

**INSTITUTO DE ESTUDOS SUPERIORES MILITARES**  
**CURSO DE PROMOÇÃO A OFICIAL SUPERIOR DA FORÇA AÉREA**

**2008/2009**



**TH**

**O TEXTO CORRESPONDE A TRABALHO FEITO DURANTE A FREQUÊNCIA DO CURSO NO IESM SENDO DA RESPONSABILIDADE DO SEU AUTOR, NÃO CONSTITUINDO ASSIM DOCTRINA OFICIAL DA FORÇA AÉREA PORTUGUESA.**

**IMPLEMENTAÇÃO DA METODOLOGIA LEAN  
À LOGÍSTICA INTEGRADA (ILS) DE APOIO AOS  
SISTEMAS DE ARMAS NO CICLO DE VIDA**

**OSCAR DAVID CARVALHO DA SILVA FERREIRA**  
**CAP/ENGAER**



**INSTITUTO DE ESTUDOS SUPERIORES MILITARES**

**IMPLEMENTAÇÃO DA METODOLOGIA LEAN  
À LOGÍSTICA INTEGRADA (ILS) DE APOIO AOS  
SISTEMAS DE ARMAS NO CICLO DE VIDA**

**CAP/ENGAER Oscar David Carvalho da Silva Ferreira**

Trabalho de Investigação Individual do CPOS/FA

Lisboa 2009



**INSTITUTO DE ESTUDOS SUPERIORES MILITARES**

**IMPLEMENTAÇÃO DA METODOLOGIA LEAN  
À LOGÍSTICA INTEGRADA (ILS) DE APOIO AOS  
SISTEMAS DE ARMAS NO CICLO DE VIDA**

**CAP/ENGAER Oscar David Carvalho da Silva Ferreira**

Trabalho de Investigação Individual do CPOS/FA

Orientador: MAJ/ENGAER João Nogueira

Lisboa 2009



## **Agradecimentos**

A todos aqueles que acreditaram que este trabalho pudesse contribuir para a melhoria da Logística de Sustentação dos Sistemas de Armas na FAP, e por isso deram o seu contributo: espero que, face a este resultado final, sintam que o vosso tempo foi aproveitado de forma eficaz e eficiente.

Entre estes gostava de destacar:

COR Milhais de Carvalho, pela entrevista e facultar contactos;

TCOR Pedro Salvada, por demonstrar que melhor é possível;

TCOR Jorge Araújo, por facilitar dados de gestão para análise;

TCOR Gustavo Silva, por enviar toda a documentação disponível.

Para além destes gostava de deixar especiais agradecimentos:

Ao Dr. Armando Filho, por me mostrar horizontes de sucesso;

Ao MAJ João Nogueira, que desde há muito me orienta pelo exemplo;

A todos os camaradas por, sem saberem, me estarem permanentemente a ensinar.



## Índice

<b>Introdução .....</b>	<b>1</b>
<b>1. Os conceitos: A FUNÇÃO LOGÍSTICA NAS ORGANIZAÇÕES .....</b>	<b>4</b>
a. Conceito.....	4
b. Metodologia.....	5
<b>2. As ferramentas: AS METODOLOGIAS SUPPLY CHAIN MANAGEMENT (SCM) E LEAN MANAGEMENT (LM) .....</b>	<b>7</b>
a. Supply Chain Management (SCM) .....	7
b. Lean Management (LM).....	9
c. Benchmarking.....	10
<b>3. A situação actual: A LOGÍSTICA DE SUSTENTAÇÃO DOS SISTEMAS DE ARMAS (LSSA) NA FAP .....</b>	<b>12</b>
a. Regulamentação e meios .....	12
b. Intervenientes .....	13
<b>4. A análise comparativa e resultados: APLICABILIDADE DAS METODOLOGIAS SCM E LM À LSSA NA FAP .....</b>	<b>16</b>
a. Metodologia de validação das hipóteses .....	16
b. Hipótese 1: A LSSA na FAP é um processo complexo e moroso e apresenta oportunidades de melhoria .....	18
c. Hipótese 2: As metodologias SCM e LM são aplicáveis à melhoria da LSSA da FAP 22	
d. Resposta à pergunta central e às perguntas derivadas .....	24
<b>Conclusões .....</b>	<b>25</b>
<b>Bibliografia.....</b>	<b>30</b>
<b>Anexo A – Caracterização da problemática .....</b>	<b>1</b>
<b>Anexo B – Modelo de investigação utilizando a problemática .....</b>	<b>1</b>
<b>Anexo C – Entrevista ao Director da Logística da OGMA S.A., Dr. Armando Filho ..</b>	<b>1</b>
<b>Anexo D – “10 Mandamentos para o Sucesso do Lean” na OGMA S.A. ....</b>	<b>1</b>
<b>Anexo E – Ficheiro de controlo de órgãos em manutenção da 4ªREP da DMSA .....</b>	<b>2</b>



## Resumo

Hoje em dia, a escassez de recursos obriga a uma logística eficaz e eficiente, que recorra aos mais inovadores métodos tecnológicos e organizacionais, a fim de rentabilizar pessoas e materiais focados na satisfação do cliente, fazendo mais e melhor com menos.

Na FAP, a logística de apoio à manutenção dos meios aéreos, ou de outros equipamentos ou sistemas de apoio a esses meios, pode ser designada como Logística de Sustentação dos Sistemas de Armas (LSSA). Infelizmente, em oposição à tendência e necessidade de conduzir esta actividade de forma eficiente, a LSSA é descrita pelos seus executantes como complexa e demorada, e pelos seus destinatários (os operadores) como co-responsável pela redução da prontidão dos meios aéreos. Este trabalho pretendeu aferir a validade destas afirmações, e verificar a aplicabilidade das mais recentes metodologias de gestão no desenvolvimento da LSSA, através de revisão conceptual, análise de dados e entrevistas.

Em termos de âmbito, este trabalho foca-se na componente da LSSA responsável pela reposição do material de utilização aeronáutica, incluindo as actividades das Entidades Técnicas Gestoras relacionadas com a disponibilização de material rotável ou de consumo e a reparação daquele material, e as tarefas correspondentes executadas no DGMFA, nas Esquadras de Abastecimento das Unidades Base (UBs) e nas Manutenções dos Sistemas de Armas, sendo realizada uma caracterização da regulamentação, meios e actividade realizada por estes intervenientes.

Este trabalho envolveu a revisão dos conceitos e ferramentas associados à função logística nas organizações modernas, incluindo a clarificação do conceito de Logística e a forma como esta se insere num processo mais abrangente designado Gestão da Cadeia de Abastecimento. São apresentadas as mais recentes metodologias de gestão aplicáveis, nomeadamente “*Supply Chain Management*” (SCM) e “*Lean Management*” (LM). SCM permite gerir de forma holística todos os sub-processos associados ao aprovisionamento de material, introduzindo definitivamente a abordagem de gestão no ciclo de vida. A implementação de LM, por sua vez, vem utilizar princípios e ferramentas na optimização desta gestão. É igualmente apresentada a ferramenta de “benchmarking”, tendo sido explorados casos de estudo internos e externos à FAP.

A conclusão mais importante deste trabalho é que a LSSA na FAP carece de melhorias, e que estas melhorias podem ser alcançadas recorrendo às mais recentes metodologias de gestão.



## **Abstract**

Today, the scarceness of resources demands an effective and efficient logistics, which uses the most innovative technological and organizational methods, aiming at making the best use of people and material while focussing on client satisfaction, doing more and better with less.

In the Portuguese Air Force (FAP), the logistics supporting the maintenance of aeronautical means, or of other equipments and systems of support to those means, may be called Arms Systems Support Logistics (ASSL). Unfortunately, despite the tendency and need of performing this activity efficiently, ASSL is described by its participants as complex and time intensive and by its clients (the operators) as co-responsible for a reduction in the readiness of the aeronautical means. This assignment intends to validate these statements, and ascertain the applicability of the most recent management methods in the development of the ASSL, through concept revision, data analysis and interviews.

In terms of scope, this assignment focuses on the component of ASSL responsible for the resupply of material of aeronautical use, including the activities performed by the Technical Management Entities related with the supply of serial number controlled or non serial number controlled material and the repair of the aforementioned material, and the related tasks performed in the Air Force General Material Deposit (DGMFA), in the Supply Squadrons in the Air Bases and in the Arms Systems Maintenance areas, including the description of the regulations, means and activity performed by these participants.

This assignment involved the revision of concepts and tools associated with logistics in modern organizations, including the clarification of the concept of Logistics and how it is inserted in a broader process called Supply Chain Management. The most recent applicable management methods are presented, namely “Supply Chain Management” (SCM) and “Lean Management” (LM). SCM allows to holistically manage all the sub-processes associated with the supply of material, definitively introducing the approach of management in the life cycle. The implementation of LM, in turn, uses principles and techniques in the optimization of this management. The tool “benchmarking” is also presented, and case studies internal and external to FAP have been explored.

The most important conclusion of this assignment is that ASSL in FAP requires improvements, and that these improvements may be achieved using the most recent management methods.



### **Palavras-chave**

Logística, Gestão, Ciclo de Vida, Abastecimento, Sistemas de Armas, Cadeia de Abastecimento, Supply Chain Management, Lean Management, Benchmarking, Eficácia, Eficiência, Indicadores.



## Lista de abreviaturas

ASSL	“Arms Systems Support Logistics”, Logística de Sustentação dos Sistemas de Armas
BS	“British Standard”, Normas Britânicas
CLAF	Comando da Logística da Força Aérea
DA	Direcção de Abastecimento
DMSA	Direcção de Manutenção dos Sistemas de Armas
DGMFA	Depósito Geral de Material da Força Aérea
DoD	“Department of Defense”, Departamento da Defesa dos Estados Unidos da América
EdNet	“LAI’s Educational Network”, Rede Educacional da LAI
ETG	Entidade Técnica Gestora
FAP	Força Aérea Portuguesa
GT	Grupo de Trabalho
JIT	“Just-in-Time”
LAI	“Lean Aerospace Initiative”, Iniciativa Aeroespacial Lean (do MIT)
LM	“Lean Management”
LMA	Ligação Manutenção-Abastecimento
LSSA	Logística de Sustentação dos Sistemas de Armas
MIT	“Massachusetts Institute of Technology”
MLU	“Mid Life Upgrade”, Actualização a Meia Vida
RAMA	Relatório Anual de Manutenção de Aeronaves
RAMFA	Regulamento de Abastecimento de Material da Força Aérea
P3E	Programa de Excelência Empresarial EMBRAER
REP	Repartição
SA(s)	Sistema(s) de Armas
SCM	“Supply Chain Management”, Gestão da Cadeia de Abastecimento
SCOUT	“Supply Chain Optimization Universal Tool Kit”
SIAGFA	Sistema Integrado de Apoio à Gestão da Força Aérea
SIAGFA-MGM	Módulo de Gestão da Manutenção do SIAGFA
SIG	Sistema Integrado de Gestão
SIG-MM	Módulo de Material do SIG
SIGMA	Sistema Integrado de Gestão de Material de Aeronaves
SIGMA-ABAST	Módulo de Abastecimento do SIGMA



RFA	Regulamento da Força Aérea
TPS	“Toyota Production System”, Sistema de Produção da Toyota
UB(s)	Unidade(s) Base
USAF	“United States Air Force”, Força Aérea dos Estados Unidos da América



## **Introdução**

Garantir o voo em segurança dos “mais-pesados-que-o-ar” foi sempre uma tarefa “pesada”. A manutenção de aeronaves é uma das actividades industriais mais exigentes, sendo realizada a coberto de legislação sectorial desenvolvida e implementada por organizações supranacionais, incluindo numerosos requisitos para a “aeronavegabilidade”, cobrindo aspectos como qualificação de pessoal, planeamento do trabalho, publicações técnicas, ferramentas, medição e calibração, modificações de engenharia, garantia da qualidade, entre muitos outros.

Assim sendo, os prestadores de serviços de manutenção de aeronaves encontraram-se entre os primeiros a desenvolver sistemas de garantia da qualidade, a fim de assegurar que todo o trabalho é realizado como devido. Por exemplo, os mecânicos têm de ter formação adequada (teórica e prática), os programas de manutenção têm de ser aprovados por uma autoridade técnica, as publicações têm de estar actualizadas, as ferramentas têm de ser as apropriadas e estar controladas, as medições têm de ser realizadas conforme estabelecido e utilizando dispositivos calibrados, etc.

Para além disso, a feroz competição entre operadores comerciais tem obrigado à adopção de técnicas para aumentar a eficiência dos trabalhos de manutenção, reduzindo os meios humanos e materiais empregues para realizar a mesma tarefa. De forma similar, a redução dos orçamentos governamentais tem resultado na necessidade de “fazer o mesmo por menos” para as aeronaves estatais, nomeadamente para as aeronaves militares.

Estes trabalhos de manutenção são suportados por uma actividade de apoio designada Logística, cujo conceito e aplicação serão abordados no Capítulo 1. Como referido anteriormente, hoje em dia a escassez de recursos obriga a uma Logística eficaz e eficiente, que recorra aos mais inovadores métodos tecnológicos e organizacionais, a fim de rentabilizar pessoas e materiais focados na satisfação do cliente ou destinatário em geral, fazendo mais e melhor com menos.

Na Força Aérea Portuguesa (FAP), a Logística de apoio à manutenção dos meios aéreos, ou de outros equipamentos ou sistemas de apoio a esses meios, pode ser designada como Logística de Sustentação dos Sistemas de Armas (LSSA). Infelizmente, em oposição à tendência e necessidade de conduzir esta actividade de forma eficiente, a LSSA é descrita pelos seus executantes como complexa e demorada, e pelos seus destinatários (os operadores) como responsável por uma redução da prontidão dos meios aéreos. Este trabalho pretende aferir a validade destas afirmações e verificar a aplicabilidade das mais recentes metodologias de gestão no desenvolvimento da LSSA.



