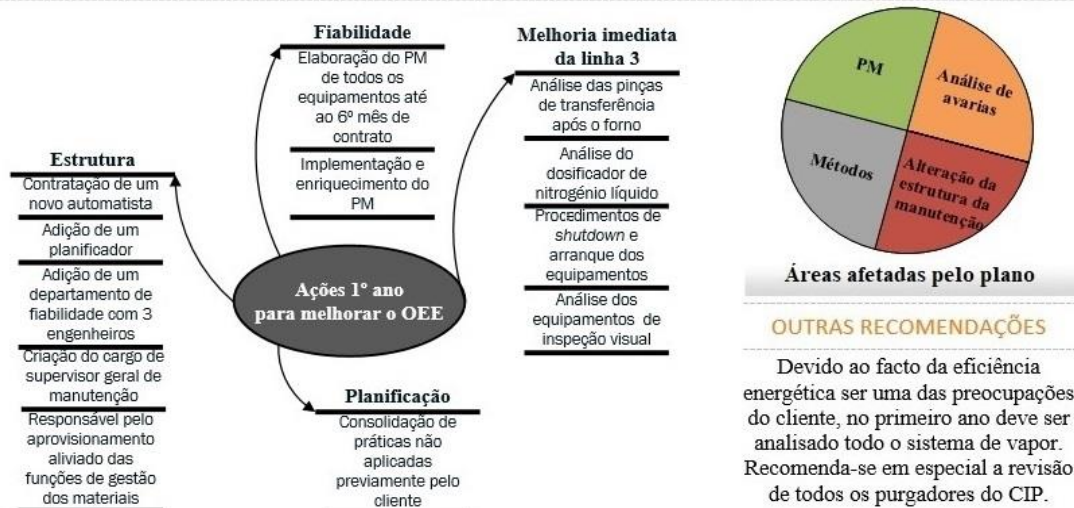
Resultados do inquérito

O cliente pretende aceder a 6 dos 10 serviços complementares, correspondendo a uma profundidade da parceria de 60%.



Apresentação da Fábrica ABCD**Legenda:**

- | | |
|--|---|
| 1) Depósitos de combustível | 10) Transformadores |
| 2) ETAR | 11) Linha de produção 1 |
| 3) Armazém de logística | 12) Linha de produção 3 |
| 4) Armazém de lubrificantes | 13) Linha de produção 2 e 5 |
| 5) Sala de compressores | 14) Linha de produção 4 |
| 6) Torres de refrigeração | 15) Zona de expedição de material |
| 7) Módulos pré-fabricados da MAJAEM | 16) Acesso à fábrica ABCD |
| 8) Oficinas de manutenção / Armazém de materiais sobressalentes / Escritórios do cliente | 17) Zona de resíduos |
| 9) Depósito de nitrogénio | 18) Resfriadores e bombas secundárias de água |

Empresas subcontratadas na fábrica ABCD - Gestão de contratos**Ações recomendadas para aumentar o OEE das linhas de produção**

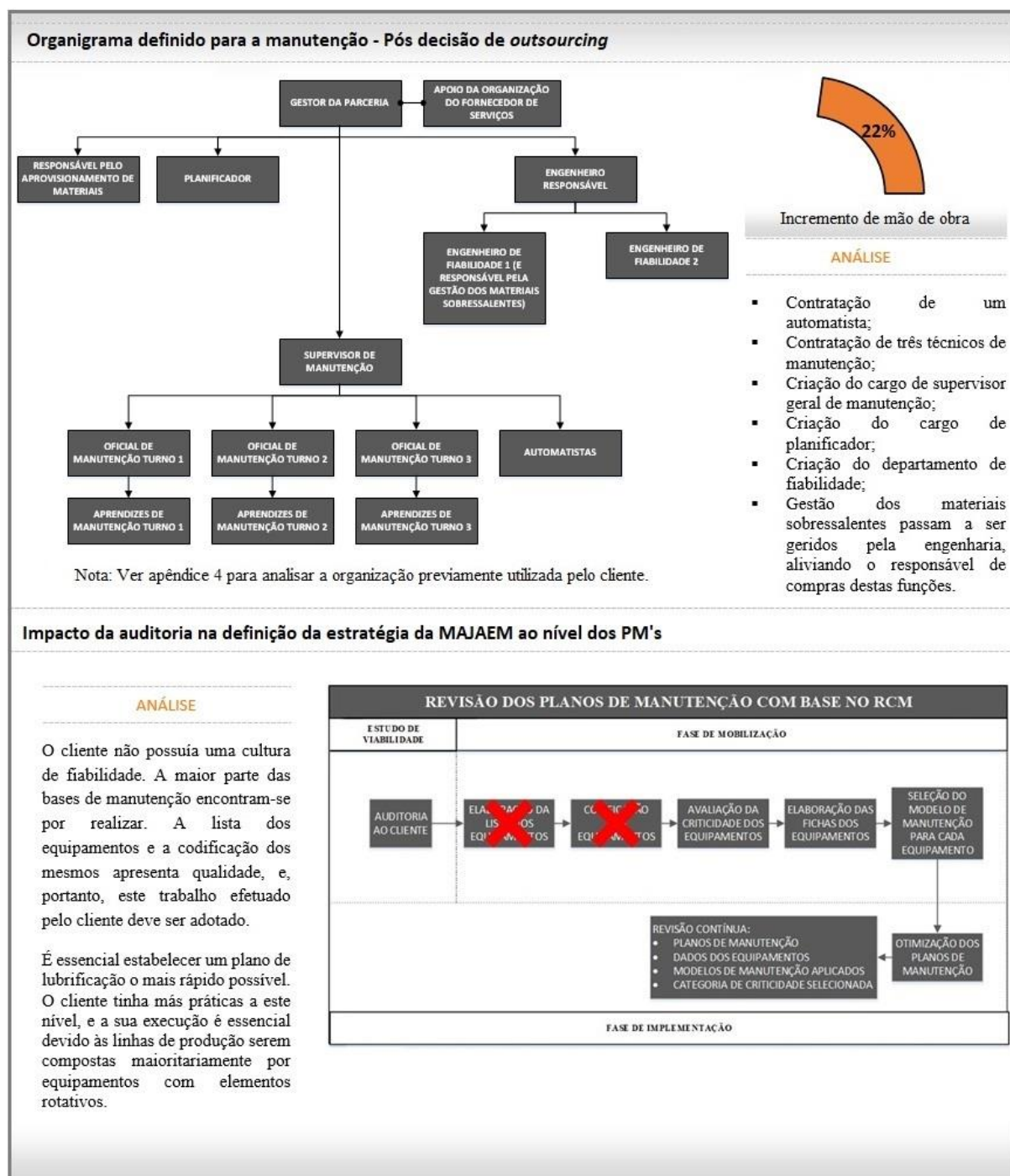


Figura 4.3: Síntese do Plano de Ações definido para o primeiro ano da parceria.

5. CONCLUSÃO

Este capítulo pretende servir como uma revisão breve do trabalho desenvolvido ao longo da dissertação, mas também adicionar uma análise do autor acerca dos objetivos propostos, dos pontos fortes e fracos do estudo, e realçar o contributo académico deste trabalho. O capítulo culmina com recomendações para futuras investigações.

5.1. Revisão do trabalho

A dissertação começa por traçar os conceitos de *outsourcing*, que são preponderantes para que seja possível de seguida entender as características dos CMG. Depreende-se que estes contratos se tratam de um processo de *outsourcing*, em que o fornecedor terá de operar na fábrica do seu cliente (*on-site*), e cuja profundidade da parceria - devido ao facto do cliente transferir a totalidade da gestão de uma atividade para o seu FS -, se denomina *strategic outsourcing*.

Posteriormente, este trabalho aclara quais são as características que circundam o *outsourcing* em geral, e onde são apresentadas as motivações principais que conduzem as empresas a esta decisão, quais os maiores riscos do *outsourcing*, e os fatores essenciais para uma parceria de sucesso entre o fornecedor e o cliente. Suplementarmente, são também dadas outras recomendações aos fornecedores de serviços, é abordada a importância de gerir a moral dos trabalhadores afetados pelo *outsourcing*, e são apresentados os maiores debates acerca do *outsourcing* na manutenção, e de onde se conclui que não existe concordância dos vários autores em relação a este tema, e que o mesmo não é devidamente aprofundado pela literatura, nomeadamente no que toca aos CMG.

É ainda durante a revisão conceptual que se efetua uma abordagem aos CMG, cujo o desígnio pode ser dado como “um pacote de produtos e/ou serviços que satisfazem por completo as necessidades e procura de um cliente em relação a um determinado evento ou problema”. Estes podem chegar a compreender a transferência da gestão da manutenção da fábrica de um cliente para o seu fornecedor – *strategic outsourcing*. Aqui, é possível entender a sua definição, mas também o contexto atual a nível empresarial, e a influência dos diversos intervenientes do cliente no processo de compra deste tipo de contratos. Este capítulo culmina com um esclarecimento acerca das normas de manutenção que são utilizadas de forma direta ou indireta para elaborar o manual desta dissertação.

O manual de implementação da gestão da manutenção em regime de *outsourcing*, primeiramente apresenta as fases do processo de *outsourcing* adotado, e expõe quais os objetivos que devem ser atingidos em cada uma dessas fases, ao mesmo tempo que define as responsabilidades dos vários intervenientes na fábrica do cliente. De seguida, o manual explana de que forma podem ser abordados os vários domínios da gestão da manutenção ao longo das fases do processo de *outsourcing* adotado.

O último capítulo deste trabalho, ainda de que forma sucinta, apresenta um caso de estudo que pretende deslindar como pode ser elaborado o primeiro plano de ações de um CMG. Este plano

tenciona acima de tudo definir as ações que devem ser colocadas em prática para melhorar a disponibilidade dos equipamentos do cliente, mas serve também o propósito de contextualizar os elementos na fábrica do cliente, para que compreendam as características da parceria pela qual serão responsáveis e onde operarão – estejam elas relacionadas com o tipo de cliente com que irão lidar, ou com o estado da manutenção da sua fábrica.

5.2. Análise aos objetivos inicialmente propostos

O objetivo principal proposto para esta dissertação é cumprido, no sentido em que se apresenta um manual que tem a capacidade de auxiliar os responsáveis por um CMG ao longo da fase de gestão de um processo de *outsourcing*. Este apoio é possível através de um manual que contém não só metodologias e conhecimentos genéricos relacionados com a gestão da manutenção, mas também procedimentos e conteúdos específicos para a gerir ao longo de um processo de *outsourcing*.

Os objetivos secundários são também atingidos, já que é importante que o manual seja suportado por uma revisão conceptual que permita:

- ✓ Introduzir os conceitos de *outsourcing* de forma a que o leitor consiga compreender posteriormente as características dos contratos de manutenção global, e o que os distingue dos demais;
- ✓ Explanar quais os maiores motivos e riscos que abrangem o *outsourcing*, e qual o debate que envolve a manutenção a este nível;
- ✓ Prover recomendações que permitam entender como se costuma processar a relação entre o cliente e o FS, e quais os fatores que são preponderantes para uma parceria de sucesso.

