



UNIVERSIDADE DO ALGARVE

FACULDADE DE ECONOMIA

**MELHORIA NOS PROCESSOS DE NEGÓCIO PARA GESTÃO DA
MANUTENÇÃO NA ORGANIZAÇÃO ANA,SA AEROPORTOS DE
PORTUGAL: PROCEDIMENTO DE GESTÃO DA MANUTENÇÃO**

JOÃO GONÇALO LAVRADOR DE ABREU

MESTRADO EM GESTÃO EMPRESARIAL

2012

UNIVERSIDADE DO ALGARVE

FACULDADE DE ECONOMIA

**MELHORIA NOS PROCESSOS DE NEGÓCIO PARA GESTÃO DA
MANUTENÇÃO NA ORGANIZAÇÃO ANA,SA AEROPORTOS DE
PORTUGAL: PROCEDIMENTO DE GESTÃO DA MANUTENÇÃO**

JOÃO GONÇALO LAVRADOR DE ABREU

MESTRADO EM GESTÃO EMPRESARIAL

Dissertação orientada por:

Professora Doutora Sílvia Brito Fernandes

Professora Doutora Paula Ventura Martins

2012

Índice

1	Introdução	1
1.1	Apresentação do tema e processos da Organização	1
1.2	Identificação dos Problemas.....	2
1.3	Objetivos da Dissertação	4
1.4	Estrutura do documento de Dissertação	6
2	Revisão da Literatura	8
2.1	Conceitos Gerais da Manutenção	8
2.2	Sistema de Gestão da Manutenção (SGM)	13
2.3	Normas de Gestão da Manutenção	16
2.4	Indicadores Chave de Desempenho e métodos de cálculo.....	18
2.5	Aplicação prática dos Indicadores.....	23
2.6	Framework da ANA,SA para Gestão da Manutenção	28
2.7	ITIL	30
2.7.1	Estratégia de Serviços.....	32
2.7.2	Desenho de Serviços.....	35
2.7.3	Transição de Serviços	38
2.7.4	Operação de Serviços	40
2.7.5	Melhoria Contínua de Serviços	44
3	Metodologia de Gestão da Manutenção ANA,SA	48
3.1	Métodos de Gestão da Manutenção	49
3.2	Processos de Negócio.....	58
3.3	Indicadores Chave de Desempenho	67
4	Caso de Estudo.....	73
4.1	Metodologia	73
4.1.1	Estratégia	74
4.1.2	Desenho	76
4.1.3	Transição	78
4.1.4	Operação.....	79
4.1.5	Melhoria Contínua.....	80
4.2	Análise de Resultados	82
4.2.1	Procedimento de Gestão da Manutenção.....	82
4.2.2	Ações de Melhoria e/ou Correção	87
5	Conclusões	93
5.1	Limitações do Estudo	94
5.2	Desenvolvimentos Futuros.....	95
5.3	Implicações na Gestão e Contribuições para a Organização.....	98
6	Referências Bibliográficas	99

Índice de Figuras

Figura 1 – Procedimento de Gestão da Manutenção (Objetivo Dissertação)	6
Figura 2 – Diagrama de estrutura dos capítulos.....	7
Figura 3 – Diagrama referente aos tipos de Manutenção	9
Figura 4 – Diagrama base de tempos de manutenção.....	23
Figura 5 – Diagrama temporal com os ICD.....	25
Figura 6 – Diagrama temporal com pedido e intervenção corretiva.....	26
Figura 7 – Diagrama temporal relativo à intervenção preventiva.....	27
Figura 8 – Framework para a gestão da manutenção ANA,SA.....	29
Figura 9 – Ciclo de Vida dos Serviços.....	32
Figura 10 – Portfólio de Serviços	34
Figura 11 – Ciclo para a Gestão das Aplicações.....	43
Figura 12 – Ciclo de Deming.....	44
Figura 13 – Processos associados à gestão da manutenção	49
Figura 14 – Arquitetura do SGM	50
Figura 15 – Árvore de Localizações do AFR	51
Figura 16 – Árvore de Negócio Corporativa	52
Figura 17 – Criticidade Técnica SGM	52
Figura 18 – Manutenção Corretiva SGM.....	53
Figura 19 – Manutenção Preventiva SGM.....	55
Figura 20 – Requisição de material e serviços no SGM.....	56
Figura 21 – Arquitetura de requisições no SGM	57
Figura 22 – Modelo de negócio da manutenção corretiva ANA,SA	60
Figura 23 – Modelo de negócio da manutenção corretiva SGM (AFR).....	61
Figura 24 – Pontos de situação manutenção corretiva (AFR)	62
Figura 25 – Modelo de negócio da manutenção preventiva ANA,SA	63
Figura 26 – Modelo de negócio da manutenção preventiva SGM (AFR)	65
Figura 27 – Distribuição diária de incidência	66
Figura 28 – Planeamento de manutenção preventiva	66
Figura 29 – Diagrama temporal manutenção corretiva e preventiva SGM	68
Figura 30 – Output de relatório relativo aos ICD	72
Figura 31 – Fases de desenho do procedimento de gestão da manutenção	77
Figura 32 – Diagrama operacional do procedimento de gestão da manutenção.....	79
Figura 33 – Procedimento de gestão da manutenção.....	83
Figura 34 – Fase do procedimento de gestão da manutenção.....	85
Figura 35 – Procedimento de gestão da manutenção em ciclo de Deming	86
Figura 36 – Ações de melhoria/correção e os relatórios produzidos no SGM	90

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Normas de Gestão da Manutenção.....	18
Tabela 2 – Codificação das Infraestruturas Aeroportuárias.....	68
Tabela 3 – Indicadores Técnicos	69
Tabela 4 – Indicadores Organizacionais	70
Tabela 5 – Indicadores Económicos	71
Tabela 6 – Ações de melhoria/correção em função de ICD técnicos	87
Tabela 7 – Ações de melhoria/correção em função de ICD organizacionais	88
Tabela 8 – Ações de melhoria/correção em função de ICD económicos	88

Lista de Abreviaturas

- SGM** – Sistema de Gestão da Manutenção
- CMMS** – Computerized Maintenance Management System
- CCTA** – Central Computer and Telecommunications Agency
- OGC** – Office for Government Commerce
- ICD** – Indicador Chave de Desempenho
- KPI** – Key Performance Indicator
- TI** – Tecnologias de Informação
- NP** – Norma Portuguesa
- EN** – English Norm
- ISO** – International Organization for Standardization
- CEN** – Comité Europeu de Normalização
- SAP** – Sistemas, Aplicativos e Produtos para processamento de dados
- CMMI** – Capability Maturity Model Integration
- BPMN** – Business Process Model and Notation
- ITIL** – Information Technology Infrastructure Library
- BI** – Business Intelligence
- SIG** – Sistema de Informação Geográfica
- AFR** – Aeroporto de Faro
- OT** – Ordem de Trabalho
- HH** – Horas Homem

Agradecimentos

A investigação e desenvolvimento da presente dissertação, foi possível devido à dedicação durante largos meses, aliada ao balanceamento com a intensa atividade profissional. Contudo, é importante assinalar que o resultado final apresentado, também se deve a um conjunto de pessoas e entidades que contribuíram de forma inequívoca para a transmissão de confiança no alcançar das metas propostas, a possibilidade de pesquisa, e a partilha de experiências na área de conhecimento em questão. Assim, gostaria de deixar o mais sincero agradecimento:

- A família e amigos, que souberam compreender a minha ausência neste período de dedicação, e transmitir todo o apoio para o melhor resultado final, com principal destaque para a minha esposa, que soube de forma única e especial acompanhar todas as fases do processo de desenvolvimento;
- À Faculdade de Economia da Universidade do Algarve, mais concretamente, ao curso de Mestrado em Gestão Empresarial, pela transmissão de conhecimentos, que foram essenciais para a análise dos processos de negócio e para a definição das metas a atingir tendo por base uma forte componente estratégica;
- Às orientadoras Doutora Sílvia Fernandes e Doutora Paula Ventura, por acompanharem a dissertação com rigor, exigência e método, sempre no sentido da obtenção dos melhores resultados;

Dissertação de Mestrado – Gestão Empresarial

- Ao Núcleo de Gestão da Manutenção da Organização ANA,SA, mais especificamente, o Engenheiro Nuno Duarte, que de forma transparente e proactiva transmitiu os seus conhecimentos, facultou toda a informação e permitiu o enquadramento da dissertação no framework de gestão da manutenção por si elaborado e que se encontra em vigor na Organização referida;
- Ao Doutor Nuno Gonçalves do departamento de qualidade do Aeroporto de Faro, pela transmissão de conhecimentos na interpretação e desenvolvimento de processos de negócio.

Resumo

Com a implementação de um sistema de gestão de manutenção numa ótica corporativa na Organização ANA,SA Aeroportos de Portugal, aliada a diversas parametrizações relacionadas com os principais processos de negócio em vigor, surgiu de forma natural, um conjunto de oportunidades de melhoria aos processos de negócio através da investigação e desenvolvimento de métricas que permitissem obter análises, que até então eram abordadas sem a mesma profundidade e sem acesso ao mesmo repositório e modelo de dados. Foi nesta base, que a idealização do procedimento de gestão da manutenção, enquadrado no framework para a gestão da manutenção em vigor na Organização, transitou rapidamente para a realidade.

O desenvolvimento do procedimento passou pela identificação dos problemas, definição de metas e objetivos a atingir, investigação bibliográfica na área de conhecimento da manutenção e boas práticas na gestão de serviços com incidência no ITIL, estudo da normas de manutenção existentes com a relação de conceitos e métodos de cálculo de ICD, apresentação dos processos de negócio em produção na Organização, desenvolvimento do procedimento de gestão da manutenção com as metodologias usadas e respetiva análise de resultados, e por fim as principais conclusões do trabalho efetuado, com apresentação das limitações encontradas, possíveis desenvolvimentos futuros e que implicações o novo modelo de negócio tem na Organização.

Uma das principais contribuições do presente trabalho está no facto de terem surgido um conjunto de ações de melhoria e/ ou correção aos processos de negócio existentes, que poderão trazer vantagens técnicas, organizacionais e económicas para a gestão da manutenção da Organização em causa.

Abstract

With the implementation of a computerized maintenance management system in a corporate perspective in the Organization ANA, SA Aeroportos de Portugal, combined with several parameterizations related to core business processes in place, naturally there was a set of opportunities to improve business processes through research and metrics development that allow more analyses, which were previously dealt without the same depth and without access to the same data base and data model. On this basis, the idealization of the maintenance management procedure, based in the framework for maintenance management in force in the organization, moved quickly to the reality.

The development of the procedure starts by identifying problems, setting goals and objectives to be achieved, research literature in maintenance area and best practice in service management with a focus on ITIL, study of existing maintenance standards with respect to concepts and KPI calculation methods, presentation of business processes in production in the Organization, development of the procedure for maintenance management with appropriated methods and outcome analysis, and finally the main conclusions of the work, with study limitations, possible future developments and what implications the new business model has to the Organization.

A major contributions of this work is the fact that have been considered a series of actions to improve and or correct existing business processes, which may prove technical, organizational and economic benefits for the maintenance management in the concerned Organization.

1 Introdução

1.1 Apresentação do tema e processos da Organização

O tema da dissertação, *“Melhoria nos processos de negócio para gestão da manutenção na organização ANA,SA Aeroportos de Portugal: Procedimento de Gestão da Manutenção”* tem como fundamentação a implementação corporativa de um sistema de gestão de manutenção, que num futuro próximo vai permitir uma análise transversal e integrada aos principais processos de negócio da Manutenção. O *“Procedimento de Gestão da Manutenção”* é uma ferramenta importante para todo o processo de manutenção, devido ao facto, de auxiliar coordenadores e gestores na tomada de decisão com base em indicadores previamente estudados, analisados, debatidos e aprovados por todos os intervenientes.

Num passado recente, todas as análises locais e corporativas da Organização eram elaboradas de forma empírica e assentes nas boas práticas da manutenção e nos sólidos conhecimentos por parte dos gestores técnicos, onde muitos dos processos decisoriais tinham por base perspectivas tais como, ciclos de vida e análise tecnológica dos equipamentos.

Com a implementação de um sistema de gestão de manutenção verdadeiramente corporativo, toda a abordagem à manutenção passou a ser elaborada com base num repositório com a mesma estrutura de dados em todos os Aeroportos, permitindo uma visão tanto a montante como a jusante, numa área multidisciplinar como é a gestão da manutenção, de todos os processos envolvidos (Duarte, 2011).

A idealização e definição dos processos de negócio numa ótica verdadeiramente corporativa foi um desafio, não só pela nova visão unificada do sistema de informação e respetivo repositório de dados, mas também na necessidade de definir toda uma estrutura organizacional vocacionada para um novo paradigma de gestão da manutenção, sempre respeitando os atuais papéis e responsabilidades dos intervenientes nos processos da manutenção. Assumindo uma perspetiva estratégica evidente na transição corporativa, é obrigatório existir uma perceção das principais falhas nos processos atuais por forma a serem clarificadas todas as abordagens e potenciado todo o processo de transição. Na secção seguinte, são apresentados alguns dos principais problemas identificados no início das ações.

1.2 Identificação dos Problemas

Numa Organização como a ANA,SA, Aeroportos de Portugal, responsável pela gestão de infraestruturas aeroportuárias (Ward, Mcdonald, Morrison, Gaynor, & Nugent, 2010), a área da manutenção tem um grande peso, principalmente numa perspetiva de recursos necessários para a realização de todas as ações. Tendo por base que um bem “*é qualquer elemento, componente, aparelho, subsistema, unidade funcional ou sistema que possa ser considerado individualmente*” (CEN, 2010), e que a Manutenção é responsável pela maioria dos bens da Organização, chega-se rapidamente à conclusão da importância desta área do conhecimento. Com o conhecimento do modelo de negócio relacionado com a Manutenção, foram identificadas algumas problemáticas, sendo importante destacar as seguintes:

Dissertação de Mestrado – Gestão Empresarial

- ✓ Diferença entre Aeroportos no método de cálculo dos principais indicadores;
- ✓ Necessidade de investigar e desenvolver novas métricas;
- ✓ Ausência de relatórios de Manutenção numa ótica local e corporativa;
- ✓ Ausência de ações de melhoria e/ ou correção nos processos de negócio existentes;
- ✓ Impossibilidade de obter uma visão verdadeiramente corporativa e orientada a objetivos comuns em todas as unidades de negócio.

É importante referir que até ao momento da transição para um sistema de gestão da manutenção, muitos dos processos implementados já eram elaborados, sob a forma de boas práticas dos gestores técnicos. Os largos anos de experiência organizacional não foram desaproveitados, pelo contrário, serviram de base para uma transição bem estruturada e com definições claras para com todos os intervenientes.

Devido a alguma desagregação nos processos de manutenção entre Aeroportos, inicialmente a transição para um modelo corporativo não foi totalmente pacífica, como seria de esperar dado o “*modus operandi*” de cada Aeroporto. Contudo, a principal dificuldade foi a mudança nas práticas diárias, ou seja, as principais ações passarem a ser geridas por um sistema de informação, onde o registo por parte dos utilizadores seria obrigatório. Neste processo foi essencial uma fase de sensibilização de todos os intervenientes, via largas horas de formação que permitiram transmitir as novas premissas e também identificar possíveis lacunas suscetíveis de melhoria.

Dissertação de Mestrado – Gestão Empresarial

Em suma, apesar de, em todos os Aeroportos existirem processos aplicados e métricas definidas, acaba por ser insuficiente quando a perspetiva tem de ser corporativa, as diferenças evidentes nos padrões dos processos e métricas encaminhavam para a não normalização da análise e tornava a tarefa de comparação entre unidades de negócio muito complicada de implementar. Na próxima seção serão apresentados os objetivos do presente trabalho, assim como, resposta para alguns dos problemas identificados.

1.3 Objetivos da Dissertação

O trabalho desenvolvido teve como objetivo principal a criação do “*Procedimento de Gestão da Manutenção*” na organização ANA,SA – Aeroportos de Portugal, que com toda a análise aos processos envolvidos, é uma ferramenta de apoio à decisão ao dispor do gestor técnico da infraestrutura aeroportuária.

Este procedimento descreverá entre outras:

- As métricas de avaliação dos serviços de manutenção;
- As metas para as métricas de avaliação dos serviços de manutenção;
- Os ICD (Indicador Chave de Desempenho) da manutenção;
- As metas para os ICD, para cada um dos Aeroportos.

Dissertação de Mestrado – Gestão Empresarial

E responderá a questões tais como:

- Qual o nível de qualidade de resposta aos Clientes?
- Qual a taxa de esforço despendida nos processos de manutenção?
- Quais os principais consumos na ações de manutenção?
- Existe ou não da necessidade de serem efetuadas alterações setoriais por forma a melhorar o desempenho operacional?
- Qual a altura indicada para a substituição de equipamentos com base no seu valor e custos associados de manutenção?

Os tópicos e questões referidas ao serem analisados e conjugados, vão traduzir pontos fortes e fracos na estrutura da manutenção, e por consequência formas de manter e/ou melhorá-los. Sendo que, toda a análise é obtida com base em parâmetros devidamente validados e estruturados, tanto na organização bem como no sistema de gestão da manutenção implementado. Assim, o gestor técnico da infraestrutura aeroportuária acaba por ter uma visão alargada de todas as ações que estão a ser efetuadas e em caso de necessidade formas de melhorá-las. Para além do gestor técnico de cada Aeroporto, este procedimento, também será importante para uma macro análise por parte do núcleo de gestão da manutenção, que é responsável por toda a implementação do sistema de informação e definição de todos processos em vigor na Organização ANA,SA.

Dissertação de Mestrado – Gestão Empresarial

Como descrito na figura 1, o procedimento de gestão da manutenção, receberá como entrada, os principais processos da manutenção, com a clara definição das métricas envolvidas, analisará os dados produzidos, e por fim terá como saída, as ações de melhoria nos principais pontos estratégicos da manutenção, que contribuirá para o gestor técnico, com uma melhor perceção do ponto de situação de todas as ações relacionadas com a manutenção. Toda a análise será com base num repositório de dados existente em todos os Aeroportos, que tem a mesma estrutura e configuração.

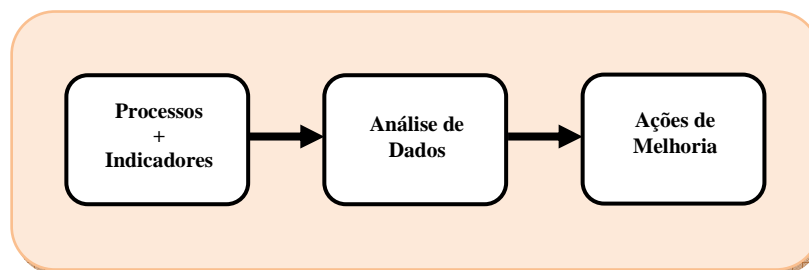


Figura 1 – Procedimento de Gestão da Manutenção (Objetivo Dissertação)
(Elaboração Própria)

1.4 Estrutura do documento de Dissertação

O presente documento é composto pela “*Revisão da Literatura*”, capítulo 2, onde são abordados os conceitos teóricos relacionados com a gestão da manutenção, com o procedimento criado e com a estrutura em vigor na Organização ANA,SA. O capítulo 3, devolve a “*Metodologia de Gestão da Manutenção ANA,SA*”. Neste ponto são analisados os principais métodos usados na Organização, o modelo processual da manutenção, os processos de negócio e os indicadores chave de desempenho. No capítulo 4 é abordado o “*Caso de Estudo*” com vários exemplos práticos relativos ao

procedimento de gestão da manutenção. Por fim, o capítulo 5 as “*Conclusões*” sobre o trabalho efetuado. A figura 2 apresente a estrutura descrita.

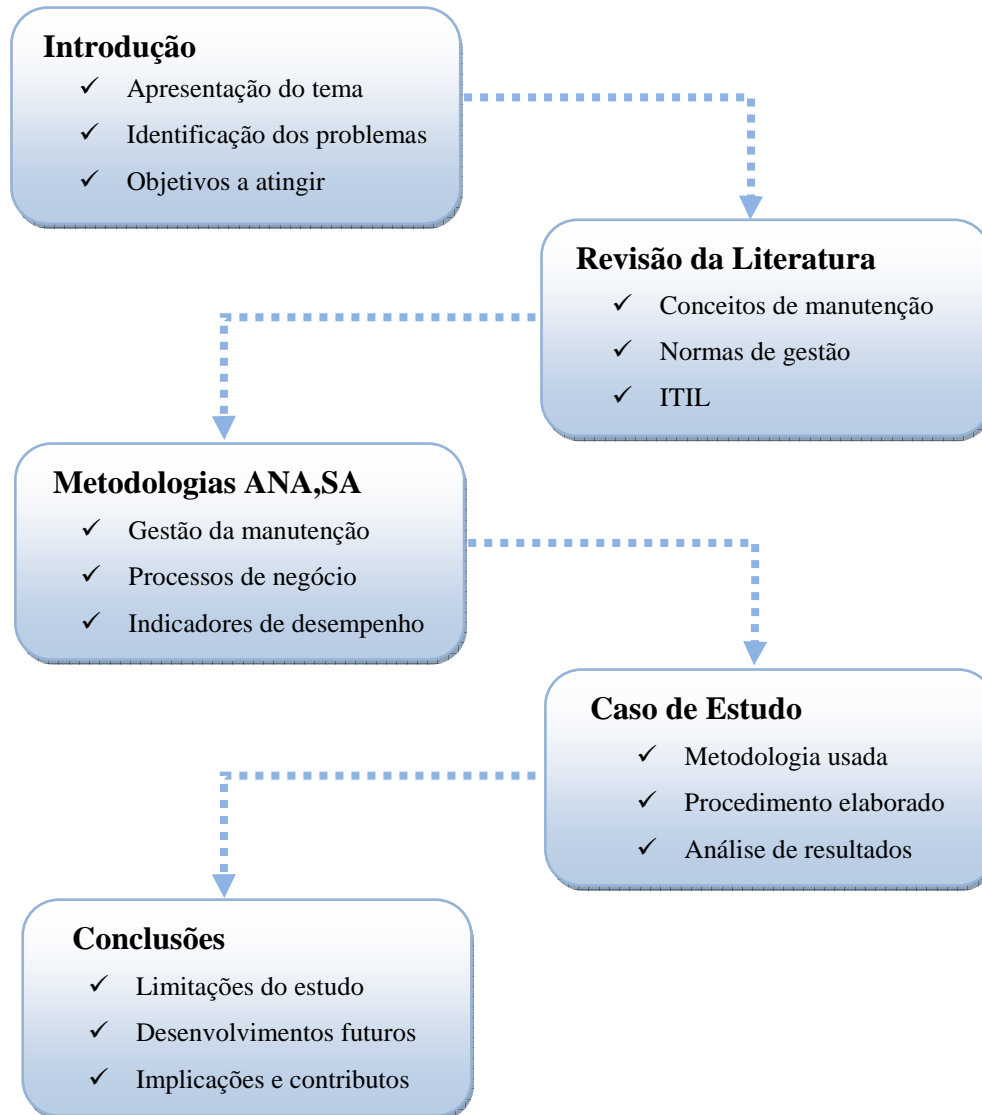


Figura 2 – Diagrama de estrutura dos capítulos
(Elaboração Própria)

No capítulo seguinte, revisão da literatura, serão apresentados todos os conceitos teóricos, considerados como relevantes para o desenvolvimento do trabalho.