Em termos de âmbito, este trabalho foca-se na componente da LSSA responsável pela reposição do material de utilização aeronáutica, nas actividades geridas nas Entidades Técnicas Gestoras (neste momento a DMSA) relacionadas com a disponibilização de material rotável ou de consumo e a reparação daquele material, e nas tarefas correspondentes executadas no DGMFA, nas Esquadras de Abastecimento das Unidades Base (UBs) e nas Manutenções dos Sistemas de Armas (SAs).

A função Logística visada insere-se num processo mais abrangente designado como Gestão da Corrente de Abastecimento, o qual é objecto de uma ciência da gestão específica chamada “*Supply Chain Management*” (SCM). Para além do que é o “*state-of-the-art*” em SCM, a metodologia “*Lean Management*” (LM) vem introduzir princípios e ferramentas para otimizar esta gestão. Estas metodologias serão abordadas no Capítulo 2, juntamente com a ferramenta de “benchmarking”, a qual facilita a adopção de novas práticas tendo como referência organizações que se destacam em determinada actividade.

A caracterização do funcionamento actual da LSSA é apresentada no Capítulo 3, incluindo a regulamentação em vigor, os meios genéricos disponíveis e a actividade desenvolvida por cada interveniente.

No Capítulo 4 é realizada uma análise comparativa da situação actual versus potencialidades e factores de aplicabilidade das metodologias SCM e LM, de forma a concluir sobre a possibilidade de desenvolvimento da LSSA por recurso a estas metodologias.

Esta investigação tem os seguintes objectivos:

- Adquirir conhecimentos sobre o conceito e o enquadramento da função Logística nas organizações modernas;
- Adquirir conhecimentos sobre as metodologias SCM e LM;
- Caracterizar a actual LSSA, incluindo regulamentação, meios e actividade dos intervenientes;
- Adquirir conhecimentos sobre a função Logística tal como é realizada em empresas nacionais de referência;
- Realizar uma análise comparativa para concluir sobre a aplicabilidade das metodologias SCM e LM para desenvolvimento da LSSA.

Em termos académicos, o tema da investigação a desenvolver é “Implementação da Metodologia *Lean* à Logística Integrada (ILS) de Apoio aos Sistemas de Armas no Ciclo de Vida”, sendo a pergunta central que norteia esta investigação:



**“Os processos da Logística de Sustentação dos Sistemas de Armas da FAP podem ser desenvolvidos por recurso às metodologias *Supply Chain Management* e *Lean Management*?”.**

A pergunta central origina perguntas derivadas:

- a. Os processos da Logística de Sustentação dos Sistemas de Armas da FAP são eficazes e eficientes?
- b. Quais os princípios e ferramentas utilizados nas metodologias “*Supply Chain Management*” e “*Lean Management*”?
- c. As entidades de referência nos sectores aeronáutico e militar recorrem às metodologias “*Supply Chain Management*” e “*Lean Management*” no desenvolvimento da respectiva função Logística?

A resposta a estas perguntas é procurada por revisão bibliográfica, análise de dados e entrevistas, sendo identificadas e testadas duas hipóteses:

- a. A LSSA na FAP é um processo complexo e moroso e apresenta oportunidades de melhoria;
- b. As metodologias SCM e LM são aplicáveis à melhoria da LSSA da FAP.



## 1. Os conceitos: A FUNÇÃO LOGÍSTICA NAS ORGANIZAÇÕES

“Amateurs study strategy, professionals study logistics”

- General Omar Bradley (1893-1981)<sup>1</sup>

### a. Conceito

O termo “Logística” foi historicamente utilizado pelos militares para representar as actividades associadas à manutenção das tropas no terreno, sendo a sua importância reconhecida por todos aqueles que realizaram grandes feitos bélicos, ocorrendo-nos a afirmação de Napoleon Bonaparte (1769-1821): "Une armée marche à son estomac". Hoje, este termo é utilizado para além do contexto militar, adaptado às actividades comerciais civis, abarcando outros processos.

Necessitamos em primeiro lugar de consolidar algumas definições.

De acordo com Bowersox et al. (2002), “Logística (...) é o trabalho requerido para deslocar e posicionar inventário ao longo de uma cadeia de abastecimento”, criando valor pelo posicionamento atempado de material, e também “a combinação das solicitações, inventário, transporte, armazenagem, tratamento e embalagem de materiais de forma integrada ao longo de toda a instalação”. Outros autores consideram-no de forma mais abrangente, como Ghiani et al. (2004), “representa uma visão holística e integrada de todas as actividades que contribuem para facultar o produto certo, no local certo e no momento certo, ao seu destinatário”. Esta segunda definição lança-nos facilmente na dúvida sobre a abrangência da actividade designada “Logística”... Para esclarecimento, necessitamos de entender o que é a “Cadeia de Abastecimento”.

De acordo com Ganeshan e Harrison (1995), “Cadeia de Abastecimento trata-se de uma rede de instalações e opções de distribuição que desempenha as funções de aquisição de materiais, transformação desses materiais em produtos intermédios ou acabados, e a distribuição desses produtos acabados aos clientes”. Bowersox et al. (2002) acrescenta um aspecto que ajuda ao esclarecimento: “Gestão da Cadeia de Abastecimento são empresas colaborando (...)”. Assim, a Cadeia de Abastecimento une diversos parceiros comerciais com os clientes, espraiando as áreas funcionais das empresas para além das suas fronteiras.

---

<sup>1</sup> Apesar de a sua origem absoluta ser incerta, esta citação é atribuída por determinados autores ao General do Exército dos Estados Unidos da América Omar Bradley (Kane, 2001).



Também, necessitamos de rever como o termo se materializa em actividade, i.e. o que significa “Logística” actualmente e na prática, e neste caso temos dois contextos:

- Em organizações militares, a área da Logística ocupa-se de abastecer as forças com alimento, armamento, munições, sobresselentes e instalações, para além do transporte dessas forças;
- Em organizações civis, uma “área da Logística” é frequentemente encontrada em empresas que produzem e/ou distribuem bens físicos.

Assim, podemo-nos permitir concordar com Bowersox et al. (2002), e considerar a Logística como uma sub-actividade que ocorre dentro das fronteiras da Cadeia de Abastecimento, sendo a actividade que cria valor através do posicionamento atempado do material, e que conecta a Cadeia de Abastecimento num processo único e contínuo. Por sua vez, a Cadeia de Abastecimento reflete um reconhecimento de dependência entre parceiros e uma opção estratégica para gerir esse relacionamento, e inclui outros processos para além do posicionamento do material.

## **b. Metodologia**

Apesar de a Logística, enquanto fornecimento de um produto ou prestação de um serviço onde e quando requerido, existir desde o começo da civilização, o seu desenvolvimento e implementação de práticas de excelência é um grande desafio operacional.

A Logística envolve a gestão de requisições, inventário, transporte, armazenagem, tratamento de materiais e embalagem, de forma integrada e numa rede de instalações. O objectivo da Logística é apoiar as actividades de aquisição, manufactura e distribuição, focalizada no serviço ao cliente, através da sincronização operacional interna e com clientes e fornecedores (externa).

Para além disso, a Logística tem de criar valor, sendo a sua performance medida em termos de:

- (1) Disponibilidade: Envolve ter o inventário suficiente para satisfazer as solicitações dos clientes. Infelizmente, inventário elevado implica custos de material e espaço elevados, estando as tecnologias de informação a proporcionar novas maneiras de reduzir estes encargos.



- (2) Performance operacional: Lida com o tempo necessário para satisfazer uma solicitação de um cliente, incluindo a velocidade e consistência do serviço. O desenvolvimento da performance deve igualmente considerar a flexibilidade de atender pedidos inesperados por parte dos clientes, e o tempo de recuperação após uma anomalia.
- (3) Fiabilidade do serviço: Envolve os atributos de “qualidade” da Logística, possível de obter pela identificação e implementação de indicadores de disponibilidade de inventário e de performance operacional.

Recentemente, as mais modernas metodologias de gestão da produção têm tido a sua influência sobre a função Logística. Em particular, de acordo com Bowersox et al. (2002) e conforme será abordado no capítulo seguinte, “Logística Lean refere-se à capacidade superior de desenhar e administrar sistemas de forma a controlar o movimento e a posição geográfica de matéria-prima, trabalho em curso e inventário finalizado com o mínimo custo total”. Para alcançar este custo total mínimo é necessário que os meios financeiros e humanos alocados à função Logística sejam mantidos no mínimo possível.



## 2. As ferramentas: AS METODOLOGIAS SUPPLY CHAIN MANAGEMENT (SCM) E LEAN MANAGEMENT (LM)

“Uma barragem irreduzível de “porquês” é a melhor maneira de prepararem a vossa mente para furar o véu nublado do status quo. Usem-na frequentemente.”

- Shigeo Shingo

### a. Supply Chain Management (SCM)

O termo “Supply Chain Management” (SCM, “Gestão da Cadeia de Abastecimento”) surgiu no final dos anos 1980 e tornou-se de uso comum nos anos 1990. Podemos entender SCM como as actividades que realizamos para influenciar o comportamento desta Cadeia de forma a obtermos os resultados pretendidos. Hugos (2003, p.2) fornece uma definição completa “SCM é a coordenação da produção, inventário, colocação e transporte entre os participantes numa cadeia de abastecimento de forma a alcançar a melhor capacidade de resposta e eficiência”.

Comparando estas definições com as apresentadas no Capítulo 1 para “Logística”, verificam-se duas diferenças principais:

- A Logística refere-se tipicamente às actividades que ocorrem dentro das fronteiras de uma única organização, enquanto que a Cadeia de Abastecimento refere-se à rede de todas as entidades que trabalham em conjunto e coordenam a sua acção para entregar um produto ao seu destinatário;
- A Logística concentra tradicionalmente a sua atenção em actividades como gestão da aquisição, distribuição, manutenção e inventário; enquanto SCM inclui todas as funções tradicionais da Logística e acrescenta “marketing”, desenvolvimento de novos produtos, e as áreas financeira e de serviço ao cliente.

Estas diferenças deixam transparecer uma abordagem distinta entre as organizações militares e as civis: pela própria aderência ao termo “Logística” (também motivada por razões históricas), as organizações militares podem estar a excluir-se à visão sistémica da “Gestão da Cadeia de Abastecimento”, a qual encara a Cadeia de Abastecimento e as organizações que nela participam como uma entidade única, necessitando de um entendimento e gestão coerentes das diferentes



actividades, para coordenar o fluxo de produtos e serviços da forma que melhor satisfaz o seu destinatário.

Cada Cadeia de Abastecimento tem o seu próprio conjunto de desafios operacionais, contudo existem cinco facetas sempre presentes:

- (1) **Produção:** Que produtos necessitam os nossos clientes? Qual a quantidade de cada produto que deve ser produzida e até quando? Esta actividade inclui a elaboração do planeamento da produção que considere as capacidades instaladas, o equilíbrio da carga de trabalho, o controlo da qualidade e a manutenção do equipamento.
- (2) **Inventário:** Quanto material deve ser armazenado em cada estágio da Cadeia de Abastecimento? Quanto material deve ser mantido como matéria-prima ou produtos semi-acabados ou acabados? O principal objectivo do inventário é servir como “amortecedor” contra incertezas na Cadeia de Abastecimento. Contudo, manter inventário pode ser dispendioso, então quais são os níveis óptimos? (mais tarde esta questão estará associada à eliminação dos desperdícios na metodologia Lean)
- (3) **Localização:** Onde devem ser localizadas as instalações para produção e armazenamento de forma a minimizar os custos de operação? Devem ser utilizadas as instalações existentes ou construídas novas? Estas decisões determinam os trajectos do produto até ao destinatário final.
- (4) **Transporte:** Como deve ser deslocado o inventário de um local na Cadeia de Abastecimento até o seguinte? É necessário analisar as modalidades de transporte em termos de custo, velocidade, disponibilidade e incerteza. As trocas de velocidade, disponibilidade e incerteza por baixo custo de transporte têm de ser compensadas por aumento de inventário.
- (5) **Informação:** Quantos dados devem ser recolhidos? Quanta informação deve ser divulgada? Informação atempada e precisa facilita a coordenação e decisão sobre o que produzir, quanto, onde armazenar e como o transportar.

O somatório destas decisões define as capacidades, eficácia e eficiência da Cadeia de Abastecimento de uma organização.



## **b. Lean Management (LM)**

“Lean Production” surgiu como um conjunto de ferramentas de gestão da produção desenvolvidas pelo fabricante japonês Toyota durante os anos 60 e 70. A natureza empírica destas ferramentas, e a forma como foram difundidas no Ocidente, tornaram difícil encontrar uma definição consensual, mas podemos utilizar a de Shah & Ward (2007) “um sistema sócio-económico integrado cujo principal objectivo é a eliminação do desperdício mediante a redução ou minimização concorrente da variância interna, dos fornecimentos e dos clientes”. O principal obreiro do “Lean”, Taiichi Ohno, enunciava-o de forma ainda mais simples: “eliminação total do desperdício” (Ohno, 1988).

Este sistema de produção da Toyota (em inglês “Toyota Production System”, TPS) tem tido uma influência avassaladora na reestruturação da indústria automóvel mundial. Mas mais do que isso: o TPS tornou-se rapidamente uma referência para qualquer processo de manufactura, onde se incluem a fabricação e manutenção de aeronaves, e também para os processos associados, nomeadamente a função Logística. A designação “TPS” foi “cunhada” em 1990 quando um livro do Massachusetts Institute of Technology (MIT) apresentou a “Lean Production” como um novo paradigma industrial (Womack et al., 1990). Rapidamente, a extensão dos princípios e ferramentas “Lean” à gestão noutras áreas de actividade levou à introdução do termo “Lean Management”.