5.3. Análise dos pontos fortes e fracos do estudo

Este trabalho ao possuir conteúdo que resulta apenas da experiência pessoal do autor, acrescentado do facto do manual desenvolvido não ter sido alvo de provação em contexto real, representam a maior limitação do estudo. Adicionalmente, apesar do manual elaborado ser transversal a diversos domínios da manutenção, e da gestão da manutenção em regime de *outsourcing* em particular, devido a limitações impostas pelo tamanho permitido para desenvolver a dissertação, não foi possível abranger todos os temas desejados, nem abordar com a profundidade tencionada todos os tópicos visados pelo manual.

Por outro lado, este trabalho apresenta pontos fortes, já que grande parte do seu conteúdo advém da literatura especializada, e o método de organização do processo de *outsourcing* adotado, apesar de não ser de origem académica, é fruto de uma empresa multinacional que foi pioneira na área, e que desenvolveu os seus procedimentos ao longo de vários anos através de diversas parcerias com as mais variadas características.

5.4. Contributo do trabalho desenvolvido

O maior contributo deste trabalho é a adaptação de metodologias dos mais variados domínios da manutenção ao processo de gestão de *outsourcing* selecionado. Isto, permite acima de tudo ao maior responsável pela gestão do processo de *outsourcing* na fábrica do cliente, garantir que todas os procedimentos são implementados com o encadeamento ideal, e sem prejudicar as metas definidas que podem comprometer a parceria. Suplementarmente, a dissertação faz uso de conteúdo adicionado pelo autor que resulta da sua experiência num CMG.

Na esfera industrial e empresarial, este trabalho permite a uma organização que se encontre no papel de FS, e que utilize um processo de gestão de *outsourcing* semelhante, ter acesso a um manual que lhes permita:

- ✓ Instruir ou reforçar os responsáveis pelo processo de *outsourcing* na fábrica do cliente sobre as metodologias e conhecimentos que devem acompanhar a gestão da manutenção;
- ✓ Providenciar os responsáveis pela gestão da fábrica do cliente com conceitos importantes para que entendam as características singulares de um processo de *outsourcing*, sendo este ponto importante, pois é necessário que estes elementos compreendam as particularidades dos CMG, e a relação muitas vezes volátil com o cliente;
- ✓ Implementar um processo de gestão da manutenção em regime de *outsourcing* padronizado.

Apesar da Norma NP EN 4492:2010 recomendar às empresas fornecedoras de serviços a elaboração de um manual que lhes permita implementar a sua estratégia, não foi encontrado na literatura nenhum estudo significativo a este nível, e por isso, este trabalho pretende para além do seu contributo, alertar para a sua importância.

5.5. Recomendações para futuras investigações

Com vista a explorar o tema abordado, é recomendável que sejam efetuados trabalhos científicos fora do contexto do processo de decisão.

São necessárias investigações que explorem de uma forma concreta a relação entre o FS e o cliente numa parceria a longo prazo, e sob a forma de *strategic outsourcing*. Apesar da dificuldade expectável devido a um desconforto das organizações, é importante que sejam expostas também as relações que falham, e que os fatores que conduziram a esse resultado sejam devidamente explorados.

Relativamente ao trabalho que foi desenvolvido nesta dissertação, e de forma a complementá-lo, é pertinente testar o manual em contexto real, ou seja, numa situação em que o FS assume a gestão total da manutenção da fábrica do seu cliente. Só desta forma é possível testar a qualidade do manual, e identificar a eventual existência de lacunas.

Para além da recomendação anterior, este manual ao não contemplar todas as necessidades dos elementos que poderão utilizá-lo, permite espaço para o desenvolvimento de outros trabalhos

que complementarão esta dissertação, nomeadamente aqueles que abordem a gestão de domínios como o controlo financeiro, e a segurança e ambiente num departamento de manutenção gerido sob a forma de *outsourcing*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Al-Turki, U. (2011). A framework for strategic planning in maintenance. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 17(2), 150–162. <https://doi.org/10.1108/13552511111134583>
- Amaral, F. D. (2016). *Gestão da Manutenção na Indústria*. Lisboa, Portugal: Lidel.
- Bagadia, K. (2006). *Computerized Maintenance Management Systems Made Easy: How to Evaluate, Select, and Manage CMMS*. U.S.A: The McGraw-Hill Companies.
- Bagadia, Kishan. (sem data). *Computerized Maintenance Management Systems Made Easy : How to Evaluate, Select, and Manage CMMS*. 285.
- Barthélemy, J. (2003). The seven deadly sins of outsourcing. *Academy of Management Executive*, 17(2), 87–98. <https://doi.org/10.5465/AME.2003.10025203>
- Ben-Daya, M., Duffuaa, S. O., Raouf, A., Knezevic, J., & Ait-Kadi, D. (Eds.). (2009). *Handbook of Maintenance Management and Engineering*. London, England: Springer.
- Bertolini, M., Bevilacqua, M., Frosolini, M., & Braglia, M. (2004). An analytical method for maintenance outsourcing service selection. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 21(7), 772–788. <https://doi.org/10.1108/02656710410549118>
- Brown, D., & Wilson, S. (2005). *The black book of outsourcing*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Cabral, J. P. S. de. (2006). *Organização e Gestão da Manutenção*. Lisboa, Portugal: Lidel.
- Cabrita, C. P., & Cardoso, A. J. M. (2015). Conceitos e definições de falha e avaria nas normas portuguesas de manutenção NP EN 13306:2007 e NP EN 15341:2009. *Manutenção*, 125(1).
- Campbell, J. D. (1995). Outsourcing in maintenance management: A valid alternative to self-provision. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 1(3), 18–24. <https://doi.org/10.1108/13552519510096369>
- Campbell, J. D., & Reyes-Picknell, J. V. (2016). *Strategies for Excellence in Maintenance Management*. Boca Raton, FL: CRC Press.

- Cholasuke, C., Bhardwa, R., & Antony, J. (2004). The status of maintenance management in UK manufacturing organisations: results from a pilot survey. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 10(1), 5–15. <https://doi.org/10.1108/13552510410526820>
- Dolgui, A., & Proth, J. (2013). Outsourcing: definitions and analysis. *International Journal of Production Research*, 51(23–24), 6769–6777. <https://doi.org/10.1080/00207543.2013.855338>
- Duarte, G. N. M. (2005). *A study of the process and problems of strategic outsourcing on-going management* (Doctoral Thesis). Department of Enterprise Integration, Cranfield University, Cranfield, United Kingdom.
- Fazakerley, J. (1996). Outsourcing maintenance. *Manufacturing Engineer*, 230–232.
- Garrido, S. G. (2003). *Organización y gestión integral de mantenimiento: Manual práctico para la implantación de sistemas de gestión avanzados de mantenimiento industrial*. Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos.
- Hätönen, J., & Eriksson, T. (2009). 30+ years of research and practice of outsourcing – Exploring the past and anticipating the future. *Journal of International Management*, 15(2), 142–155. <https://doi.org/10.1016/j.intman.2008.07.002>
- Hedén, E., Nordahl, J., & Wedborn, V. (2008). *Developing Dynamic Outsourcing - Bringing continuous added value to the ABB Full Service partnership* (Master Thesis). Department of Business Administration, Department of Automatic Control, Lund University, Lund, Sweden.
- Heikkilä, J., & Cordon, C. (2002). Outsourcing: a core or non-core strategic management decision?: Outsourcing. *Strategic Change*, 11(4), 183–193. <https://doi.org/10.1002/jsc.589>
- Huber, S., & Spinler, S. (2014). Pricing of Full-Service Repair Contracts with Learning, Optimized Maintenance, and Information Asymmetry. *Decision Sciences*, 45(4), 791–815. <https://doi.org/10.1111/deci.12098>
- Igba, J., Alemzadeh, K., Anyanwu-Ebo, I., Gibbons, P., & Friis, J. (2013). A Systems Approach towards Reliability-Centred Maintenance (RCM) of Wind Turbines. *Procedia Computer Science*, 16, 814–823. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2013.01.085>

- Ishizaka, A., & Blakiston, R. (2012). The 18C's model for a successful long-term outsourcing arrangement. *Industrial Marketing Management*, 41, 1071–1080.
<https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2012.02.006>
- Kakabadse, A., & Kakabadse, N. (2000). Critical review – Outsourcing: a paradigm shift. *Journal of Management Development*, 19(8), 670–728. <https://doi.org/10.1108/02621710010377508>
- Kakabadse, A., & Kakabadse, N. (2002). Trends in Outsourcing: Contrasting USA and Europe. *European Management Journal*, 20(2), 10. [https://doi.org/10.1016/S0263-2373\(02\)00029-4](https://doi.org/10.1016/S0263-2373(02)00029-4)
- Kavčič, K., & Tavčar, M. I. (2008). Planning successful partnership in the process of outsourcing. *Kybernetes*, 37(2), 241–249. <https://doi.org/10.1108/03684920810851140>
- Kahal, H. S., & Singh, V. P. (Eds.). (2006). *Outsourcing and Offshoring in the 21st Century: A Socio-Economic Perspective*. Hershey, PA: Idea Group Pub.
- Kotlarsky, J., & Bogнар, L. (2012). Understanding the process of back sourcing: two cases of process and product back sourcing in Europe. *Journal of Information Technology Teaching Cases*, 2(2), 79–86. <https://doi.org/10.1057/jittc.2012.7>
- Kremic, T., Tukul, O. I., & Rom, W. O. (2006). Outsourcing decision support: a survey of benefits, risks, and decision factors. *Supply Chain Management: An International Journal*, 11(6), 467–482.
<https://doi.org/10.1108/13598540610703864>
- Kurdia, M. K., Abdul-Tharim, A. H., Jaffar, N., Azli, M. S., Shuib, M. N., & Ab-Wahid, A. M. (2011). Outsourcing in Facilities Management- A Literature Review. *Procedia Engineering*, 20, 445–457. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2011.11.187>
- Leverly, M. (1998). Outsourcing Maintenance- a question of strategy. *Engineering Management Journal*, 8(1), 34–40. <https://doi.org/10.1049/em:19980111>
- Leverly, M. (2002). Making maintenance contracts perform. *Engineering Management Journal*, 12(2), 76–82. <https://doi.org/10.1049/em:20020204>
- Levitt, J. (2004). *Managing Maintenance Shutdowns and Outages*. New York, NY: Industrial Press.
- Levitt, J. (2005). *Managing Factory Maintenance*. New York, NY: Industrial Press.