2 Revisão da Literatura

A pesquisa para fundamentação teórica do trabalho é essencial para indicar o universo de conceitos relacionados com o tema em análise. Esta pesquisa, será apresentada no presente capítulo, onde apontamentos tais como, os principais conceitos da manutenção, as normas em vigor, os indicadores chave de desempenho, o sistema de gestão da manutenção implementado, o framework da ANA,SA e a abordagem aos principais conceitos do ITIL, serão analisados por forma a sustentarem a componente prática desenvolvida em capítulos consequentes.

2.1 Conceitos Gerais da Manutenção

A manutenção, como vasta área de conhecimento que é, por si só contribuiria para um documento com conceitos teórico-práticos. Assim, nesta seção serão apenas apresentados conceitos relacionados com os objetivos do presente trabalho.

A definição da manutenção assenta na *“combinação de todas as ações técnicas, administrativas e de gestão, durante o ciclo de vida de um bem, destinadas a mantê-lo ou a repô-lo num estado em que possa desempenhar a função requerida”* (CEN, 2010), onde a função requerida trata *“a função ou combinação de funções de um bem consideradas como necessárias para fornecer um dado serviço”* (CEN, 2010). Numa visão geral, existem três grandes tipos de manutenção, preventiva, sistemática e melhoria (Swanson, 2003), como apresentado na figura 3. Em termos teóricos define-se:



Figura 3 - Diagrama referente aos tipos de Manutenção
(Elaboração Própria em concordância com, Cabral, 2009)

- Manutenção Corretiva (CEN, 2010) – “*manutenção efetuada depois da deteção de uma avaria, e destinada a repor um bem num estado em que possa realizar uma função requerida*”
- Manutenção Preventiva (CEN, 2010) – “*manutenção efetuada em intervalos de tempo predeterminados ou de acordo com critérios prescritos com a finalidade de reduzir a probabilidade de avaria ou de degradação do funcionamento de um bem*”
- Manutenção Sistemática (CEN, 2010) – “*manutenção preventiva efetuada em intervalos de tempo preestabelecidos ou segundo um número definido de unidades de utilização, mas sem controlo prévio do estado do bem*”
- Manutenção Condicionada (CEN, 2010) – “*manutenção preventiva baseada na vigilância do funcionamento do bem e/ou dos parâmetros significativos desse funcionamento, integrando as ações daí decorrentes*”

Dissertação de Mestrado – Gestão Empresarial

- Manutenção Melhoria – destinada a melhorar o desempenho do bem no contexto em que está inserido, considerada como um avanço em relação à manutenção condicionada, onde, a identificação da alteração que pode melhorar a forma como o bem está a funcionar é a chave.

Uma definição base na relação entre os diversos tipos de manutenção, está assente no facto de “um peso de 20% de manutenção corretiva no total da manutenção alinha pela maioria das empresas bem organizadas” (Cabral, 2009) e (Wireman, 2004). Para além dos tipos de manutenção existem alguns conceitos fundamentais (Krajewski & Sheu, 1994) que devem ser referidos por forma a que no decorrer da apresentação do trabalho o enquadramento seja atingido de forma eficaz:

- Ativo – qualquer recurso ou competência, com alguns tipos de caracterização, tais como, a organização, o processo, o conhecimento, as pessoas, as informações, as aplicações, a infraestrutura e o capital financeiro
- Disponibilidade (CEN, 2010) – *“aptidão de um bem para estar em estado de cumprir uma função requerida em condições determinadas, em dado instante ou durante determinado intervalo de tempo, assumindo que é assegurado o fornecimento dos necessários meios exteriores.”*
- Fiabilidade (CEN, 2010) – *“aptidão de um bem para cumprir a sua função requerida, sob determinadas condições, durante um dado intervalo de tempo.”*
- Manutibilidade (CEN, 2010) – *“aptidão de um bem sob condições de utilização, definidas de ser mantido ou repostado num estado em que possa*

Dissertação de Mestrado – Gestão Empresarial

cumprir uma função requerida depois de lhe ser aplicada manutenção em condições determinadas, utilizando procedimentos e meios prescritos.”

- Avaria (CEN, 2010) – *“cessação da aptidão de um bem para cumprir uma função requerida.”*
- Estado de indisponibilidade (CEN, 2010) – *“estado de um bem caracterizado por uma avaria ou por uma eventual incapacidade de cumprir uma função requerida durante a manutenção preventiva.”*
- Ordem de Trabalho (CEN, 2009) – *“documento que contém toda a informação relacionada com uma atividade de manutenção e ligações de referência a outros documentos necessários para levar a cabo os trabalhos de manutenção.”*
- Plano de Manutenção (CEN, 2010) – *“conjunto estruturado de tarefas que compreendem as atividades, os procedimentos, os recursos e a duração necessários para executar a manutenção.”*
- Quadro de Bordo (CEN, 2009) - *“ conjunto de indicadores associados, consistentes e complementares, que fornecem informação global e sintética”*
- Gestão da Manutenção (CEN, 2010) – *“compreende todas as atividades da gestão que determinam os objetivos, a estratégia e as responsabilidades respeitantes à manutenção, e que os implementam por meios tais como o planeamento, o controlo e supervisão da manutenção e a melhoria de métodos na organização, incluindo os aspetos económicos.”*

Dissertação de Mestrado – Gestão Empresarial

Longe vão os tempos em que a manutenção era considerada como o “*parente pobre*” de uma organização, onde somente era vista como fonte de despesa e sem qualquer tipo de fator de crescimento associado. Na atualidade a manutenção é das áreas mais importantes na estrutura organizacional, principalmente no sector da indústria, dado que contribui inequivocamente para o bom desempenho produtivo, segurança nos processos, relações interpessoais, controlo no retorno do investimento e não menos importante a imagem sólida da organização para com os seus sócios ou acionistas. Cada vez mais a aposta na gestão da manutenção é uma realidade, ainda mais quando se trata de organizações onde o parque de bens suscetíveis a manutenção assume números consideráveis. Nestes casos, e à semelhança da ANA, SA - Aeroportos de Portugal (Duarte, 2011), é crucial para a sustentabilidade a curto, médio e longo prazo de todo o processo.

A criação de um procedimento de gestão da manutenção era um processo de extrema importância pelo facto de interpretar e relacionar todos os principais processos de negócio, com o único propósito de através do tratamento de toda a informação obtida, contribuir para um modelo decisional bem definido e orientado à realidade da manutenção. Nascendo assim, uma ferramenta dinâmica e de uso diário, sempre ao dispor de toda a estrutura de gestão da organização.

A nível teórico a construção dos vários processos associados à manutenção é a mesma, variando o ramo da atividade que a organização está inserida. O atingir dos objetivos propostos por norma tem um tempo de implementação superior a dois anos. Mas, com o retorno bem visível que um processo deste tipo tem, este tempo acaba por aumentar, muitas vezes devido à expansão das novas ideias para outras áreas da organização que apesar de não serem manutenção, estão altamente relacionadas.

2.2 Sistema de Gestão da Manutenção (SGM)

Um sistema de gestão de manutenção, é composto por uma ferramenta praticamente imprescindível nos dias de hoje. Por norma definido por GMAC (*Gestão da Manutenção Assistida por Computador*), ou em inglês CMMS (*Computerized Maintenance Management System*). A implementação de uma ferramenta deste tipo numa organização, requer dedicação e espírito construtivo, principalmente se não existir nenhum histórico de gestão da manutenção, mesmo sem passar por qualquer plataforma informática (Durán, 2011).

Num primeiro contacto com um programa de gestão de manutenção, não se tem a ideia da complexidade do mesmo, contudo, para atingir os principais objetivos existem alguns pontos chaves que devem ser evidenciados:

- Localizações – codificação e registo da estrutura de locais da organização;
- Classificação – codificação e registo da estrutura de nomenclaturas de negócio numa perspetiva corporativa;
- Ativos/Equipamentos – codificação e registo com especificidades técnicas;
- Gestão dos Trabalhos – definição dos vários tipos de ordens de trabalho, sejam elas planeadas ou não, com associação de possíveis tarefas e tempos de execução.

Dissertação de Mestrado – Gestão Empresarial

- Criticidade Técnica – definição dos vários níveis de criticidade técnica, por forma a ser possível identificar o nível adequado de resposta a dar por parte da manutenção;
- Criticidade Operacional – com o mesmo objetivo da criticidade técnica, mas virado para a vertente operacional, ou seja, por exemplo um equipamento pode ter criticidade técnica elevada, mas no ponto de vista operacional é reduzido, daí que em caso de escolha, a capacidade de resposta da manutenção é para com a operacionalidade da infraestrutura;
- Materiais – codificação e organização dos materiais da manutenção, por forma a serem usados nas ações efetuadas e também para permitir uma gestão de stocks efetiva.
- Imputação de Trabalho – codificação e registo de todos os intervenientes técnicos e económicos na manutenção, seja a mão-de-obra, os clientes internos e externos, os centros de custo ou os armazéns, para evidenciar todas as trocas financeiras sob a forma de custeio;
- Análise de Dados – definição e apresentação dos principais indicadores chave de desempenho que permitam em tempo real saber o estado de todas as ações relacionadas com a manutenção;
- Modelo de Relatórios – codificação e desenvolvimento de relatórios associados à análise de dados, que são executados diretamente no sistema de gestão de manutenção. Todos os relatórios devem seguir uma codificação

Dissertação de Mestrado – Gestão Empresarial

coerente e bem definida, assim como um modelo que permita evidenciar as diversas fases de desenvolvimento;

- Acompanhamento – sensibilização de todos os intervenientes para a plataforma informática, seja por formação em grupo ou no acompanhamento diário aos utilizadores do sistema de gestão da manutenção, por forma a serem identificados todos os pontos fortes e fracos, e a partir deste ponto definir a melhor estratégia de melhoria;
- Interface – definido como o conjunto de meios estruturalmente dispostos, sejam eles físicos ou lógicos, com vista a permitir a adaptação entre dois sistemas, por exemplo, no caso do SGM existe uma associação com outros sistemas usados na Organização, como o SAP, SIG ou BI.

Um sistema de gestão da manutenção é um auxiliar poderoso, contudo, é condição *sine qua non* o envolvimento de todos os intervenientes na manutenção com um objetivo comum na melhoria de práticas, que em condições normais, irão catapultar a organização para um novo paradigma técnico e operacional. Sem este contributo essencial não existe nenhum sistema de gestão de manutenção que sobreviva, pois a importância está do lado das pessoas e não na plataforma informática (Valesko, 2010).

2.3 Normas de Gestão da Manutenção

Associado à gestão da manutenção existem algumas normas que permitem um estudo aprofundado consoante a especificidade do estudo em causa. Neste trabalho, e dado o objetivo ser a elaboração do procedimento de gestão da manutenção, foram analisadas e usadas as normas referidas nas subsecções que se seguem.

2.3.1 Documentação de manutenção NP 13460:2009

A norma portuguesa 13460 de 2009, é a versão traduzida pelo comité técnico nº 94 da APMI (Associação Portuguesa de Manutenção Industrial), da norma europeia 13460 de 2009, elaborada pelo comité técnico nº319 da comissão europeia para normalização (CEN). Esta norma define o agregado de documentação que deve ser parte integrante de um sistema de gestão de manutenção, especificando todos os pressupostos dessa documentação.

2.3.2 Terminologia de manutenção EN 13306:2010

A norma europeia 13306 de 2010, elaborada pelo comité técnico nº319 da comissão europeia para normalização (CEN), define os termos e conceitos basilares usados na manutenção. É um documento de referência obrigatória a todos os intervenientes nesta área do conhecimento, que serve de base para a melhor compreensão e relação da abordagem prática com a teórica.

2.3.3 Indicadores de manutenção NP 15341:2009

A norma portuguesa 15341 de 2009, é a versão traduzida pelo comité técnico nº 94 (IPQ, 2010) da APMI (Associação Portuguesa de Manutenção Industrial), da norma europeia 15341 de 2007, elaborada pelo comité técnico nº319 da comissão europeia para normalização (CEN). Apresenta os indicadores chave de desempenho usados na manutenção, formando três grandes grupos, os indicadores técnicos, os organizacionais e os económicos. Muitos indicadores podem ser criados, contudo é de elevada relevância usar um documento normalizado, de modo a permitir, no futuro, análises e até comparações entre organizações que sejam equilibradas e claramente definidas. O termo ICD (Indicador Chave de Desempenho) é também conhecido como KPI (*Key Performance Indicator*), que por norma dá origem a quadros de bordo ou BSC (*Balanced Scorecard*) numa perspetiva de apresentação do agregado de diversos indicadores que foram definidos como válidos para apresentar o estado da manutenção e formas de melhoria dos processos. A escolha dos indicadores a aplicar é uma tarefa importante, devido ao facto de não existir qualquer vantagem em serem usados indicadores em excesso. Só se devem usar indicadores que tragam mais valia à organização e que reflitam o mais aproximadamente possível, o ponto de situação da manutenção.

No desenvolvimento do presente trabalho, no que diz respeito às normas, a maior incidência vai para a NP 15341 (CEN, 2009), dado que, e como vai ser apresentado mais adiante no caso de estudo, as métricas de cálculo dos indicadores e respetiva agregação nos pontos de vista técnico, organizacional e económico, resultaram num importante avanço para a análise de dados corporativa. A escolha das normas apresentadas deveu-se à contribuição balanceada a nível de conceitos e

Dissertação de Mestrado – Gestão Empresarial

métricas, que permitiram um claro enquadramento do tema da Manutenção com o trabalho a desenvolver. A tabela 1 identifica as diferentes abordagens das normas descritas. Na seção seguinte são apresentados os principais indicadores chave de desempenho usados, com o respetivo método de cálculo.

Normas de Gestão da Manutenção			
Abordagem	NP 13460	EN 13306	NP 15341
Conceitos de Manutenção	✓	✓	✓
Documentação Técnica	✓	—	—
Diagramas Temporais	—	✓	—
ICD e Formulas de Cálculo	—	—	✓

Tabela 1 – Normas de Gestão da Manutenção
(Elaboração Própria)

2.4 Indicadores Chave de Desempenho e métodos de cálculo

O conceito teórico refere que um indicador é a “*característica medida (ou conjunto de características) de um fenómeno, de acordo com uma fórmula específica que avalia a sua evolução*” (CEN, 2009). O uso de indicadores é de elevada importância, na medida em que, são estes que vão devolver o ponto de situação da manutenção da organização e responder a interrogações, tais como:

- Nº de Avarias, Disponibilidade e indisponibilidade dos equipamentos;
- Distribuição mão-de-obra e respetivos custos;
- Resposta dos diversos departamentos às solicitações;
- Consumo de materiais e respetiva gestão de stocks;

Dissertação de Mestrado – Gestão Empresarial

- Pedidos de serviço a entidades exteriores à manutenção;
- Necessidade de alterações na infraestrutura;
- Tempo para substituição dos equipamentos.

Dos principais objetivos da implementação de métricas via indicadores chave de desempenho, é de referir:

- Avaliação e comparação do desempenho;
- Identificação dos pontos fortes e fracos;
- Planeamento de estratégias, procedimentos e ações;
- Controlo da evolução das modificações ao longo do tempo;
- Motivação dos recursos humanos através da apresentação de metas atingidas ou por atingir.

O uso dos indicadores está assente no princípio base da boa gestão, onde só se consegue gerir o que se consegue medir. O primeiro passo será a definição dos objetivos a alcançar em todos sectores da organização relacionados com a manutenção e a partir daí selecionar ou criar métricas que permitirão a análise, medição e avaliação. A existência de um conjunto de indicadores estandardizados na maioria das organizações é uma realidade. Por este facto, é importante referir os mais usados e respetiva comparação com a norma em vigor NP 15431 (CEN, 2009).

2.4.1 Indicadores Técnicos

- MTTR – *Mean Time to Repair* (tempo médio para reparação), média dos tempos de intervenção corretiva gastos no período de análise. Corresponde ao indicador técnico número 21 (CEN, 2009):

$$T21 = \frac{\textit{Tempo total das reparações}}{\textit{Número total de avarias}}$$

- MTTA – *Mean Time to Assist* (tempo médio de chegada ao local), “*média dos tempos que decorre entre a data/hora a que se inicia um trabalho e a data/hora a que se faz o pedido*” (Cabral, 2009)
- MWTTR – *Mean Wait Time to Repair* (tempo médio de espera para reparação), “*média dos tempos de espera de atendimento de pedidos de reparação de avarias num dado período*” (Cabral, 2009)
- MTTM – *Mean Time to Maintain* (tempo médio para intervenção preventiva), média dos tempos de intervenção preventiva gastos no período de análise.
- MTBF – *Mean Time between Failures* (tempo médio de funcionamento entre avarias). Corresponde ao indicador técnico número 17 (CEN, 2009):

$$T17 = \frac{\textit{Tempo total de funcionamento}}{\textit{Número total de avarias}}$$

- Disponibilidade – “*tempo de disponibilidade que ocorre num intervalo de tempo em que o bem é requerido*” (Cabral, 2009) Corresponde ao indicador técnico número 2 (CEN, 2009):

Dissertação de Mestrado – Gestão Empresarial

$$T2 = \frac{\text{Tempo de disponibilidade durante o tempo requerido}}{\text{Tempo requerido}}$$

- Indisponibilidade – tempo de indisponibilidade devido a manutenção corretiva/preventiva que ocorre num intervalo de tempo em que o bem é requerido. Corresponde ao indicador técnico número 8 (CEN, 2009):

$$T8 = \frac{\text{Tempo de indisponibilidade provocado por manutenção preventiva}}{\text{Tempo total de indisponibilidade devido a manutenção}}$$

2.4.2 Indicadores Organizacionais

- Horas Homem – referencial para o tempo registado como mão-de-obra em manutenção corretiva ou preventiva no sistema de gestão de manutenção (Cabral, 2009). Corresponde aos indicadores organizacionais número 16 e 17

$$O16 = \frac{\text{Horas de mão-de-obra utilizadas na manutenção corretiva}}{\text{Total de horas de mão-de-obra de manutenção}}$$

$$O17 = \frac{\text{Horas de mão-de-obra utilizadas na manutenção preventiva}}{\text{Total de horas de mão-de-obra de manutenção}}$$

- Esforço Horas Homem – relação do tempo em mão-de-obra gasto (Horas Homem) com o total de ações registadas em manutenção
- Planeamento – valor absoluto de ações em manutenção preventiva executadas dentro do tempo previsto. Corresponde ao indicador organizacional número 22 (CEN, 2009):

$$O22 = \frac{\text{Número de ordens de trabalho executadas dentro do tempo previsto}}{\text{Número total de ordens de trabalho programadas}}$$

- BMI – Backlog Management Index (tempo médio de mudança de situação da ordem de trabalho). Análise ao processo de interação dos utilizadores com o sistema de gestão de manutenção, dado que devolve o tempo médio desde que a ação é iniciada na manutenção até à sua realização.

2.4.3 Indicadores Económicos

- Custo Pessoal Interno – é o custo total do pessoal interno para manutenção, desde quem realiza a ação, passando pelos coordenadores e chefias, até ao responsável do armazém. Corresponde ao indicador económico número 8 (CEN, 2009):

$$E8 = \frac{\text{Custo total com o pessoal interno da manutenção}}{\text{Custo total da manutenção}}$$

- Custo Pessoal Externo – é o custo total do pessoal externo para manutenção, isto é, pessoal contratado para uma eventualidade mas sempre gerido pelo departamento interno. Corresponde ao indicador económico número 9 (CEN, 2009):

$$E9 = \frac{\text{Custo total com o pessoal externo da manutenção}}{\text{Custo total da manutenção}}$$

- Custo de Materiais – custo associado aos materiais aplicados nas ações de manutenção. Corresponde ao indicador económico número 11 (CEN, 2009):

$$E11 = \frac{\text{Custo total dos materiais de manutenção}}{\text{Custo total da manutenção}}$$

- Custo de Serviços – custo associado aos serviços contratados ao exterior no sentido de auxiliar as ações de manutenção
- Custo de Manutenção Corretiva/Preventiva – custo de manutenção referente a ações corretivas ou preventivas. Corresponde aos indicadores económicos número 15 e 16 (CEN, 2009):

$$E15 = \frac{\text{Custo da manutenção corretiva}}{\text{Custo total da manutenção}} \quad E16 = \frac{\text{Custo da manutenção preventiva}}{\text{Custo total da manutenção}}$$

- ARV – *Asset Replacement Value* (valor para substituição de um equipamento), em função do valor aproximado de mercado e tendo em conta todas as ações de manutenção, o ARV devolve o valor estimado de capital para adquirir o equipamento. Caso o custo de manutenção associado seja aproximado ou superior ao valor de mercado, a substituição será o caminho a seguir.

Na secção seguinte serão apresentados alguns exemplos práticos, para demonstrar a aplicabilidade do cálculo dos indicadores, neste caso, nos processos da manutenção corretiva e preventiva.

2.5 Aplicação prática dos Indicadores

Sem dúvida que a leitura de normas e bibliografia relacionada com os indicadores chave de desempenho é de extrema importância, contudo, não menos

Dissertação de Mestrado – Gestão Empresarial

importante é a análise ao caso real da organização, por forma, a que todos os métodos de cálculo estudados sejam facilmente adaptados aos principais cenários da manutenção. Uma das maiores dificuldades, que cria grandes debates no seio da organização, está associada aos indicadores relacionados com fatores temporais, por exemplo o *MTTA*, *MTTR* ou *MTTM*. A figura 4 apresenta um exemplo de um diagrama temporal que pode servir de base para o cálculo dos indicadores, neste caso, podem ser visualizados dois tipos de manutenção já abordados, corretiva e preventiva.

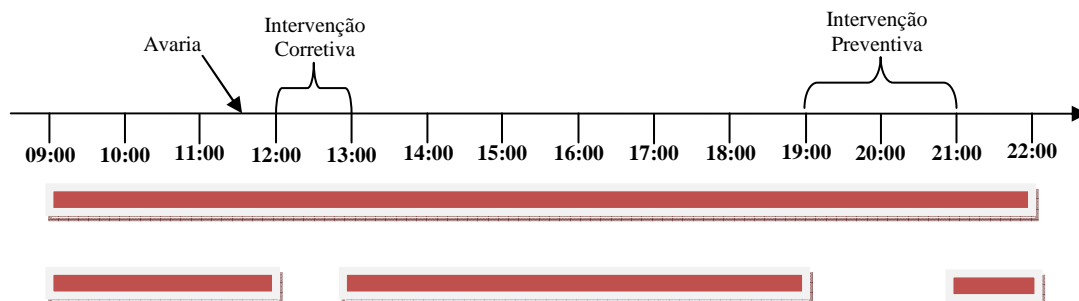


Figura 4 – Diagrama base de tempos de manutenção
(Elaboração Própria em concordância com, Cabral, 2009)

Na figura 5 é evidenciado um exemplo típico de ações de manutenção. Num cenário real de um equipamento com tempo ideal de funcionamento de treze horas. Sofreu uma avaria pelas 11:30, com intervenção corretiva durante uma hora, iniciada pelas 12:00, ou seja, funcionalidade reposta às 13:00. No decorrer do período, o mesmo equipamento sofreu uma intervenção preventiva entre as 19:00 e as 21:00, num total de duas horas.

Facilmente chega-se à conclusão que o referido equipamento para um período de treze horas, esteve indisponível devido a manutenção durante três horas, perfazendo um tempo de disponibilidade de dez horas.