Inteirada destes sucessos, a US Air Force (USAF), em 1992, colocou uma questão ao MIT: Podem os conceitos, princípios e práticas do TPS ser aplicados à indústria aeronáutica militar? O MIT começou a trabalhar nesta questão e formou, em 1993, a “Lean Aerospace Initiative” (LAI). Pretendida como “um consórcio nacional para a investigação, implementação e difusão de práticas Lean”, envolve “grandes companhias aeroespaciais norte-americanas, agências governamentais nomeadamente a Força Aérea, organizações laborais nacionais e o MIT para ajudar a acelerar a transformação das maiores empresas norte-americanas” (Bozdogan, 2006). Em 2002 o MIT tomou outra grande iniciativa ao criar a LAI’s Educational Network (EdNet), incluindo 32 universidades que partilhavam o interesse comum de colaborar no desenvolvimento e aplicação de um currículo para o ensino dos fundamentos de Lean Six Sigma (Murman, McManus e Candido, 2007). Em trabalhos publicados (Murman et al., 2002) e apresentações em todo o mundo (Murman, 2006), o pessoal que trabalha na LAI tem creditado estas ferramentas de gestão com sucessos como:



- Lockheed Martin - Produção do C-130J: redução do tempo na oficina de extrusão de 12 dias para 3 minutos;
- Pratt&Whitney - Centro de Maquinagem Geral: 67% de redução do tempo de produção;
- General Electric - Oficina de Motores Aeronáuticos de Lynn: 100% de entregas atempadas;

entre muitos outros.

A USAF continuou a fomentar a introdução destas ferramentas na gestão dos seus sistemas, tendo sido aprovado pelo Department of the Air Force, para o ano fiscal de 2006, o programa “Supply Chain Optimization Universal Tool Kit (SCOUT)” e investido um total de 1.380M\$ em “Continued efforts to utilize radio frequency identification technology, lean six sigma practices, and e-commerce to effect improvements in DoD value chain”. Durante o ano fiscal de 2007, este investimento foi aumentado para 1.992M\$.

Existe outra metodologia recentemente associada a LM, designada "Six Sigma", a qual evoluiu como uma “metodologia ou estruturação para garantir o sucesso dos esforços de melhoria da qualidade inter-funções” (Green, 2006), proporcionando uma métrica comum em torno da qual os esforços podem ser alinhados: 3.4 defeitos por milhão de oportunidades num dado processo. Desenvolvida na Motorola durante os anos 80, publicitada por esta companhia como o segredo de milhões em poupanças, o Six Sigma recorre a uma abordagem genérica de resolução de problemas em projectos de desenvolvimento isolado: isto denota uma diferença dos princípios e conjunto de práticas unificadas, reforçadas mutuamente e aplicadas à totalidade da organização do Lean. Contudo, de acordo com determinados especialistas (Bozdogan, 2006), "Six Sigma complementa a abordagem Lean. Isto tem sido reconhecido por um crescente número de companhias que têm adoptado iniciativas de mudança integradas Lean-Six Sigma, combinando a qualidade Six Sigma com a velocidade Lean".

### **c. Benchmarking**

“Benchmarking” é um processo pró-activo pelo qual uma entidade examina como outra entidade realiza uma função específica, a fim de melhorar a forma como realiza essa função ou outra semelhante. A ferramenta “benchmarking” é importante



para a presente investigação, já que se trata de aferir a viabilidade de implementação de metodologias desenvolvidas externamente sobre um sistema da FAP.

Relativamente à viabilidade de realizar “benchmarking” sobre as metodologias de gestão consideradas, na literatura encontramos casos de implementação de LM proveitosa, e menos proveitosa. As entidades responsáveis pelo seu desenvolvimento foram, naturalmente, bem sucedidas com os sistemas que criaram: eles eram os “seus sistemas”, desenhados de acordo com as suas necessidades e baseados na cultura da organização. A “emulação” por outras organizações destas metodologias tem variado, contudo, em eficácia, já que variados factores interferem durante a sua adopção.

Sobre “emulação”, Lee e Jo (2007) propuseram um diagrama hipotético de um modelo de difusão do TPS. Lee e Jo trabalhavam na Coreia do Sul na Hyundai Motor Company, comparando o seu sistema com o da Toyota. A Hyundai estava inicialmente a emular o TPS, mas a dado momento prosseguiu com uma re-interpretação e modificação do TPS de forma a o adaptar às suas circunstâncias únicas. Apesar de se desviar do modelo ideal do TPS (o qual inclui produção “pull”, “Just-In-Time”, “buffers” humanos flexíveis e capacidade de inovação incremental), o sistema da Hyundai (baseado em produção “push” de base tecnológica) é notoriamente competitivo em termos de produtividade e qualidade do produto. Por outras palavras, a Hyundai fez uma “mutação” do TPS para se adaptar às suas necessidades. De acordo com Lewis (2000), “(...) uma variedade de modelos de produção Lean, capturando as virtudes essenciais do TPS, pode ser desenvolvida como configurações funcionais diversas do sistema de produção”.

Para obter sucesso na implementação destas mais recentes metodologias de gestão, a FAP necessitará de tomar a mesma abordagem: aprender com as experiências exteriores, mas adaptar as lições à sua própria realidade.



### **3. A situação actual: A LOGÍSTICA DE SUSTENTAÇÃO DOS SISTEMAS DE ARMAS (LSSA) NA FAP**

“Nós somos o que fazemos repetidamente.

A excelência, então, não é uma acção mas um hábito.”

- Aristóteles

Neste capítulo caracteriza-se sumariamente a LSSA na FAP com base em legislação, documentação e entrevistas aos seus intervenientes.

#### **a. Regulamentação e meios**

A actividade de abastecimento para sustentação dos Sistemas de Armas foi regulamentada e implementada em MAR94 através da promulgação do RFA 415-1(B) “Regulamento de Abastecimento de Material da Força Aérea (RAMFA)”, incluindo a definição de procedimentos e modelos documentais, e a utilização de uma plataforma computacional centralizada de controlo de material, o SIGMA-ABAST. Desde essa altura, houve a necessidade de detalhar, complementar ou adaptar a casos particulares os procedimentos de Abastecimento, existindo um número considerável de documentação subsequente, maioritariamente emitida pela Direcção de Abastecimento (DA) da anterior orgânica do CLAFA. Infelizmente, alguma desta documentação e os procedimentos implementados não é congruente com a regulamentação anteriormente aprovada, variando consideravelmente a condução da actividade entre intervenientes homólogos, por exemplo entre Gestões de Sistemas de Armas ou Esquadras de Abastecimento.

Relativamente a sistemas de informação, o SIGMA-ABAST permite o registo partilhado e a consulta do estado do material, para além da requisição e decisão online, e está disponível para todos os intervenientes. O principal aspecto negativo apontado por alguns utilizadores a este sistema é o interface pouco “user friendly”. Contudo, os utilizadores mais experientes consideram-no uma fonte de informação e uma ferramenta de acção muito completa, remetendo para o baixo conhecimento das suas funcionalidades (por parte de outros utilizadores) as dificuldades em usufruir do seu potencial<sup>2</sup>. A introdução dos sistemas de informação em plataforma SAP

---

<sup>2</sup> Nas palavras em entrevista do COR Milhais de Carvalho “(...) havia Gestores que não sabiam utilizar o SIGMA”.



(Sistema Integrado de Gestão, SIG), nomeadamente para aquisições de material ou serviços nas Entidades Técnicas Gestoras, veio a introduzir alterações à metodologia anterior. No DGMFA, por exemplo, para além do SIGMA-ABAST, a função recepção é efectuada, também, paralelamente e de forma duplicada, no Módulo de Material (MM) SAP do SIG.

## **b. Intervenientes**

### **(1) Gestão de Frota nas Entidades Técnicas Gestoras**

Os Sistemas de Armas, também designados “frotas” tratando-se de meios aéreos, são actualmente geridos técnica e logisticamente na DMSA. Esta Direcção está actualmente organizada em quatro Repartições, pretendendo-se agrupar os SAs com semelhanças em termos de tipo de aeronave ou missão.

A variabilidade de actuação possível é elevada, podendo os vários tipos de decisão tomadas neste nível produzir significativa alteração na eficácia e eficiência do aprovisionamento, conforme Anexo A (Conceito [C2]). Os militares nestas funções<sup>3</sup> que foram entrevistados partilharam as seguintes opiniões e manifestaram as seguintes necessidades:

- É útil a utilização de um controlo adicional (mapa de actividade) para compensar a não integração das aplicações informáticas (ver Anexo E);
- Este controlo adicional tem sido criado de forma “ad hoc” por cada Gestão de Frota ou Repartição (não sendo sequer conhecido como as outras frotas realizam esse controlo).

### **(2) Depósito Geral de Material da Força Aérea (DGMFA)**

O DGMFA assume um papel de relevo na LSSA na FAP. Enquanto Unidade centralizadora da recepção, armazenagem e expedição de material dentro da FAP e entre a FAP e o exterior<sup>4</sup>, a eficácia e eficiência dos seus processos contribui directamente para os resultados da Logística em geral. Contudo, apesar de ser antiga e reportada a preocupação pela desadequação dos seus processos, não ocorreram até ao momento as intervenções esperadas.

---

<sup>3</sup> Tópico de entrevista com os TCOR Pedro Salvada, TCOR Jorge Araújo e CAP Hugo Sentieiro.

<sup>4</sup> Artigo 26.º do D.L. n.º 52/94, de 03 de Setembro, Lei Orgânica do CLAFA, missão primária do DGMFA.



Entre as iniciativas mais recentes podemos destacar a constituição de um grupo de trabalho multidisciplinar com a missão de “identificar soluções práticas a implementar no âmbito da modernização das actividades de recepção, armazenamento e expedição executadas no DGMFA”<sup>5</sup>. Este grupo de trabalho, através da sua informação nº01/GT de 17NOV2006, reportou que “(...) nos últimos anos não se “investiu” de forma minimamente suficiente, na actualização dos métodos e processos, nem na aplicação das tecnologias disponíveis. A execução dos procedimentos de trabalho continua a reger-se por metodologias ultrapassadas, redundantes e morosas, desajustadas das actuais soluções logísticas (...)”.

Esta informação refere igualmente a utilização actual dos meios do Depósito, nomeadamente “A permanência nos armazéns desta Unidade de enorme quantidade de artigos obsoletos e sem distribuição há longo tempo, continua a constituir um dos principais problemas do DGMFA”. Por outro lado, de acordo com o Relatório de Inspeção da IGFA de NOV2005 ao DGMFA, vários destes armazéns sofrem de patologias directamente relacionadas com infiltrações, fendilhação e fissuração generalizada. Assim sendo, é provável que determinados materiais com forte probabilidade de utilização futura estejam a ser armazenados em áreas sem condições, enquanto áreas em condições são ocupadas por material obsoleto.

Conforme pode ser deduzido conhecendo a sua actividade e observando o Anexo A (Conceito [C3]), a variabilidade de actuação do DGMFA é baixa, assim como o é para as funções Abastecimento e Manutenção nas UBs. Esta baixa variabilidade constitui um pressuposto e um objectivo, sendo defendida na tese de “DGMFA como fiel de armazém”<sup>6</sup>, a qual coloca o Depósito em funções estritamente executoras das instruções das Entidades Técnicas Gestoras.

### **(3) Abastecimento nas Unidades Base**

A função Abastecimento nas UBs está à responsabilidade de uma Esquadra de Abastecimento na dependência do Grupo de Apoio. Uma das actividades mais importantes desta Esquadra é o planeamento coordenado com

---

<sup>5</sup> Despacho nº 19/06 do cCLAFA, de 03OUT06.

<sup>6</sup> Tópico de entrevista com o COR Milhais de Carvalho.



as áreas de Manutenção. Assim sendo, são constituídas áreas de Ligação Manutenção-Abastecimento (LMA) junto das Manutenções das Esquadras de Voo, as quais, apesar de introduzirem um entreposto logístico adicional, concorrem, por outro lado, para melhorar esta coordenação.

Conforme está regulamentado, a função Abastecimento nas UBs deve efectuar uma inspecção de recepção de material à chegada, sendo esta tarefa realizada por Inspectores de Material. Tendo este sido inspeccionado anteriormente no Depósito, esta é a segunda verificação realizada ao material, o que pode indiciar uma ineficiência e contribuir para o aumento dos tempos de recepção, armazenagem e expedição.

Relativamente às infraestruturas e condições de desenvolvimento da actividade, um número significativo de áreas de armazenagem nas UBs encontra-se nas mesmas condições que o Depósito, com instalações degradadas onde material em estado utilizável pode sofrer danos.

#### **(4) Manutenção dos Sistemas de Armas**

A Manutenção dos SAs é realizada por Esquadras ou Esquadrilhas de Manutenção na dependência do Grupo Operacional ou das Esquadras de Voo. As áreas de Manutenção têm de planear a sua actividade face às missões operacionais. As áreas de Manutenção devem manter a função Abastecimento permanentemente informada da necessidade de material, sempre que ocorre uma manutenção periódica, mas também dos stocks de bancada necessários para fazer face a anomalias inopinadas.



#### **4. A análise comparativa e resultados: APLICABILIDADE DAS METODOLOGIAS SCM E LM À LSSA NA FAP**

“(…) é assim porque não fazemos contas”

- COR Milhais de Carvalho<sup>7</sup>

##### **a. Metodologia de validação das hipóteses**

###### **(1) Caracterização da problemática**

A problemática foi caracterizada com base no método de investigação em Ciências Sociais proposto por Raymond Quivy e Luc Van Campenhoudt<sup>8</sup>, sendo identificados:

- Os conceitos que contribuem para a resposta à pergunta de partida;
- As variáveis consideradas como mais influentes sobre o contributo desses conceitos;
- Os indicadores possíveis de medir com as fontes de informação disponíveis;
- As principais repercussões esperadas caso aconteça uma alteração das variáveis associadas aos conceitos;
- Os métodos de observação relevantes para obtenção dos dados que substanciam os indicadores.