- Linder, J. C. (2004). Outsourcing as a strategy for driving transformation. *Strategy & Leadership*, 32(6), 26–31. <https://doi.org/10.1108/10878570410568884>
- Lonsdale, C. (1999). Effectively managing vertical supply relationships: a risk management model for outsourcing. *Supply Chain Management: An International Journal*, 4(4), 176–183. <https://doi.org/10.1108/13598549910284499>
- Marques, M. C. . (2016). How Outsourcing can Contribute to the Efficiency and Effectiveness in the Public Sector: Some Indicators about Portugal. *Problems of Management in the 21st Century*, 11(2), 93–106.
- Martin, H. H. (1997). Contracting out maintenance and a plan for future research. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 3(2), 81–90. <https://doi.org/10.1108/13552519710167700>
- Marttonen-Arola, S., & Kärri, T. (2012). *A Conceptual Model for Assessing the Profitability of a Maintenance Outsourcing Decision*.
- Mather, D. (2003). *CMMS: a timesaving implementation process*. Boca Raton, FL: CRC Press.
- McIvor, R. (2005). *The Outsourcing Process: Strategies for Evaluation and Management*. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.
- Mobley, R. K., Higgins, L. R., & Wikoff, D. J. (2008). *Maintenance Engineering Handbook*. New York, NY: McGraw-Hill.
- Moubray, J. (1997). *Reliability-Centered Maintenance*. Oxford, United Kingdom: Butterworth-Heinemann.
- Murthy, D. N. P., Atrens, A., & Eccleston, J. A. (2002). Strategic maintenance management. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 8(4), 287–305. <https://doi.org/10.1108/13552510210448504>
- Murthy, D. N. P., & Kobbacy, K. A. H. (Eds.). (2008). *Complex System Maintenance Handbook*. London, England: Springer.
- Niebel, B. W. (1994). *Engineering Maintenance Management*. New York, NY: Marcel Dekker.

- Nili, M. N., Shekarchizadeh, A., Shojaey, R., & Dehbanpur, M. (2013). Outsourcing Maintenance Activities or Increasing Risks? Case Study in Oil Industry of Iran. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 3(5), 93–114.
- Nili, M., Shekarchizadeh, A., & Shojaey, R. (2012). Outsourcing of Maintenance Activities In oil industry of Iran Benefits, Risks and Success Factors. *Business and Management Review*, 2(5), 20–36.
- Nyman, D., & Levitt, J. (2010). *Maintenance Planning, Scheduling, and Coordination*. New York, NY: Industrial Press.
- Parida, A., & Kumar, U. (2006). Maintenance performance measurement (MPM): issues and challenges. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 12(3), 239–251.
<https://doi.org/10.1108/13552510610685084>
- Power, M. J., Desouza, K. C., & Bonifazi, C. (2006). *The Outsourcing Handbook: How to Implement a Successful Outsourcing Process*. Philadelphia, PA: Kogan Page.
- Quélin, B., & Duhamel, F. (2003). Bringing Together Strategic Outsourcing and Corporate Strategy: Outsourcing Motives and Risks. *European Management Journal*, 21(5), 647–661.
[https://doi.org/10.1016/S0263-2373\(03\)00113-0](https://doi.org/10.1016/S0263-2373(03)00113-0)
- Reilly, P., & Tamkin, P. (1996). *Outsourcing: a Flexible Option for the Future?* Brighton, United Kingdom: Institute for Employment Studies.
- Santos, J. A. (2007). Terceirização - Um manual segundo Queiroz. *Revista de Ciências Gerenciais*, 11(13), 151–159. <https://doi.org/10.17921/1415-6571.2007v11n13p151-159>
- Saunders, C., Gebelt, M., & Hu, Q. (1997). Achieving Success in Information Systems Outsourcing. *California Management Review*, 39(2), 63–79. <https://doi.org/10.2307/41165887>
- Stremersch, S., Wuyts, S., & Frambach, R. T. (2001). The Purchasing of Full-Service Contracts: An Exploratory Study within the Industrial Maintenance Market. *Industrial Marketing Management*, 30(1), 1–12. [https://doi.org/10.1016/S0019-8501\(99\)00090-5](https://doi.org/10.1016/S0019-8501(99)00090-5)
- Tsang, A. H. C. (2002). Strategic dimensions of maintenance management. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 8(1), 7–39. <https://doi.org/10.1108/13552510210420577>

Weiss, W. H. (1997). *Plant and Maintenance Manager's Desk Book*. New York, NY: AMACOM.

Wireman, T. (2004). *Benchmarking Best Practices in Maintenance Management*. New York, NY: Industrial Press.

Wireman, T. (2005). *Developing Performance Indicators for Managing Maintenance*. New York, NY: Industrial Press.

Wright, P. C., & Embleton, P. E. (1998). A practical guide to successful outsourcing. *Empowerment in Organizations*, 6(3), 94–106. <https://doi.org/10.1108/14634449810210832>

Ye, J. S. (2007). *Improving Maintenance Operation through Transformational Outsourcing* (Master Thesis). Department of Engineering Systems, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Massachusetts.

ANEXOS

Anexo 1

Tabela An.1 - Exemplo de uma lista com a compilação dos cursos para formar os trabalhadores de manutenção, adaptado (Garrido, 2003).

Código	Nome do curso	Formador	Horas	Data	Sala de formação	Nº de Trabalhadores	Total de horas
G1	Curso de Electricidade Básica para mecânicos	Interno	24	Maio	Sala de formação	15	336
G2	Curso de frio industrial	Externo	24	Junho	Sala de formação	1	24
G3	Curso de alinhamento por laser	Externo	16	Maio	Oficina	5	80
G4	Curso de análise de vibrações	Interno	16	Julho	Oficina	7	112
G5	Curso de reparação de bombas centrífugas	Interno	40	Janeiro	Oficina	6	240
G6	Curso de Pneumática	Interno	16	Fevereiro	Sala de formação	4	48
G7	Curso de Mecânica Básica para eletricistas	Interno	16	Maio	Oficina	6	96
G8	Curso de Óleo-Hidráulica	Interno	24	Março	Sala de formação	6	72
E1	Curso de Programação de PLC's marca XX	Interno	48	Março	Sala de formação	6	288
E2	Curso de caldeiras	Externo	40	Março	Sala de formação	6	240
E3	Curso de manutenção de compressores RXY	Externo	60	Outubro	Externo	6	360
E4	Curso de Programação do Sistema de Controlo Distribuído	Externo	20	Setembro	Externo	4	80
E5	Curso de operação de fornos	Externo	20	Junho	Fábrica	6	120
E6	Curso de calibração de transmissores	Interno	16	Junho	Fábrica	5	80
E7	Curso de manutenção de controladores pneumáticos	Interno	16	Outubro	Fábrica	2	32
S1	Estudo do diagrama da linha de fábrica	Interno	3	Janeiro	Sala de formação	5	15
S2	Procedimento da mudança de filtros numa turbina	Interno	3	Fevereiro	Fábrica	3	9
S3	Procedimento para a realização da manutenção preventiva de caldeiras	Interno	2	Fevereiro	Sala de formação	3	6

Anexo 2

Tabela An. 2 - Exemplo de uma lista com os cursos assistidos pelos trabalhadores da manutenção, adaptado (Garrido, 2003).

Trabalhador		Código dos cursos																		
		G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	S1	S2	S3	Horas
	Duração	24	24	16	16	40	16	16	24	48	40	60	20	20	16	16	3	3	2	
	Trabalhador 1	x			x	x				x		x	x		x		x			x
	Trabalhador 2	x					x	x			x			x		x				
	Trabalhador 3	x			x	x			x	x		x			x			x		
	Trabalhador 4	x		x	x	x	x			x			x						x	
	Trabalhador 5	x			x		x					x		x			x			
	Trabalhador 6	x					x	x		x	x				x			x		
	Trabalhador 7	x	x			x		x					x							
	Trabalhador 8	x		x	x	x		x			x			x			x			
	Trabalhador 9	x			x					x					x					
	Trabalhador 10	x						x				x							x	
	Trabalhador 11	x		x	x	x					x			x		x				
	Trabalhador 12	x						x		x			x		x			x		
	Trabalhador 14	x		x					x		x	x		x			x			
	Trabalhador 15	x		x					x		x	x		x			x			
	Horas	336	24	80	112	240	48	96	72	288	240	360	80	120	80	32	15	9	6	2.238

Anexo 3



Figura An.1: Níveis para estruturar uma lista de equipamentos em forma de árvore e com hierarquia definida, adaptado (Garrido, 2003).

Anexo 4

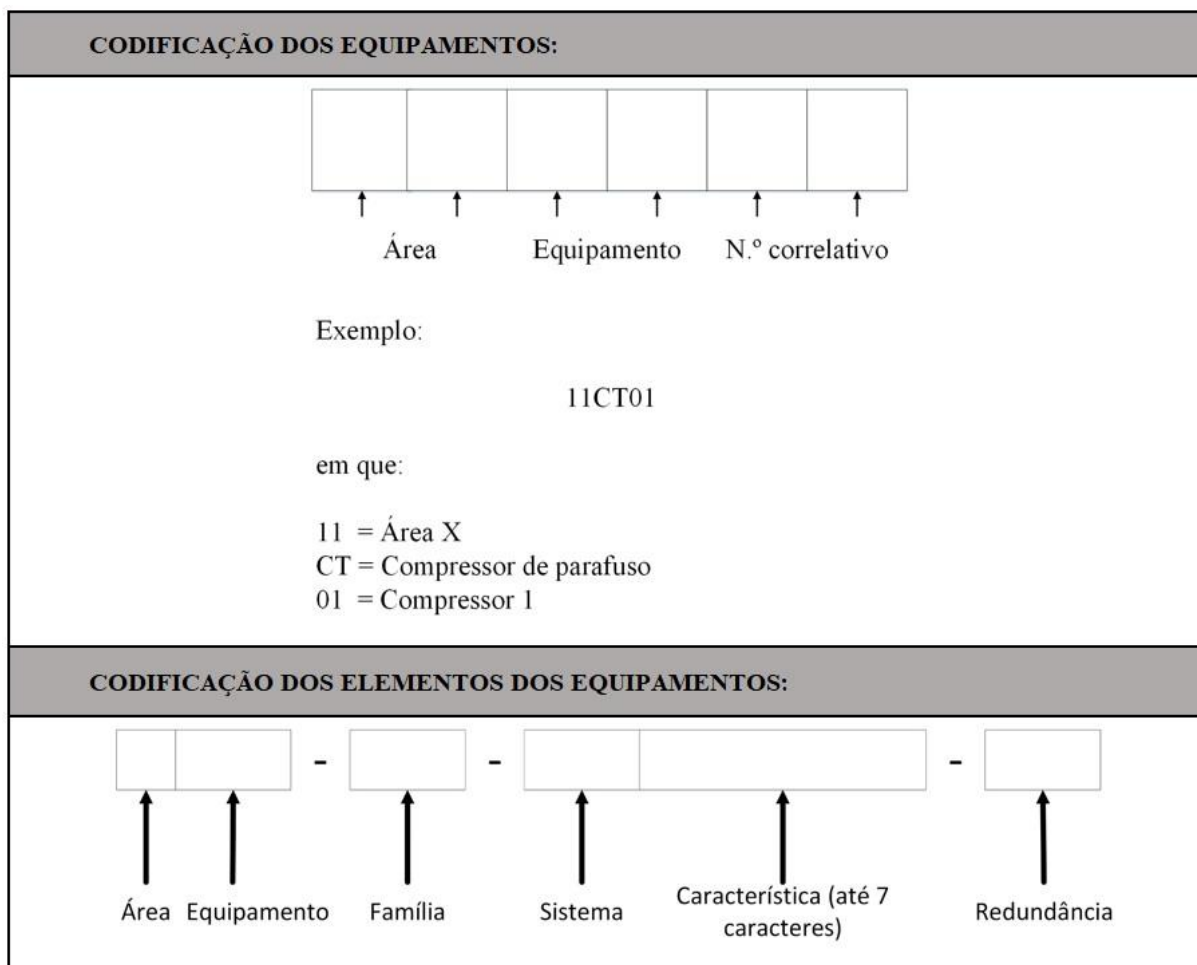


Figura An.2: Exemplo de uma estrutura para codificar equipamentos e os seus elementos, adaptado (Garrido, 2003).