Dissertação de Mestrado – Gestão Empresarial

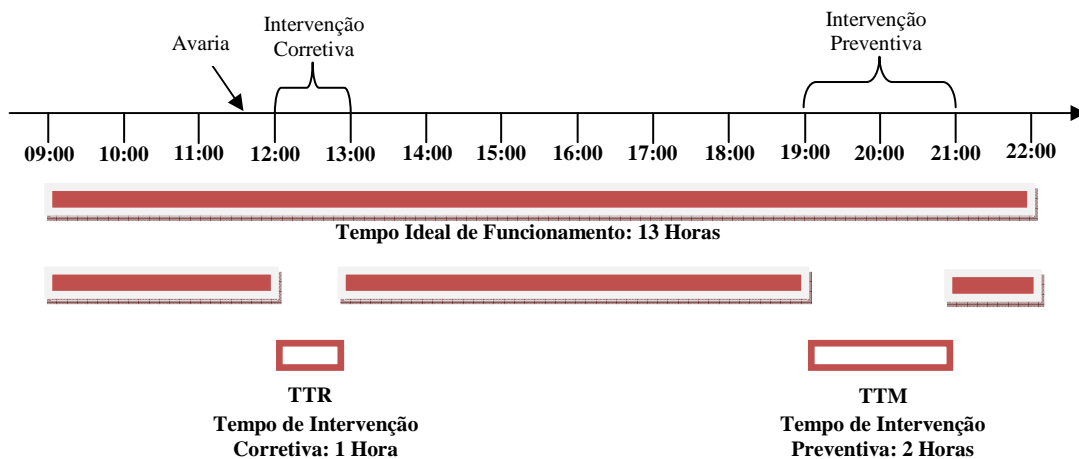


Figura 5 – Diagrama temporal com os ICD
(Elaboração Própria em concordância com, Cabral,2009)

A definição do tempo de funcionamento associado a um bem, nem sempre é de fácil identificação, pelo que, até ser atingida a “velocidade cruzeiro” na implementação do sistema de gestão da manutenção, pode ser assumido o funcionamento 24horas/dia em 365dias/ano. Esta abordagem permite numa fase inicial a definição e uso imediato dos principais indicadores chave de desempenho.

O tempo de reparação, requer uma análise cuidada, pois para além de evidenciar o tempo de manutenção em reparação, aborda o tempo de resposta aos pedidos para a manutenção, *TTA*. É sem dúvida um dos principais indicadores a ter em conta na perspetiva da manutenção corretiva. A figura 6 evidencia claramente este facto. A avaria foi detetada pelas 11:30, sendo o pedido e respetivo envio à manutenção às 11:40. Desde o reconhecimento da avaria até ao início dos trabalhos decorreram vinte minutos, o tempo de chegada ao local. No tempo de intervenção corretiva que durou uma hora, existem os tempos gastos em mão-de-obra pelos recursos humanos da manutenção, trinta minutos para o recurso A e quarenta minutos para o recurso B. Também importante é a referência aos tempos logísticos, como

Dissertação de Mestrado – Gestão Empresarial

evidenciado na procura de materiais usados na intervenção, contabilizando dez minutos. Assim, apesar de ser de fácil interpretação o tempo total de intervenção da manutenção, é condição obrigatória identificar o tempo total de indisponibilidade, que no exemplo apresentado é de hora e meia na perspetiva do início da avaria, mas de hora e vinte na perspetiva da manutenção, dado que o pedido de intervenção foi solicitado dez minutos após a avaria. Este ponto pode “acender” o debate na organização, devido ao tempo entre a avaria e o pedido.

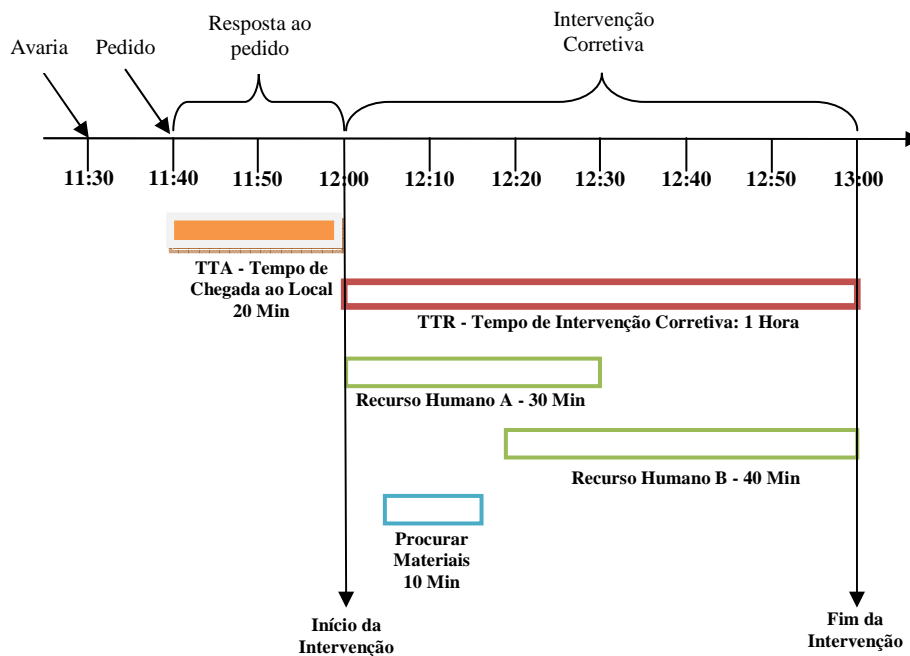


Figura 6 – Diagrama temporal com pedido e intervenção corretiva
(Elaboração Própria)

Os indicadores vão avaliar desempenho, e em muitos casos diferenças de minutos num somatório de centenas de ações, resultam em tempos que podem não corresponder à realidade. Daí, é muito importante a identificação de todos os segmentos temporais, por forma a evitar inconsistências nas análises. De notar que apesar do tempo de intervenção corresponder a uma hora, o somatório de mão-de-obra gasta corresponde a uma hora e dez minutos, devido à intervenção de dois

Dissertação de Mestrado – Gestão Empresarial

funcionários. Uma clara distinção dos indicadores técnicos para os organizacionais. São estas evidências e relações que devem ser espelhadas nos quadros de bordo.

A intervenção preventiva, figura 7, não tem muitas especificidades associadas por ser uma manutenção previamente planeada, onde seja a nível de recursos humanos como materiais existe uma clara noção de gastos a efetuar. O contributo para a indisponibilidade devido a manutenção está no período de duas horas que dura a intervenção. É também importante referir a clara distinção entre o tempo de intervenção preventiva e o tempo consumido em mão-de-obra por parte dos funcionários.

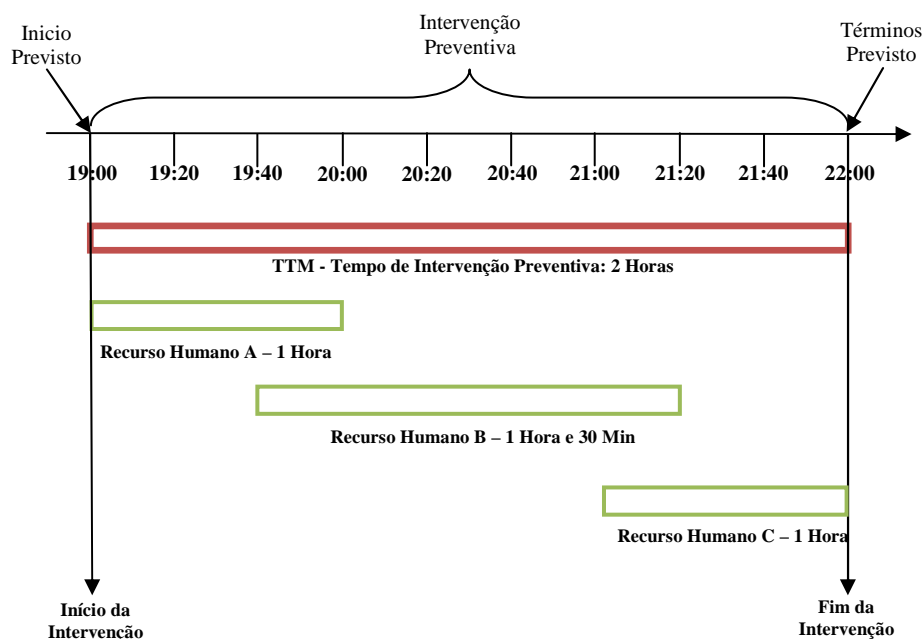


Figura 7 – Diagrama temporal relativo à intervenção preventiva
(Elaboração Própria)

À semelhança da manutenção corretiva existe a diferenciação entre indicadores técnicos face aos organizacionais. Nesta ação foram gastas três horas e meias de mão-de-obra.

Dissertação de Mestrado – Gestão Empresarial

O passo lógico após identificação, análise e cálculo dos indicadores chave de desempenho, é a apresentação sob a forma de quadros de bordo, em inglês BSC (*Balanced Scorecard*). Os quadros de bordo são abordagens bem definidas e acima de tudo de fácil interpretação tanto para um gestor experiente, como para outro interveniente da manutenção. A grande vantagem deste tipo de análise é sem dúvida a rapidez da análise e comparação de dados. Por exemplo uma organização com várias infraestruturas por gerir, com o mesmo quadro de bordo, é de fácil identificação os pontos fracos e fortes através da comparação de outputs. De referir que este cenário somente é possível para amostras com a mesma estrutura dados e igual método de cálculo dos indicadores.

2.6 Framework da ANA,SA para Gestão da Manutenção

A nível teórico um framework (Márquez, Gómez, & Campos, 2009) trata uma estrutura conceptual básica que permite o manuseio homogéneo de diferentes objetos de negócio, o qual permite incrementar a disciplina de gestão. São exemplos de framework para gestão, ISO 9000 (Casadesús & Karapetrovic, 2005), ISO 14000 (Viadiu, Saizarbitoria, & Casadesús, 2006), ITIL(Neničková, 2011) ou CMMI (Chrissis, Konrad, & Shrum, 2007). A ligação à gestão da manutenção está no facto da implementação de processos claros e bem definidos, que sirvam de âncora para a homogeneidade das principais ações na manutenção como um todo. Na figura 8 é apresentado o framework em vigor na organização ANA,SA, Aeroportos de Portugal para a gestão da manutenção.

Dissertação de Mestrado – Gestão Empresarial

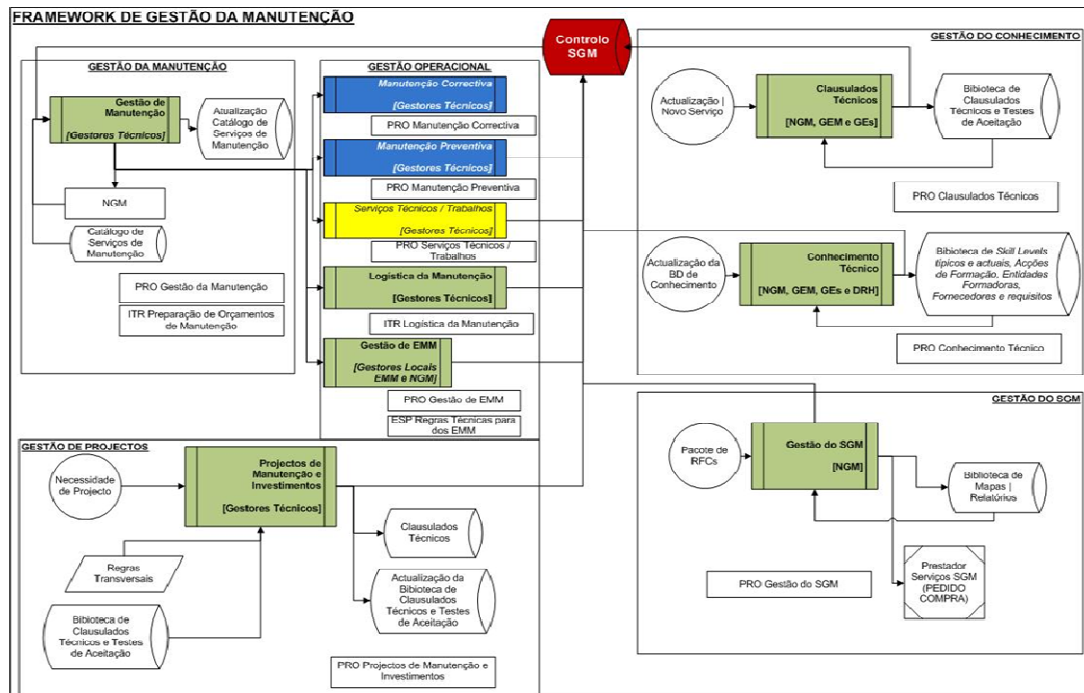


Figura 8 – Framework para a gestão da manutenção ANA,SA
(Duarte, 2011)

É importante referir o papel do sistema de gestão da manutenção como repositório global de dados e controlo da harmonia entre processos, e todos os intervenientes na manutenção, que diariamente registam as suas principais ações. A ligação do framework de gestão da manutenção com o trabalho apresentado está no processo denominado por gestão da manutenção, que tem, entre outros, como subprocesso o procedimento de gestão de manutenção. Este novo procedimento é um pilar fundamental para a estrutura e análise de dados, no sentido que, através dos diversos *inputs* vindo dos vários processos, como a manutenção correctiva e manutenção preventiva, a definição e criação de métricas vai resultar numa poderosa ferramenta de auxílio à decisão por parte dos gestores das infraestruturas aeroportuárias.

Apesar de estar vocacionado para a área das tecnologias de informação, o ITIL que será abordado na seção seguinte, por apresentar um conjunto de boas práticas relacionadas por exemplo como a estrutura processual, é facilmente transposto para o universo da manutenção com base num sistema de informação implementado. Sendo que, no desenvolvimento do procedimento de gestão da manutenção, alguns dos conceitos e orientações do ITIL foram devidamente consideradas e implementadas.

2.7 ITIL

ITIL, do inglês *Information Technology Infrastructure Library*, aborda um conjunto de boas práticas relacionadas com as tecnologias de informação, a aplicar em infraestruturas, operacionalidade e manutenção de serviços. Dos principais objetivos do ITIL (IPWorld, 2010), está a orientação ao cliente e obtenção de níveis de qualidade de excelência relativos aos serviços prestados. Foi desenvolvido no final dos anos 80 pela *Central Computer and Telecommunications Agency* (CCTA), mas atualmente está sob a alçada da instituição governamental inglesa, *Office for Government Commerce* (OGC). O aparecimento e forte crescimento do ITIL acompanhou o “*big bang*” tecnológico relacionado com as tecnologias de informação (TI), principalmente a partir da década de 80 tendo na sua génese a gestão dos serviços TI, ou *Information Technology Service Management* ITSM (Toleman, Steel, & Tan, 2009). Esta gestão de serviços teve como resultado a criação de um conjunto de metodologias e boas práticas organizacionais, que vieram colmatar a ineficiência constatada até à data. A bem conhecida norma ISO 20000 (Dugmore & Taylor, 2008) do ano de 2005, teve por base a norma inglesa BS 1500 (Bon, 2010), que por sua vez

Dissertação de Mestrado – Gestão Empresarial

foi baseada nas boas práticas ITIL. Com a já referida evolução das tecnologias de informação, o ITIL adaptou-se às novas realidades onde foram surgindo algumas revisões com diversas publicações. A primeira versão, ITIL v1, de 1986 a 1999, foi baseada em boas práticas e composta por 40 livros de acordo com o espectro de práticas TI. Em 1999 surge a revisão ITIL v2, com 10 livros, baseada em processos de boas práticas relacionados com a gestão de serviços TI, tais como, suporte e entrega de serviços, planeamento para a implementação da gestão de serviços, gestão de recursos de *software*, aplicações e segurança. Corre o ano de 2007 quando surge a revisão ITIL v3, com base no ciclo de vida das boas práticas de serviços, agrega o melhor das versões anteriores com as testadas e validadas melhores práticas para a gestão de serviços TI (Wegmann, 2008). Esta versão tem como núcleo cinco títulos relativos ao ciclo de vida:

- Estratégia de serviços (*Service Strategy*)
- Desenho de serviços (*Service Design*)
- Transição de serviços (*Service Transition*)
- Operação de serviços (*Service Operation*)
- Melhoria Contínua de Serviços (*Continual Service Improvement*)

A 29 de Julho de 2011 surge a última atualização, denominada por ITIL 2011, que teve por base as opiniões e discussões de toda a comunidade ITIL no sentido de melhorar a versão anterior. Os principais processos da ITIL v3, revistos e melhorados.

O diagrama da figura 9, representa a interação nas diversas etapas do ciclo de vida do serviço abordado no ITIL. A abordagem teoria faz todo o sentido quando analisada a partir da base para uma melhor perceção dos principais conceitos envolvidos.

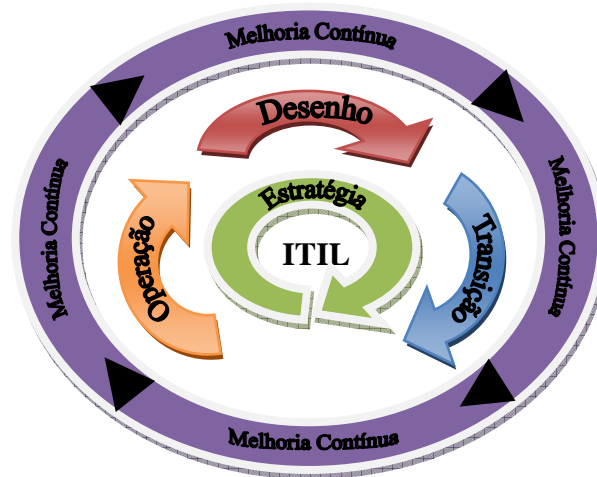


Figura 9 - Ciclo de Vida dos Serviços
(Elaboração Própria em concordância com, Bon, 2010)

2.7.1 Estratégia de Serviços

Estratégia (Bon, 2010) é uma palavra de origem militar definida pela *distribuição e aplicação de recursos militares no intuito ir ao encontro de objetivos de um determinado plano*, já na gestão de serviços a estratégia deve manter a ligação entre políticas e táticas da organização. À semelhança da importância que a análise estratégica tem na gestão, servindo de guia organizacional para o atingir de objetivos, sempre auxiliada por conceitos tais como, a análise SWOT (Houben, Lenie, & Vanhoof, 1999) de Albert Humphrey ou os 5 Ps estratégicos de Henry Mintzberg (Mintzberg, 1994), no ITIL a estratégia de serviços, é a base fundamental de toda a documentação onde são apresentados todos os conceitos básicos, os processos e atividades envolvidos, a estrutura organizacional, métodos, técnicas e ferramentas

Dissertação de Mestrado – Gestão Empresarial

para criação de uma estrutura basilar que permita toda uma implementação da gestão de serviços como um recurso estratégico.

A estratégia dos 4 Ps (Bon, 2010) baseada em Mintzberg, é abordada de forma inequívoca e tem as seguintes definições:

- Perspetiva – visão e foco de uma organização, distinguindo claramente as características do prestador de serviços e do cliente por forma a determinar uma direção para que o prestador consiga atingir os objetivos.
- Posição – características bem definidas do prestador de serviços aos olhos do cliente que asseguram a oferta num mercado específico. Por norma assentes na variedade, necessidade e acessibilidade dos serviços.
- Plano – no mercado competitivo o planeamento é essencial e sempre aliado a uma boa gestão dos serviços para assegurar a correta implementação de todas as estratégias definidas, a qual identifica uma série de atividades e os recursos necessários para alcançar um objetivo.
- Padrão – com a implementação das atividades num espaço de tempo, e na consequência da perspetiva, posição e plano, surgem determinadas características padronizadas que conduzirão ao sucesso, sendo parte fundamental nos processos estratégicos da organização.

A criação de valor num serviço está associada à combinação de dois conceitos, a utilidade, definida como os principais atributos que causam efeitos positivos na execução das atividades e tarefas com um resultado específico, e a garantia,

Dissertação de Mestrado – Gestão Empresarial

compromisso que um serviço irá atender os requisitos acordados. Em suma, utilidade é o que o cliente recebe e garantia define a forma como vai ser entregue/prestado. Esta combinação só é possível quando está devidamente assegurada e definida a disponibilidade, a capacidade, a continuidade e a segurança do serviço em causa. Não menos importante é a existência de uma carteira ou portfólio de serviços, representativa da oportunidade e prontidão de um prestador para servir o cliente e o mercado. O portfólio de serviços é dividido em três tipos, ver figura 10. O condutor de serviços, lista todos os serviços que estão sob consideração ou desenvolvimento mas que ainda não estão disponíveis aos clientes, o catálogo de serviços, informação sobre todos os serviços em produção incluindo aqueles disponíveis para implementação, e por fim os serviços descontinuados, que consiste numa lista de serviços obsoletos e que saíram da esfera de implementação.



Figura 10 – Portfólio de Serviços
(Elaboração Própria em concordância com, Bon, 2010)

Na base das definições apresentadas estão os ativos de serviço, ou seja, todos os recursos e competências do prestador, tais como a gestão, a organização, o conhecimento, as pessoas, a infraestrutura, os processos e o capital financeiro. Na sequência da componente estratégica com todas as definições e conceitos, surge a

etapa responsável pelo desenho e desenvolvimento do serviço e todos os processos relacionados.

2.7.2 Desenho de Serviços

Desenho (Bon, 2010) é definido como uma atividade ou processo que identifica os requisitos e encontra a melhor solução para uma resposta efetiva. Por sua vez, o desenho de serviços inclui um determinado número de processos e funções que constituem uma das etapas centrais do ITIL e que tem na sua génese a criação ou alteração de serviços para entrar em produção. Tem como principais objetivos contribuir para as metas do negócio, contribuir para a redução de tempo e custos, minimizar e prevenir o risco, contribuir para a satisfação da presente e futura necessidade do mercado, melhorar a eficácia, eficiência e qualidade dos serviços e ser a base para o desenvolvimento de políticas e padrões direcionadas para os serviços. O desenho assenta em diversos conceitos chave, dos quais é importante referir:

- Pacote de desenho de serviço – documento com todas as definições dos aspetos e requisitos de um serviço, sendo elaborado para cada novo serviço, mudança importante ou descontinuidade de um serviço.
- Requisito ao nível de serviço – aborda um requisito de um cliente em relação a um aspeto de um serviço, baseado em objetivos de negócio e usado para negociar metas estipuladas.

Dissertação de Mestrado – Gestão Empresarial

- Acordo ao nível de serviço – acordo entre o prestador de serviço e um cliente, que descreve o serviço, documenta as metas de nível de serviço e especifica as responsabilidades do prestador para com o cliente. Um único acordo pode abranger múltiplos serviços, assim como, múltiplos clientes.
- Meta ao nível de serviço – compromisso devidamente documentado num acordo ao nível de serviço, com metas baseadas nos requisitos ao nível de serviço que são necessárias para garantir que o desenho do serviço atinja os objetivos propostos.
- Acordo ao nível operacional – acordo entre um prestador de serviço e outra parte da mesma Organização, que suporta a entrega de serviços do prestador aos seus clientes, definindo para tal, os produtos ou serviços a serem fornecidos e as responsabilidades de ambas as partes.
- Gestão ao nível de serviço – processo responsável por negociar acordos de nível ao serviço e garantir o seu cumprimento. Também é responsável por garantir que todos os processos da gestão de serviço, acordos ao nível operacional e contratos de apoio, sejam apropriados para as metas ao nível de serviço acordadas, monitorizado e relatado através de reuniões regulares de revisão com o cliente.
- Análise de impacto do negócio – é a atividade em gestão da continuidade de negócio que identifica as funções vitais e suas dependências, podem incluir fornecedores, outras entidades, outros processos de negócio, serviços, etc. Define também os requisitos para a recuperação dos serviços, incluindo os

Dissertação de Mestrado – Gestão Empresarial

objetivos de tempo de recuperação e as metas ao nível de serviço mínimas para cada serviço.