Esta problemática é apresentada em Anexo A, sendo o modelo de investigação utilizando esta problemática apresentado no Anexo B.

###### **(2) Identificação de conceitos, variáveis, indicadores e repercussões**

Os conceitos identificados como oferecendo maior contributo para a resposta à pergunta de partida são de três tipos genéricos:

- Conceitos relativos ao processo global: Logística de Sustentação dos Sistemas de Armas ([C1], vide Anexo A);
- Conceitos relativos à actuação de cada um dos intervenientes: Gestão de Frota ([C2]), Depósito Geral de Material da Força Aérea ([C3]), Abastecimento nas Unidades Base ([C4]) e Manutenção dos Sistemas de Armas ([C5]);

---

<sup>7</sup> Tópico de entrevista com o COR Milhais de Carvalho.

<sup>8</sup> Quivy e Van Campenhoudt (2003).



- Conceitos relativos às oportunidades de melhoria utilizando as metodologias de gestão: Metodologia Supply Chain Management ([C6]) e Metodologia Lean Management ([C7]).

A dimensão qualitativa dos conceitos abordados corresponde genericamente ao contributo de cada qual para o processo logístico na FAP, considerando-se que inclui os aspectos abaixo indicados, apesar de não ser apresentada na caracterização da problemática em Anexo A:

- Eficácia, em alcançar os objectivos globais ou sectoriais (missão);
- Eficiência, em alcançar esses objectivos dispendendo os recursos monetários e humanos que maximizam a relação benefício-custo;
- Organizacional e humana, na adequabilidade do conceito às especificidades organizacionais e às capacidades e envolvimento do pessoal.

A impraticabilidade de identificar todas as variáveis influentes sobre o contributo de cada conceito levou à identificação de “Variáveis consideradas”, as quais procuram (apenas) ser uma amostra representativa do universo efectivo de variáveis. Exemplos de modalidades de acção associadas a estas variáveis são dados no Anexo A – Notas.

A mesma abordagem foi tomada relativamente aos indicadores, tendo-se considerado os “Indicadores possíveis” enquanto exemplos de indicadores representativos e de medição viável. Entre os indicadores possíveis foram seleccionados e medidos os seguintes:

- [I4] Tempo de atraso na entrega de um produto pelo fornecedor para além do prazo previsto no orçamento;
- [I5] Tempo desde o início de um processo aquisitivo até à sua conclusão;
- [I9] Tempo de satisfação de requisições de aeronaves em situação de fora de serviço por falta de peças.

Utilizando estes indicadores em conjunto com a revisão conceptual e de metodologias e os resultados de benchmarking interno e externo, considerou-se possível testar as duas hipóteses da investigação.

A identificação das “Repercussões sobre as hipóteses” permite visualizar as principais consequências esperadas caso aconteça uma alteração das variáveis associadas aos conceitos, sendo a repercussão fundamental o



aumento/diminuição da prontidão de aeronaves relacionada com a in/disponibilidade de material de substituição ou reparado.

### **(3) Identificação e aplicação de métodos de observação**

Foram utilizados três métodos genéricos de observação, sendo cada qual adaptado ao tipo de indicador pretendido:

- Análise estatística por amostragem de casos utilizando os registos nos sistemas de informação;
- Revisão da documentação orientadora em vigor;
- Entrevista aos intervenientes.

A análise estatística recorreu aos sistemas de informação oficiais da FAP, nomeadamente o Módulo de Gestão da Manutenção (MGM) do SIAGFA, o Módulo de Abastecimento (ABAST) do SIGMA e o Módulo de Material (MM) do SIG, mas também aos ficheiros de controlo adicionais utilizados pelos intervenientes. Devido à dimensão do universo em causa, foi identificada uma amostra representativa e trabalhados apenas os dados dessa amostra.

A documentação orientadora foi analisada em termos de interpretação e actualidade junto dos intervenientes em cada actividade.

A metodologia de entrevista seguida pontuou-se pela procura do equilíbrio entre a espontaneidade do entrevistado e a necessária directividade do entrevistador em direcção aos objectivos da entrevista (Pardal e Correia, 1995). As entrevistas foram gravadas e estão disponíveis em formato digital.

## **b. Hipótese 1: A LSSA na FAP é um processo complexo e moroso e apresenta oportunidades de melhoria**

### **(1) Metodologia particular de validação da hipótese**

Recorreu-se aos factos apresentados no Capítulo 3 relativamente à regulamentação em vigor, aos meios disponíveis e à caracterização da actividade dos intervenientes na LSSA na FAP.

Para aferir a velocidade de resposta do processo logístico, houve necessidade de seleccionar uma amostra das frotas operadas na FAP e recolher dados sobre o aprovisionamento de material junto das respectivas Gestões de Frota. As frotas seleccionadas foram os Epsilon e Alphajet, pelo seguinte conjunto de razões:



- Estas duas frotas são geridas por uma única Repartição da DMSA, nomeadamente a 4ªREP;
- A 4ªREP é a única na DMSA que, sendo responsável por mais do que uma frota, centraliza toda a actividade logística da Repartição numa única equipa;
- Esta equipa da logística é constituído por três militares que estão praticamente em exclusividade nesta função;
- Estes militares detêm muitos anos de experiência, e a formação necessária, nesta actividade;
- As frotas em causa, dedicando-se ao mesmo tipo de missão (instrução), constituem SAs significativamente distintos em termos de origem e tipo de fornecedores, tecnologia e programa de manutenção.

Assim sendo, considerou-se que um estudo dos tempos associados ao processo de aprovisionamento na 4ªREP da DMSA apresentaria o “melhor cenário” em termos de capacidade de realização da actividade (pessoal suficiente e conhecedor) e diversidade dos SAs (material diferente, solicitado a fornecedores diferentes para programas de manutenção diferentes). Nos dados facultados pela 4ªREP da DMSA (Anexo E) foi analisado o seguinte indicador:

- [I5] Tempo desde o início de um processo aquisitivo até à sua conclusão.

Para validação da primeira hipótese foi igualmente analisado o seguinte indicador com base nos Relatórios Anuais de Manutenção de Aeronaves (RAMA) do ano 2008 disponíveis até ao momento:

- [I9] Tempo de satisfação de requisições de aeronaves em situação de fora de serviço por falta de peças.

## **(2) Validação da vertente complexidade**

A LSSA está definida no RFA 415-1(B) (RAMFA, vide para.3.a.). Este regulamento foi promulgado em MAR94, altura em que surgiu uma nova plataforma computacional centralizada de controlo de material, o SIGMA-ABAST. Infelizmente, este regulamento não foi revisto à medida que os procedimentos foram melhorados, as orgânicas das entidades intervenientes foram alteradas, ou quando foram introduzidas novas ferramentas informáticas



(gerais ou específicas para determinado SA). Assim, hoje em dia, determinados procedimentos de abastecimento já não são realizados conforme o RAMFA em determinadas Unidades, variando de Base para Base, nomeadamente a utilização dos modelos em papel. Este facto contribui para a complexidade do sistema pela não-uniformidade de procedimentos.

A existência de mais do que uma ferramenta informática complementar, nomeadamente o SIGMA-ABAST e o SIG-MM, contribui igualmente para a complexidade (para além da morosidade) do sistema pela não-integração do registo e controlo informático.

Nas palavras do COR Milhais de Carvalho, “Propusemos centralizar a armazenagem no DGMFA, é assim que as empresas civis estão a trabalhar”<sup>9</sup>. O número elevado de entrepostos logísticos entre os fornecedores e a manutenção dos SAs é outro factor que contribui para a complexidade (e também para a morosidade) do sistema, pela necessidade de ter mecanismos e alcançar a coordenação entre intervenientes, nomeadamente entre DGMFA e Esquadras de Abastecimento.

Pelos factos apresentados considera-se que a vertente complexidade é validada.

### **(3) Validação da vertente morosidade**

Para além dos factos apresentados no parágrafo anterior que influem igualmente sobre a morosidade do sistema, os dados facultados pela 4<sup>a</sup>REP da DMSA indicam que os tempos médios desde o início de um processo aquisitivo até à sua conclusão (indicador [I5]) são (vide Anexo E):

- Epsilon (A18): 99 dias;
- Alphajet (A25): 95 dias.

Estes tempos médios são considerados elevados<sup>10</sup>. Para além disso, a variação de tempos é elevada, ultrapassando em alguns casos os seis meses desde a decisão até à entrega.

Conforme foi visto no para.3.b.(2), o grupo de trabalho multidisciplinar de especialistas constituído para a modernização do DGMFA reportou na

---

<sup>9</sup> Tópico da entrevista com o COR Milhais de Carvalho.

<sup>10</sup> Tópico de entrevista com o TCOR Jorge Araújo.



informação nº01/GT de 17NOV2006 que a actividade do DGMFA “continua a reger-se por metodologias (...) morosas”.

Por estes factos considera-se que a vertente morosidade é validada.

#### **(4) Validação da vertente existência de oportunidades de melhoria**

Para além dos factos apresentados nos dois capítulos anteriores, os quais se traduzem em oportunidades de melhoria por complexidade e morosidade do sistema, os RAMA do ano de 2008 entregues até ao momento permitem conhecer o tempo médio de satisfação de requisições de aeronaves em situação de fora de serviço por falta de peças (indicador [I9]):

- C-130 (A01): 60 dias;
- Falcon 50 (A23): 23,6 dias;
- EH101 (A34): 135 dias;
- F-16 (A24): 16,25 dias;
- F-16M (A32): 5,17 dias;
- P-3P (A17): 0,13 dias;
- P-3C (A35/A36): 4,83 dias.

Os valores apresentados consideram apenas as requisições com código de prioridade “01”, sendo retirados do SIAGFA através do separador “Último movimento” e utilizando para o cálculo apenas os dias úteis.

É de referir que os valores de tempo de resposta bastante baixos das frotas P-3P/P-3C são justificados por as situações terem sido resolvidas com recurso a canibalizações de aeronaves fora de serviço (Esquadra 601, 2008).

Verifica-se uma significativa disparidade entre tempos médios de satisfação de requisições consoante as frotas, nomeadamente a diferença entre frotas modernas (por exemplo os F-16/F-16M e o EH101, justificado pelo tipo de programas de apoio logístico que cada frota tem estabelecido junto dos fabricantes) e entre frotas modernas e antigas (nomeadamente o tempo de satisfação elevado para o C-130).

Este indicador não mostra necessidades de melhoria para todas as frotas. Apesar disso, já que estas são notórias para algumas dessas frotas, pode considerar-se que a vertente existência de oportunidades de melhoria é validada.



**(5) Conclusão**

Face aos factos apresentados, a primeira hipótese é comprovada.

**c. Hipótese 2: As metodologias SCM e LM são aplicáveis à melhoria da LSSA da FAP**

**(1) Metodologia particular de validação da hipótese**

Recorreu-se aos factos apresentados no Capítulo 2 relativamente às metodologias SCM e LM e à ferramenta de benchmarking. Para além disso, foram procurados casos de estudo que demonstrassem oportunidades de melhoria e metodologias de sucesso, incluindo casos internos e externos à FAP.

Nos dados facultados pela 4ªREP da DMSA (Anexo E) foi analisado o seguinte indicador:

- [I4] Tempo de atraso na entrega de um produto pelo fornecedor para além do prazo previsto no orçamento

**(2) Análise das metodologias SCM e LM**

Os atrasos médios na entrega de um produto pelo respectivo fornecedor para além do prazo previsto no orçamento (indicador [I4]) são (vide Anexo E), nos dados fornecidos pela 4ªREP da DMSA:

- Epsilon (A18): 35 dias;
- Alphajet (A25): 26 dias.

Assim sendo, considera-se que este tempo elevado indicia uma reduzida cooperação entre cliente e fornecedor, não conforme com o requisito de envolvimento de todos os participantes na Cadeia de Abastecimento (internos e externos) identificado pela metodologia SCM.

Para além do anterior, as ferramentas genéricas facultadas por estas metodologias, por exemplo as cinco facetas de decisão sobre a Cadeia de Abastecimento (produção, inventário, localização, transporte e informação), utilizadas por SCM e enunciadas no para.2.a., são consideradas úteis como abordagens de revisão dos sistemas logísticos.

Esta análise geral das metodologias SCM e LM concorre para a comprovação da hipótese.



### **(3) Análise de casos de estudo internos**

Foi solicitada uma entrevista ao Chefe da 1ª Repartição da DMSA, TCOR Pedro Salvada, oficial que tem divulgado a abordagem “Lean Thinking” na FAP através da coordenação de estudos e realização de eventos de implementação, entre outros na manutenção dos SAs F-16 e Alouette.

Entre os trabalhos documentados encontra-se a tese de mestrado intitulada “F-16MLU - Melhoria da Qualidade do Processo de Modificação” elaborada e defendida recentemente pelo oficial Jorge Leite (Leite, 2008). Este trabalho documenta como através de sensibilização para a redução dos desperdícios, envolvimento do pessoal executante, revisão do planeamento da actividade, adopção de abordagem “pull”, normalização da actividade e reorganização da Logística, foi alcançada uma redução de 57% na média do tempo de modificação e de 88% no seu desvio padrão na Doca 4 do Programa F-16MLU.

Esta análise de um caso de estudo interno concorre para a comprovação da hipótese.