Anexo 5

Tabela An.3 - Método para avaliar a criticidade dos equipamentos de uma fábrica, adaptado (Garrido, 2003).

Tipo de equipamento	Segurança e meio ambiente	Produção	Qualidade	Manutenção
A CRÍTICO	Pode originar um acidente muito grave	A sua paragem afeta o Plano de Produção	É importante para a qualidade do produto	Custo elevado de reparação em caso de avaria
	Necessita de verificações periódicas frequentes (mensais)		É causador de uma grande percentagem de rejeições	Avarias muito frequentes
	Gerou acidentes no passado			Consome uma parte importante dos recursos de manutenção (mão de obra e/ou materiais)
B IMPORTANTE	Necessita verificações periódicas (anuais)	Afeta a produção, mas é recuperável (não chega a afetar os clientes ou o Plano de Produção)	Afeta a qualidade, mas habitualmente não é problemático	Custo médio de manutenção
	Pode originar um acidente grave, mas as possibilidades são remotas			
C PRESCINDÍVEL	Pouca influência na segurança	Pouca influência na produção	Não afeta a qualidade	Baixo custo de manutenção

Anexo 6

ANÁLISE DE EQUIPAMENTOS																															
EQUIPAMENTO:			CÓDIGO(S):																												
DADOS DO EQUIPAMENTO																															
FORNECEDOR:			ANO:																												
DIREÇÃO:																															
CONTATOS TELFÓNICOS:			FOTOGRAFIA DO EQUIPAMENTO																												
DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO:																															
CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS:																															
VALORES DE REFERÊNCIA: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr><td style="width: 25%; height: 20px;"></td><td style="width: 25%; height: 20px;"></td><td style="width: 25%; height: 20px;"></td><td style="width: 25%; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td><td style="height: 20px;"></td><td style="height: 20px;"></td><td style="height: 20px;"></td></tr> </table>																															
ANÁLISE DA CRITICIDADE:			TIPO DE EQUIPAMENTO:																												
ANÁLISE DAS ZONAS/EQUIPAMENTOS																															
TIPO DE EQUIPAMENTO OU DE ZONA	SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE	PRODUÇÃO	QUALIDADE	MANUTENÇÃO																											
A CRÍTICO	A possibilidade de originar um acidente grave é elevada	A sua paragem afeta o Plano de Produção	É a chave para a qualidade do produto	Custo elevado de reparação em caso de avaria																											
	Necessita verificações periódicas frequentes (mensais)		É o causador de uma grande percentagem de rejeições	Avarias muito frequentes																											
	Gerou acidentes no passado			Consome uma parte importante dos recursos de manutenção (mão de obra e/ou materiais)																											
B IMPORTANTE	Necessita verificações periódicas (anuais)	Afeta a produção, mas é recuperável (não chega a afetar os clientes ou o Plano de Produção)	Afeta a qualidade, mas habitualmente não é problemático	Custo médio de manutenção																											
	Pode originar um acidente grave, mas a possibilidade é remota																														
C PRESCINDÍVEL	Pouca influência na segurança	Pouca influência na produção	Não afeta a qualidade	Baixo custo de manutenção																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="padding: 5px;">MODELO DE MANUTENÇÃO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="padding: 5px;">CORRETIVO</td><td style="width: 50px;"></td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">CONDICIONAL</td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">SISTEMÁTICO</td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">ALTA DISPONIBILIDADE</td><td></td></tr> </tbody> </table>		MODELO DE MANUTENÇÃO		CORRETIVO		CONDICIONAL		SISTEMÁTICO		ALTA DISPONIBILIDADE		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="padding: 5px;">OBRIGAÇÕES LEGAIS?</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="padding: 5px;">SIM</td><td style="width: 50px;"></td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">NÃO</td><td></td></tr> </tbody> </table>		OBRIGAÇÕES LEGAIS?		SIM		NÃO		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="padding: 5px;">SUBCONTRATAÇÃO NECESSÁRIA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="padding: 5px;">PREVENTIVA</td><td style="width: 50px;"></td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">CORRETIVA</td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">INSPEÇÕES</td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">PARAGEM TÉCNICA</td><td></td></tr> </tbody> </table>		SUBCONTRATAÇÃO NECESSÁRIA		PREVENTIVA		CORRETIVA		INSPEÇÕES		PARAGEM TÉCNICA	
MODELO DE MANUTENÇÃO																															
CORRETIVO																															
CONDICIONAL																															
SISTEMÁTICO																															
ALTA DISPONIBILIDADE																															
OBRIGAÇÕES LEGAIS?																															
SIM																															
NÃO																															
SUBCONTRATAÇÃO NECESSÁRIA																															
PREVENTIVA																															
CORRETIVA																															
INSPEÇÕES																															
PARAGEM TÉCNICA																															

P.1/2

Figura An.3.1: Ficha de Características dos Equipamentos – parte 1, adaptado (Garrido 2003).

ELEMENTOS QUE COMPÕEM O EQUIPAMENTO: 	CONSUMÍVEIS: Lubrificantes: Filtros: Outros:						
MATERIAIS SOBRESSALENTE CRÍTICOS: 							
FERRAMENTAS ESPECIAIS: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="height: 25px;"></td><td style="height: 25px;"></td></tr> <tr><td style="height: 25px;"></td><td style="height: 25px;"></td></tr> <tr><td style="height: 25px;"></td><td style="height: 25px;"></td></tr> </table>							
FORMAÇÃO NECESSÁRIA: 	ESPECIFICAR OBRIGAÇÕES LEGAIS: 						
SUBCONTRATAÇÃO: 							

Figura An.3.2: Ficha de Características dos Equipamentos – parte 2, adaptado (Garrido, 2003).

Anexo 7

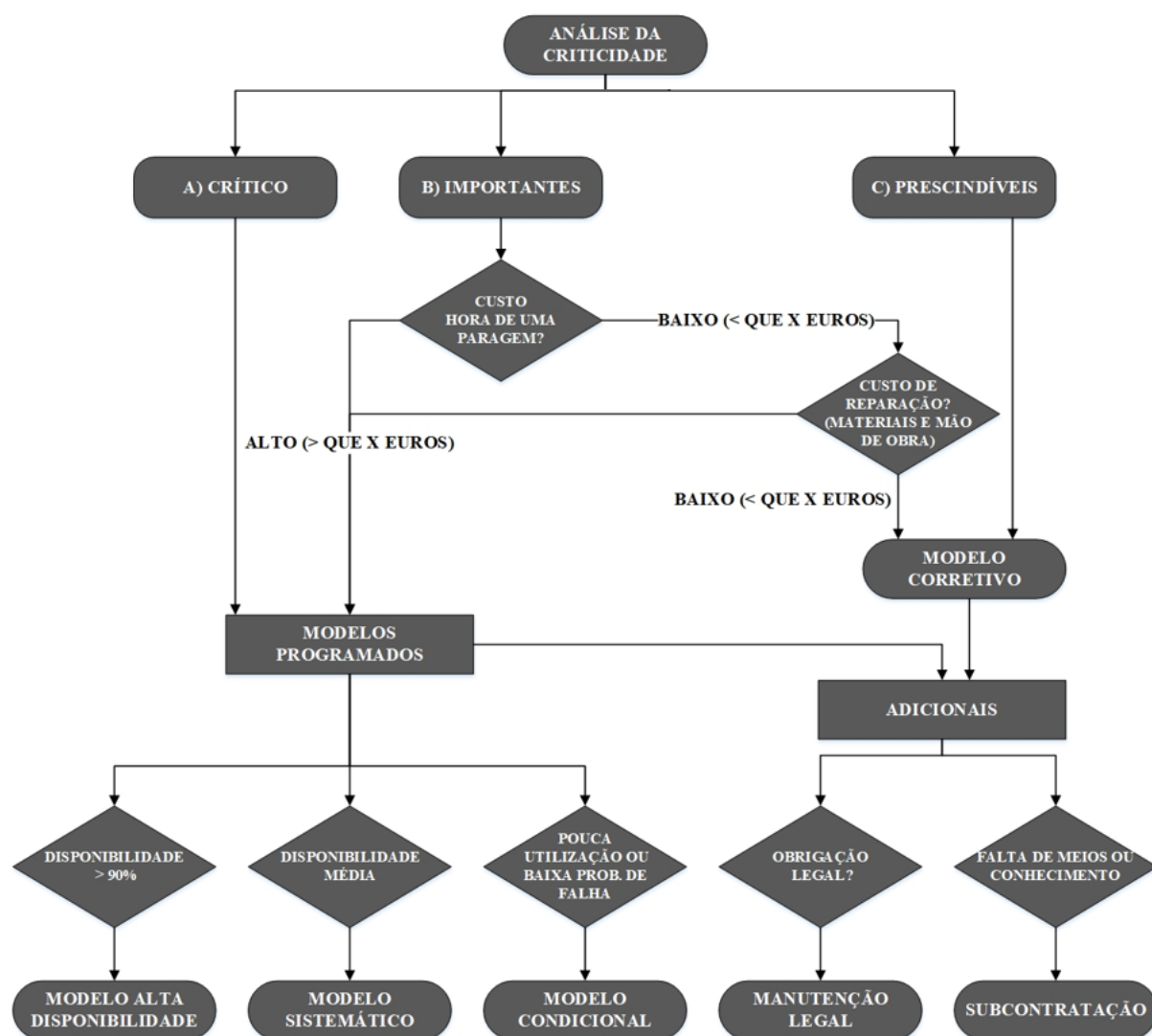


Figura An.4: Diagrama de seleção do modelo de manutenção de um equipamento, adaptado (Garrido, 2003).

Anexo 8

Tabela An.4 - Folha para compilar os equipamentos principais e as suas características relevantes, adaptado (Garrido, 2003).

[illegible]

Anexo 9

FORMAS DE ATUAR EM FUNÇÃO DE UMA FALHA	
❖ Equipamentos com modelo de manutenção de Alta Disponibilidade	✓ Falhas funcionais: A EVITAR ✓ Falhas técnicas: A MITIGAR
❖ Equipamentos com modelo de manutenção Sistemática	✓ Falhas funcionais: A EVITAR ✓ Falhas técnicas: A MITIGAR
❖ Equipamentos com modelo de manutenção Condicional	✓ Falhas funcionais: A MITIGAR ✓ Falhas técnicas: A MITIGAR
❖ Equipamentos com modelo de manutenção Corretiva	✓ Não se estudam

Figura An.5: Estratégia para abordar potenciais falhas em função do modelo de manutenção selecionado para o equipamento, adaptado (Garrido, 2003).