Com a necessidade de evidenciar e implementar os aspetos abordados, surgem algumas questões relacionadas com o método para entrega do serviço. Existem algumas opções estratégicas que têm vantagem e desvantagens para a Organização:

- In-sourcing – usar um prestador de serviços interno à Organização para o desenho, desenvolvimento, manutenção, execução e/ou garantir o suporte do serviço, com a vantagem de evidenciar o controlo direto, a liberdade de escolha e a familiarização com os processos internos, contudo com a desvantagem do lado do custo e tempo para a entrega do serviço, e na dependência de recursos e competências internas.
- Outsourcing – contratação de uma Organização externa para o desenho, desenvolvimento, manutenção, execução e/ou garantir o suporte do serviço, com a vantagem da Organização que recebe o serviço focar as competências em áreas específicas com conseqüente redução do tempo gasto a longo prazo, por sua vez, com a desvantagem de existir menos controlo direto e não existir familiarização para com as competências do prestador externo.

Apesar dos conceitos referidos serem a base, facilmente transitam para uma abordagem específica aos processos de negócio, por exemplo, o *outsourcing* num processo de uma Organização, um caso corrente será o de uma central de atendimento (*Call Center*). Ou, numa fase mais avançada e estruturada de uma Organização, esta

poderá recorrer ao *outsourcing* para fornecer melhoria ou aquisição conhecimento necessário para evolução dos seus processos.

Na presente etapa, não menos importante é a criação de indicadores chave de desempenho que vai ter, entre outros, o objetivo de apresentar a percentagem de especificações de requisitos de serviço de desenho produzidas dentro do tempo e orçamento, precisão do processo em si, dos acordos de nível de serviço e operação, e dos contratos celebrados. Com a elaboração de todas as especificações na fase de desenho, a passagem efetiva para novos ou reestruturados serviços é sustentada na fase designada por transição de serviços.

2.7.3 Transição de Serviços

A transição de serviços (Bon, 2010) inclui um determinado número de funções e processos, com o principal objetivo de assegurar toda a implementação definida na etapa de desenho de serviços. Para além do objetivo principal podem ser referidos como adjacentes, a criação dos meios necessários para realizar, planejar e gerir um novo serviço, assegurar ao mínimo o impacto para com os serviços já em produção, melhorar a satisfação do cliente e estimular o uso apropriado do serviço. Existem alguns passos comprometidos com a transição de serviços, o planeamento e preparação, construção e testes, o planeamento e preparação para a implementação, a implementação, e a revisão com consequente fecho da transição do serviço. Em suma, a transição de serviços assume a gestão e coordenação dos processos, sistemas e funções, necessárias para o planeamento, construção, teste e implementação de um serviço para produção, com a necessária adaptação aos requisitos do cliente e de todas

Dissertação de Mestrado – Gestão Empresarial

as partes interessadas no processo. Numa visão geral aos diversos conceitos referenciados na presente etapa, assumem-se com um grau de relevância os seguintes:

- Gestão de mudança – assegura que as mudanças são implementadas de uma forma controlada, bem avaliada, planeada, testada e devidamente documentada. Existem diversas razões para ocorrer uma mudança, como por exemplo uma redução de custos, ou uma melhoria num determinado serviço.
- Sistema de gestão da configuração – conjunto de ferramentas e base de dados que são usadas para gerir os dados da configuração de um prestador de serviços. Inclui informações sobre ocorrências, problemas, erros conhecidos, mudanças e deliberações, podendo conter dados sobre recursos humanos, fornecedores, localidades, unidades de negócio e clientes. Inclui também ferramentas para recolha, armazenamento, gestão e apresentação de dados de todos itens de configuração.
- Item de configuração – qualquer componente que necessite de ser gerida e que venha a resultar num serviço. A informação é registada num sistema de gestão da configuração via registo de configuração, estando sob controlo da gestão de mudança. Usualmente, os itens de configuração, incluem hardware, software, instalações, pessoas e documentos formais, tais como, documentos de processos relacionados com os acordos de nível de serviço.
- Base de dados para a gestão da configuração – usada para armazenar os registos de configuração, sendo que um sistema de gestão da configuração

Dissertação de Mestrado – Gestão Empresarial

assegura uma ou mais base de dados, e cada base de dados armazena atributos de itens de configuração.

- Requisição para mudança – pedido formal para uma mudança a ser realizada, inclui os detalhes da mudança solicitada e pode ser registada em papel ou num sistema de informação.
- Gestão do conhecimento – processo responsável por recolher, analisar, armazenar e partilhar conhecimentos e informações com toda a organização. O principal objetivo é melhoria da eficiência através da redução da necessidade de redescobrir conhecimento.

Processos bem desenhados e implementados criam pouco valor quando a rotina diária de utilização não está devidamente organizada. Assim, torna-se essencial definir esta organização de forma coerente e estruturada. No ITIL esta perspetiva é abordada na fase designada por operação de serviços.

2.7.4 Operação de Serviços

Nas metas da operação de serviços (Bon, 2010) estão a coordenação e preenchimento de atividades e processos, necessários para promover a gestão dos serviços dos intervenientes no negócio com um acordo ao nível devidamente especificado. Esta etapa do ITIL, também é responsável pela gestão da tecnologia necessária para prestação e suporte dos serviços. Dos processos, atividades e conceitos abordados, assumem relevância os seguintes:

Dissertação de Mestrado – Gestão Empresarial

- Gestão de eventos – tendo por base que um evento trata uma mudança de estado com significado para a gestão de um item de configuração ou um serviço, a gestão de eventos é o processo responsável por os gerir. Estamos sem qualquer dúvida perante uma das principais atividades da etapa de operação de serviços.
- Gestão de incidências – assumindo que uma incidência é referida como uma interrupção não planeada ou redução da qualidade de um serviço, o processo de gestão de incidências é o responsável pela gestão de todas as incidências, sendo o principal objetivo, o de restabelecer o serviço aos utilizadores o mais rápido possível.
- Gestão de problemas – processo responsável por gerir a investigação adicional devido à ocorrência de uma incidência, sendo o problema a raiz de uma ou mais incidências. Nos objetivos principais, estão a prevenção para que as incidências não se repitam e a minimização do impacto das incidências sem prevenção possível.
- Cumprimento da requisição – processo responsável por gerir o ponto de situação das requisições de serviço efetuadas na organização, sendo requisição de serviço, uma solicitação de um utilizador, para informação, aconselhamento ou para mudança do padrão ou acesso a um serviço.
- Gestões do acesso – processo responsável por permitir os utilizadores acederem ao serviço, dados ou outros ativos. Ajuda a proteger a

Dissertação de Mestrado – Gestão Empresarial

confidencialidade, integridade e disponibilidade dos ativos garantindo que apenas utilizadores credenciados possam aceder ou modificar os mesmos.

- Monitorização e controlo – atividade crucial para o fornecimento, suporte e melhoria dos serviços prestados, na medida em que é composta por um ciclo denominado ciclo de controlo, em sistema aberto ou fechado e no nível interno ou externo. Fundamentalmente é baseada nas ações realizadas e em relatórios de acompanhamento.
- Central de Serviço – ponto único de contacto entre o prestador do serviço e os utilizadores no cliente. Tipicamente gere as incidências, requisições de serviço e a comunicação com os utilizadores.

A efetiva aplicabilidade operacional do serviço (Bon, 2010) que derivou das etapas de estratégia, desenho e transição, somente é possível e até mesmo viável, quando existe a clara noção dos propósitos em causa para com a maioria dos intervenientes na ação. Para tal, têm assumida importância, a central de serviço com intervenção constante e planeada no cliente, a gestão técnica, com o apoio ao planeamento, implementação e manutenção da infraestrutura técnica de suporte ao processo de negócio da organização, e a gestão das aplicações associadas aos serviços, com execução no departamento ou equipas envolvidas na gestão num ciclo definido de requisitos, desenho, construção, implementação, operação e otimização, figura 11.

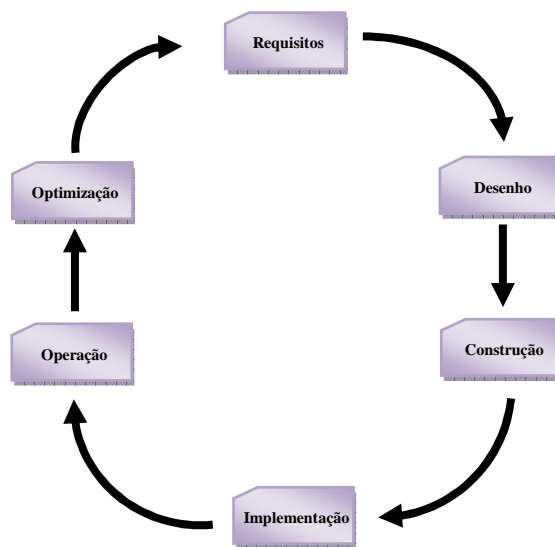


Figura 11 – Ciclo para a Gestão das Aplicações
(Elaboração Própria em concordância com, Bon, 2010)

A existência de um conjunto de ajudas a perguntas frequentes numa plataforma acessível a todos os intervenientes, um gestor dos fluxos de trabalho ou processos, um sistema de gestão da configuração integrado, acesso e controlo remoto, ferramentas de diagnóstico, capacidades de produção de relatórios e integração com a componente financeira da organização, são dos principais requisitos associados à operação de serviços.

Com a operacionalidade assegurada, o serviço não termina. É necessário trabalhar para o garantir que toda a implementação ou novas necessidades são devidamente acompanhadas. Para tal, no ITIL existe uma fase responsável por assegurar esta garantia, denominada por melhoria contínua de serviços.

2.7.5 Melhoria Contínua de Serviços

Etapa no ciclo de vida de um serviço responsável pela gestão de melhorias nos processos associados à prestação do serviço, assim como ao serviço em si. O desempenho do prestador de serviços é continuamente medido, pelo que, melhorias são realizadas para a aumentar a eficiência e eficácia operacional e financeira. Contudo, nem sempre a visão do desempenho do prestador é a ignição para ações de melhoria, as alterações no modelo de negócio existente nas organizações também requer todo um processo de melhoria ao serviço prestado. Como já abordado, um serviço é criado por um número de atividades, sendo a qualidade dessas atividades e dos processos associados, que determinam a qualidade geral de um eventual serviço. A melhoria contínua de serviços está direcionada às atividades e processos para atingir objetivos relacionados com a qualidade. Para tal, usa o denominado Ciclo de Deming (Norman & Moen, 2000), um ciclo de quatro fases para a gestão de um processo, desenvolvido por Edward Deming, que, como apresenta a figura 12, consta das atividades de planear, executar, verificar e agir.

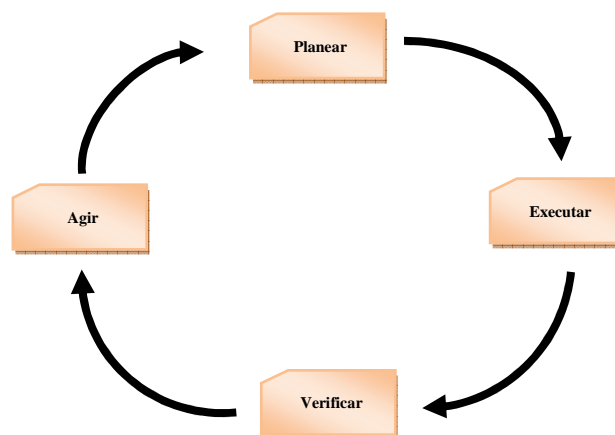


Figura 12 – Ciclo de Deming
(Elaboração Própria em concordância com, Bon, 2010)

Dissertação de Mestrado – Gestão Empresarial

- Planear
 - ✓ Determinar a dimensão e requisitos
 - ✓ Definir objetivos e planos de ação
 - ✓ Determinar que atividades processuais necessitam de ser introduzidas
 - ✓ Atribuir as responsabilidades e cargos de gestão
 - ✓ Identificar as ferramentas necessárias para suportar e documentar os processos
 - ✓ Selecionar os métodos e técnicas para medir a qualidade e eficácia dos serviços e processos

- Executar
 - ✓ Definir a política, procedimentos e sustentabilidade da melhoria contínua do serviço, comunicando e formando toda a equipa
 - ✓ Fornecer a capacidade de monitorização, análise e produção de relatórios
 - ✓ Integrar a melhoria contínua de serviços com as restantes etapas, estratégia, desenho, transição e operação de serviços

- Verificar
 - ✓ Avaliar a documentação
 - ✓ Analisar os resultados obtidos e comparar com os planos definidos
 - ✓ Realizar processos de avaliações e auditoria
 - ✓ Elaborar propostas de melhoria nos procedimentos

- Agir
 - ✓ Introduzir melhoria
 - ✓ Ajustar a política, procedimentos, papéis e responsabilidades

Dissertação de Mestrado – Gestão Empresarial

Em suma, planear indica o desenvolvimento ou revisão dos processos que suportam os serviços, executar trata a implementação do plano e gestão dos processos, verificar aborda a medição dos processos e serviços, comparando-os com os objetivos e apresentando relatórios, e por fim agir refere a implementação das mudanças para melhorar os processos.

Dos conceitos abordados na presente etapa do ITIL, é importante referir os seguintes:

- Plano de melhoria de serviço – plano formal para implementar melhorias num processo ou serviço.
- Fator crítico de sucesso – algo que deve acontecer num processo ou serviço para que este tenha sucesso.
- Administração – garantir que políticas e estratégia sejam realmente implementadas e que os processos definidos estão a ser corretamente seguidos. Inclui a definição de papéis e responsabilidades, medidas e relatórios, e tomada de ações para resolver qualquer questão.
- Desenvolvimento de relatórios de serviço – processo responsável pela produção e entrega de relatórios ou mapas dos resultados alcançados e tendências, sempre comparando os níveis de serviço. Deve sempre estar em sintonia, seja a nível da formatação como frequência de execução, com as definições do cliente definidas no acordo ao nível de serviço.

Dissertação de Mestrado – Gestão Empresarial

Na melhoria contínua de serviço são usados alguns métodos que devidamente implementados trazem uma mais-valia para a Organização, por exemplo, a análise da diferença, que consiste numa atividade que compara dois conjuntos de dados e identifica as diferenças, por norma usada para comparar um conjunto de requisitos com o que foi realmente entregue, a análise SWOT (Houben, Lenie, & Vanhoof, 1999), que apresenta uma técnica de análise de um cenário ou ambiente que tem por base quatro conceitos chave, forças, fraquezas, oportunidades e ameaças e a metodologia Rummler-Brache (Bon, 2010) que identifica e redefine os processos interfuncionais críticos que têm impacto sobre o desempenho da organização.

Em conclusão, a etapa descrita, assume uma importância fundamental para o processo contínuo de melhoria, requerendo sempre um esforço para o enraizamento dos conceitos na cultura e comportamento da organização, onde a atitude proactiva é a chave para um mundo onde principalmente as alterações tecnológicas ocorrem com grande rapidez. Contudo, a identificação de metas e áreas de ação é fundamental, com aproximações bem acertadas para melhoramentos, não começar por grandes mudanças, sempre na ótica de um passo de cada vez e reconhecendo o fatores críticos de sucesso.

Devido ao número elevado de boas práticas e conceitos abordados no ITIL, a passagem da teoria à prática em muitas organizações nem sempre é tarefa exequível, pois obriga a uma dedicação extrema de todos os intervenientes. Para indicar o caminho certo e estabelecer um limite mínimo para atingir uma correta gestão de serviços, foi criada uma norma para certificação de uma organização, a ISO 20000, que como já referido anteriormente, é completamente compatível com o ITIL, mas

com maior incidência nos requisitos para obtenção da certificação. É considerável admitir, que o ITIL indica o que deveria ser e a ISO 20000 o que deve ser.

No ITIL, por norma, a notação usada para representação de processos tem por nome BPMN de *Business Process Model and Notation*. A utilização desta notação, por ser uma ferramenta de comunicação, verificação e melhoria de processos por meios automatizados, facilita a perceção por parte do utilizador final, relativamente aos diversos processos a implementar ou implementados.

Após a apresentação teórica para fundamentação do presente trabalho, no próximo capítulo serão introduzidos os métodos relacionados com a gestão da manutenção em vigor na organização ANA, SA Aeroportos de Portugal, que serviram de base para o desenvolvimento do processo de gestão da manutenção.

3 Metodologia de Gestão da Manutenção ANA,SA

Com a apresentação de toda a fundamentação teórica que está na base do presente trabalho, a transição para a realidade da Organização, no que diz respeito à melhoria dos processos de negócio, será desenvolvida neste capítulo. Esta abordagem é de elevada importância, devido ao facto, de diferenciar claramente duas realidades distintas, o conjunto de boas práticas teóricas, que em condições favoráveis de aplicabilidade contribuirão pela positiva, e a vertente operacional, que pode variar consoante a Organização em que processos são implementados.

3.1 Métodos de Gestão da Manutenção

Do ciclo de vida da gestão da manutenção (Cabral, 2006) e como apresentado na figura 13, estão implementados ou em fase de implementação os seguintes processos de negócio:

- ✓ Manutenção Corretiva;
- ✓ Manutenção Preventiva;
- ✓ Serviços Técnicos;
- ✓ Gestão de Equipamentos de Medição e Monitorização;
- ✓ Logística da Manutenção.

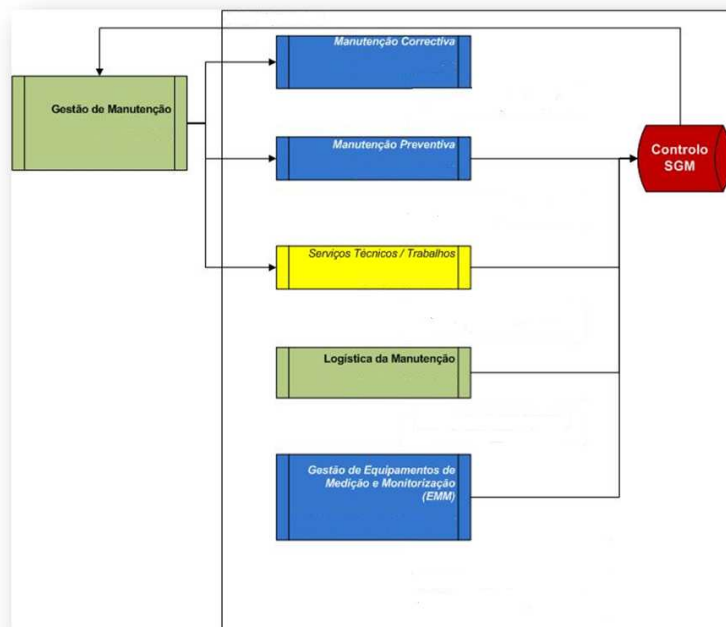


Figura 13 – Processos associados à gestão da manutenção
(Duarte, 2011)

Dissertação de Mestrado – Gestão Empresarial

Os processos assinalados, são geridos e controlados por um sistema de gestão da manutenção (SGM) designado por *MAXIMO Asset Management* da IBM. Este *software Enterprise Asset Management (EAM)* consta de uma ferramenta corporativa, que está a ser usada em todas as infraestruturas aeroportuárias, dedicada à Manutenção, mas com *interfaces* aos demais sistemas de informação usados pela ANA,SA, tais como, SAP (SAP, 2011) ou BI (Chaudhuri, Dayal, & Narasayya, 2011).

Num enquadramento teórico na área específica da gestão da manutenção, a ferramenta em causa tem como denominação de CMMS (*Computerized Maintenance Management System*). A Figura 14, apresenta de forma resumida a arquitetura do SGM.

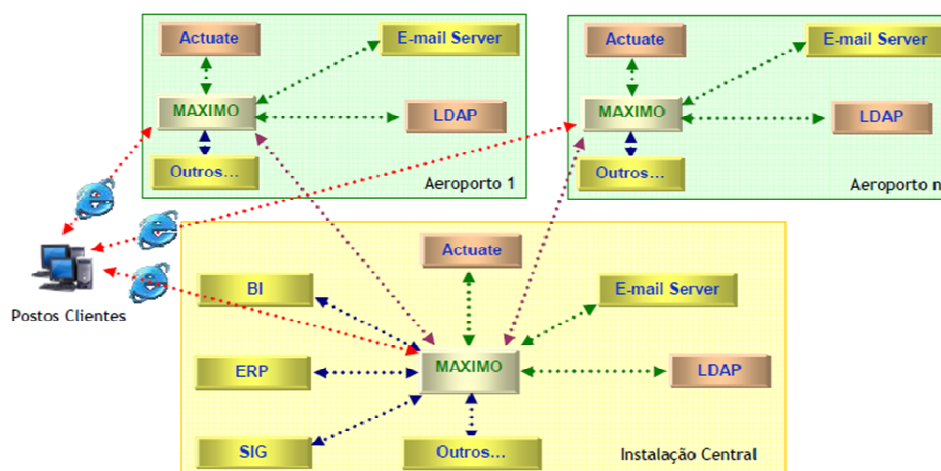


Figura 14 – Arquitetura do SGM
(ANA, Documentação e Manuais SGM ANA,SA, 2011)

O conceito do SGM (Too, 2012) nasce no equipamento com diversos atributos associados, tais como, árvore de localizações e de negócio, centros de custo, sectores/serviços, ou todas as especificidades do próprio equipamento (nº de série, contratos de manutenção, garantias, etc). O SGM trata uma aplicação suportada por

Dissertação de Mestrado – Gestão Empresarial

uma base de dados, onde são elaborados os registos relacionados com todo o processo da Manutenção, como por exemplo, o registo de incidências numa central de atendimento (*call center*), o registo e tratamento da manutenção corretiva e preventiva ou os pedidos de material por meio de requisições de compra nos departamentos da Manutenção da Organização que interagem com o SGM. Na Figura 15 é apresentada, como exemplo, parte da estrutura hierárquica de localizações do Aeroporto de Faro.

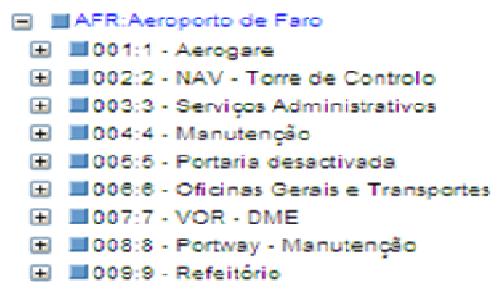


Figura 15 – Árvore de Localizações do AFR
(Documentação e Manuais SGM ANA,SA, 2011)

A árvore de negócio é a espinha dorsal corporativa no que diz respeito ao envolvimento financeiro atribuído a cada registo efetuado no SGM, dado que, é dividida em nomenclaturas correspondentes às principais áreas financeiras de intervenção da Manutenção nas infraestruturas aeroportuárias sob a responsabilidade ANA,SA. É de referir, que todos os equipamentos registados no sistema de informação têm associada uma nomenclatura específica da árvore de negócio, conforme o seu nível de interação com a infraestrutura, sendo que, o preenchimento do atributo correspondente à árvore de negócio nas ordens de trabalho, é de carácter obrigatório. Por ser corporativa, esta estrutura hierárquica é igual em todos os Aeroportos, sendo que, é de fácil perceção, a importância do conjunto de nomenclaturas associadas à árvore de negócio, que acaba por ser o grande meio de

Dissertação de Mestrado – Gestão Empresarial

comparação em macro análises. A Figura 16 trata um exemplo de nomenclaturas para uso em toda a organização.