### **(4) Análise de casos de estudo externos**

Foi solicitada uma entrevista ao responsável pela função Logística na maior empresa nacional de manutenção de aeronaves, designadamente a OGMA S.A. na pessoa do respectivo Director da Logística - Dr. Armando Filho. Para esclarecimento sobre o objectivo e âmbito dessa entrevista, e para a sua realização, foram enviados em avanço e utilizados os documentos em Anexo C.

A OGMA S.A. tem usufruído da dinâmica organizacional da empresa sua principal participante, a EMBRAER – Empresa Brasileira de Aeronáutica, S.A.. Esta empresa desenvolve desde o terceiro trimestre de 2007 um programa Lean designado “Programa de Excelência Empresarial Embraer (P3E)” com resultados considerados muito satisfatórios. As iniciativas tomadas nos vários sectores e empresas do grupo são divulgados como motivo de orgulho. A Área da Logística da OGMA S.A. mostra uma franca adesão a este programa. Para além da sensibilização feita pessoalmente pelo respectivo Director, este compromisso está em todas as paredes: seja nas áreas de gestão como nas de trabalho, todos os placards têm fixados os “10 Mandamentos para o Sucesso do Lean” (Anexo D). Até este momento a OGMA S.A. aplicou a metodologia



Lean em quatro áreas, incluindo a Área de Recepção e Expedição do Armazém.

De acordo com o Dr. Armando Filho, os benefícios alcançados foram:

- Redução de 50% no tempo de recepção de material;
- Redução de 50% no percurso percorrido pelos funcionários;
- Melhoria da ferramenta informática de gestão de material;
- Melhoria do processo de compra.

Esta análise de um caso de estudo externo concorre para a comprovação da hipótese.

## (5) Conclusão

Face ao exposto, a segunda hipótese é comprovada.

### d. Resposta à pergunta central e às perguntas derivadas

Ao longo da análise anterior são apresentados factos que atestam a existência de situações de ineficácia (por exemplo, a morosidade na resolução de situações de aeronaves fora de serviço por falta de peças) e de processos ineficientes (por exemplo, a existência de mais do que uma inspeção de recepção do material ou sistema de informação) na LSSA. Assim sendo, a resposta à primeira pergunta derivada é que **existem evidências de ineficácias e ineficiências nos processos da Logística de Sustentação dos Sistemas de Armas da FAP.**

Como resposta à segunda pergunta derivada são abordados (Capítulo 2) os **princípios e ferramentas fundamentais utilizados nas metodologias “Supply Chain Management” e “Lean Management”.**

O conhecimento das iniciativas recentes da USAF e de algumas empresas do sector aeronáutico norte-americano (Capítulo 2), e a entrevista proporcionada pelo Director da Logística da OGMA S.A., permitem afirmar em resposta à terceira pergunta derivada que **determinadas entidades dos sectores aeronáutico e militar que podem constituir uma referência para a FAP estão a utilizar as metodologias “Supply Chain Management” e “Lean Management” no desenvolvimento da respectiva função Logística.**

Finalmente, a comprovação das duas hipóteses da investigação permite responder à pergunta central, concluindo-se que **os processos da Logística de Sustentação dos Sistemas de Armas da FAP podem ser desenvolvidos por recurso às metodologias Supply Chain Management e Lean Management.**



## Conclusões

Na Força Aérea Portuguesa (FAP), a Logística de Sustentação dos Sistemas de Armas (LSSA) é descrita pelos seus executantes como complexa e demorada, e pelos seus destinatários (os operadores) como responsável por uma redução da prontidão dos meios aéreos. Este trabalho pretendeu aferir a validade destas afirmações, e verificar a aplicabilidade das mais recentes metodologias de gestão no desenvolvimento da LSSA, nomeadamente “*Supply Chain Management*” (SCM) e “*Lean Management*” (LM). O trabalho focou-se na componente da LSSA responsável pela reposição do material de utilização aeronáutica, nas tarefas geridas nas Entidades Técnicas Gestoras relacionadas com a disponibilização de material rotável ou de consumo e a reparação daquele material, e nas tarefas correspondentes executadas no DGMFA, nas Esquadras de Abastecimento das Unidades Base (UBs) e nas Manutenções dos Sistemas de Armas.

A LSSA foi regulamentada e implementada em MAR94 através da promulgação do RFA 415-1(B) (RAMFA), incluindo a definição de procedimentos e modelos documentais, e a utilização de uma plataforma computacional centralizada, o SIGMA-ABAST. Desde essa altura, houve a necessidade de detalhar, complementar ou adaptar a casos particulares os procedimentos de Abastecimento, existindo um número considerável de documentação subsequente. Infelizmente, alguma desta documentação não é congruente com a anterior, variando consideravelmente a condução da actividade entre intervenientes homólogos, por exemplo entre diferentes Gestões de Frota ou Esquadras de Abastecimento. Para além disso, o interface pouco “user friendly” do SIGMA-ABAST e a introdução do SIG de forma não integrada introduziu ainda mais variabilidade e duplicação de tarefas.

Os Sistemas de Armas são actualmente geridos integralmente, técnica e logisticamente, na DMSA. Os militares em funções de Gestão de Frota manifestam a necessidade de utilizar ficheiros adicionais de controlo da actividade, para compensar a não integração das aplicações informáticas, sendo este criado de forma “ad hoc” por cada Gestão de Frota ou Repartição, o que provoca elevada ineficiência e variabilidade de actuação.

Enquanto Unidade centralizadora da recepção, armazenagem e expedição de material dentro da FAP e entre a FAP e o exterior, a eficácia e eficiência dos processos do DGMFA contribui directamente para os resultados da Logística em geral. Contudo, iniciativas recentes como a constituição de um grupo de trabalho multidisciplinar para identificar



soluções práticas de melhoria trouxe ao conhecimento das chefias as carências existentes, mas não conseguiu catalisar todas as reformas necessárias.

As Esquadras de Abastecimento planeiam e executam, em coordenação com os restantes intervenientes, as funções Logísticas nas UBs, estando constituídas áreas de Ligação Manutenção-Abastecimento (LMA) junto das Manutenções das Esquadras de Voo. Em determinados aspectos, algumas das tarefas de Abastecimento realizadas nas UBs duplicam tarefas realizadas no DGMFA, como por exemplo as sucessivas inspeções de recepção ao material.

As Manutenções dos SAs necessitam de planear a sua actividade face às missões operacionais, e requerer atempadamente os materiais necessários para as manutenções periódicas e inopinadas. Com alguma frequência estes trabalhos ficam suspensos por falta de peças, sendo o tempo de satisfação destas requisições de material, em alguns casos, significativamente elevado.

Traçado o cenário actual e as vulnerabilidades da LSSA, identificaram-se ferramentas para a melhoria dos seus processos, nomeadamente as metodologias “*Supply Chain Management*” (SCM) e “*Lean Management*” (LM).

Em primeiro lugar foi necessário clarificar o conceito de Logística. Após revisão bibliográfica, foi possível definir “Logística” como a sub-actividade da Cadeia de Abastecimento que cria valor através do posicionamento atempado do material e que conecta esta Cadeia num processo único e contínuo. Por sua vez, “Cadeia de Abastecimento” reflete um reconhecimento de dependência entre parceiros e uma opção estratégica para gerir esse relacionamento - nomeadamente com os fornecedores - e inclui outros processos para além do posicionamento do material. Conforme foi demonstrado, a LSSA na FAP não apresenta ainda essa visão abrangente que integra de múltiplas formas os fornecedores no esforço de aprovisionamento da organização.

Em segundo lugar foram aprofundados os conhecimentos sobre as metodologias de gestão em causa, SCM e LM, e da ferramenta associada “benchmarking”. Vimos que SCM visa dar resposta de forma eficaz e eficiente aos desafios operacionais colocados pela produção, inventário, localização, transporte e informação entre os participantes numa Cadeia de Abastecimento. Por seu lado, LM é uma metodologia derivada empiricamente que visa a eliminação do desperdício, sendo aplicável na optimização de todo o tipo de processos. Em conjunto, estas duas metodologias têm sido adoptadas por um grande número de organizações na melhoria do respectivo processo logístico, entre elas a OGMA S.A., conforme o resultado da entrevista realizada ao respectivo Director da Logística.



Em seguida foi realizada uma análise comparativa da situação actual versus potencialidades e factores de aplicabilidade das metodologias consideradas, de forma a concluir sobre a possibilidade de desenvolvimento da LSSA por recurso a essas metodologias. Esta análise foi realizada para dar resposta à pergunta central desta investigação:

**“Os processos da Logística de Sustentação dos Sistemas de Armas da FAP podem ser desenvolvidos por recurso às metodologias *Supply Chain Management* e *Lean Management*?”**,

Esta pergunta central originou três questões derivadas, às quais foi possível responder através da revisão conceptual, análise de registos e entrevistas com as quais foram reunidas as informações apresentadas anteriormente:

- Os processos da Logística de Sustentação dos Sistemas de Armas da FAP são eficazes e eficientes?
- Quais os princípios e ferramentas utilizados nas metodologias “Supply Chain Management” e “Lean Management”?
- As entidades de referência nos sectores aeronáutico e militar recorrem às metodologias “*Supply Chain Management*” e “*Lean Management*” no desenvolvimento da respectiva função Logística?

Foi construído um modelo de problemática com base no método de investigação em Ciências Sociais proposto por Raymond Quivy e Luc Van Campenhoudt, identificando um conjunto de conceitos, as variáveis consideradas como mais influentes para esses conceitos e os indicadores possíveis de medir com as fontes de informação disponíveis. Foram ainda analisadas as principais repercussões esperadas caso aconteça uma alteração das variáveis associadas aos conceitos e os métodos de observação relevantes para obtenção dos dados que substanciam os indicadores. Este modelo visou testar duas hipóteses.

A primeira hipótese pretendeu aferir se **a LSSA na FAP é um processo complexo e moroso e apresenta oportunidades de melhoria**. A vertente “complexidade” é comprovada pela não integração das ferramentas informáticas, a desactualização e não uniformidade no cumprimento dos procedimentos em vigor e a dificuldade em coordenar a actuação de múltiplos intervenientes na função Logística. A vertente “morosidade” é comprovada pela elevada duração dos processos aquisitivos e pelas conclusões de grupos multidisciplinares de especialistas que têm feito propostas para desenvolvimento deste sistema. A vertente “existência de oportunidades de melhoria” pode-se comprovar pelo prejuízo sobre a disponibilidade dos meios, nomeadamente as aeronaves em situação de fora



de serviço por falta de peças devido ao elevado tempo de satisfação de requisições de material. Assim sendo, esta hipótese foi comprovada.

A segunda hipótese pretendeu aferir se **as metodologias SCM e LM são aplicáveis à melhoria da LSSA da FAP**. Esta verificação foi realizada por análise de conceitos e casos de estudo. A análise das metodologias SCM e LM permitiu inferir que, por exemplo, a ocorrência de entregas de produtos pelos fornecedores para além do prazo previsto no orçamento seria reduzida caso fosse adoptada uma abordagem de Cadeia de Abastecimento. A análise de casos de estudo internos permitiu verificar o sucesso na redução dos tempos de modificação na Doca 4 do Programa F-16MLU utilizando as ferramentas Lean. A análise de casos de estudo externos permitiu verificar os benefícios em tempos de actividade e melhorias gerais alcançados na Área de Recepção e Expedição do Armazém da OGMA S.A.. Assim sendo, esta hipótese foi comprovada.

Deste modo, a comprovação de ambas as hipóteses permite responder à pergunta central inicialmente colocada, concluindo-se que **os processos da Logística de Sustentação dos Sistemas de Armas da FAP podem ser desenvolvidos por recurso às metodologias *Supply Chain Management* e *Lean Management***.

Em resultado desta investigação recomenda-se a revisão do sistema da Logística na Sustentação dos Sistemas de Armas, integrando e optimizando a actuação de todos os intervenientes na Cadeia de Abastecimento da FAP por recurso às mais recentes metodologias de gestão.

Consequentemente, apresentam-se as seguintes propostas:

- a. Estado-Maior
  - (1) Revisão da documentação regulamentadora da LSSA;
- b. CLAFA
  - (1) Elaboração da matriz de processos de Abastecimento;
  - (2) Documentação de todos os processos de Abastecimento;
  - (3) Realização de acções de sensibilização das chefias no EMFA, CLAFA e UBs;
  - (4) Estabelecimento de indicadores para cada processo, destinados à permanente monitorização e melhoria da LSSA.
- c. Órgãos e Unidades da FAP
  - (1) Cumprir as determinações superiores, identificando os recursos, promovendo a formação e a sensibilização dos seus militares e contribuindo para a constante melhoria da LSSA.



Finalmente, fruto desta investigação e dos seus resultados, considero imprescindível a ocorrência de mudanças na forma de desenhar, implementar e melhorar os processos na FAP, nomeadamente os associados à ISSA. Esta actividade necessita de melhorias, e as ferramentas para as realizar são conhecidas e implementáveis.

Afortunadamente, a situação actual da FAP é propícia à introdução de mudanças, nomeadamente devido à reorganização em curso no CLAFa e nas UBs. Para isso também concorre a centralização da função Logística na DMSA e consequente especialização e exclusividade de funções do pessoal nesta actividade. Igualmente, a sensibilidade já reunida para estas novas metodologias e o sentimento geral de necessidade de melhorar leva a pressupor que a mudança será facilitada.

Pessoalmente, recordarei desta investigação a forma como um entrevistado, conhecedor destas novas metodologias, se exprimiu quando soube que determinado processo estava a ser revisto na maneira habitual:

“(..). já não sei trabalhar assim.”