Anexo 10

Tabela An.5 - Tarefas de manutenção adequadas segundo o modelo de manutenção selecionado para cada equipamento, adaptado (Garrido, 2003).

Tipos de tarefas de manutenção	Modelos de manutenção ao quais se pode aplicar este tipo de tarefa			
1. Inspeções visuais	Corretivo	Condicional	Sistemático	Alta disponibilidade
2. Tarefas de lubrificação	Corretivo	Condicional	Sistemático	Alta disponibilidade
3. Verificações com equipamentos em funcionamento	Corretivo	Condicional	Sistemático	Alta disponibilidade
4. Verificações com equipamento parado — Verificações simples ▪ Medições de temperatura ▪ Medições de vibração (com vibrômetro) ▪ Medições de consumo de corrente ▪ Etc. — Verificações com instrumentos completos ▪ Análises de vibrações (com analisador) ▪ Termografias ▪ Detecção de fugas por ultrasons ▪ Análises da curva de arranque de motores ▪ Comprovações de alinhamento por laser ▪ Etc.		Condicional	Sistemático	Alta disponibilidade
5. Limpezas de acordo com a condição		Condicional	Sistemático	Alta disponibilidade
6. Ajustes condicionais		Condicional	Sistemático	Alta disponibilidade
7. Limpezas sistemáticas			Sistemático	Alta disponibilidade
8. Ajustes sistemáticos			Sistemático	Alta disponibilidade
9. Substituição sistemática de peças			Sistemático	Alta disponibilidade
10. Paragens técnicas (substituição de todos os elementos submetidos a desgaste)				Alta disponibilidade

Anexo 11

Tabela An.6 - Exemplo de uma planificação anual das tarefas de manutenção preventivas, adaptado (Weiss, 1997).

PLANO DE MANUTENÇÃO
ANO 20XX

	Janeiro					Fevereiro					Março					Abril					Maio					Junho				
Descrição	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26				
Unidade 1100																														
Equip. 11AA01			A			M				M					M				M				M							
Equip. 11AA02	M					A				M					M				M			M								
Equip. 11CC01			A			M				M					M				M			M								
Equip. 11CR01			A			M				M					M				M			M								
Unidade 1200																														
Equip. 12AA01		M					A				M					M				M				M						
Equip. 12CR01		M					A				M					M				M				M						
Equip. 12CC02		M					M				A					M				M				M						
Unidade 1300																														
Equip. 13AB05			M				A					M					M				M				M					
Equip. 13AB06			M					M			A						M				M				M					
Unidade 2100																														
Equip. 21AB09			M						M			M				A					M				M					
Equip. 21AB10			M				A									A					M				M					
Unidade 2200																														
Equip. 22TR01				M			A						M					M		A						M				
Equip. 22TR02				M			A						M					M				M				A				

ROTAS DIÁRIAS: Realizam-se de Segunda a Sexta-feira, a partir das 08:00.

ROTAS SEMANAIS: Segunda-feira, Unidade 1100 e 1200.

Terça-feira, Unidade 1300.

Quarta-feira, Unidade 2100 e 2200.

GAMAS MENSALIS: É indicado com um M na semana em que devem ser realizadas.

GAMAS ANUAIS: É indicado com um A no mês em que devem ser realizadas.

PARAGEM TÉCNICA ANUAL: Realiza-se em Fevereiro.

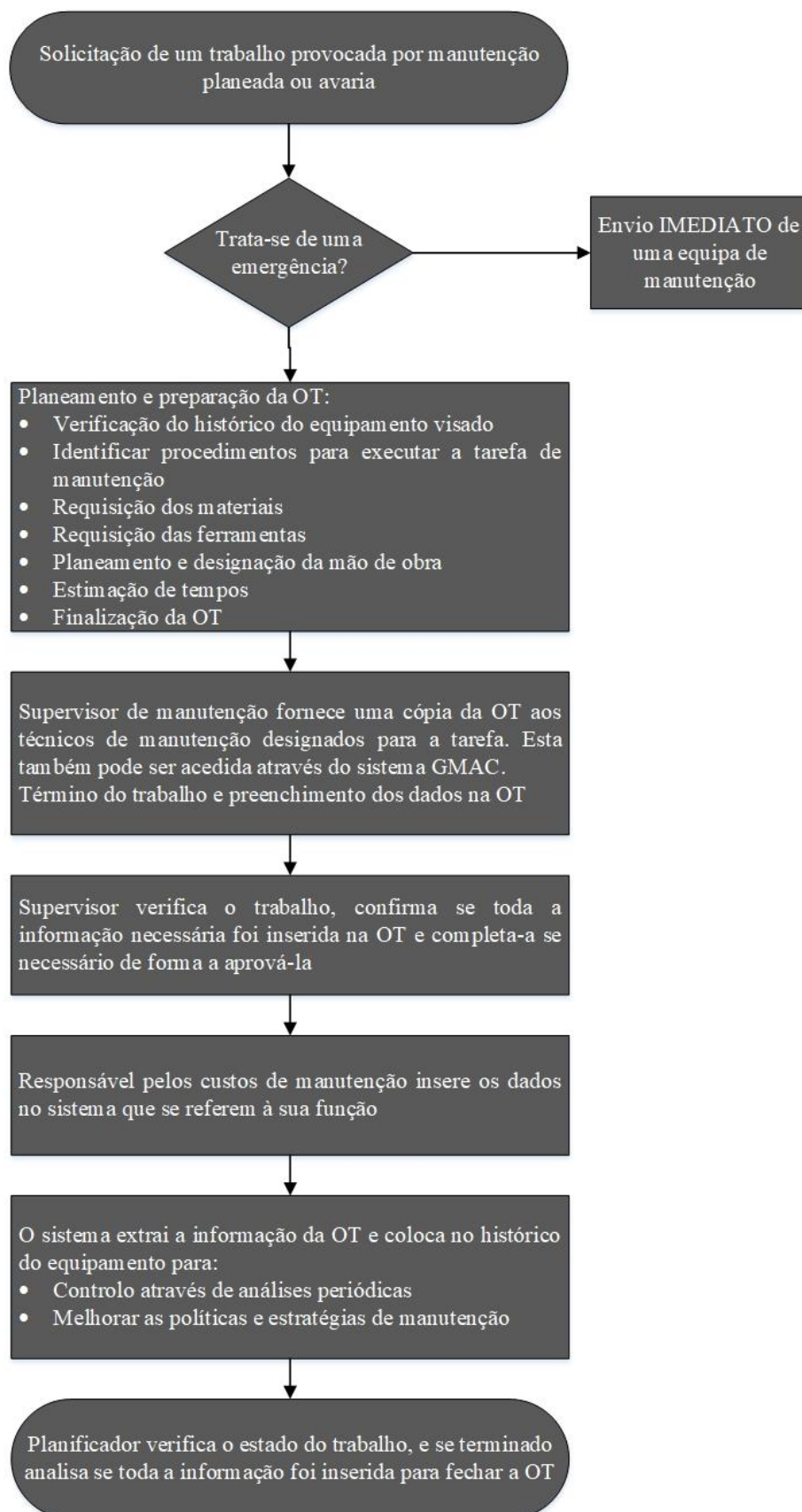
Anexo 12

Figura An.6: Diagrama com o fluxo sugerido para processar as OT's, adaptado (Ben-Daya et al., 2009).

Anexo 13

Tabela An.7 - Matriz para codificar as OT's, adaptado (Mather, 2003).

Matriz de Decisão do Tipo de OT / Trabalho de Manutenção		Ações Corretivas	Manutenção Preventiva	Manutenção Preditiva	Administrativa (e.g., reuniões, formações)	Modificações	Reparações em Oficina	Avarias
		AC	MP	MD	AD	MO	RO	AV
Manutenção Geral	MG	x	x	x	x	x	x	x
Melhoria	ME	x			x	x		
Normas Regulamentares	NR	x	x	x	x	x	x	x
Segurança	SE	x	x		x	x		x
Ambiente	AM	x	x		x	x		x

Anexo 14

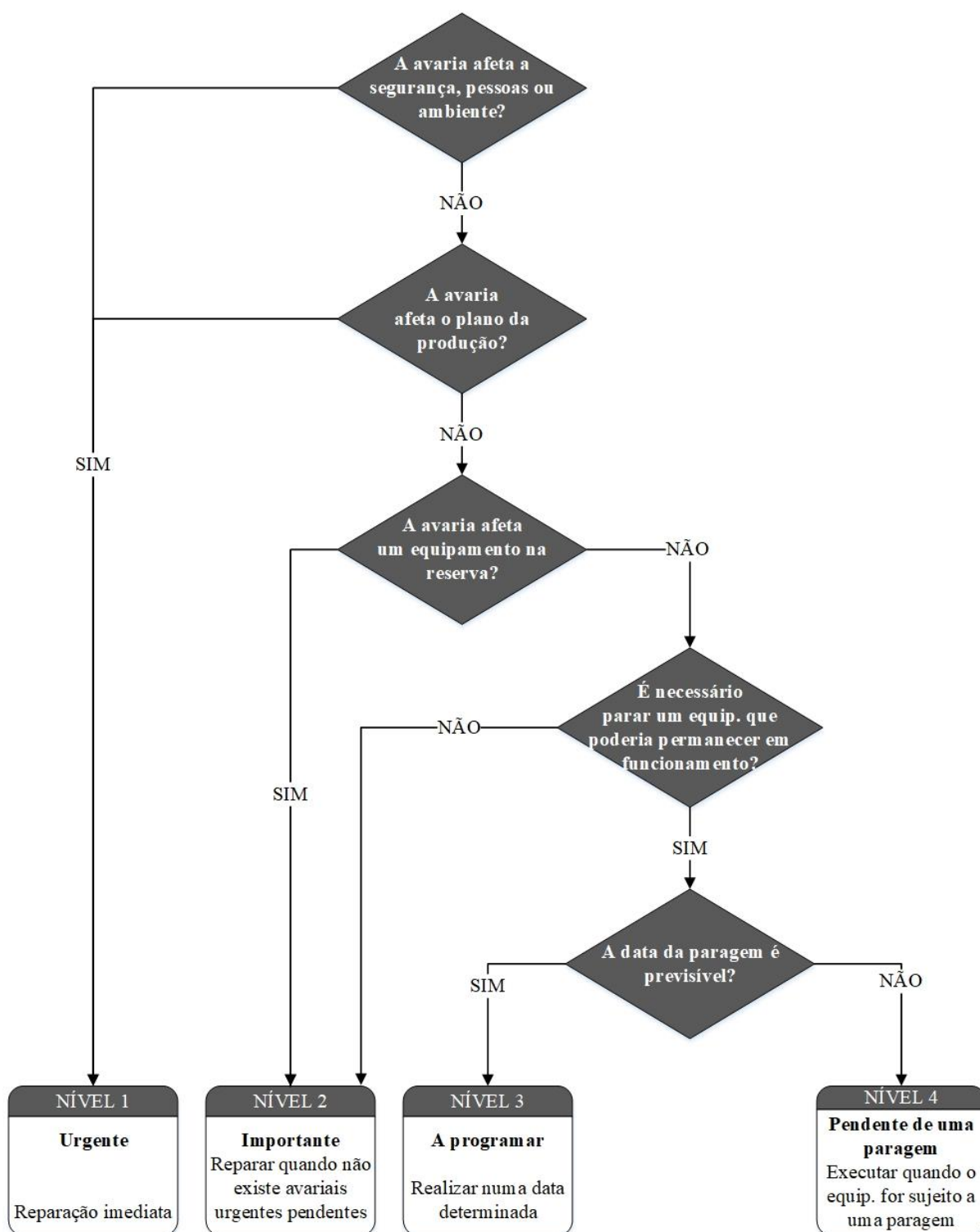


Figura An.7: Diagrama para identificar a prioridade de uma OT, adaptado (Garrido, 2003).