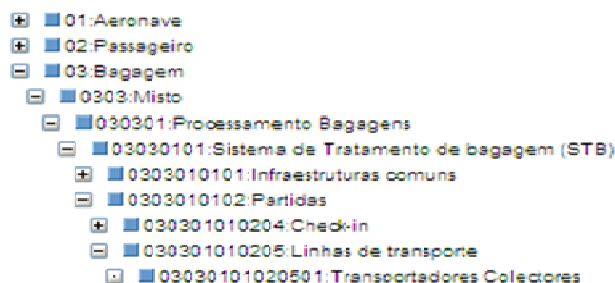


Figura 16 – Árvore de Negócio Corporativa
(Documentação e Manuais SGM ANA,SA, 2011)

No seguimento do registo no SGM, a identificação se o pedido de serviço ou o registo autónomo no departamento está ou não associado a uma avaria, depende da criticidade técnica. Para tal, existem quatro níveis que o executante do trabalho pode referenciar, como apresentado na Figura 17. Este atributo trata um dos pontos essenciais no preenchimento correto de uma OT. Será com base no valor preenchido, que todos os indicadores chave de desempenho relacionados com disponibilidade e fiabilidade serão calculados. Ou seja, somente ordens de trabalho com criticidade igual a três ou quatro, “*paragem equipamento*” (ANA, 2011) ou “*paragem sistema*” (ANA, 2011) respetivamente, serão incluídas na futura análise. Por este facto, a transmissão da importância do correto preenchimento da criticidade técnica, por parte da gestão do SGM a todos os intervenientes da manutenção é condição obrigatória.

1	Baixo
2	Normal
3	Urgente - Paragem do Equipamento
4	Crítico - Paragem Sistema (afecta funcionalidade)

Figura 17 – Criticidade Técnica SGM
(Documentação e Manuais SGM ANA,SA, 2011)

Dissertação de Mestrado – Gestão Empresarial

Para um enquadramento na realidade da organização ANA,SA no que diz respeito à metodologia da gestão da manutenção, é importante apresentar um breve resumo dos principais processos que estão em produção até ao momento. A manutenção corretiva está dependente de dois subprocessos, o registo de incidências ou pedidos de serviço via central de atendimento e o registo autónomo de ordens de trabalho para evidenciar outro tipo de ações corretivas, ver Figura 18.

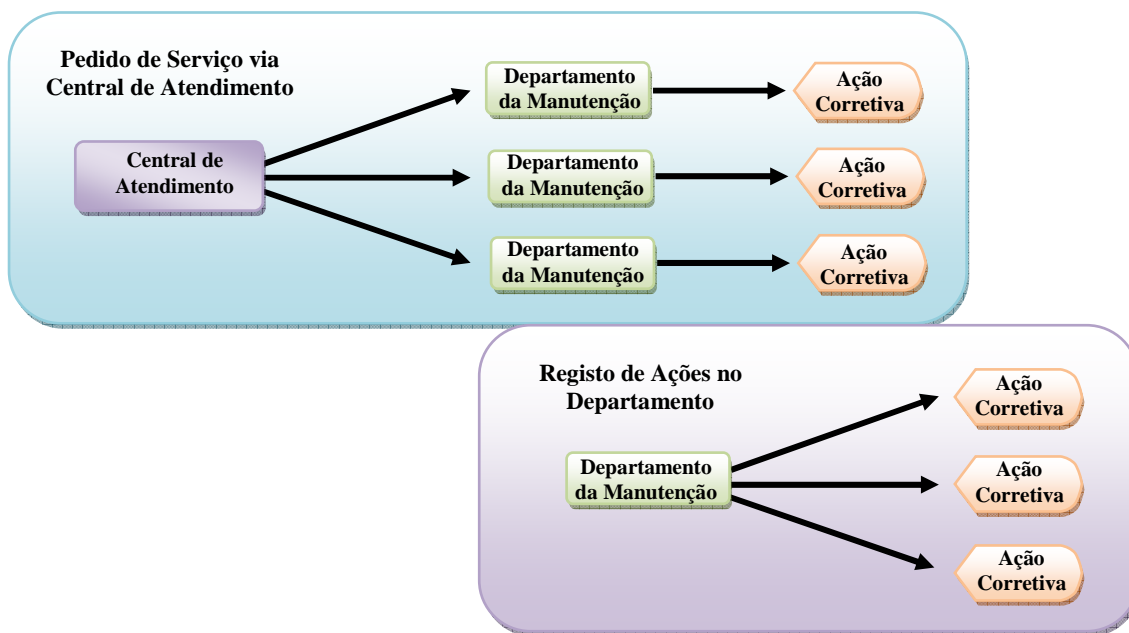


Figura 18 – Manutenção Corretiva SGM
(Elaboração Própria)

Em ambas as situações, o surgir de uma OT corretiva, obriga à validação e preenchimento com algum critério por parte do responsável ou responsáveis pelo trabalho. É necessário evidenciar o tempo da intervenção técnica, adicionar um relatório da atividade e validar a qualidade do registo por forma a não ser fechado, passar a histórico, com informação incorreta. No geral as validações prendem-se com campos tais como, localização, existência de equipamento, data/hora do registo da ocorrência e respetivo envio do pedido de serviço, nomenclatura da árvore de negócio

Dissertação de Mestrado – Gestão Empresarial

ANA,SA (classificação) e todos os descritivos associados à ação. Ainda no decorrer do ciclo corretivo, o departamento que recebe o pedido de serviço ou que regista a OT, pode solicitar a intervenção a outro departamento da organização ou evidenciar outras atividades via ordens de trabalho de seguimento. Estas ações têm a mais-valia de estar associadas a um registo principal, designado por ordem de trabalho pai (*OT pai*), formando um elo de ligação que permite, em futuras consultas identificar todas as relações causa efeito associadas a uma qualquer ação de manutenção corretiva.

A manutenção preventiva, por agora, está assente no conceito sistemático, ou seja, é definido previamente no SGM um período e frequência fixos para geração automática de ordens de trabalho preventivas. Para tal é criado um plano de manutenção, que tem associado todas as tarefas a serem executadas, com respetivo intervalo, em dias, considerado como plausível para a conclusão da ação. É também definida a classificação (árvore de negócio) e o tipo de manutenção preventiva a ser efetuada. A definição do tipo de manutenção, é um dos pilares do processo, já que, vai devolver à priori ao executante, uma informação precisa, relativa ao enquadramento técnico do trabalho a executar. Para tal, existem três tipos distintos de manutenção preventiva:

- **PMA** – *Plano de Manutenção de Área* (ANA, 2011), associado a verificações de rotina numa área específica. Por exemplo, verificação do estado de funcionamento dos monitores de informação de voo na zona de *check-in*.
- **PME** – *Plano de Manutenção de Equipamento* (ANA, 2011), trata uma ação num equipamento específico. Por exemplo, uma inspeção anual a uma viatura.

Dissertação de Mestrado – Gestão Empresarial

- **PMR** – *Plano de Manutenção de Rota* (ANA, 2011), o tipo de plano mais detalhado, visto indicar vários pontos de rota, de localizações ou equipamentos, numa única intervenção, sendo as tarefas a executar completamente independentes entre pontos de rota no que diz respeito à execução. O PMR é uma grande vantagem principalmente na rapidez do processo, já que, numa única OT podem ser evidenciados um vasto número de equipamentos ou localizações. Por exemplo, manutenção aos quadros elétricos da sala de recolha de bagagem.

A geração dos diversos tipos de manutenção pode ser alterada pelo gestor de cada área, que, tem a possibilidade de ajustar toda a geração das ordens de trabalho ou simplesmente ajustar a próxima geração. A Figura 19 ilustra o processo de manutenção preventiva atualmente em vigor na Organização.



Figura 19 – Manutenção Preventiva SGM
(Elaboração Própria)

Em todos os processos associados à manutenção, é possível, e muitas vezes essencial, o registo de materiais ou serviços usados na ação, principalmente no que diz respeito ao evidenciar custos associados à intervenção. Para tal, o SGM, contempla

Dissertação de Mestrado – Gestão Empresarial

uma interface ao sistema financeiro da ANA,SA, o SAP, onde estão registados e devidamente codificados todos os materiais e serviços aos dispor de toda a Organização, seja para a Manutenção como para outras Áreas. No caso do SGM, existem duas formas de requisição. A requisição de materiais ou serviços diretamente para a OT, ou a requisição de materiais para os diversos depósitos de cada Aeroporto para posterior consumo na OT, que permite a gestão de materiais em todos os departamentos da Manutenção. A Figura 20 apresenta a visão geral da metodologia descrita.

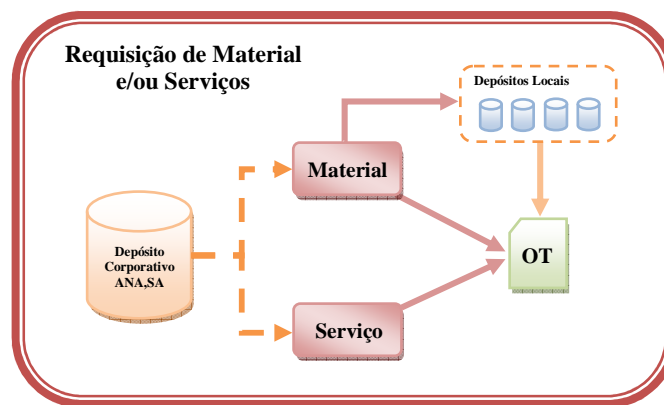


Figura 20 – Requisição de material e serviços no SGM
(Elaboração Própria)

É importante referir, que na OT para evidenciar o gasto de material, primeiramente é feita uma pesquisa no depósito de cada departamento, e caso o material desejado não exista, é que se procede à requisição para abastecer o referido depósito ou solicita-se material diretamente para a OT em questão. A requisição de serviços abrange solicitações de serviços a entidades externas, com a devida aprovação da Manutenção, e pesquisa ao mercado por parte do serviço de compras de cada Aeroporto. A figura 21 apresenta uma visão geral da estrutura de depósitos da Organização ANA,SA, e a respetiva interação com o utilizador final. De notar que

Dissertação de Mestrado – Gestão Empresarial

todos os materiais e serviços, com respetivas quantidades em *stock* para cada Aeroporto, estão registados no designado armazém central, sendo que, toda a listagem de material e serviços transita para o Aeroporto respetivo via interface entre os dois sistemas de informação, o MAXIMO (IBM, 2010) e o SAP (SAP, 2011).

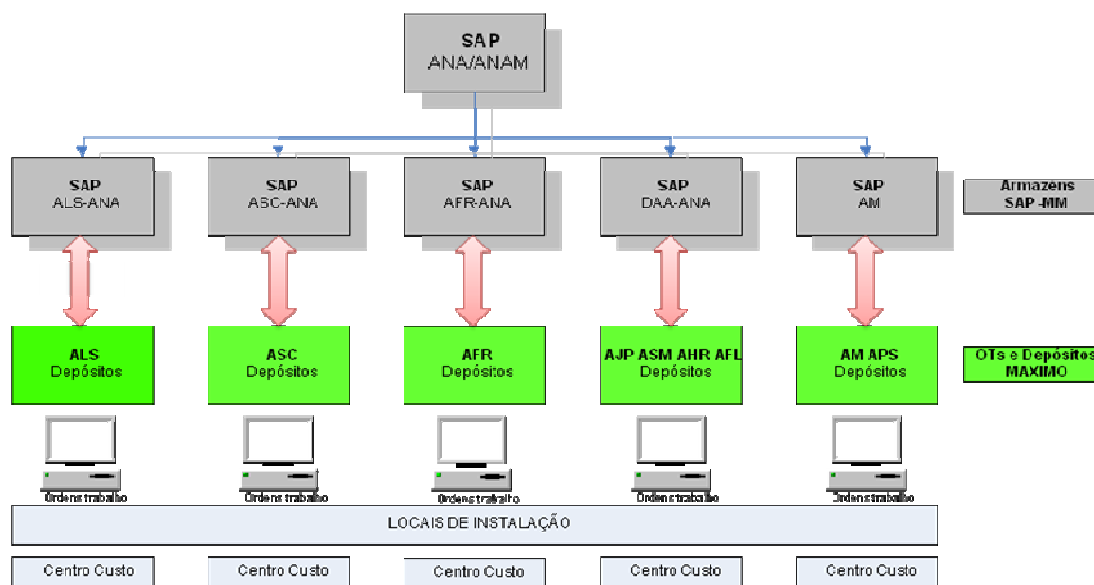


Figura 21 - Arquitetura de requisições no SGM
(Documentação e Manuais SGM ANA,SA, 2011)

Não menos importante de referir é o facto que na utilização diária do SGM, em qualquer um dos processos, está sempre ao dispor um conjunto de relatórios a serem executados diretamente no sistema de informação, que servem para auxiliar nas principais tarefas. Como por exemplo a ficha de assistência técnica, a impressão da OT ou o calendário da manutenção preventiva. Todos os relatórios são elaborados numa ótica corporativa, pelo que, a maioria dos desenvolvimentos podem ser executados em todos os Aeroportos. A existência de uma lista de codificações disponível a todos os utilizadores é fundamental. Numa abordagem a montante aos métodos de gestão da manutenção implementados na organização ANA,SA, concluiu-se, que todos os registos efetuados na central de atendimento e nos diversos serviços

da manutenção são a fonte para toda a análise por parte da gestão técnica das diversas infraestruturas aeroportuárias, pelo que, as ações de melhoria contínua são a chave para a sustentabilidade de todos os processos apresentados. Somente com uma atitude proactiva de todos os intervenientes, é que é possível evoluir para atingir a gestão da manutenção na sua plenitude.

Com a apresentação dos “*métodos de gestão da manutenção*” em vigor na organização, com os processos de negócio implementados, é de extrema importância apresentar como a componente teórica se relaciona com a prática no sistema de gestão de manutenção, desde os modelos de processos de negócio desenvolvidos na ANA,SA para a gestão da manutenção, até aos modelos de processos de negócio desenvolvidos no SGM para responder às necessidades operacionais. Será na próxima seção que, estes aspetos, entre outros, serão abordados.

3.2 Processos de Negócio

Como referido anteriormente apesar de existirem cinco subprocessos na gestão da manutenção, a manutenção corretiva, a manutenção preventiva, os serviços técnicos, a logística da manutenção e a gestão dos equipamentos de medição e monitorização, até ao momento estão em produção os processos manutenção corretiva e manutenção preventiva.

A figura 22 apresenta o modelo de negócio operacional relativo ao procedimento da manutenção corretiva, cujo objetivo é o de “*garantir ações de manutenção após a deteção de uma anomalia técnica por forma a repor as condições normais de funcionamento de equipamentos, sistemas e infraestruturas*” (ANA,

2011). Apesar de existirem algumas diferenças entre Aeroportos, como evidência está o facto de no conceito base da manutenção corretiva existir sempre a deteção e registo da avaria por parte de uma central de atendimento ou departamento da manutenção, ocorrer a intervenção técnica com o respetivo reconhecimento, enquadramento operacional e definição de recursos, e por fim o registo de toda a ação no SGM com o critério necessário para influenciar positivamente a qualidade do registo. A etapa administrativa, por vezes, acaba por ser a mais complicada e em fases iniciais de projetos deste tipo, é encarada quase sempre como um mal necessário. Mas, esta ideia com o passar do tempo acaba por diluir-se com a perceção das vantagens organizacionais do sistema gestão da manutenção. O registo no SGM pode ser efetuado no posto de trabalho de cada departamento, ou em dispositivos móveis que acompanham os operacionais no terreno, para tal, as aplicações são redesenhadas para permitir uma fácil interação com o dispositivo.

Dissertação de Mestrado – Gestão Empresarial

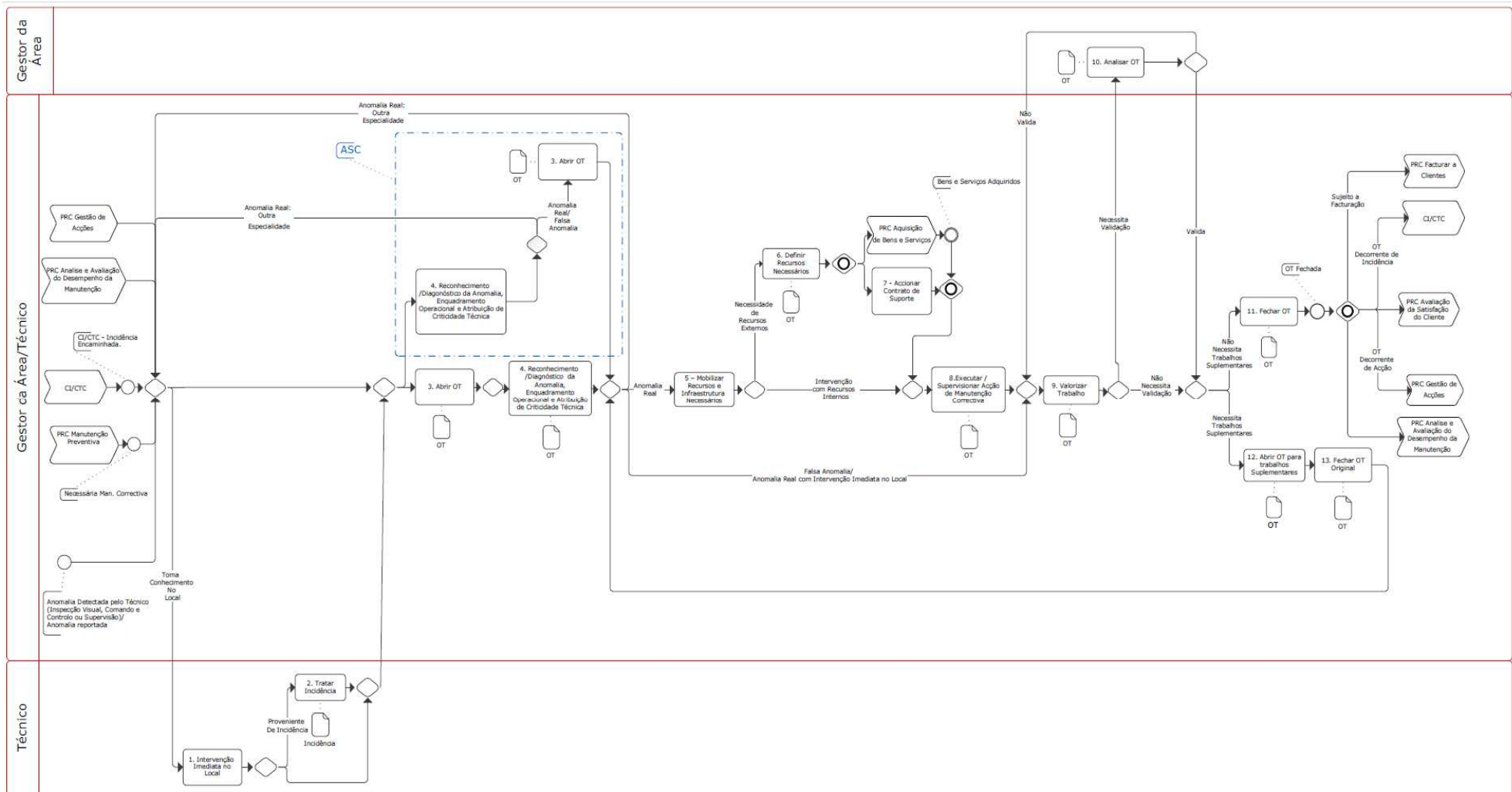


Figura 22 – Modelo de negócio da manutenção correctiva
(Procedimento Manutenção Correctiva ANA,SA, 2011)

Dissertação de Mestrado – Gestão Empresarial

Após um estudo criterioso, com os intervenientes na Manutenção, ao modelo do processo de negócio real em vigor na Organização, foi desenvolvido o modelo no SGM para responder a todas as necessidades. A figura 23 apresenta o exemplo para a manutenção corretiva, em produção no Aeroporto de Faro.

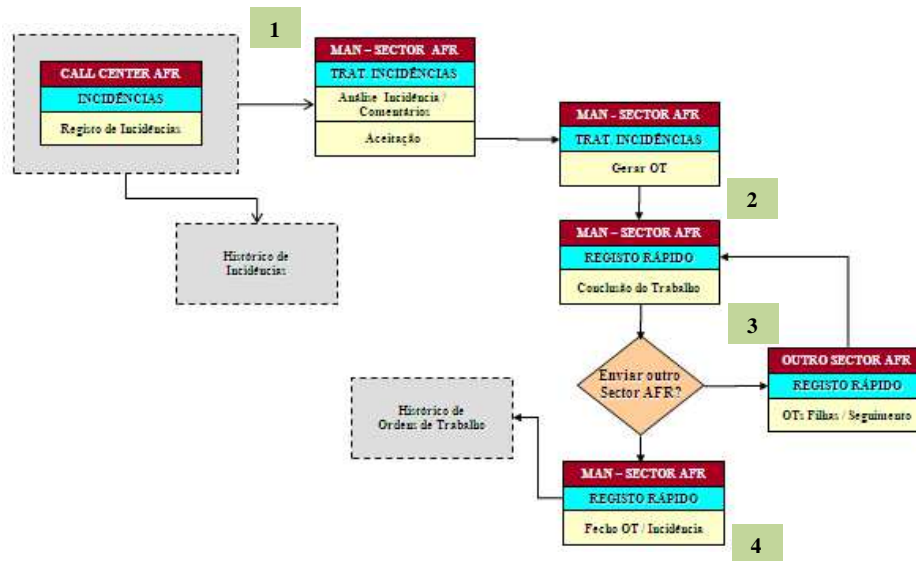


Figura 23 – Modelo de negócio da manutenção Corretiva SGM (AFR)
(Documentação e Manuais SGM ANA,SA, 2011)

Desde que a incidência é registada na central de atendimento, até ao respetivo tratamento via ordem de trabalho no departamento técnico, as diversas etapas são identificadas por códigos representantes do ponto de situação. Esta identificação é essencial para devolver uma informação rápida do estado do processo a quem necessita de consultar. A incidência e a ordem de trabalho para além de estarem relacionadas no processo via registo, também o estão pela relação entre estados. De seguida é apresentada essa relação com identificação numérica na figura 24.



Figura 24 – Pontos de situação manutenção corretiva (AFR)
(Documentação e Manuais SGM ANA,SA, 2011)

No ponto **1**, a situação “*ENVIADA*” corresponde à fase de registo da incidência, que na perspetiva administrativa, o departamento técnico ainda não assumiu o controlo da ação. Em **2**, são evidenciadas duas situações, do lado da incidência “*OT-GERADA*” e da OT “*EMEXEC*” (Em Execução), significando que o departamento técnico iniciou a ação corretiva. À semelhança do ponto **2**, na fase **3** são referidas duas situações, “*RESOLVIDA*” e “*REALIZ*” (Realizada) para a incidência e OT respetivamente, que indicam o término da ação corretiva. Por fim, em **4** tanto na incidência como na OT, a situação é a mesma, “*FECHADA*”, que significa o fim do processo e respetivo histórico de toda a ação.

A manutenção preventiva, com o principal objetivo de “*garantir ações de manutenção realizadas com critérios pré determinados com o objetivo de reduzir a probabilidade de avarias em infraestruturas ou equipamentos ou a degradação da prestação de determinado serviço*” (ANA, 2011) cujo modelo de negócio é apresentado na figura 25.

A estrutura de procedimento é igual em todos os Aeroportos, existindo duas fases distintas associadas à manutenção preventiva. A elaboração do planeamento e registo dos planos de manutenção com todas as especificidades associadas, tais como, definição das tarefas, tempos de execução, pontos de rota e departamentos responsáveis pela ação técnica e administrativa, e a efetiva execução e validação do trabalho nos diversos departamentos da Manutenção. Neste processo, e principalmente devido à fase de planeamento, é bem evidente a interação entre a coordenação e chefia com a área técnica, dado que, é condição obrigatória o conhecimento prévio da infraestrutura, equipamentos e necessidades de recursos humanos para planear todas as ações preventivas. Caso as condições operacionais se alterem por algum motivo não previsto na altura do planeamento, como por exemplo, falta de recursos humanos por baixa médica ou inoperacionalidade de algum equipamento, a coordenação tem sempre a possibilidade de recalendarizar as ações. Por fim, é da exclusiva responsabilidade da coordenação e chefia a validação e fecho para histórico de toda ação de manutenção preventiva.