## **Bibliografia**

### **Publicações internas à FAP**

Esquadras 201 e 301 (2008), Relatório Anual de Manutenção de Aeronaves (RAMA)

Esquadra 501 (2008), Relatório Anual de Manutenção de Aeronaves (RAMA)

Esquadra 504 (2008), Relatório Anual de Manutenção de Aeronaves (RAMA)

Esquadra 601 (2008), Relatório Anual de Manutenção de Aeronaves (RAMA)

Esquadra 751 (2008), Relatório Anual de Manutenção de Aeronaves (RAMA)

Informação nº01/GT de 17NOV2006 do Grupo de Trabalho para a Modernização do DGMFA

RFA 415-1(B) “Regulamento de Abastecimento de Material da Força Aérea (RAMFA)”

### **Publicações externas à FAP**

Bowersox, Donald J., Closs, David J., Cooper, M. Bixby (2002), Supply Chain Logistics Management, autores docentes da Michigan State University, McGraw-Hill Higher Education, ISBN 0-07-235100-4

Bozdogan, Kirk (2006), A comparative review of lean thinking, six sigma and related enterprise process improvement initiatives, MIT

Department of the Air Force (2007), Fiscal Year (FY) 2008/2009 Budget Estimates Research, Development, Test and Evaluation (RDT&E) Descriptive Summaries, Vol.III, Budget Activity 7, FEB2007

Ganeshan, Ram e Harrison, Terry P. (1995), An Introduction to Supply Chain Management, Department of Management Sciences and Information Systems, Penn State University, EUA

Ghiani, Gianpaolo, Laporte, Gilbert e Musmanno, Roberto (2004), Supply Chain Optimization Universal Tool Kit, John Wiley & Sons, Ltd

Green, Forrest B. (2006), Six-Sigma and the Revival of TQM, Total Quality Management Vol. 17, No. 10, 1281–1286, December 2006

Hugos, Michael (2003), Essentials of Supply Chain Management, John Wiley & Sons, Inc., ISBN 0-471-23517-2

Kane, Thomas M. (2001), Military Logistics and Strategic Performance, Routledge, ISBN-10: 0714651613



Lee, B.-H. e Jo, H.-J. (2007), The mutation of the Toyota Production System: adapting the TPS at Hyundai Motor Company, *International Journal of Production Research*, Vol. 45, No. 16, 15 August 2007, 3665–3679

Leite, Jorge (2008), F-16MLU - Melhoria da Qualidade do Processo de Modificação, Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Ciências Militares Aeronáuticas - Especialidade de Engenharia Electrotécnica - Ramo Aviónica, Academia da Força Aérea e Instituto Superior Técnico, NOV2008

Lewis, M. (2000), Lean production and sustainable competitive advantage, *International Journal of Operations & Production Management*, 20(8), 959–978

Murman, Earll (2006), Lean Systems Engineering - An Emerging Paradigm - Part 1, AFIS06 Toulouse

Murman, Earll M., McManus, Hugh and Candido, Jacqueline P. (2007), Enhancing Faculty Competency in Lean Thinking bodies of knowledge, MIT

Murman, Earll M., et al. (2002), Lean Enterprise Values: Insights from the MIT's Lean Aerospace Initiative, Palgrave

Ohno, Taichi (1988), *The Toyota Production System: Beyond large-scale production*, Productivity Press

Pardal, L. A. e Correia, E. (1995), *Métodos e Técnicas de Investigação Social*, Areal

Quivy, Raymond, Van Campenhoudt, Luc (2003), *Manual de Investigação em Ciências Sociais*, Gradiva, ISBN 972-662-275-1

Rothery, Brian (1996), *ISO 9000, Ed.2*, Gower Publishing Limited, ISBN 0-566-07402-8

Shah, Rachna and Ward, Peter T. (2007), Defining and developing measures of lean production, *Journal of Operations Management* 25, 785-805, 2007

Womack, James P., Jones, Daniel T. and Roos, Daniel (1990), *The machine that changed the world - The story of lean production*, MIT

## **Entrevistas**

Tópico de Entrevista: O Depósito Geral de Material da Força Aérea (DGMFA), com o Sr. COR Milhais de Carvalho, no IESM em Pedrouços, FEV2009

Tópico de Entrevista: A Implementação da Metodologia Lean na FAP: Experiência e Necessidades, com o Sr. TCOR Pedro Salvada, no CLAFa em Alfragide, DEZ2008

Tópico de Entrevista: A Execução da Gestão Logística numa Repartição da DMSA, com o Sr. TCOR Jorge Araújo, no CLAFa em Alfragide, DEZ2008



Tópico de Entrevista: A Execução da Gestão Logística numa Repartição da DMSA, com o Sr. CAP Hugo Sentieiro, no CLAFA em Alfragide, DEZ2008

Tópico de Entrevista: O Desenvolvimento da Direcção da Logística da OGMA S.A., com o Sr. Dr. Armando Filho, na OGMA em Alverca, FEV2008

## Glossário

**Aeronavegabilidade** – A capacidade demonstrada de uma aeronave, sub-sistema ou componente de uma aeronave de funcionarem satisfatoriamente, quando utilizados dentro dos limites especificados.<sup>11</sup>

**Ciclo de Vida** – Perspectiva holística da existência de um produto ou serviço, o “Ciclo de Vida” designa todos os processos desde a respectiva conceptualização, concepção, produção, comercialização, manutenção e assistência pós-venda, até ao respectivo fim de vida e abate/reciclagem.

**Emulação** – Acção de imitar uma forma de actuação ou um modo de funcionamento externos.

**“Integrated Logistical Support (ILS)”** – Modalidade de colaboração pós-venda entre fornecedor e cliente formalizada por um contrato de serviços de apoio logístico a termo fixo e renovável.

**“Push / Pull”** – Característica de um sistema de produção de bens ou serviços, podendo assumir duas modalidades essenciais: produzir e “empurrar” os produtos para o mercado com base numa previsão de consumo (“push”); ou produzir apenas quando o produto ou serviço é solicitado (“puxado”) pelo cliente (“pull”).

---

<sup>11</sup> Retirado do Procedimento da Qualidade na Manutenção (PQM) 012 emitido em 26JUL2002 no âmbito do Sistema de Gestão da Qualidade da FAP.



## Anexo A – Caracterização da problemática

[C1] Logística de Sustentação dos Sistemas de Armas	[C1V1] Modalidade de transporte <sup>(1)</sup>	[I1] Tempo desde a entrega do material pela Manutenção ao Abastecimento da UB até à expedição para o reparador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento/diminuição da prontidão de aeronaves relacionada com a in/disponibilidade de material de substituição ou reparado ([H1])</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[O1] Análise estatística por amostragem de casos utilizando as datas de controlo registadas nos sistemas de informação, a realizar no CLAFA</li> <li>[O2] Revisão da documentação orientadora em vigor, a obter no CLAFA</li> <li>[O3] Entrevistas aos intervenientes na FA, a realizar no CLAFA</li> </ul>
	[C1V2] Local de expedição e recepção de/para o reparador/fornecedor <sup>(2)</sup>	[I2] Tempo desde a recepção do material vindo do reparador no DGMFA até à entrega no Abastecimento da UB		
	[C1V3] Entrepósitos logísticos <sup>(3)</sup>			
[C2] Gestão de Frota	[C2V1] Modalidade de aprovisionamento <sup>(4)</sup>	[I3] Tempo desde a inserção de um artigo em FCCR e a sua expedição para reparação no exterior	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento/diminuição da prontidão de aeronaves relacionada com a in/disponibilidade de material de substituição ou reparado</li> <li>• Eficiência/ineficiência da rentabilização dos recursos humanos colocados em Gestão de Frota ([H1])</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[O1] Análise estatística por amostragem de casos utilizando as datas de controlo registadas nos sistemas de informação (SIGMA-ABAST, SIGMA-FCCR e SIG), a realizar no CLAFA</li> <li>[O2] Revisão da documentação orientadora em vigor, a obter no CLAFA</li> <li>[O3] Entrevistas aos intervenientes na FA, a realizar no CLAFA</li> </ul>
	[C2V2] Características, procedimentos e programas específicos de sustentação do Sistema de Armas <sup>(5)</sup>	[I4] Tempo de atraso na entrega de um produto pelo fornecedor para além do prazo previsto no orçamento		
	[C2V3] Existência e funcionalidades de sistemas de informação específicos <sup>(6)</sup>	[I5] Tempo desde o início de um processo aquisitivo até à sua conclusão		
	[C2V4] Planeamento de necessidades <sup>(7)</sup>			
[C3] Depósito Geral de Material da Força Aérea (DGMFA)	[C3V1] Cumprimento dos procedimentos de recepção, expedição e armazenagem	[I6] Tempo desde a recepção de um artigo com ordem de distribuição a uma UB, e a efectiva expedição para essa UB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento/diminuição da prontidão de aeronaves relacionada com a in/disponibilidade de material de substituição ou reparado ([H1])</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[O1] Análise estatística por amostragem de casos utilizando as datas de controlo registadas nos sistemas de informação, a realizar no CLAFA</li> </ul>
	[C3V2] Capacidade técnica para inspeção do material			
[C4] Abastecimento nas Unidades Base (UBs)	[C4V1] Cumprimento dos procedimentos de Abastecimento	[I7] Tempo desde entrega pela Manutenção ao Abastecimento da UB até entrega no DGMFA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento/diminuição da prontidão de aeronaves relacionada com a in/disponibilidade de material de substituição ou reparado</li> <li>• Usufruto/não-usufruto da garantia dos materiais adquiridos ou reparados ([H1])</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[O4] Análise estatística por amostragem de casos utilizando as datas de controlo registadas nos sistemas de informação (SIGMA-ABAST) e outros registos associados aos equipamentos, a realizar numa UB</li> <li>[O5] Entrevistas aos intervenientes na FA, a realizar numa UB</li> </ul>
	[C4V2] Verificação e alerta para manutenção dos níveis de stock requeridos	[I8] Nº de equipamentos avariados à recepção com situação reportada dentro do prazo de garantia		
	[C4V3] Planeamento das necessidades em coordenação com a Manutenção			
[C5] Manutenção dos Sistemas de Armas (SAs)	[C5V1] Cumprimento dos procedimentos de Abastecimento	[I9] Tempo de satisfação de requisições de aeronaves em situação de fora de serviço por falta de peças [I10] Ocorrência de rotura de stock de bancada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento/diminuição da prontidão de aeronaves relacionada com a in/disponibilidade de material de substituição ou reparado</li> <li>• Manutenção/não-manutenção de stock de bancada ([H1])</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[O4] Resultados estatísticos obtidos para cada Sistema de Armas a partir do SIAGFA, a realizar numa UB</li> <li>[O5] Entrevistas aos intervenientes na FA, a realizar numa UB</li> </ul>
	[C5V2] Verificação e alerta para manutenção dos níveis requeridos de stock de bancada			
	[C5V3] Planeamento das necessidades em coordenação com a Operação			
	[C5V4] Existência de Ligação Manutenção-Abastecimento (LMA)			
[C6] Metodologia Supply Chain Management (SCM)	Viabilidade de optimização das cinco decisões da Cadeia de Abastecimento:	[I11] Existência e quantidade de inventário "amortecedor" contra as incertezas da Cadeia de Abastecimento [I12] Percurso percorrido entre entrepostos logísticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento/diminuição da prontidão de aeronaves relacionada com a in/disponibilidade de material de substituição ou reparado</li> <li>• Utilização ineficiente de recursos humanos e materiais ([H2])</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[O4] Resultados estatísticos obtidos para cada Sistema de Armas a partir do SIAGFA, a realizar numa UB</li> <li>[O5] Entrevistas aos intervenientes na FA, a realizar numa UB</li> </ul>
	[C6V1] Produção			
	[C6V2] Inventário			
	[C6V3] Localização			
	[C6V4] Transporte			
	[C6V5] Informação			
[C7] Metodologia Lean Management (LM)	Viabilidade de redução dos sete desperdícios Lean:	[I13] Área de armazenagem em uso no DGMFA e no Abastecimento das UBs [I14] Material obsoleto em inventário <sup>(8)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento/diminuição da prontidão de aeronaves relacionada com a in/disponibilidade de material de substituição ou reparado</li> <li>• Utilização ineficiente de recursos humanos e materiais ([H2])</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[O4] Resultados estatísticos obtidos para cada Sistema de Armas a partir do SIAGFA, a realizar numa UB</li> <li>[O5] Entrevistas aos intervenientes na FA, a realizar numa UB</li> </ul>
	[C7V1] Excesso de produção			
	[C7V2] Inventário			
	[C7V3] Espera			
	[C7V4] Movimento			
	[C7V5] Transporte			
	[C7V6] Refazer trabalho			
	[C7V7] Excesso de processamento			



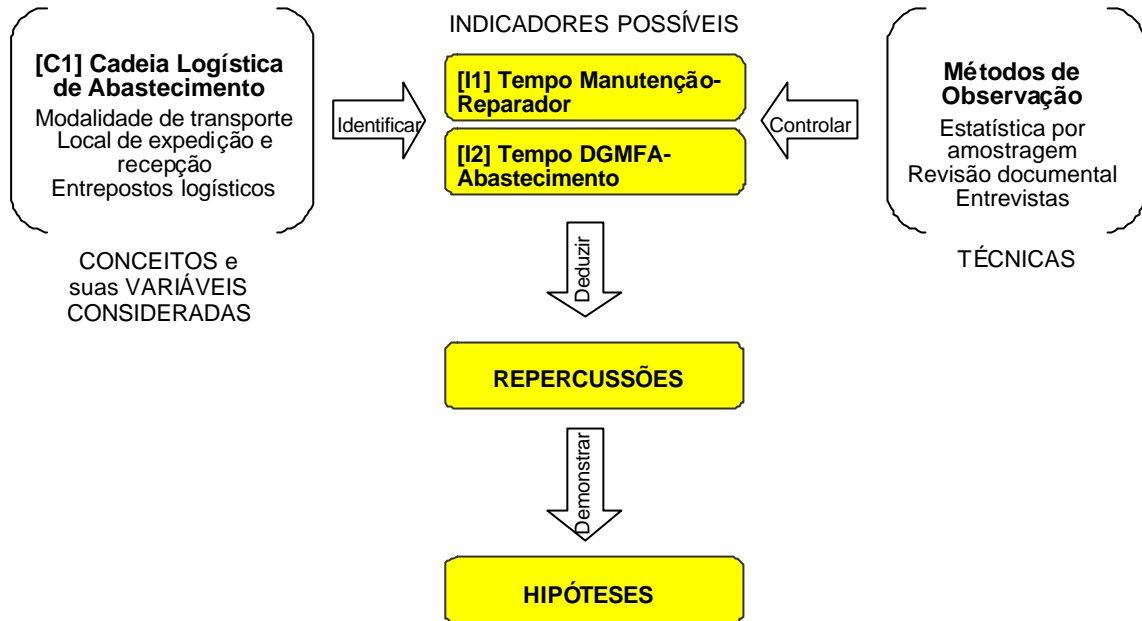
## Anexo A – Caracterização da problemática (cont.) - Notas