Anexo 15

Tamanho da paragem técnica	€ investido em material e mão de obra	Duração da paragem técnica	Tempo necessário para o planeamento da paragem	Subcontratação	Constituição da equipa
Pequena	< 220,000 €	Horas	Semanas	Percentagem usualmente pequena	Apenas trabalhadores internos
Pequena a moderada	Entre 220,000 € e 1,400,000 €	Poucos dias	Meses	Percentagem usualmente moderada	Usualmente apenas trabalhadores internos
Moderada a grande	Entre 1.400.000 € e 9,000,000 €	Dias	Meses/anos	Percentagem alta	Usualmente equipa completamente dedicada às paragens
Grande	> 9,000,000 €	Semanas	Anos	Percentagem muito alta	Equipa completamente dedicada às paragens

Figura An.8: Relação entre o tamanho de uma paragem técnica e diversos fatores, adaptado (Levitt, 2004).

Anexo 16

Tabela An.8 - Tarefas a desempenhar no sistema GMAC em função do tipo de cargo do trabalhador de manutenção, (Mather, 2003).

	Solicitação de trabalhos	Abertura de OT's	Registo de equipamentos	Solicitação de materiais e emissão de ordens de compra	Agendar OT's	Rotina de manutenção preditiva	Introdução de tempos
Gestor de manutenção		X	X	X			
Planificador		X	X	X	X	X	
Supervisor de manutenção		X	X	X			
Supervisor de operação	X		X	X			
Técnico de manutenção	X			X			
Engenheiro	X	X	X	X	X	X	
Externo ao departamento de manutenção	X			X			X

Anexo 17

Tabela An.9 - Aptidões necessárias em função do tipo de cargo para operar o sistema GMAC, (Mather, 2003).

	Iniciação de trabalhos	Gestão do <i>backlog</i>	Prioritização	Codificação de OT's	Planificação e estimação	Capacidade de agendamento de OT's	Técnicas de análise
Gestor de manutenção			X		X		
Planificador	X	X	X	X	X	X	X
Supervisor de manutenção	X		X	X	X	X	X
Supervisor de operação	X		X	X	X	X	
Técnico de manutenção	X		X	X	X	X	
Engenheiro	X	X	X	X	X	X	X
Externo ao departamento de manutenção	X		X		X		

Anexo 18

Estrutura sugerida para organizar o arquivo geral da manutenção em formato de papel	
Pasta, grupo de pastas, arquivadores, etc.	Conteúdo
N.º 1: Trabalhadores	• Currículos; • Fichas do pessoal; • Plano de formação; • Condições salariais e benefícios.
N.º 2: Ferramentas e Meios	• Inventário de ferramentas; • Lista com equipamentos calibrados; • Plano de calibrações.
N.º 3: Plano de Qualidade da Manutenção	-
N.º 4: Procedimentos de Trabalho	• Procedimento da organização: ○ Fluxo de uma OT; ○ Planificação da manutenção programada; ○ Planificação de paragens técnicas; ○ Etc. • Procedimentos técnicos: ○ Revisão de bombas centrífugas; ○ Aperto de flanges; ○ Revisão de grupos hidráulicos; ○ Alinhamento por laser; ○ Etc.
N.º 5: Informação Económica do Departamento	-
N.º 6: Relatórios Periódicos da Manutenção	-
N.º 7: Plano de Manutenção	-
E.g., N.º X: Zona A Nota: Para criar o arquivo em papel dos equipamentos é conveniente organizar por pastas ou arquivadores segundo a zona a que os mesmos pertencem.	• Manutenção programada: ○ Rotas de manutenção realizadas (diárias, semanais, mensais e anuais); • Manutenção corretiva: ○ OT's realizadas; ○ OT's pendentes (por falta de material por espera de uma paragem de linha, etc.); • Lista com as avarias comuns e solução para as mesmas; • Relatórios das intervenções (histórico de avarias); • Sugestões de melhoria; • Valores de referência dos equipamentos.

Figura An.9: Estrutura sugerida para organizar o arquivo geral da manutenção em formato de papel, adaptado (Garrido, 2003).

Anexo 19

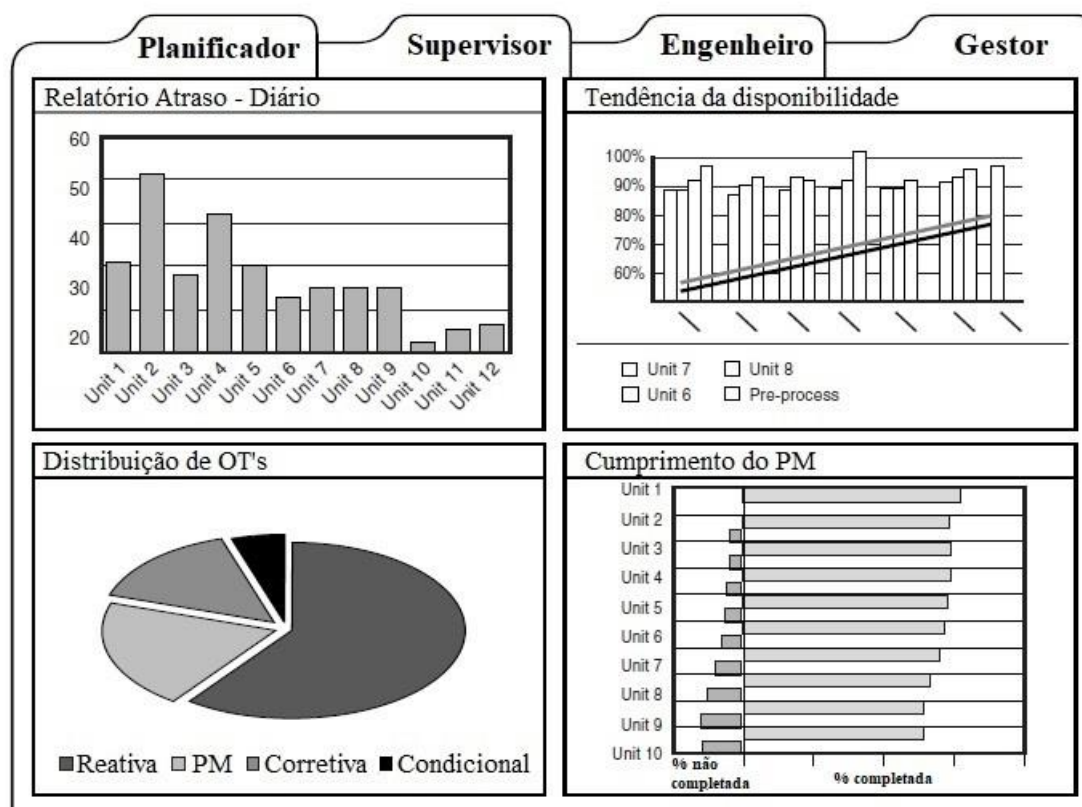


Figura An.10: Exemplo de uma demonstração dos KPI's através de mapas evolutivos, adaptado (Wireman, 2005).

Anexo 20

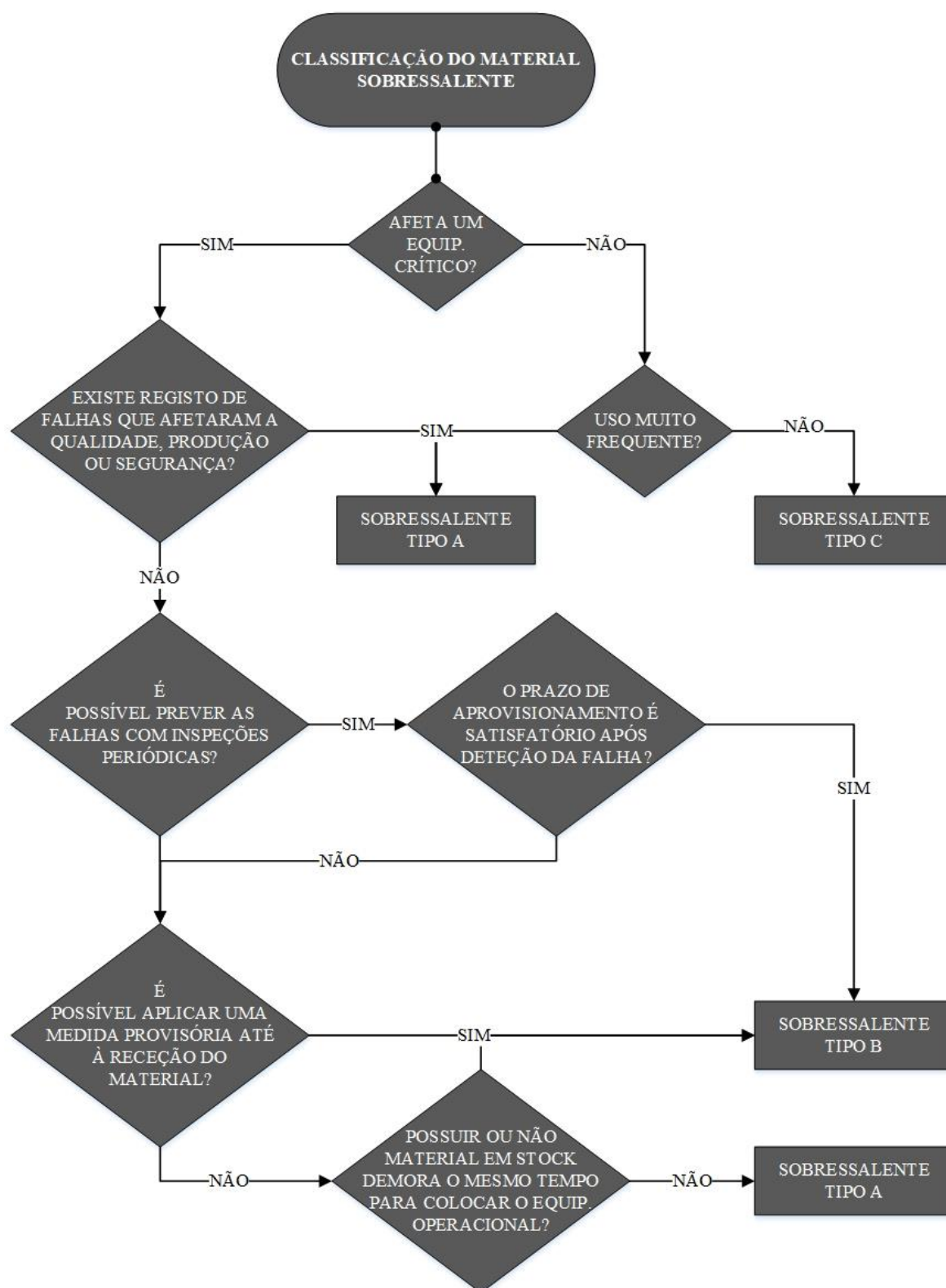


Figura An.11: Diagrama para classificar a criticidade de um material sobressalente, adaptado (Garrido, 2003).