À semelhança da manutenção corretiva descrita anteriormente, o processo da manutenção preventiva transitou para o SGM após a fase de estudo e conceção com os intervenientes na Manutenção, no intuito de refletir as efetivas necessidades operacionais. A figura 26 apresenta o exemplo em produtivo no Aeroporto de Faro pós geração automática da OT preventiva por parte do SGM. Existem sete tipos diferentes de estados que devolvem a informação precisa do ponto de situação:

- “AG-PLAN” (Aguarda Planeamento), a OT foi gerada pelo SGM e espera pela intervenção do departamento

- “*EMEXEC*” (Em Execução), o departamento iniciou a intervenção preventiva
- “*REALIZ*” (Realizada), os técnicos do departamento concluíram a intervenção e enviaram o registo para validação
- “*AG-CORR*” (Aguarda Correção), a coordenação do departamento detetou alguma incoerência no registo e reenviou para correção aos técnicos
- “*CORR*” (Corrigida), após correção por parte dos técnicos, o registo é enviado novamente para validação à coordenação
- “*VALID*” (Validada), o registo foi validado na coordenação
- “*FECHADA*”, a OT é fechada na coordenação.

Caso não seja detetada nenhuma incoerência por parte da coordenação, a OT não passa pelas situações de “*AG-CORR*” e “*CORR*”.

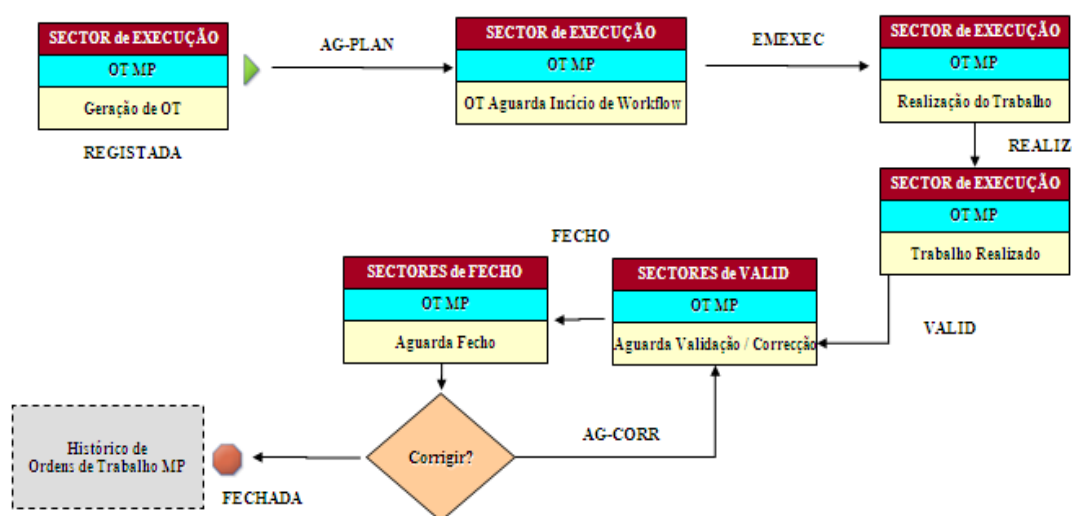


Figura 26 – Modelo de negócio da manutenção preventiva SGM (AFR)
(Documentação e Manuais SGM ANA,SA, 2011)

Na ótica de suporte aos Aeroportos, foi criado um repositório de relatórios corporativo, que pode ser acedido por quem de direito na Organização. Este repositório é atualizado mensalmente pelos administradores locais do SGM, e tem a mais-valia de permitir um acesso rápido a informação importante para auxiliar o processo de gestão das diversas infraestruturas. A maioria dos relatórios produzidos tem por base indicadores chave de desempenho, que foram desenvolvidos em função das normas de gestão de manutenção existentes e com base no modelo de dados corporativo implementado. A definição destes indicadores será aprofundada na seção seguinte, onde, para além dos diagramas temporais, serão apresentadas as fórmulas de cálculo usadas.

3.3 Indicadores Chave de Desempenho

Os indicadores chave de desempenho (ICD) são encarados como um espelho ou ponto de situação das principais atividades no SGM (Wireman, 2005). Como já referido na seção 2.3, “*Normas de Gestão da Manutenção*”, existem normas que servem de suporte para a melhor escolha relativa aos ICD a usar na organização (Cheng, Chou, & Cheng, 2011). Os ICD analisados e definidos para usar na ANA,SA tiveram a premissa base da objetividade em conceitos e quantidade, dado que, é uma boa prática referenciada, que o uso de ICD deve de estar restrito aos que sejam necessários para a Organização em questão (Wireman, 2010).

A figura 29 trata um exemplo de apresentação temporal, com terminologias usadas nos SGM, e que serve de base ao cálculo dos indicadores propostos.

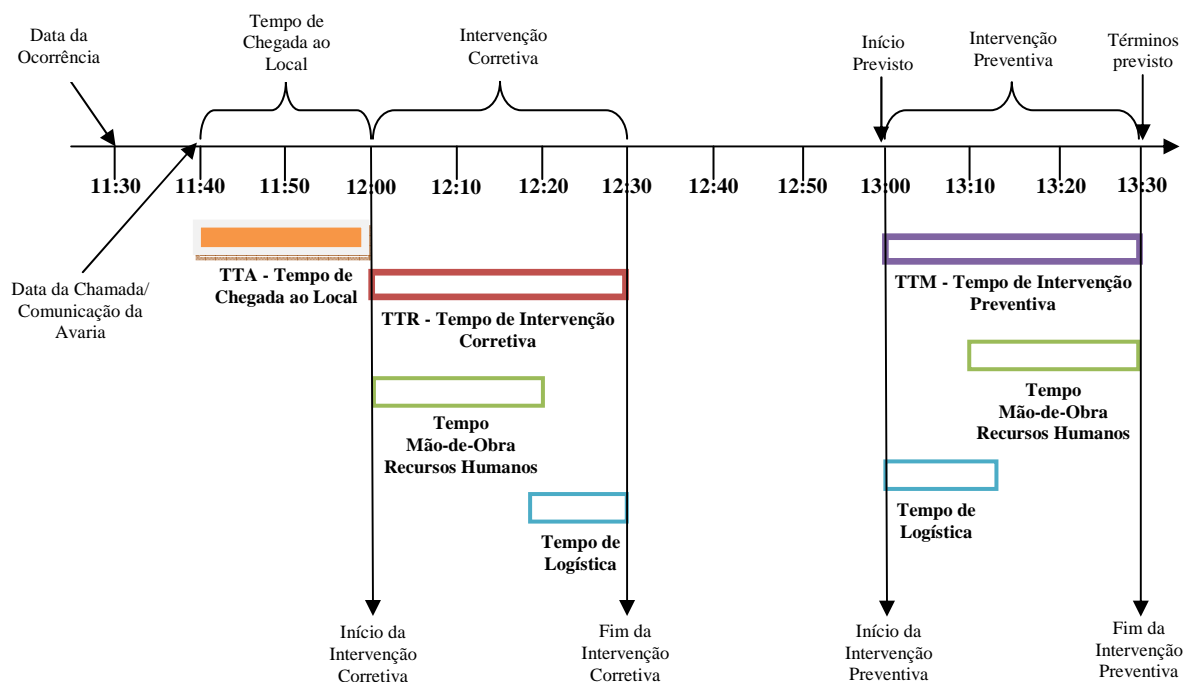


Figura 29 – Diagrama temporal manutenção corretiva e preventiva SGM
 (Elaboração Própria)

Após análise e escolha dos principais indicadores chave de desempenho a usar na avaliação aos processos de gestão da manutenção, com base principalmente na norma europeia NP 15341, é necessário transitar o método de cálculo para o cenário real da Organização. Existem diversas infraestruturas aeroportuárias no território nacional, tanto no continente como nas ilhas. Para evidenciar este facto, também no sistema de gestão da manutenção, estão registadas as codificações existentes, como apresentado na tabela 2.

Codificação	Descrição
ALS	Aeroporto de Lisboa
ASC	Aeroporto Francisco Sá Carneiro
AFR	Aeroporto de Faro
AJP	Aeroporto João Paulo II
AHR	Aeroporto da Horta
ASM	Aeroporto de Santa Maria
AFL	Aeroporto das Flores
AM	Aeroporto de Madeira
APS	Aeroporto de Porto Santo

Tabela 2 – Codificação das Infraestruturas Aeroportuárias
 (Elaboração Própria com base na Documentação e Manuais SGM ANA,SA, 2011)

A estrutura dos ICD espelha os três grandes grupos de indicadores referenciados na NP 15341, técnicos, organizacionais e económicos. A tabela 3 apresenta os indicadores técnicos, de notar, que existem diferenças no uso de campos temporais, no que diz respeito ao ICD que devolve o tempo médio de chegada ao local (MTTA). Este facto deve-se às diferenças na estrutura orgânica em alguns Aeroportos, o que implica ligeiros ajustes principalmente no processo da manutenção corretiva.

Indicadores Técnicos	
MTTA – Tempo Médio de Chegada ao Local	
$MTTA = \frac{TTA}{\sum OTs}$, onde $TTA = \sum (Tf-Ti)$	AFR-AJP-AHR-ASM-AFL-AM-APS
	Ti = Data da Chamada Tf = Início da Intervenção Corretiva
	ALS
	Ti = Data de Chamada ao CTC Tf = Início da Intervenção
$MTTA = \frac{TTA}{\sum OTs}$, onde $TTA = \sum (Tf-Ti)$	ASC
	Ti = Data de Comunicação da Avaria Tf = Início da Intervenção Corretiva
MTTR – Tempo Médio de Reparação	
$MTTR = \frac{TTR}{\sum OTs}$, onde $TTR = \sum (Tf-Ti)$	Ti = Início da Intervenção Corretiva Tf = Fim da Intervenção Corretiva
MWTR – Tempo Médio de Espera para Reparação	
$MWTR = \frac{WTTR}{\sum OTs}$, onde $WTTR = \sum (Tf-Ti)$	Ti = Fim da Intervenção Corretiva na OT Pai Tf = Início da Intervenção Corretiva na OT Filha (Reparação 2ªLinha)
MTM – Tempo Médio de Intervenção Preventiva	
$MTM = \frac{TTM}{\sum OTs}$, onde $TTM = \sum (Tf-Ti)$	Ti = Início da Intervenção Preventiva Tf = Fim da Intervenção Preventiva
Indisponibilidade Técnica	
$INDISP = TTA + TTR + WTTR \text{ (Corretiva)}$ $INDISP = TTM \text{ (Preventiva)}$	Para a manutenção corretiva, são considerados somente registos com criticidade técnica 3 e 4, paragem de equipamento e sistema respetivamente
Disponibilidade Técnica – Manutenção Corretiva (%)	
$\text{Disponibilidade} = \frac{\text{Período de Análise} - \text{Indisponibilidade}}{\text{Período de Análise}} \times 100$	
MTBF – Tempo Médio de Funcionamento entre Avarias	
$MTBF = \frac{\text{Período de Análise} - \text{Indisponibilidade}}{\sum OTs}$	Somente registos com criticidade técnica 3 e 4, paragem de equipamento e sistema respetivamente

Tabela 3 – Indicadores Técnicos (Documentação e Manuais SGM ANA,SA, 2011)

Indicadores Técnicos

Distribuição de Ordens de Trabalho (%)	
Manutenção Corretiva	Manutenção Preventiva
$\frac{\sum OTsMC}{\sum OTsMc + \sum OTsMPR} \times 100$	$\frac{\sum OTsMPR}{\sum OTsMc + \sum OTsMPR} \times 100$
Rácio Ordens de Trabalho Corretiva Vs Preventiva (%)	
$\frac{\sum OTsMC}{\sum OTsMPR} \times 100$	

Continuação da Tabela 3

Os indicadores técnicos apresentados, evidenciam a forma de como o nível de intervenção técnica nos diversos departamentos da Manutenção, influencia os índices da prestação operacional, que, podem ser baseados em métricas previamente estabelecidas. Por outro lado, está sempre presente a necessidade de analisar o nível comportamental da Manutenção na Organização. Para tal, foram selecionados da norma NP 15341 os ICD considerados nucleares nessa aproximação, como apresentado na tabela 4.

Indicadores Organizacionais

Distribuição de Horas Homem (%)	
Manutenção Corretiva	Manutenção Preventiva
$\frac{\sum HHMC}{\sum HHMc + \sum HHMPR} \times 100$	$\frac{\sum HHMPR}{\sum HHMc + \sum HHMPR} \times 100$
Rácio Horas Homem Corretiva Vs Preventiva (%)	
$\frac{\sum HHMC}{\sum HHMPR} \times 100$	
BMI – Tempo Médio de Mudança de Estado (Dias)	
Manutenção Corretiva	Manutenção Preventiva
<i>EMEXEC</i> → <i>REALIZ</i>	<i>AGPLAN</i> → <i>REALIZ</i>
Distribuição do Esforço Horas Homem (%)	
Manutenção Corretiva	Manutenção Preventiva
$\frac{\sum HHMC}{\sum OTsMc + \sum OTsMPR} \times 100$	$\frac{\sum HHMPR}{\sum OTsMc + \sum OTsMPR} \times 100$

Tabela 4 – Indicadores Organizacionais (Documentação e Manuais SGM ANA,SA, 2011)

A importância da análise de custos relacionados com a Manutenção numa Organização responsável pela gestão de infraestruturas é elevada e tem de ser obrigatoriamente cuidada. À semelhança dos ICD abordados anteriormente, a análise de custos teve por base uma seleção no grupo de indicadores económicos da norma NP 15341, onde a tabela 5 apresenta o formulário usado.

Indicadores Económicos	
Distribuição de Custo Total (%)	
Manutenção Corretiva	
$\frac{\sum \text{€HHMC} + \sum \text{€MATMC} + \sum \text{€SERVMC} + \sum \text{€FERRMC}}{\sum \text{€HHMC} + \sum \text{€MATMC} + \sum \text{€SERVMC} + \sum \text{€FERRMC} + \sum \text{€HHMPR} + \sum \text{€MATMPR} + \sum \text{€SERVMPR} + \sum \text{€FERRMPR}} \times 100$	
Manutenção Preventiva	
$\frac{\sum \text{€HHMPR} + \sum \text{€MATMPR} + \sum \text{€SERVMPR} + \sum \text{€FERRMPR}}{\sum \text{€HHMC} + \sum \text{€MATMC} + \sum \text{€SERVMC} + \sum \text{€FERRMC} + \sum \text{€HHMPR} + \sum \text{€MATMPR} + \sum \text{€SERVMPR} + \sum \text{€FERRMPR}} \times 100$	
Rácio Custo Total Corretiva Vs Preventiva (%)	
$\frac{\sum \text{€HHMC} + \sum \text{€MATMC} + \sum \text{€SERVMC} + \sum \text{€FERRMC}}{\sum \text{€HHMPR} + \sum \text{€MATMPR} + \sum \text{€SERVMPR} + \sum \text{€FERRMPR}} \times 100$	
Nota: São apresentadas as seguintes siglas no formulário: HH – Horas Homem MAT – Material SERV – Serviço FERR – Ferramenta	

Tabela 5 – Indicadores Económicos (Documentação e Manuais SGM ANA,SA, 2011)

A transição da componente teórica de todos os indicadores chave de desempenho apresentados para a implementação prática no sistema de gestão de manutenção tem como premissa chave o conhecimento do modelo de dados da Organização (Wireman, 2004), bem como, a associação aos diagramas temporais dos processos em causa. Como já referido anteriormente no presente trabalho, todos os relatórios desenvolvidos seguem uma orientação corporativa, onde o processo de execução está disponível em todos os Aeroportos e segundo os mesmos parâmetros organizacionais. Relativamente aos ICD técnicos, organizacionais e económicos apresentados, a conceção manteve-se inalterada, pelo que, existe um relatório com

instalação e consulta corporativa, que devolve todos os ICD definidos. A figura 30 apresenta um output exemplificativo. De notar que neste desenvolvimento estão implícitos conceitos base da gestão, como é o caso da referência ao quadro de bordo, ou BSC (*Balanced Scorecard*).

1. Quadros de Bordo Indicadores SGM											
Técnico				Organizacional				Económico			
Indicador	Correctiva	Preventiva		Indicador	Correctiva	Preventiva		Indicador	Correctiva	Preventiva	
OTs Todas Crit.	11.514	4.435		Horas Homem	11.183,42	10.346,17		Custo Horas Homem	96.894,98 eur	86.084,67 eur	
OTs Crit. 3/4	2.429	-		Distribuição HH	51,94%	48,06%		Custo Materiais	0,00 eur	0,00 eur	
Total OTs	15949			Total HH	21.529,58			Custo Serviços	0,00 eur	0,00 eur	
Distribuição OTs	72,19%	27,81%		Rácio HH MCvsMPR	108,09%			Custo Ferramentas	0,00 eur	0,00 eur	
Rácio OTs MCvsMPR	259,62%			Distribuição Esforço HH	70,12%	64,87%		Total Custo HH	182.979,65 eur		
Disponibilidade	Hrs	6.995,66	5.273,86	Planeamento	-	4.574		Total Custo Materiais	0,00 eur		
	Dias	291,49	219,74	Fora Planeamento	-	69		Total Custo Serviços	0,00 eur		
	%	79,86%	60,20%	Rácio ForaPlanvsPlan	-	1,51%		Total Custo Ferramentas	0,00 eur		
Indisponibilidade	Hrs	1.764,34	3.486,14	BMI (Backlog Management Index) Nota: O Cálculo do BMI tem por base a seguinte diferença temporal entre situações da OT: MC: EM-EXEC a REALIZ MPR: AG-PLAN a REALIZ	Hrs	96,57	332,05	Custos Totais	182.979,65 eur		
	Dias	73,51	145,26		Dias	4,02	13,84	Distribuição Custos Totais	52,95%	47,05%	
	%	20,14%	39,80%					Rácio Custo MCvsMPR	112,56%		
MTTA Crit. 1/2 (Mean Time to Assiat)	Hrs	4,12	-								
MTTA Crit. 3/4	Dias	0,17	-								
	Hrs	1,25	-								
MTTR Crit.1/2 (Mean Time to Repair)	Dias	0,05	-								
	Hrs	21,98	-								
MTTR Crit.3/4	Dias	0,92	-								
	Hrs	17,06	-								
MWTR Crit.1/2 (Mean Wait Time to Repair)	Dias	0,71	-								
	Hrs	0,00	-								
MWTR Crit.3/4	Dias	0,00	-								
	Hrs	0,00	-								
MTBF (Mean Time Between Failures)	Dias	0,00	-								
	Hrs	2,88	-								
MTTM (Mean Time to Maintain)	Dias	0,12	-								
	Hrs	-	8,46								
	Dias	-	0,35								

Figura 30 – Output de relatório relativo aos ICD
 (Documentação e Manuais SGM ANA,SA, 2011)

Apresentados os processos em vigor na Organização ANA,SA relacionados com a gestão da manutenção, assim como, os principais indicadores envolvidos com respetivos formulários aplicados, conclui-se que o repositório de dados e conceitos teórico-práticos estão devidamente sustentados para a apresentação do próximo capítulo, referente ao caso de estudo, com as principais metodologias e correspondente análise aos resultados obtidos.

4 Caso de Estudo

O presente capítulo irá demonstrar o resultado final da investigação e desenvolvimento decorridos em contato direto com a Organização ANA, Aeroportos de Portugal, SA, especificamente na área da gestão da manutenção. Sendo dos principais objetivos, a demonstração de como um processo de negócio devidamente validado e implementado, neste caso o procedimento de gestão da manutenção, pode gerar valor na Organização, através da melhoria de processos existentes e sempre respeitando as normas de manutenção estandardizadas em vigor, assim como, o conjunto de conceitos e boas práticas abordados no ITIL.

4.1 Metodologia

No subcapítulo 2.6 da revisão da literatura, foi apresentada a estrutura concetual ou framework com todos os processos de negócio relacionados com a gestão da manutenção da Organização ANA,SA. Contudo, no desenvolvimento do presente trabalho, o conjunto de boas práticas, metodologias e definições do ITIL, subcapítulo 2.7, foram a chave para a transição da vertente empírica para a aplicabilidade operacional. O ITIL está direcionado para as tecnologias de informação com um conjunto de boas práticas a aplicar nas organizações, sendo possível a sua aplicabilidade à realidade da Manutenção quando, como é o caso, está baseada num sistema de informação devidamente implementado.

4.1.1 Estratégia

Qualquer que seja o processo de negócio a ser idealizado para possível implementação, requer uma forte aposta na componente estratégica, dado que, é nesta fase que são identificados todos os pontos fracos e fortes, analisada a realidade organizacional e definida de forma clara a meta a atingir, onde, para o desenvolvimento do procedimento de gestão da manutenção estes conceitos estiveram sempre presentes. A inserção na Organização, num projeto corporativo, fortemente relacionado com a gestão da manutenção e o contato direto com a realidade operacional de uma infraestrutura aeroportuária, permitiu adquirir conhecimentos chave relacionados com a área de negócio da ANA,SA e por sua vez, relacionar com a possibilidade de melhoria nos processos de gestão da manutenção existentes e os novos entretanto criados.

Antes da entrada em produção do sistema de informação corporativo IBM MAXIMO, a gestão da manutenção era na sua grande maioria feita de forma independente em cada Aeroporto e com base nas boas práticas dos gestores técnicos. Com a transição para um sistema de gestão da manutenção verdadeiramente corporativo, o paradigma alterou-se, e com o surgimento do framework para a gestão da manutenção, identificando e relacionando os processos de negócio, a idealização do procedimento apresentado no presente trabalho transitou para a realidade muito rapidamente. O desafio estratégico, principalmente, prendeu-se com o facto de ser necessário identificar claramente os processos de negócio, o conjunto de indicadores que resultam dos mesmos e a forma de estruturar as métricas obtidas, de maneira a ser apresentado um procedimento objetivo e virado para o auxílio à decisão por parte do

gestor técnico. A identificação dos processos de negócio incidu não só na componente teórica do processo em si, mas também, na realidade operacional, isto é, o conhecimento da infraestrutura com todos os sistemas e equipamentos. Desta forma foi possível identificar a realidade, ações de melhoria e principalmente as metas a atingir. Como já referido em capítulos anteriores, o sistema de gestão da manutenção, é composto por uma vertente aplicacional e outra de base de dados. Sendo que, em todos os processos implementados, foram definidos um conjunto de campos para identificar as diversas etapas técnicas e administrativas. Foi da análise a estes campos, aliado ao estudo das normas standardizadas para a gestão da manutenção, principalmente as EN13306 e NP15341, que a definição teórica das métricas para alimentar os indicadores chave de desempenho ganhou forma.

Nesta fase, a necessidade da desagregação em indicadores técnicos, organizacionais e económicos foi definida como meta a atingir, dado que, para quem analisa um *output* com este formato, consegue ter uma visão diferenciada das ações de manutenção nos diversos processos de negócio em produção.

Finalmente, por forma a sustentar o correto planeamento estratégico, foi definido um catálogo de mapas, com base em sistemas e equipamentos, onde verificou-se que o número de ações é substancialmente elevado e o grau de criticidade técnica e/ou operacionalidade considerável. Com as principais definições e considerações estratégicas, a transição para o desenho do procedimento de gestão da manutenção surgiu naturalmente.