- (1) Modalidades possíveis são:
  - » Transporte à responsabilidade e executado pela FAP;
  - » Transporte à responsabilidade da FAP e executado por uma empresa especificamente contratada;
  - » Transporte à responsabilidade do reparador/fornecedor;
- (2) Locais de expedição e recepção possíveis são:
  - » DGMFA;
  - » Abastecimento das Unidades Base;
  - » Manutenção dos Sistemas de Armas (directamente);
- (3) Entrepostos logísticos possíveis são:
  - » DGMFA;
  - » Abastecimento das UBs que têm Unidades Aéreas que efectuem destacamentos;
  - » AT1 no caso de material oriundo ou destinado à BA4 ou destacamentos.
- (4) Modalidades de aprovisionamento possíveis são:
  - » Aquisição de novo ou usado;
  - » Reparação no exterior;
  - » Reparação noutra Unidade;
  - » Contrato de sustentação.
- (5) Podem incluir, por exemplo:
  - » SA F-16: Foreign Military Sales (FMS);
- (6) Sistemas de Informação específicos são, por exemplo:
  - » SA Falcon: CAM;
- (7) Realização de planeamento de necessidades pode ser caracterizada por:
  - » É efectuado planeamento de necessidades para a sustentação?
  - » Este planeamento é sistemático?
  - » Este planeamento abrange a totalidade dos materiais sob controlo, ou apenas parte desse?
- (8) Outros possíveis indicadores são:
  - » N° de entrepostos logísticos entre reparador/fornecedor e Manutenção do SA;
  - » N° de inspecções realizadas ao material.

Fonte: Elaboração própria do autor



## Anexo B – Modelo de investigação utilizando a problemática



Fonte: Elaboração própria do autor



## **Anexo C – Entrevista ao Director da Logística da OGMA S.A., Dr. Armando Filho**

### **Texto de esclarecimento prévio de objectivo e âmbito da entrevista**



**INSTITUTO DE ESTUDOS SUPERIORES MILITARES  
CURSO DE PROMOÇÃO A OFICIAL SUPERIOR FA 2008/2009  
TRABALHO INVESTIGAÇÃO INDIVIDUAL - ENTREVISTAS  
CAP/ENGAER/111548-A OSCAR FERREIRA**

Com este texto pretende-se esclarecer o objectivo e âmbito da informação solicitada ao Sr. Dr. Armando Filho enquanto Director da Logística na OGMA – Indústria Aeronáutica de Portugal, S.A. a fim de, caso seja possível ter a vossa colaboração, facilitar a escolha de quem entrevistar.

Trata-se de um trabalho académico realizado para o Curso de Promoção a Oficial Superior da Força Aérea (CPOSFA) no Instituto de Estudos Superiores Militares (IESM) no qual são formados os oficiais que ascenderão aos postos entre major e coronel (ou equivalentes) dos três ramos das Forças Armadas e da GNR.

O tema do trabalho é “Implementação da Metodologia Lean à Logística Integrada de Apoio aos Sistemas de Armas no Ciclo de Vida”.

O termo “Sistema de Armas” é utilizado na Força Aérea (FA) para designar sistemas de aeronaves, armamentos, etc. No mundo aeronáutico civil, a designação equiparada será “frota”.

Este trabalho foi proposto pelo chefe da repartição gestora da aeronave F-16 o qual, através dos contactos com o fabricante Lockheed-Martin, se tem inteirado das mais recentes metodologias de gestão da produção, e se tem preocupado em as transpor para a FA. Existem já algumas iniciativas de sucesso na FA.

No presente trabalho, este oficial vem propor que essas metodologias sejam aplicadas à logística de sustentação de frota, em concreto sobre a cadeia de abastecimento. A motivação prende-se com a morosidade e complexidade do processo logístico tal como o conhecemos hoje na FA.

Está excluído do âmbito do trabalho o processo administrativo de aquisição de material rotável ou de consumo, e de serviços de reparação, devendo este sub-processo funcionar como uma “caixa negra” relativamente ao processo de gestão logística total. Assim sendo, não se pretende incidir sobre os atrasos de prestação de serviços pelos fornecedores.

Está igualmente excluído do âmbito o funcionamento interno das entidades envolvidas (por exemplo os armazenamentos central e locais), nomeadamente a organização do seu pessoal, espaço e actividade, para além do que é a identificação de áreas apresentando oportunidades de melhoria com considerável impacto sobre o processo logístico global.

O trabalho passará pelo mapeamento do processo, definição de variáveis e indicadores, e identificação de oportunidades de melhoria empregando ferramentas como “Supply Chain Management”, “Process Flow” e “Value Stream Mapping”.

Um dos aspectos importantes é a existência e funcionalidades de aplicações informáticas, se estão integradas e, em caso negativo, como funciona a “interface” da informação.



## **Anexo C – Entrevista ao Director da Logística da OGMA S.A., Dr. Armando Filho (cont.)**

### **Texto de proposta de estrutura de entrevista e questões [1/2]**



**INSTITUTO DE ESTUDOS SUPERIORES MILITARES  
CURSO DE PROMOÇÃO A OFICIAL SUPERIOR FA 2008/2009  
TRABALHO INVESTIGAÇÃO INDIVIDUAL - ENTREVISTAS  
CAP/ENGAER/111548-A OSCAR FERREIRA**

### **PROPOSTA DE ESTRUTURA DE ENTREVISTA E QUESTÕES**

Agradeço antecipadamente esta colaboração.

Explico em primeiro lugar o âmbito e objectivo desta entrevista.

Gostaria de colocar as seguintes questões:

1. Em traços gerais, enquanto Director da Logística na OGMA S.A., no seu conhecimento, opinião e visão de oportunidades, considera que a Cadeia Logística nesta empresa:
  - a. Cumpre os seus propósitos de forma satisfatória?  
(pretende-se verificar a existência de carências no sistema de uma empresa de referência. e em particular quais as áreas que apresentam problemas)
  - b. Cumprirá os seus propósitos amanhã assim como cumpre hoje mediante regulamentação adequada?  
(pretende-se verificar a possibilidade de dificuldades em manter o sistema regulamentar completo e actualizado)
  - c. Estão-lhe identificadas oportunidades de melhoria e optimização?  
(pretende-se verificar a orientação para a melhoria contínua, e quais as melhorias que a gestão de topo entende relevantes)
  - d. As melhorias introduzidas têm sido facilmente implementadas?  
(pretende-se verificar, em caso negativo e de forma generalista, quais as dificuldades sentidas na implementação de melhorias)
2. Especificamente sobre a organização, funcionamento e melhoria da Cadeia Logística na OGMA S.A.:
  - a. O desenvolvimento do processo logístico tem sido defendido pela Gestão de Topo? Consta entre os objectivos da organização?
  - b. A Cadeia Logística tem sido sujeita a melhorias recentemente? Quando ocorreu a mais recente reorganização significativa?
  - c. Em que áreas, funções ou aspectos?
  - d. Foi utilizada uma metodologia como referência? Ferramentas de “Supply Change Management” (SCM)? Ferramentas de “Lean Management” (LM)? Ferramentas de “Six Sigma”?



## **Anexo C – Entrevista ao Director da Logística da OGMA S.A., Dr. Armando Filho (cont.)**

### **Texto de proposta de estrutura de entrevista e questões [2/2]**

- e. Foram identificados quantitativamente os benefícios de incorporação destas metodologias? Estes resultados estão documentados e podem ser disponibilizados?
  - f. É realizado “benchmarking” relativamente a outras empresas do grupo da OGMA S.A. ou suas congéneres no mercado internacional?
  - g. Foi considerado ou efectivado o recurso a um serviço de consultadoria?
3. Especificamente sobre as características e iniciativas sobre os recursos da OGMA S.A., sejam humanos e materiais:
- a. O pessoal que participa na organização da Cadeia Logística na empresa tem tido formação avançada nas mais recentes metodologias de gestão logística, nomeadamente SCM? Em caso afirmativo, qual o número aproximado ou percentagem aproximada deste pessoal, e em que tipo de formação (designação e carga horária)?
  - b. Quanto a LM?
  - c. E quanto a “Six Sigma”? Quanto pessoal em funções na área da Logística tem “cinto” e qual a sua graduação?
  - d. O desenvolvimento da Cadeia Logística na OGMA S.A. tem utilizado as potencialidades das novas tecnologias, nomeadamente sistemas de informação digitais, dispositivos de identificação automática de material (código de barras, RFID, etc) entre outros?
  - e. Estes sistemas de informação e gestão de material estão integrados?
  - f. Como classificaria os encargos financeiros com a melhoria do processo logístico?

Grato pela atenção.



## Anexo D – “10 Mandamentos para o Sucesso do Lean” na OGMA S.A.



TOGETHER WE FLY HIGHER

### 10 MANDAMENTOS PARA O SUCESSO DO LEAN

1. Não procure desculpas e justificativas.
  2. Gaste energias em encontrar soluções.
  3. Não antecipe problemas e preocupações. Enfrente as situações.
  4. Discuta os problemas baseados em factos e dados. Não argumente com base em suposição ou imaginação.
  5. Aproveite os problemas e as dificuldades para encontrar as melhores ideias e soluções.
  6. No início, não tenha como foco 100% de perfeição, 60% está muito bom. Aja rápido mesmo que o resultado seja parcial. Imprescindível é a evolução.
  7. Tente primeiro, execute!
  8. Antes de recorrer a recursos financeiros, use a criatividade e “sue a camisa” melhorando métodos e processos.
  9. Transforme os movimentos perdidos (não produtivos) em movimentos produtivos (que geram lucros). Destrua os mitos, rejeite os preconceitos e, se necessário, contrarie o “bom senso tradicional”.
- 10. As melhorias são intermináveis, busque-as continuamente.**