Anexo 21

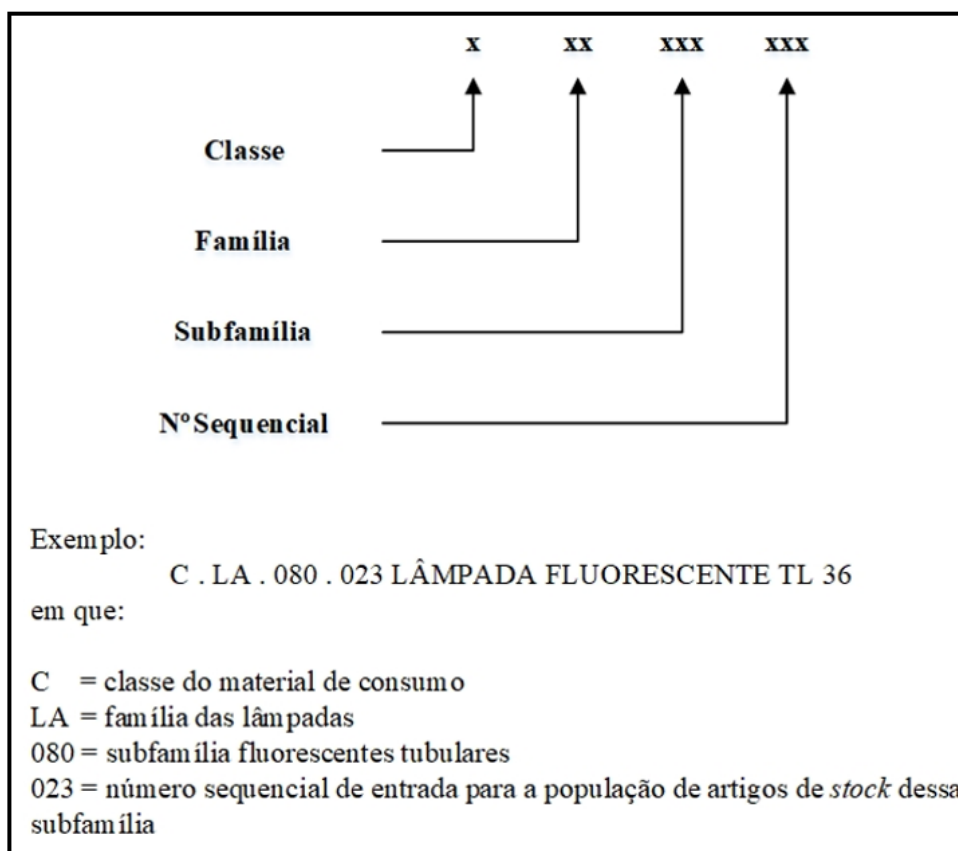


Figura An.12: Metodologia para codificar os artigos de armazém, adaptado (Cabral, 2006).

Anexo 22

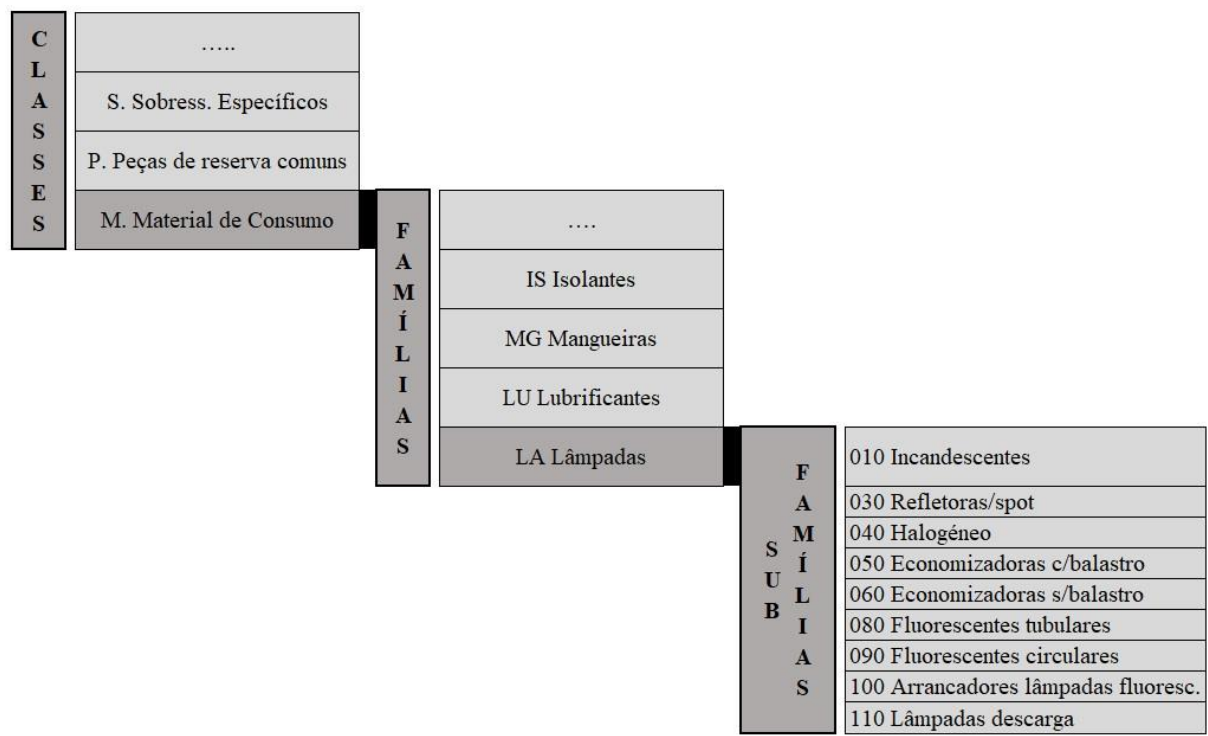


Figura An.13: Exemplo de estruturação dos artigos de armazém para facilitar a sua codificação, adaptado (Cabral, 2006).

APÊNDICES

Apêndice 1

Tabela Ap.1.1 - Responsabilidades principais dos intervenientes num CMG – parte 1.

[illegible]

Tabela Ap.1.2 - Responsabilidades principais dos intervenientes num CMG – parte 2.

Responsáveis pela execução das tarefas \Tarefas	Indicadores de desempenho e melhoria contínua						Plano de ações		Gestão recursos humanos				
	Definição de indicadores contratuais												
	Definição de indicadores suplementares												
	Sugestões de melhoria contínua												
	Implementação de um sistema de receção de sugestões												
	Elaboração dos estudos de melhoria contínua												
	Análise contínua dos indicadores												
	Elaboração do 1º plano de ações												
	Elaboração do plano de ações anual após o primeiro												
	Nomeação do gestor da parceria e do engenheiro responsável												
Cliente													
Organização do fornecedor de serviços													
Gestor da parceria													
Engenheiro responsável													
Planificador													
Outros membros na fábrica do cliente													

Tabela Ap.1.3 - Responsabilidades principais dos intervenientes num CMG – parte 3.

Responsáveis pela execução das tarefas \ Tarefas	Materiais e Serviços						Planeamento			Outros	
	Cliente	Organização do fornecedor de serviços	Gestor da parceria	Engenheiro responsável	Planificador	Outros membros na fábrica do cliente					
		x					Estabelecimento de lista de fornecedores dos equipamentos da fábrica				
			x				Estabelecimento de lista de fornecedores de materiais genéricos				
				x		x	Responsável pela gestão dos materiais				
						x	Responsável pelo aprovisionamento de materiais				
				x			Responsável pela gestão de subcontratação na fábrica				
		x					Definição da política de compras				
				x		x	Responsável pelas paragens técnicas				
		x			x		Definição do fluxo de OT's				
					x		Responsável pela formação de solicitação de OT's				
			x				Definir e implementar soluções para <i>disaster recovery</i>				
							Estabelecer procedimentos para assegurar a recuperação de aplicações e registos				

Apêndice 2

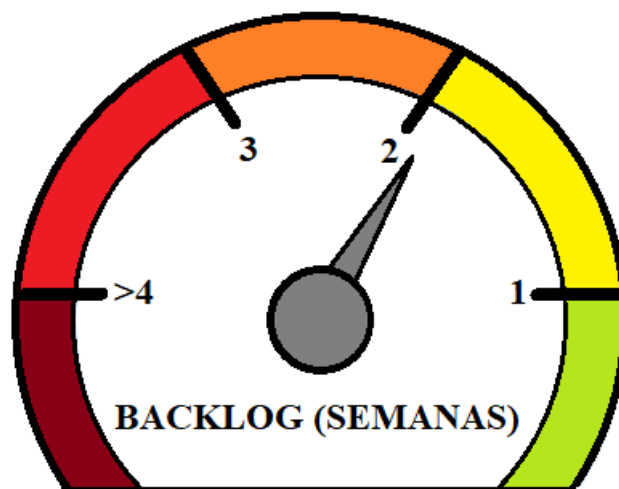


Figura Ap.1: Exemplo de um KPI apresentado através de um quadro de bordo.