4.1.2 Desenho

Apesar da etapa estratégica estar devidamente fundamentada e estruturada, a criação do procedimento revelou-se um desafio considerável, principalmente, devido à transição da teoria à prática relativamente ao cálculo dos indicadores chave de desempenho (ICD) e à definição de quais apresentariam de forma objetiva, o conjunto de ações de melhoria ou correção aos processos de negócio existentes.

Identificados os processos e indicadores chave de desempenho definidos, ou seja, os *inputs* para o procedimento de gestão de manutenção, a principal meta tinha de ser idealizada, isto é, quais seriam as ações de melhoria ou correção que poderiam criar valor para os processos de negócio existentes. Com a recolha e análise de toda a informação possível nos principais intervenientes na gestão da manutenção da Organização, resultaram cinco ações diferenciadas:

- ✓ Melhoria/correção na gestão de contratos

- ✓ Melhoria/correção na gestão de ativos materiais

- ✓ Melhoria/correção na gestão de consumos

- ✓ Melhoria/correção na gestão de ativos humanos

- ✓ Melhoria/correção na gestão dos rácios entre a manutenção corretiva e a manutenção preventiva

Definidos os principais vetores estruturais, iniciou-se o desenho do procedimento em cinco fases distintas e sequenciais, como apresenta a figura 31, e todas sustentadas em documentos com os pressupostos, ações e configurações nas fases referidas.

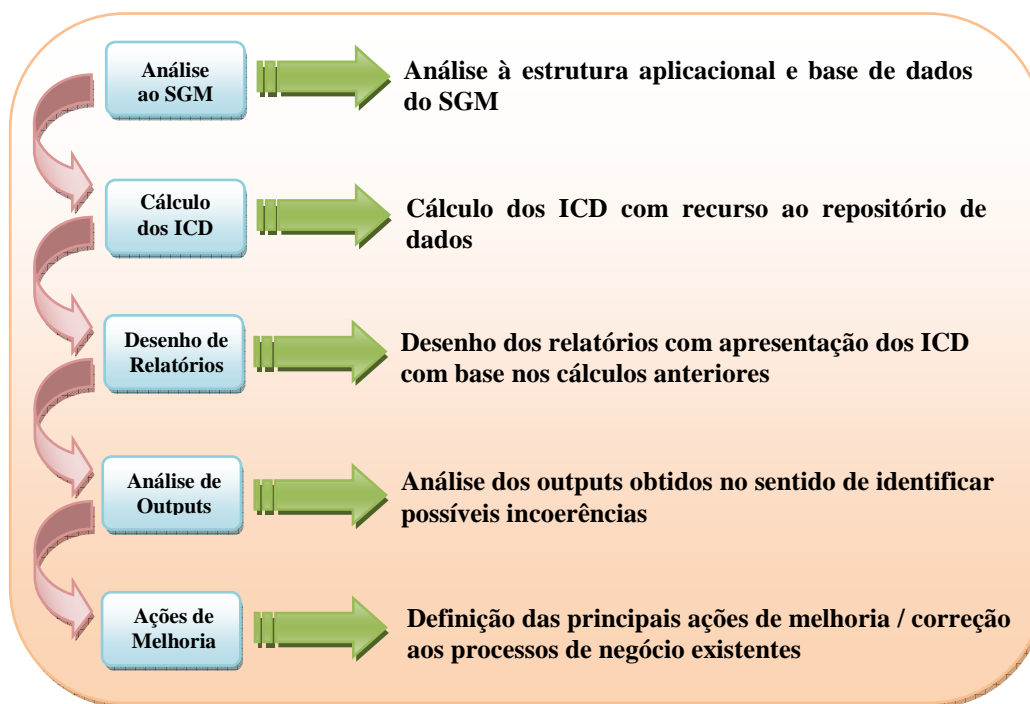


Figura 31 – Fases de desenho do procedimento de gestão da manutenção
(Elaboração própria)

É importante referir a relevância da análise de *outputs* e ações de melhoria, uma vez que, foi nestas fases onde os conceitos relacionados com a gestão foram aplicados mais intensamente, não só devido à concretização de metas, mas também, devido ao contato direto com os principais intervenientes na gestão da manutenção da Organização.

Com o procedimento de gestão da manutenção desenhado, seguiu-se a etapa de implementação do trabalho efetuado. Etapa essa definida no ITIL como transição.

4.1.3 Transição

Nesta etapa da transição, onde foram aplicadas as definições da etapa anterior, desenho, teve de existir algum cuidado, não só para com os processos existentes, mas também com o impacto operacional do procedimento de gestão de manutenção. Como na maioria dos sistemas de informação, o SGM, tem um ambiente de desenvolvimento, que foi fator chave, principalmente nos testes de execução dos relatórios desenvolvidos. Contudo, somente com a transição para o ambiente real é que seria possível testar o grau de afetação, principalmente na execução dos relatórios, para no SGM. Nunca esquecendo que na execução dos relatórios está implícito o acesso à base de dados que alimenta todos os outros processos em produção, ou seja, a análise de impacto foi elaborada de forma criteriosa. Também a apresentação dos resultados obtidos aos principais intervenientes na gestão da manutenção, através da disponibilização de uma pasta partilhada na rede da Organização com exemplos de relatórios com diversas especificidades, foi importante, no intuito de preparar a entrada em produção do novo procedimento.

A apresentação dos relatórios aos principais intervenientes na gestão da manutenção serviu para analisar e reforçar os principais indicadores chave de desempenho que influenciariam os processos de negócio existentes e consequentes ações de melhoria ou correção a efetuar, ou seja, na prática encontrar todas as possíveis relações causa e efeito a abordar. De referir que, apesar de existir uma forte componente teórica na base do presente trabalho, a troca de ideias com pessoas de elevada experiência profissional e operacional, resultou num enriquecimento notável relativo às principais metas a atingir com o procedimento de gestão da manutenção.

Apesar de uma estratégia bem definida, um desenho coerente e uma implementação conseguida, a criação de valor do procedimento para a Organização, somente é possível se a rotina de utilização estiver devidamente consolidada. Na etapa designada por operação esta abordagem é definida.

4.1.4 Operação

Como já referido anteriormente, existe um repositório de relatórios corporativo com base nos processos de negócio em produção, que pode ser acedido pelos principais intervenientes na gestão da manutenção. O “alimentar” deste repositório é feito através da execução consoante uma periodicidade definida, normalmente mensal, por parte do administrador do SGM em cada aeroporto. A execução e consulta dos relatórios foi o principal fator operacional, que até certo nível pode ser automatizado, por exemplo na execução de relatórios, contudo, a vertente de decisão está a cargo da gestão técnica. A figura 32 apresenta o diagrama operacional relacionado com o procedimento.

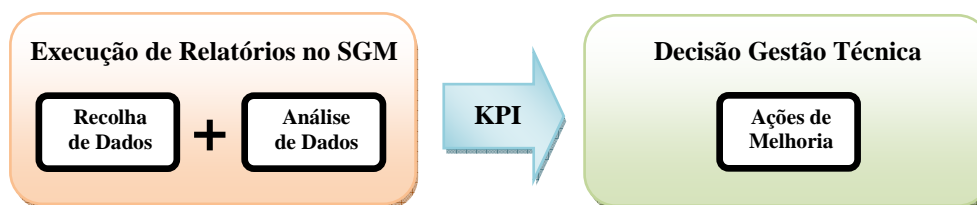


Figura 32 – Diagrama operacional do procedimento de gestão da manutenção
(Elaboração própria)

É de fácil perceção que o garantir da correta atualização do repositório de dados relativos aos relatórios de gestão, assume uma elevada importância, dado que, será dos principais *inputs* ao procedimento de gestão da manutenção. No que diz respeito ao estudo, desenvolvimento e implementação do procedimento, os principais conceitos e metodologias foram descritos. Contudo, por toda a abordagem incidir numa área de conhecimento que está em constante evolução e também pelo facto de o sistema de informação implementado na ANA,SA ser dinâmico, face às melhorias propostas e elaboração de novos processos de negócio, é impossível considerar que o procedimento de gestão da manutenção abordado no presente trabalho, será estanque a possíveis evoluções. Assim, é importante definir ações de melhoria que servirão para reforçar e melhorar os processos implementados, bem como, abrir novos horizontes para futuros estudos e implementações. Será na etapa de melhoria contínua que estas definições são sustentadas.

4.1.5 Melhoria Contínua

Implementar rotinas que encaminhem para o sucesso no que diz respeito à melhoria contínua, não é uma tarefa fácil, contudo, o procedimento de gestão da manutenção assegura que certos pressupostos sejam assegurados:

- ✓ Acompanhar a correta execução dos relatórios, por parte da administração SGM em cada aeroporto;

- ✓ Monitorizar de forma constante a qualidade de registos inseridos nos SGM

- ✓ Definir, por exemplo usando o ciclo de Deming, um conjunto de atividades que promovam a qualidade do procedimento implementado;
- ✓ Elaborar o maior número de quadros de bordo a nível aplicacional, que até certo nível, espelhem os principais relatórios produzidos de suporte ao procedimento;
- ✓ Informar os intervenientes na gestão da manutenção de todas as alterações a nível de processos em produção, assim como, disponibilização de novos relatórios;
- ✓ Investigar, idealizar e produzir novas métricas que permitam adicionar valor aos ICD calculados e por sua vez contribuir para a evolução contínua do procedimento

Para assegurar a sustentabilidade e qualidade do procedimento de gestão da manutenção, é fundamental reforçar a melhoria contínua, dado que, a introdução de um novo processo de negócio não deverá ser considerada como uma ação estanque e pausada no tempo. Uma área de conhecimento como a da Manutenção, está em constante mutação, e somente criando rotinas e atividades de acompanhamento é que será possível responder as necessidades atuais e futuras.

Com a apresentação das metodologias usadas para o desenvolvimento do presente trabalho, é importante analisar os resultados obtidos, por forma, a sustentar a melhoria que o procedimento de gestão da manutenção trouxe aos processos de negócio em produção.

4.2 Análise de Resultados

Será nesta secção que os resultados obtidos serão analisados, seja a nível da conceção do procedimento, assim como, na tradução das ações de melhoria aos processos de negócio com base em indicadores chave de desempenho utilizados para o efeito.

4.2.1 Procedimento de Gestão da Manutenção

O desenvolvimento do procedimento de gestão da manutenção teve como premissas base o conhecimento do modelo de negócio, a infraestrutura com todos os sistemas, equipamentos e departamentos, e mais importante, que processos de negócio estavam em produção com a implementação do sistema de gestão da manutenção, por forma, a serem analisadas as oportunidades de melhoria. Passadas as etapas abordadas na secção 4.1, referente à metodologia do caso de estudo, com incidência na estratégia e desenho, foi elaborado o procedimento na notação BPMN apresentado na figura 33.

Por ser um procedimento virado para a decisão, foi importante apresentar um modelo de negócio com objetos de fácil interpretação, assim como, assinalar de forma evidente, as diversas possibilidades de melhoria em função dos *inputs* obtidos. Na altura do desenvolvimento do presente trabalho, e como já referido anteriormente, os processos implementados no SGM, tratavam a manutenção corretiva e manutenção preventiva, contudo, no sentido de evidenciar a projeção do procedimento, foram incluídos os processos que estavam em fase de implementação e que poderiam influenciar as ações de melhoria definidas.

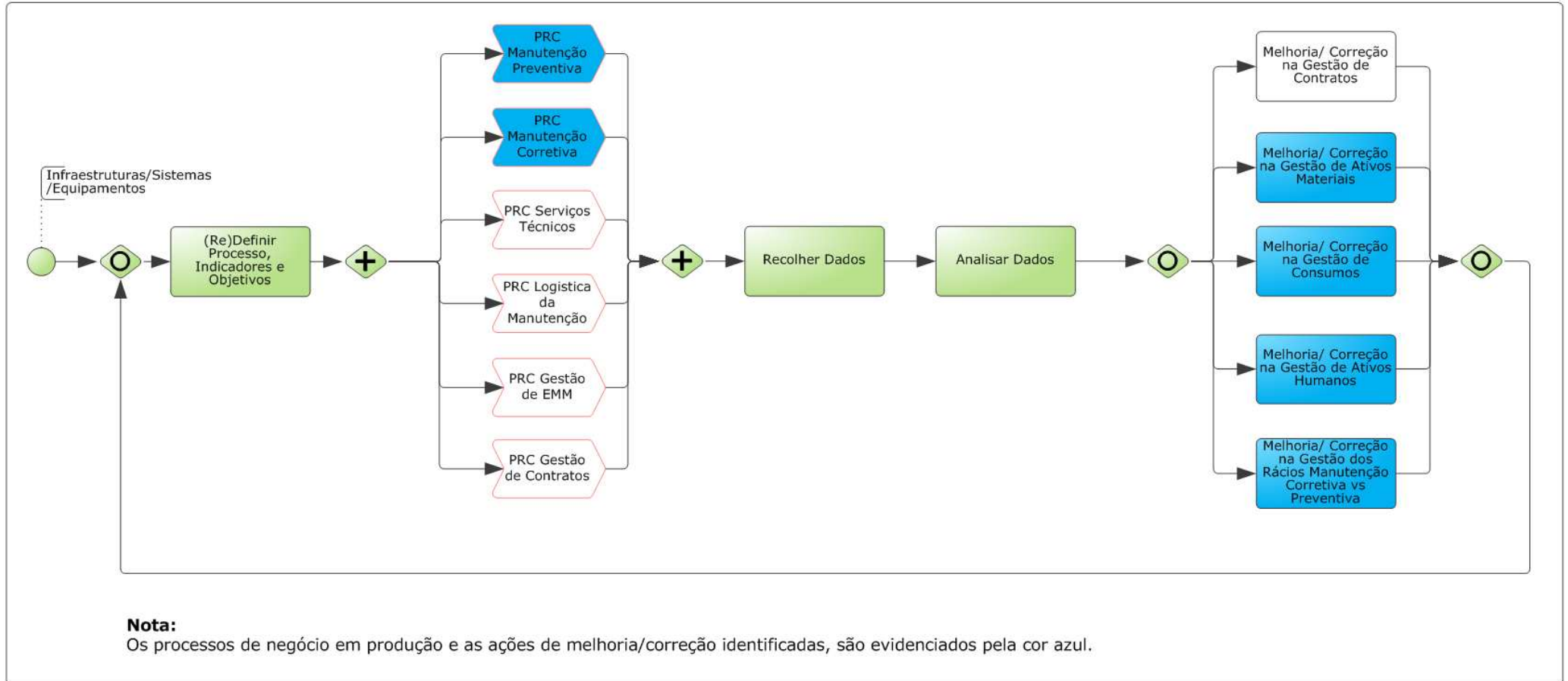


Figura 33 – Procedimento de gestão da manutenção
(Elaboração Própria)

Apesar da abordagem unificada, o procedimento de gestão da manutenção, pode ser dividido em quatro subprocessos com objetivos diferenciados, mas importantes para o resultado final:

- ✓ Definição de processos, indicadores e objetivos
- ✓ Análise aos processos de negócio em produção
- ✓ Recolha e análise de dados via relatórios criados para o efeito
- ✓ Ações de melhoria

Esta divisão não é essencial para a aplicabilidade do procedimento na realidade operacional, contudo, demonstra a dinâmica na elaboração do mesmo. A idealização do procedimento de gestão da manutenção teve por base um conjunto de boas práticas e conceitos abordados no ITIL e apresentados no presente documento, na vertente teórica, assim como, na metodologia usada em todo o desenvolvimento. Começando na estratégia, passando pelo desenho do procedimento e transição para a realidade, analisando as implicações operacionais e por fim garantindo a sustentabilidade do procedimento através da melhoria contínua. Ou seja, apesar do desenvolvimento do procedimento assentar nas diversas etapas do ITIL, o procedimento, após implementação, por si só deve ser interpretado como uma rotina de melhoria contínua com os quatro subprocessos apresentados, diretamente ligados ao ciclo de Deming PDCA (*Plan, Do, Check, Act*), ver figura 34.

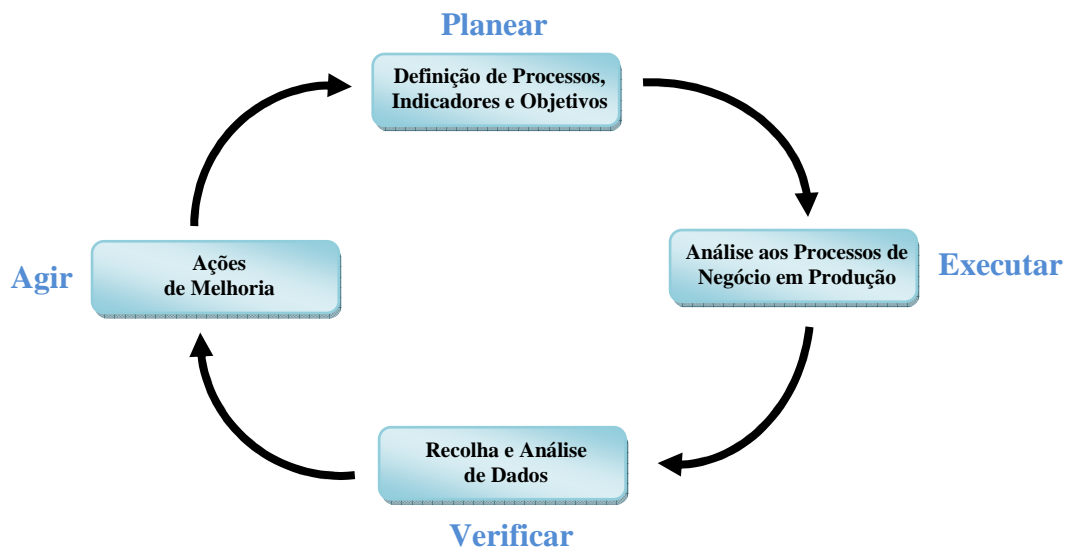
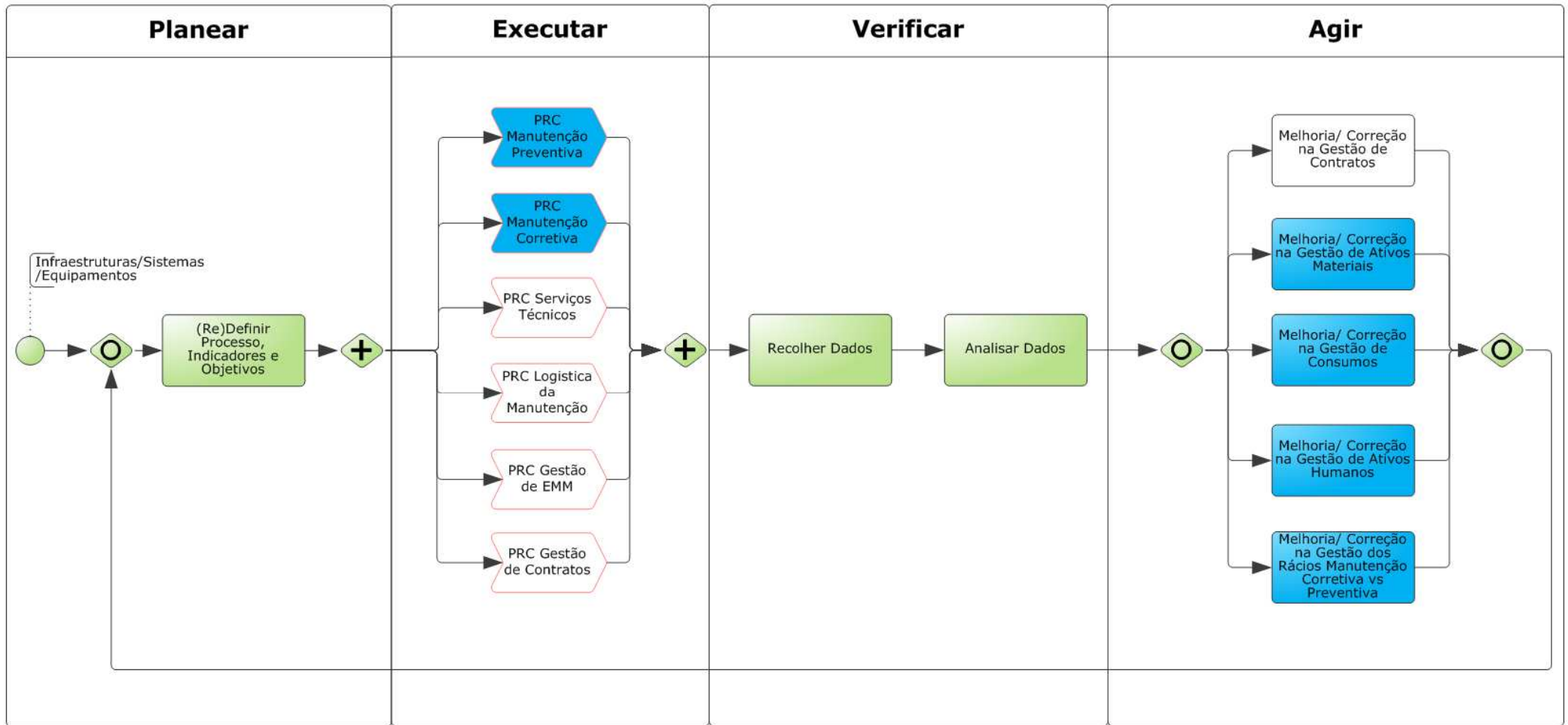


Figura 34 – Fase do procedimento de gestão da manutenção
(Elaboração Própria)

A implementação deve garantir que as ações de melhoria aos processos de negócio sejam dinâmicas e contínuas, sem modificar a génese do procedimento de gestão da manutenção elaborado. A figura 35 apresenta a adaptação do procedimento, à visão relacionada com a melhoria contínua com base no ciclo de Deming.

Em suma, a nível de resultado final no que diz respeito à conceção do procedimento de gestão da manutenção, podem ser consideradas duas abordagens distintas. O procedimento como um todo numa ótica de implementação e o procedimento, pós implementação, como garantia da sustentabilidade na melhoria dos principais processos de negócio relacionados com a Manutenção. A utilização das variantes vai depender, em grande parte, do grau de interação da gestão técnica com todo o processo, já que, somente o conhecimento efetivo de todos os conceitos e metodologias utilizadas, fará com que o procedimento esteja completamente interiorizado e possa ser aplicado da melhor forma possível e sempre numa visão construtiva e de criação de valor.



Nota:

Os processos de negócio em produção e as ações de melhoria/correção identificadas, são evidenciados pela cor azul.

Figura 35 – Procedimento de gestão da manutenção em ciclo de Deming
(Elaboração Própria)

4.2.2 Ações de Melhoria e/ou Correção

As ações de melhoria ou correção dos processos de negócio existentes, requer uma análise cuidada aos relatórios de manutenção produzidos no SGM (Assis, 2010). Estes relatórios apresentam um conjunto de indicadores chave de desempenho que estão diretamente relacionados com as ações de melhoria/correção. À semelhança da desagregação dos ICD em técnicos, organizacionais e económicos, as ações de melhoria estão divididas em três tabelas que apresentam a relação causa e efeito, entre os indicadores e as ações de melhoria/correção, a tabela 6 para a análise técnica, a tabela 7 para a vertente organizacional e a tabela 8 com a abordagem económica.