## Anexo E – Ficheiro de controlo de órgãos em manutenção da 4ªREP da DMSA

ARTIGO				DECISÃO	ORÇAMENTO				FACTURA		ENTREGA		INDICADORES [dias]			
NNA	Nomenclatura	SN	Aplicação	NPD	Data	Dias	Trabalho	Aprovação	Data	GAP	Previsão	DGMFA	Entrega	Processo		
5820013281040	RECEIVER	29083			28-Jan-08	09-Abr-08	30	RP	10-Abr-08		22-Abr-08	12-Mai-08	10-Mai-08	05-Mai-08	-5	98
5820013281040	RECEIVER	26723	A18		28-Jan-08	08-Abr-08	7	RP	10-Abr-08		20-Mai-08	04-Jul-08	17-Abr-08	14-Abr-08	-3	77
6610143956835	ANEMOMET	1390	A18		28-Jan-08	16-Abr-08	5	RP	15-Mai-08		10-Jul-08	31-Jul-08	20-Mai-08	13-Ago-08	85	198
6610143956835	ANEMOMET	1374	A18		28-Jan-08	16-Abr-08	5	RP	15-Mai-08		10-Jul-08	31-Jul-08	20-Mai-08	13-Ago-08	85	198
2915015207874	BOMBA	C5699	A18		28-Jan-08	22-Jan-08	1	EXC	30-Jan-08		08-Fev-08	28-Mar-08	31-Jan-08	14-Mar-08	43	46
2920012222581	MAGNETO	L088806G	A18		28-Jan-08	06-Mar-08	10	RP	10-Mar-08		20-Mar-08	01-Abr-08	20-Mar-08	27-Mar-08	7	59
2920012222581	MAGNETO	J319745G	A18		28-Jan-08	06-Mar-08	10	RP	10-Mar-08		14-Mar-08	26-Mar-08	20-Mar-08	14-Mar-08	-6	46
6680144092567	DETECTEU	FA26081001	A18		28-Jan-08	17-Abr-08	20	RP	04-Dez-08		10-Dez-08	17-Dez-08	24-Dez-08	17-Dez-08	-7	324
2810011373643	MOTOR	L24043-48A	A18		06-Fev-08	17-Jan-08		EXC			25-Abr-08	31-Jul-08		29-Mai-08		113
5826FA9610301	INDICATOR/RMI	291	A18		08-Fev-08	21-Fev-08	5	RP	06-Mar-08		12-Mar-08	15-Mar-08	11-Mar-08	14-Mar-08	3	35
5826FA9610301	INDICATOR/RMI	267	A18		11-Fev-08	19-Mar-08	15	EXC			30-Jul-08			01-Set-08		203
5826FA9610301	INDICATOR/RMI	300	A18		11-Fev-08	19-Mar-08	15	EXC	31-Mar-08		30-Jul-08	13-Jul-08	15-Abr-08	01-Set-08	139	203
5821011356251	TRANSMIT	19508	A18		18-Fev-08	10-Abr-08	30	RP	27-Nov-08		12-Dez-08	22-Dez-08	27-Dez-08	18-Dez-08	-9	304
6610143956835	ANEMOMET	1301	A18		18-Fev-08	16-Abr-08	5	EXC	18-Abr-08		06-Out-08	16-Out-08	23-Abr-08	14-Ago-08	113	178
2920012222581	MAGNETO	F118806G	A18		18-Fev-08	06-Mar-08	10	RP	31-Mar-08		02-Mai-08	14-Mai-08	10-Abr-08	08-Mai-08	28	80
2920012222581	MAGNETO	L088803G	A18		18-Fev-08	06-Mar-08	10	RP	31-Mar-08		11-Abr-08	18-Abr-08	10-Abr-08	10-Abr-08	0	52
6130011393549	POWER SU	53	A18		21-Fev-08	04-Abr-08	60	RP	10-Abr-08		30-Out-08	20-Nov-08	09-Jun-08	05-Nov-08	149	258
6130011393549	POWER SU	590	A18		21-Fev-08	04-Abr-08	60	RP	10-Abr-08		22-Out-08	30-Out-08	09-Jun-08	22-Out-08	135	244
6130011393549	POWER SU	571	A18		21-Fev-08	04-Abr-08	60	RP	10-Abr-08		25-Nov-08	10-Dez-08	09-Jun-08	27-Nov-08	171	280
5826FA9610301	INDICATOR/RMI	262	A18		21-Fev-08	18-Mar-08	15	RP	19-Mar-08		31-Mar-08	23-Abr-08	03-Abr-08	01-Abr-08	-2	40
6685143802747	SONDE	309	A18		04-Mar-08	30-Mai-08	1	EXC	19-Jun-08		10-Jul-08	31-Jul-08	20-Jun-08	05-Dez-08	168	276
6685143802747	SONDE	254	A18		04-Mar-08	30-Mai-08	1	EXC	19-Jun-08		10-Jul-08	31-Jul-08	20-Jun-08	24-Set-08	96	204
2810143890718	COLLECTE	FA26051046	A18		14-Mar-08	17-Abr-08	10	RP	28-Abr-08		12-Mai-08	16-Mai-08	08-Mai-08	22-Abr-08	-16	39
2810143890718	COLLECTE	FA26051044	A18		14-Mar-08	17-Abr-08	10	RP	28-Abr-08		12-Mai-08	16-Mai-08	08-Mai-08	22-Abr-08	-16	39
2810143890718	COLLECTE	FA26051038	A18		14-Mar-08	17-Abr-08	10	RP	28-Abr-08		12-Mai-08	16-Mai-08	08-Mai-08	22-Abr-08	-16	39
2810143890718	COLLECTE	FA26051045	A18		14-Mar-08	17-Abr-08	10	RP	28-Abr-08		12-Mai-08	16-Mai-08	08-Mai-08	22-Abr-08	-16	39
2810143890718	COLLECTE	455	A18		14-Mar-08	17-Abr-08	10	RP	28-Abr-08		12-Mai-08	16-Mai-08	08-Mai-08	22-Abr-08	-16	39
2915015207874	BOMBA	C5625	A18		14-Mar-08	17-Jan-08	1	EXC	21-Mai-08		14-Abr-08	17-Jun-08	22-Mai-08	30-Abr-08	-22	47
2920012222581	MAGNETO	H108911C	A18		25-Mar-08	30-Abr-08	12	RVG	06-Mai-08		28-Mai-08	04-Jul-08	18-Mai-08	02-Jun-08	15	69
2920012222581	MAGNETO	G01CA119	A18		25-Mar-08	30-Abr-08	12	RVG	06-Mai-08		25-Jun-08	04-Jul-08	18-Mai-08	19-Jun-08	32	86
5826FA9610301	INDICATOR/RMI	297	A18		03-Abr-08	15-Abr-08	15	RP	18-Abr-08		30-Abr-08	20-Mai-08	03-Mai-08	05-Mai-08	2	32
5826FA9610301	INDICATOR/RMI	277	A18		03-Abr-08	15-Abr-08	15	RP	18-Abr-08		07-Mai-08	20-Mai-08	03-Mai-08	08-Mai-08	5	35
5820013281040	RECEIVER	29092	A18		21-Abr-08	27-Mai-08	15	RP	29-Mai-08		27-Jun-08	31-Jul-08	13-Jun-08	11-Jul-08	28	81
5821FA9622072	CONTROL	118	A18		28-Abr-08	06-Jun-08	5	RP	12-Jun-08		18-Jun-08	16-Jul-08	17-Jun-08	07-Jul-08	20	70
5826FA9610301	INDICATOR/RMI	275	A18		29-Abr-08	08-Abr-08	15	EXC	15-Abr-08		08-Jul-08	31-Jul-08	30-Abr-08	01-Set-08	124	125
5826FA9610301	INDICATOR/RMI	203	A18		29-Abr-08	08-Abr-08	15	EXC	15-Abr-08		08-Jul-08	31-Jul-08	30-Abr-08	01-Set-08	124	125
5820013281040	RECEIVER	29091	A18		07-Mai-08	02-Jun-08	21	RP	09-Jun-08		27-Jun-08	31-Jul-08	30-Jun-08	07-Jul-08	7	61
5826FA9607995	INDICATE	612	A18		09-Jul-08	17-Jul-08	15	RP	18-Jul-08		29-Jul-08	12-Jul-08	02-Ago-08	31-Jul-08	-2	22
5826FA9607995	INDICATE	613	A18		09-Jul-08	17-Jul-08	15	RP	18-Jul-08		29-Jul-08	12-Jul-08	02-Ago-08	31-Jul-08	-2	22
5826FA9610301	INDICATOR/RMI	252	A18		09-Jul-08	18-Jul-08	15	RP	21-Jul-08		29-Jul-08	12-Jul-08	05-Ago-08	31-Jul-08	-5	22
5826FA9610301	INDICATOR/RMI	288	A18		09-Jul-08	18-Jul-08	15	RP	21-Jul-08		29-Jul-08	12-Jul-08	05-Ago-08	31-Jul-08	-5	22
6610143802775	VARIOMET	5036	A18		09-Jul-08	29-Set-08	45	RP	01-Out-08		17-Dez-08	22-Dez-08	09-Ago-08	29-Dez-08	142	173
6625143802740	VOLTMETER	490	A18		09-Jul-08	18-Jul-08	7	RP	21-Jul-08		02-Set-08	12-Ago-08	28-Jul-08	11-Ago-08	14	33
2810143890717	COLLECTE	352	A18		25-Jul-08	25-Ago-08	10	RP			08-Set-08	08-Set-08		05-Set-08		42
2810143890717	COLLECTE	FA26051049	A18		25-Jul-08	25-Ago-05	10	RP			08-Set-08	08-Set-08		05-Set-08		42
2810143890718	COLLECTE	FA26051040	A18		25-Jul-08	25-Ago-08	10	RP			08-Set-08	08-Set-08		05-Set-08		42
2810143890718	COLLECTE	472	A18		25-Jul-08	25-Ago-08	10	RP			08-Set-08	08-Set-08		05-Set-08		42
2810143890718	COLLECTE	FA26061023	A18		25-Jul-08			RP			08-Set-08	08-Set-08		05-Set-08		42
2810143890718	COLLECTE	452	A18		25-Jul-08	25-Ago-08	10	RP			08-Set-08	08-Set-08		05-Set-08		42
1560144255839	SILENCIE	FA26071069	A18		01-Ago-08	08-Set-08	10	RP	08-Out-08		07-Nov-08	11-Nov-08	18-Out-08	13-Nov-08	26	104
1560144255839	SILENCIE	FA26081075	A18		01-Ago-08	08-Set-08	10	RP	08-Out-08		07-Nov-08	11-Nov-08	18-Out-08	13-Nov-08	26	104
1560144255839	SILENCIE	FA26051132	A18		01-Ago-08	08-Set-08	10	RP	24-Out-08		07-Nov-08	11-Nov-08	03-Nov-08	13-Nov-08	10	104
2810143890717	COLLECTE	353	A18		01-Ago-08	25-Ago-08	10	RP			08-Set-08	08-Set-08		05-Set-08		35
1560011408964	ESCAPE	FA26940095	A18		01-Ago-08	08-Set-08	10	RP	26-Set-08		02-Out-08	16-Out-08	06-Out-08	22-Out-08	16	82

**Anexo E – Ficheiro de controlo de órgãos em manutenção da 4ªREP da DMSA (cont.)**

ARTIGO				DECISÃO	ORÇAMENTO				FACTURA		ENTREGA		INDICADORES [dias]	
NNA	Nomenclatura	SN	Aplicação	NPD	Data	Dias	Trabalho	Aprovação	Data	GAP	Previsão	DGMFA	Entrega	Processo
5999143541351	BOARD	80/00294	A25	10-Abr-08	17-Jul-08	5	RP	18-Jul-08	04-Ago-08	19-Ago-08	23-Jul-08	31-Jul-08	8	112
5999143541351	BOARD	82/00571	A25	10-Abr-08	14-Mai-08	30	RP	29-Mai-08	30-Jun-08	31-Jul-08	28-Jun-08	04-Jul-08	6	85
5999143541350	BOARD	80/00369	A25	10-Abr-08	01-Jul-08	2	RP	03-Jul-08	08-Jul-08	13-Ago-08	05-Jul-08	01-Set-08	58	144
5999143541350	BOARD	80/00253	A25	10-Abr-08	14-Mai-08	30	RP	29-Mai-08	29-Jul-08	19-Ago-08	28-Jun-08	29-Jul-08	31	110
5826121655819	IF BOARD	81/00512	A25	10-Abr-08	14-Mai-08	30	RP	29-Mai-08	29-Jul-08	19-Ago-08	28-Jun-08	29-Jul-08	31	110
1620143660057	CONTREFI	L577	A25	10-Abr-08	15-Out-08		RP		24-Out-08	26-Nov-08		30-Out-08		203
5999143541360	BOARD	79/00162	A25	17-Abr-08	28-Mai-08	2	RP	30-Mai-08	04-Jun-08	16-Jul-08	01-Jun-08	08-Jul-08	37	82
5999143541360	BOARD	77/00416	A25	17-Abr-08	14-Mai-08	30	RP	29-Mai-08	30-Jun-08	31-Jul-08	28-Jun-08	04-Jul-08	6	78
5930144156631	CONTACTE	171	A25	17-Abr-08	02-Jul-08	35	RP	08-Jul-08	08-Ago-04	14-Ago-08	12-Ago-08	14-Ago-08	2	119
5925143413044	RELE REV	4562	A25	17-Abr-08	03-Jul-08	30	RP	09-Jul-08	04-Nov-08	20-Nov-08	08-Ago-08	07-Nov-08	91	204
5826121655819	IF BOARD	78/00028	A25	21-Abr-08	17-Jul-08	5	RP	18-Jul-08	04-Ago-08	19-Ago-08	23-Jul-08	31-Jul-08	8	101
5930144156631	CONTACTE	55	A25	21-Abr-08	02-Jul-08	35	RP	08-Jul-08	08-Ago-08	14-Ago-08	12-Ago-08	14-Ago-08	2	115
5999143541351	BOARD	85/00019	A25	04-Nov-08					10-Dez-08	17-Dez-08		12-Dez-08		38
5999143541351	BOARD	83/00671	A25	04-Nov-08					10-Dez-08	17-Dez-08		12-Dez-08		38
5999143541350	BOARD	79/00110	A25	04-Nov-08					29-Dez-08	30-Dez-08		02-Fev-09		90
5999143541360	BOARD	83/00670	A25	04-Nov-08					18-Dez-08	23-Dez-08		17-Dez-08		43
5826121655819	IF BOARD	82/00589	A25	04-Nov-08					29-Dez-08	30-Dez-08		09-Fev-09		97
5999143541360	BOARD	79/00189	A25	04-Nov-08					18-Dez-08	23-Dez-08		17-Dez-08		43
5826121677650	BOARD	80/00252	A25	05-Nov-08					10-Dez-08	17-Dez-08		12-Dez-08		37
5826121677650	BOARD	80/00233	A25	05-Nov-08					18-Dez-08	23-Dez-08		17-Dez-08		42
5826121677650	BOARD	83/00669	A25	05-Nov-08					18-Dez-08	23-Dez-08		17-Dez-08		42
5826121677650	BOARD	81/00454	A25	05-Nov-08					10-Dez-08	17-Dez-08		12-Dez-08		37
5826121677651	BOARD	82/00537	A25	05-Nov-08					18-Dez-08	23-Dez-08		17-Dez-08		42
5826121983803	BOARD	81/00444	A25	05-Nov-08					29-Dez-08	30-Dez-08		02-Fev-09		89
5826121983803	BOARD	81/00349	A25	05-Nov-08					29-Dez-08	30-Dez-08		09-Jan-09		65
5826121983803	BOARD	80/00297	A25	05-Nov-08					29-Dez-08	30-Dez-08		09-Jan-09		65
5826121656818	RECEIVER	81/00512	A25	05-Nov-08					29-Dez-08	30-Dez-08		15-Jan-09		71
5826121656818	RECEIVER	80/00270	A25	05-Nov-08					29-Dez-08	30-Dez-08		15-Jan-09		71
5826121656818	RECEIVER	79/00198	A25	05-Nov-08					29-Dez-08	30-Dez-08		15-Jan-09		71
5826121677651	BOARD	79/00143	A25	05-Nov-08					10-Dez-08	17-Dez-08		17-Dez-08		42
												MÉDIA	33	98
												MÉDIA A18	35	99
												MÉDIA A25	26	95

Fonte: Elaboração própria do autor

Abreviaturas:

- RP      Reparação  
EXC     “Exchange”, substituição  
RVG     Revisão Geral