Apêndice 3

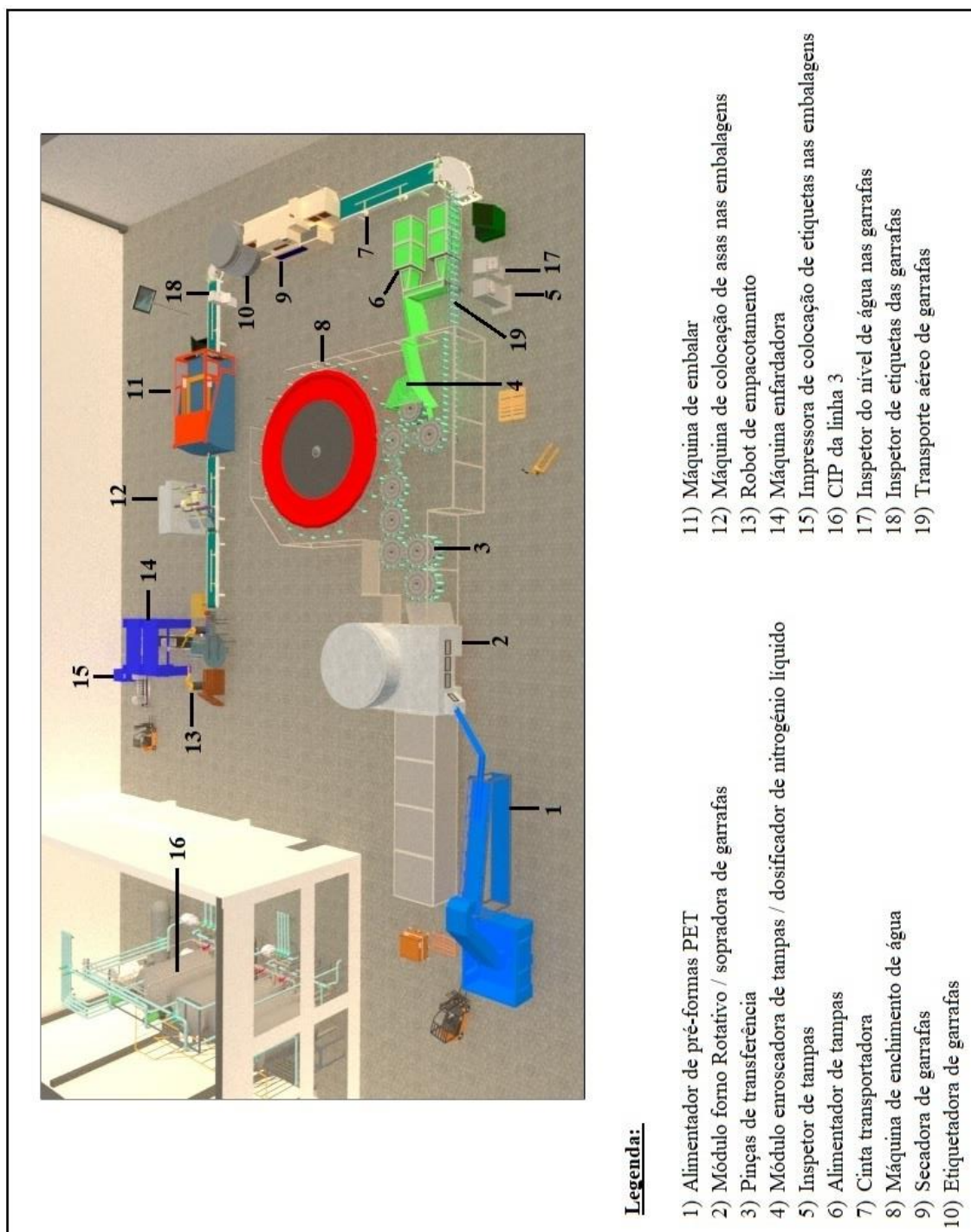


Figura Ap.2.1: Modelo geral da linha 3 (elaborado através de SketchUp com o recurso a modelos próprios e importados).

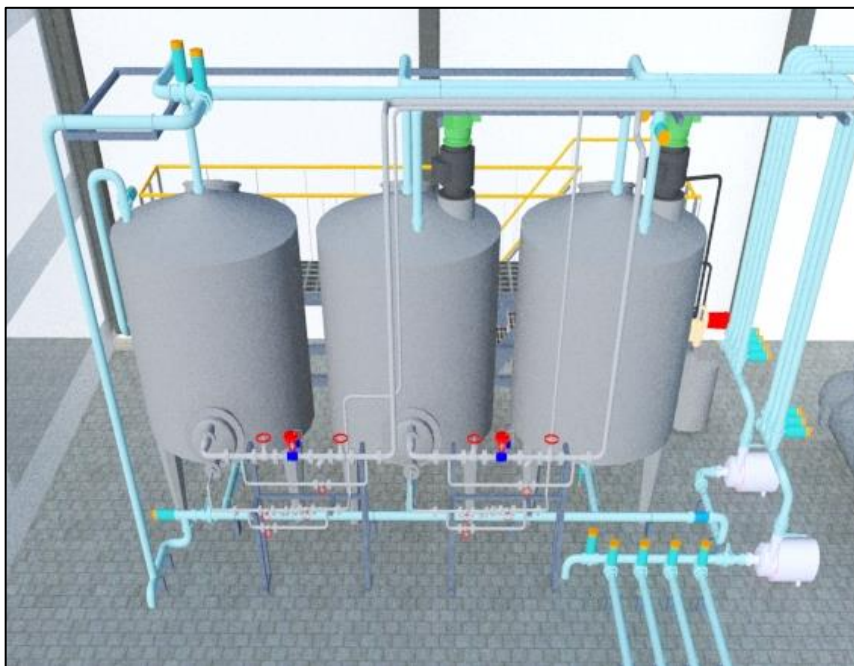


Figura Ap.2.2: Modelo do CIP da linha 3 (elaborado através de SketchUp com o recurso a um modelo importado).

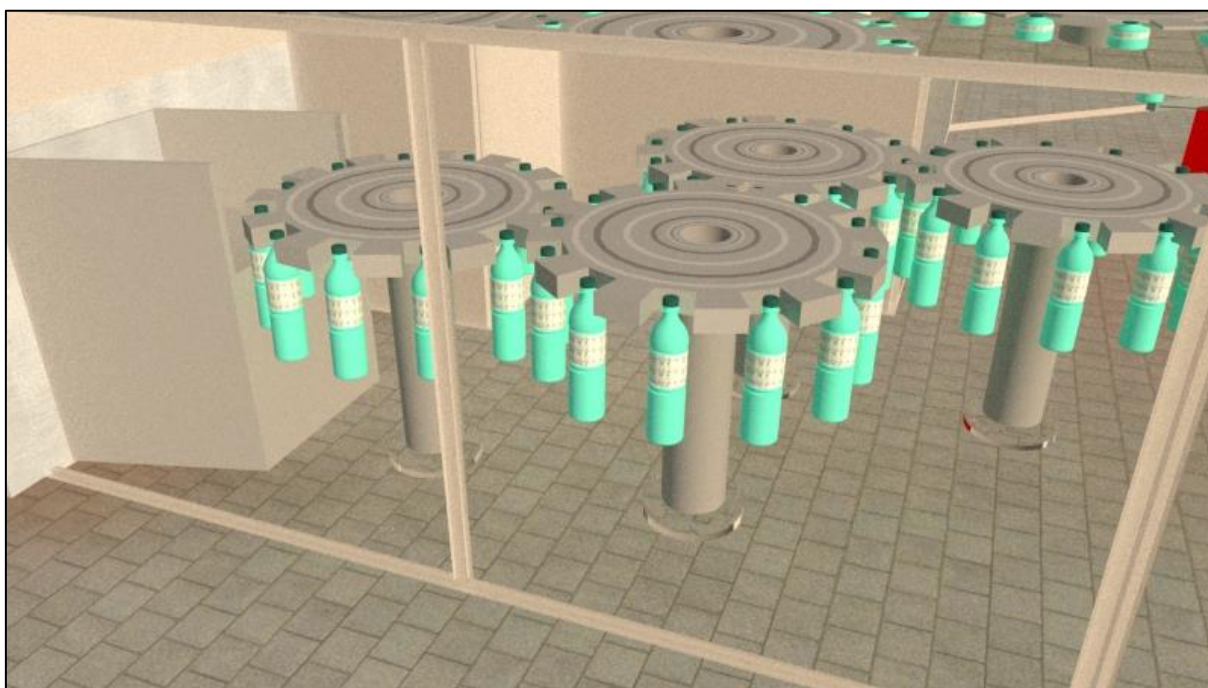


Figura Ap.2.3: Modelo do sistema que possui as pinças de transferência antes da máquina de enchimento (elaborado através de SketchUp com o recurso a um modelo importado).

Apêndice 4

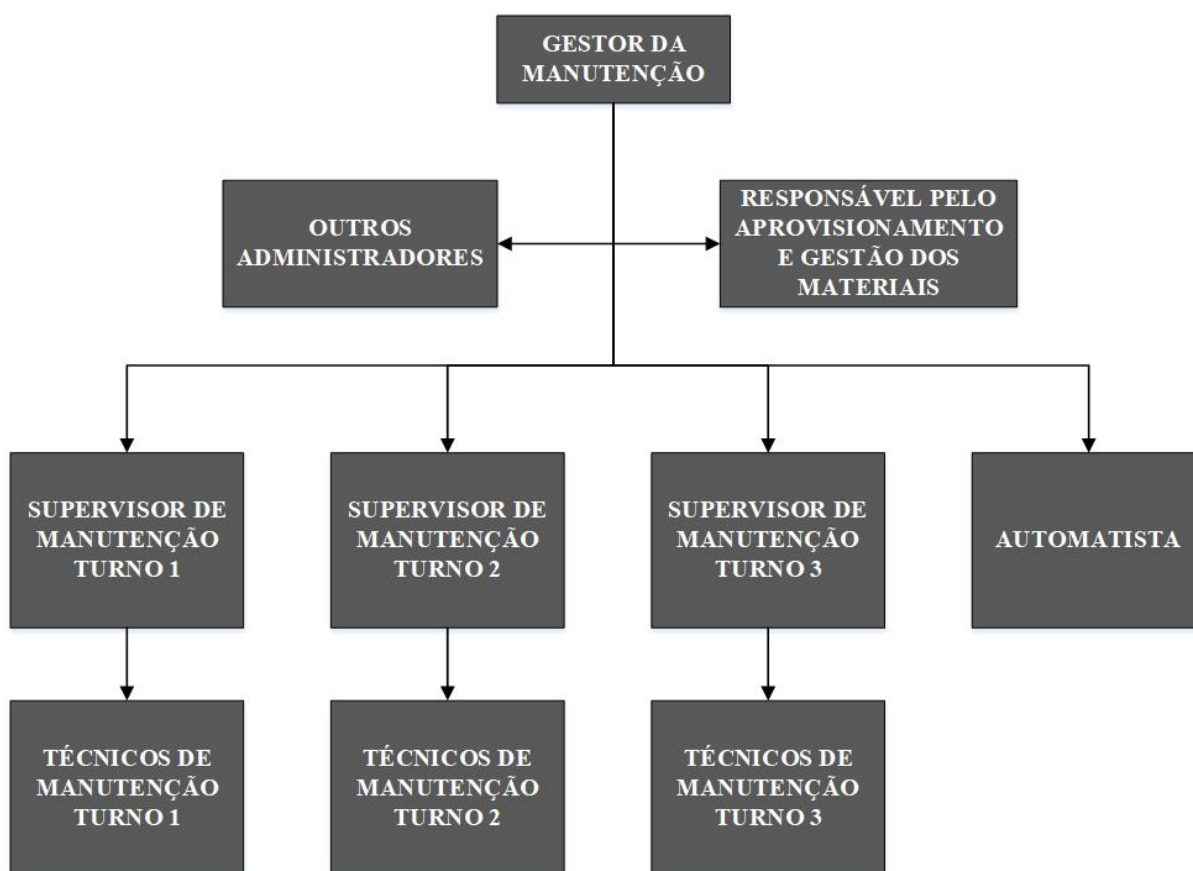


Figura Ap.3: Organograma do departamento de manutenção da fábrica ABCD previamente à decisão do cliente de optar pelo o *outsourcing*.