Indicadores Técnicos		
Indicador	Ação de Melhoria/Correção	Descrição da Ação
Rácio OTs Manutenção Corretiva vs Preventiva	Gestão dos Rácios Manutenção Corretiva vs Preventiva (5.1)	Analisar a distribuição das OTs corretivas e preventivas, tendo em conta que o peso da corretiva não deverá ser superior a 20%. Em caso afirmativo principalmente o processo da manutenção preventiva tem de ser melhorado, numa perspetiva de aumentar o número de intervenções.
Disponibilidade	Gestão de Ativos Materiais (5.2)	Por apresentar o estado de operacionalidade de um equipamento ou conjunto de equipamentos, para valores abaixo do 90% deverá ser considerada uma análise complementar ao(s) equipamento(s) em causa.
MTTA, MTTR, MWTR	Gestão de Ativos Humanos Gestão de Ativos Materiais (5.3)	Com a validação da disponibilidade e por serem os indicadores base para o seu cálculo, é possível analisar a contribuição de cada um, e serem tomadas ações no balanceamento dos recursos humanos e/ou na análise ao estado do(s) equipamentos(s) em causa.
MTBF	Gestão de Ativos Materiais (5.4)	Por apresentar o tempo médio de funcionamento entre avarias, consoante a criticidade operacional do(s) equipamento(s) em análise, para valores reduzidos é necessário validar o estado do(s) mesmo(s).

Tabela 6 - Ações de melhoria/correção em função de ICD técnicos
(Elaboração Própria)

Indicadores Organizacionais		
Indicador	Ação de Melhoria/Correção	Descrição da Ação
Distribuição Horas Homem	Gestão de Ativos Humanos (6.1)	Em condições normais, trata um indicador relacionado com o rácio de OTs de manutenção corretiva vs preventiva, onde a melhoria/correção do mesmo contribuirá para o equilíbrio do resultado final.
Distribuição do esforço Horas Homem	Gestão de Ativos Humanos (6.2)	Ao devolver a relação entre as horas homem consumidas com o total de intervenções do processo em análise, para valores superiores a 75% deverá ser considerado o balanceamento de recursos humanos nos diversos processos em produção.
Rácio OTs Preventivas Fora Planeamento vs Dentro do Planeamento	Gestão de Ativos Humanos Gestão de Ativos Materiais (6.3)	No processo da manutenção preventiva, a execução das intervenções dentro do planeamento é fator essencial, pelo que, em caso de serem apresentados valores excessivos, deverá ser analisada a distribuição de recursos humanos afetos ao processo, os equipamentos envolvidos nas intervenções e a possibilidade de recalendarização das ações preventivas, seja do ponto de vista de alteração de datas como no alargamento do período considerado útil para conclusão da ação.
BMI	Gestão de Ativos Humanos (6.4)	Por apresentar o tempo de tratamento administrativo relativo aos processos em produção, para valores excessivos, deverá ser considerado o reforço da formação dos recursos humanos envolvidos nas intervenções.

Tabela 7 - Ações de melhoria/correção em função de ICD organizacionais
(Elaboração Própria)

Indicadores Económicos		
Indicador	Ação de Melhoria/Correção	Descrição da Ação
Custo Horas Homem	Gestão de Ativos Humanos Gestão de Consumos (7.1)	Em condições normais deverá existir uma relação direta com a distribuição de ações apresentada no quadro de bordo técnico. Para valores excessivos, quando comparados com a realidade operacional, deverão ser tomadas ações no reforço da formação no preenchimento das OTs, no balanceamento de recursos humanos para intervenções nos diversos processos em produção e análise ao histórico de registos com possibilidade de serem efetuadas correções por exemplo através do estorno relativo ao preenchimento das linhas de mão-de-obra.
Custo Materiais, Serviços e Ferramentas	Gestão de Consumos (7.2)	A tomada de decisão para melhoria e/ou correção aos processos em produção, em função dos custos apresentados, irá depender da sensibilidade do gestor técnico, contudo, para valores acima do considerado razoável, poderá ser considerada a substituição de equipamentos, o reforço dos recursos humanos internos ou a aquisição de novas ferramentas para medição e monitorização.

Tabela 8 – Ações de melhoria/correção em função de ICD económicos
(Elaboração Própria)

As ações de melhoria e/ou correção apresentadas vão sempre depender da realidade operacional de cada infraestrutura aeroportuária, assim como, da sensibilidade dos diversos gestores técnicos. Ou seja, são conselhos com base nos ICD elaborados no SGM, no conjunto de boas práticas e conceitos abordados no ITIL e na pesquisa bibliográfica referenciada no desenvolvimento do presente trabalho.

Como exemplo prático, a figura 36 apresenta alguns exemplos reais de *outputs* de relatórios de manutenção produzidos no SGM, e a relação para as tabelas preenchidas com as ações de melhoria e/ou correção aos processos de negócio existentes na Organização.

É importante evidenciar o conceito global da abordagem, devido ao facto, da conceção e execução dos relatórios no SGM ser verdadeiramente corporativo, o que conflui para a mesma análise relativa às ações descritas nos diferentes Aeroportos.

Dissertação de Mestrado – Gestão Empresarial

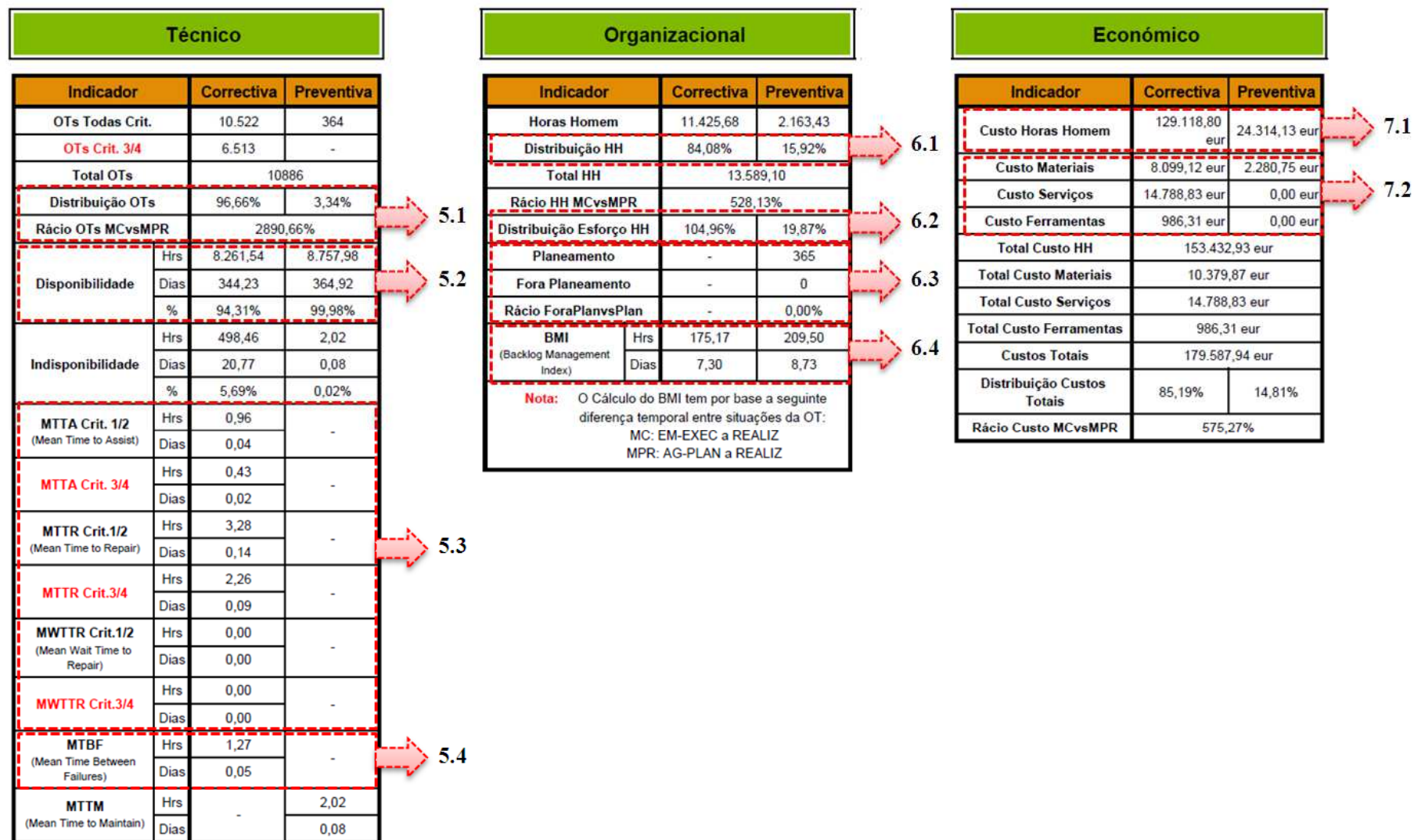


Figura 36 – Ações de melhoria/correção e os relatórios produzidos no SGM
(Elaboração Própria com base na Documentação e Manuais SGM ANA,SA, 2011)

Dissertação de Mestrado – Gestão Empresarial

A análise de resultados do presente trabalho responde de forma concreta às questões definidas na seção 1.3, objetivos da dissertação, do capítulo 1 referente à introdução. Não só através da apresentação dos ICD, com reflexão de conceitos e integração em relatórios de manutenção, mas acima de tudo, com a dinâmica criada no procedimento de gestão da manutenção elaborado, através de possíveis ações de melhoria e/ou correção nos diversos processos de negócio em produção, em função de *inputs* vindos das principais atividades de manutenção da Organização ANA,SA Aeroportos de Portugal.

Respostas às questões abordadas na seção 1.3:

- Qual o nível de qualidade de resposta aos Clientes?

Quantificado através do ICD técnico que apresenta o tempo médio de chegada ao local, o MTTA, que, em condições normais, tem por objetivo o de atingir o menor valor possível.

- Qual a taxa de esforço despendida nos processos de manutenção?

A taxa de esforço é abordada no ICD organizacional com a descrição, distribuição de esforço HH.

- Quais os principais consumos na ações de manutenção?

Os consumos na ações de manutenção estão definidos no quadro de bordo económico, mas especificamente, custo de horas homem, custo de materiais, custo de serviços e custo de ferramentas.

Dissertação de Mestrado – Gestão Empresarial

- Existe ou não a necessidade de serem efetuadas alterações setoriais por forma a melhorar o desempenho operacional?

Um dos principais *outputs* do procedimento de gestão da manutenção, trata a ação de melhoria e/ou correção referente à gestão de ativos humanos. Será da análise aos relatórios do SGM, com os ICD descritos no procedimento, em complemento à experiência do gestor técnico, que a decisão de ajuste setorial resultará.

- Qual a altura indicada para a substituição de equipamentos com base no seu valor e custos associados de manutenção?

A altura indicada para a substituição de equipamentos será quando os custos apresentados no quadro de bordo económico estejam próximos do real valor dos equipamentos em causa, ou seja, quando os custos de manutenção superem o valor atual de mercado. O procedimento de gestão da manutenção é fator chave para o acompanhamento da evolução de todos os custos por parte do gestor técnico.

Com a apresentação da análise de resultados, algumas considerações devem ser feitas, seja na conclusão ao trabalho realizado, assim como, na demonstração de limitações encontradas durante o desenvolvimento, ou, na projeção de futuros desenvolvimentos no sentido de demonstrar a potencialidade do estudo efetuado.

5 Conclusões

O acompanhar da implementação do sistema de gestão da manutenção na Organização ANA,SA Aeroportos de Portugal, permitiu o conhecimento do modelo de negócio relacionado com Manutenção, começando pela infraestrutura, sistemas e equipamentos, passando pela estrutura organizacional no que diz respeito aos diversos departamentos, e terminando no fator primordial, o contato direto com os processos de negócio implementados, bem como as definições para futuras implementações. Como a definição de ICD para acompanhamento e avaliação dos processos de negócio, foi elaborada de raiz, permitiu idealizar de forma sustentada o procedimento apresentado no presente trabalho. Esta definição ao ser baseada nas normas standardizadas, principalmente as EN13306, EN13460 e EN15341, permite a sustentabilidade a nível de processos de qualidade relacionados com a manutenção.

Dada a natureza dos conceitos abordados, para além dos objetivos descritos em capítulos anteriores, a criação de valor para a Organização esteve sempre interiorizada como meta a atingir, não só devido à potencial mais-valia do procedimento em si, mas também, devido às possíveis ações de melhoria e/ou correção aos processos de negócio em produção, efetivarem uma realidade tangível. É de realçar a importância do estudo do ITIL, que com a abordagem a um conjunto de boas práticas, permitiu todo o desenvolvimento de forma estruturada, objetiva e focada na melhoria constante do processo. Todas as etapas abordadas neste framework foram importantes, contudo, a análise estratégica acaba por ser fundamental, principalmente na identificação da problemática, definição de objetivos a atingir e estruturar todo o desenvolvimento, sendo muitas vezes usados métodos estudados na área de conhecimento da gestão empresarial.

5.1 Limitações do Estudo

Como em qualquer estudo e apesar de ter existido um conjunto de testes ao procedimento elaborado, existiram limitações inerentes ao desenvolvimento. Sendo importante destacar as seguintes:

- ✓ Testes ao procedimento de gestão da manutenção em ambiente de desenvolvimento;
- ✓ Apesar de existirem relatórios do SGM com *outputs* dos diversos Aeroportos, a análise incidiu no Aeroporto de Faro, muito devido ao contato direto com a infraestrutura em causa;
- ✓ Dimensão da Organização e diferentes localizações das infraestruturas aeroportuárias, que obriga a reforçar ainda mais os testes práticos de forma rigorosa, principalmente no conhecimento da realidade operacional;
- ✓ As ações de melhoria e/ou correção definidas, carecem de validação corporativa, na medida em que, pode existir uma ação que afete positivamente os processos de negócio num determinado Aeroporto, mas negativamente noutra;
- ✓ O *feedback* dos vários intervenientes na gestão da Organização somente será possível com a real implementação do procedimento.

5.2 Desenvolvimentos Futuros

A gestão da manutenção por si só é uma área de conhecimento em constante evolução, não só devido a conceitos que vão sendo adaptados à realidade atual, mas principalmente pela alteração de paradigma económico dos últimos anos. Num passado recente, na maioria das organizações, a Manutenção era considerada como um “mal necessário”, ou seja, somente encarada como um custo onde a gestão pouco poderia intervir para melhorar os resultados. Atualmente esta ideia redutora é praticamente inexistente, na maioria das organizações, a melhoria dos processos de negócio existentes, aliada à investigação e desenvolvimento de novos, sempre suportados por um sistema de informação devidamente implementado, é a chave para o sucesso. A consciência que o custo da Manutenção pode ser reduzido através de processos virados para gestão, sem reduzir a qualidade existente, é uma realidade (Ioan, Ciprian, & Maria-elena, 2010). Foi nestas premissas que o desenvolvimento do procedimento de gestão da manutenção assentou, contudo, apesar da investigação, desenvolvimento e aplicação demonstradas no presente trabalho serem potencialmente importantes para a melhoria dos processos de negócio da Manutenção na Organização ANA,SA, é uma constatação que, como evidenciado no desenho final do procedimento, outros processos de negócio estão em fase de implementação. Este fator contribui de forma decisiva para a ideia que, a nível da produção de relatório de manutenção, a análise de ICD e definição de ações de melhoria e/ou correção, novos desenvolvimentos serão uma realidade a curto prazo.

Dos possíveis desenvolvimentos na gestão da manutenção, podem ser destacados os seguintes:

Dissertação de Mestrado – Gestão Empresarial

- ✓ Implementação de novos processos de negócio na Manutenção;
- ✓ Análise aos novos processos com investigação de potenciais novos ICD;
- ✓ Elaboração de novos relatórios de manutenção no SGM;
- ✓ Definição de novas ações de melhoria e/ou correção;
- ✓ Atualização do procedimento de gestão de manutenção;
- ✓ Implementação no SGM do procedimento de gestão da manutenção.

Como já referido anteriormente, estão em fase de implementação os processos de negócio relativos aos serviços técnicos, à logística da manutenção, gestão dos equipamentos de medição e monitorização, e a gestão de contratos. É de fácil constatação que estas implementações contribuirão de forma inequívoca para o reforço da posição estratégica do procedimento de gestão da manutenção. Com a análise dos novos processos, novas métricas surgirão, por sua vez novos relatórios para o SGM e conseqüente definidas ou atualizadas as ações de melhoria e/ou correção existentes no procedimento. Como exemplo de alguns ICD a serem calculados podem ser referidos os seguintes:

- $E1 = \frac{\text{Custo total da manutenção}}{\text{Valor de substituição dos bens imobilizados}} *$

- $E10 = \frac{\text{Custo total dos contratos}}{\text{Custo total da manutenção}} *$

* (NP15341, 2009)

Dissertação de Mestrado – Gestão Empresarial

- $$TO = \frac{\text{Horas de mão-de-obra utilizadas na Manutenção}}{\text{Total de horas de mão-de-obra disponíveis}} *$$

Onde, TO = Taxa de Ocupação

* Elaboração Própria

- $$CMm^2 = \frac{\text{Custo total da manutenção}}{\text{Área da infraestrutura em m}^2} *$$

Onde, CMm^2 = Custo da manutenção por metro quadrado

* Elaboração Própria

Considerando a potencial criação de valor para a Organização em causa, dos principais desenvolvimentos futuros idealizados, seria a implementação aplicacional do procedimento de gestão da manutenção. Ou seja, criar um novo módulo no SGM, com uma aplicação responsável pela análise decisional aos processos de negócio existentes, em suma, passar toda a abordagem do presente trabalho para o ambiente disponibilizado no sistema de informação implementando na ANA,SA. De referir que, como no desenvolvimento dos relatórios, esta nova aplicação também seria projetada para uso corporativo e acessível a todos os gestores técnicos da Organização.

5.3 Implicações na Gestão e Contribuições para a Organização

O procedimento de gestão da manutenção está inserido de forma clara na área de conhecimento da gestão, não só em termos de descrição, mas também no que diz respeito ao framework em vigor na ANA,SA, como demonstrado na figura 8 da seção 2.6, framework da ANA,SA para gestão da manutenção, do capítulo 2 referente à revisão da literatura. A criação de um modelo de negócio para auxílio à decisão por parte da gestão técnica, potencia alterações a nível do paradigma relacionado com a gestão da manutenção e por consequência contribui para o alargamento do leque de opções estratégicas na vertente humana, técnica e operacional numa área sensível de uma organização como é a Manutenção. No caso de estudo apresentado, o procedimento auxiliará nas decisões relacionadas por exemplo com a disponibilidade, a fiabilidade, a eficácia, os custos, a logística, a substituição e a contratação.

Em suma, o procedimento de gestão da manutenção poderá contribuir para a gestão da manutenção numa perspetiva alargada e num futuro próximo alavancar a desejada obtenção de métricas globais da Manutenção e potenciar a comparação entre Aeroportos de todas as análises produzidas, resultando assim, numa melhor gestão da manutenção, e consequente criação de valor para a Organização ANA,SA Aeroportos de Portugal.

6 Referências Bibliográficas

- ANA, S. (2011). *Documentação e Manuais SGM ANA,SA*.
- ANA, S. (2011). *Procedimento de Manutenção Preventiva ANA,SA*.
- ANA, S. (2011). *Procedimento Manutenção Corretiva ANA,SA*.
- Assis, R. (2010). *Apoio à decisão em manutenção na gestão de activos físicos*. Lidel.
- Bon, J. v. (2010). *Foundations of ITIL v3*. Van Haren.
- Cabral, J. (2009). *Gestão da manutenção de equipamentos, instalações e edifícios*. Lidel.
- Cabral, J. (2006). *Organização e gestão da manutenção*. Lidel.
- Casadesús, M., & Karapetrovic, S. (2005). The erosion of ISO 9000 benefits: a temporal study. *International Journal of Quality & Reliability Management* , 22(2), 120-136.
- CEN. (2009). Obtido em 8 de 2011, de Comité Européen de Normalisation: <http://www.cen.eu/cen/pages/default.aspx>
- CEN. (2010). *Patente N.º EN13306*.
- CEN. (2009). *Patente N.º NP13460*.
- CEN. (2009). *Patente N.º NP15341*.
- Chaudhuri, S., Dayal, U., & Narasayya, V. (2011). An overview of business intelligence technology. *Communications of the ACM* , 54(8), 88-98.
- Cheng, Y.-T., Chou, H.-H., & Cheng, C.-H. (2011). Extracting key performance indicators (KPIs) new product development using mind map and Decision Making Trial and Evaluation Laboratory methods. *African Journal of Business Management* , 5(26), 10734-10737.

Chrissis, M., Konrad, M., & Shrum, S. (2007). *CMMI Guidelines for Process Integration and Product Improvement*. Boston USA: Addison Wesley Professional.

Duarte, N. (2011). *Framework de Gestão da Manutenção ANA,SA*.

Dugmore, J., & Taylor, S. (2008). ITIL® V3 and ISO/IEC 20000. *The Stationery Office* , 2-5.

Durán, O. (2011). Computer-aided maintenance management systems selection based on a fuzzy AHP approach. *Advances in Engineering Software* , 42(10), 821-829.

Houben, G., Lenie, K., & Vanhoof, K. (1999). A knowledge-based SWOT-analysis system as an instrument for strategic planning in small and medium sized enterprises. *Decision Support Systems* , 26, 125–135.

IBM. (2010). Obtido em 10 de 2011, de IBM Maximo Asset Management: <http://www-01.ibm.com/software/tivoli/products/maximo-asset-mgmt/>

Ioan, C., Ciprian, C., & Maria-elena, B. (2010). Modern Approaches In The Industrial Maintenance Management - The Conditional Type Maintenance. *Annals of the University of Petrosani : Economics* , X(3), 113-120.

IPQ. (2010). Obtido em 9 de 2011, de Instituto Português de Qualidade: http://www.ipq.pt/backhtmlfiles/ipq_mei.htm

IPWorld. (2010). ITILv3 Foundation course.

Krajewski, L., & Sheu, C. (1994). A decision model for corrective maintenance management. *International Journal Of Production Research* , 32(6), 1365-1382.

Márquez, C., Gómez, F., & Campos, L. (2009). The maintenance management framework. *Journal of Quality in Maintenance Engineering* , 15(2), 167-176.

Mintzberg, H. (1994). The fall and rise of strategic planning. *Harvard bussiness review* , 94107, 107-114.

Neničková, H. (2011). Critical success factors for ITIL best practices usage. *Economics and Management* , 16(1), 839-844.

Norman, C., & Moen, R. (2000). Evolution of the PDCA Cycle. *Associates in Process Improvement*, 1, 1-10.

SAP. (2011). SAP. Obtido em 11 de 2012, de SAP Portugal: <http://www.sap.com/portugal/index.epx>

Swanson, L. (2003). An information-processing model of maintenance management. *International Journal of Production Economics* , 83(1), 45-64.

Toleman, M., Steel, A., & Tan, W.-G. (2009). Implementing IT service management: a case study focussing on critical success factors. *Journal of Computer Information Systems* , 50(2), 1-3.

Too, E. (2012). Infrastructure asset: developing maintenance management capability. *Facilities* , 30(5), 234-253.

Valesko, S. (2010). CMMS increases efficiency, cuts downtime. *The National Provisioner* , 224(3), 20-23.

Viadiu, F., Saizarbitoria, I., & Casadesús, M. (2006). ISO 9000 and ISO 14000 standards: an international diffusion model. *International Journal of Operations & Production Management* , 26(2), 141-165.

Ward, M., Mcdonald, N., Morrison, R., Gaynor, D., & Nugent, T. (2010). A performance improvement case study in aircraft maintenance and its implications for hazard identification. *Ergonomics* , 53(2), 247-267.

Wegmann, A. (2008). Specifying Services for ITIL Service Management. *Conference paper* , 8-12.

Wireman, T. (2010). Obtido em 12 de 2011, de Terry Wireman: <http://terrywireman.com/>

Wireman, T. (2004). *Benchmarking best practices in maintenance management*. Industrial Press.

Wireman, T. (2005). *Developing performance indicators for managing maintenance*. Industrial Press.