

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

2006/2007



TII

DOCUMENTO DE TRABALHO

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.

**UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA DO “CÓDIGO DE BARRAS”
NA MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DE ARMAS EM
OPERAÇÃO NA FAP**

PAULO ALEXANDRE LEANDRO DOS SANTOS
CAPITÃO ENGEL



INSTITUTO DE ESTUDOS SUPERIORES MILITARES

**UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA DO “CÓDIGO DE
BARRAS” NA MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DE ARMAS
EM OPERAÇÃO NA FAP**

CAP/ENGEL Paulo Alexandre Leandro dos Santos

Trabalho de Investigação Individual CPOS/FA - 2007

Lisboa 2007



INSTITUTO DE ESTUDOS SUPERIORES MILITARES

**UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA DO “CÓDIGO DE
BARRAS” NA MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DE ARMAS
EM OPERAÇÃO NA FAP**

CAP/ENGEL Paulo Alexandre Leandro dos Santos

Trabalho de Investigação Individual CPOS/FA - 2007

Orientador:
MAJ/TOCART Renato Pinheiro

Lisboa 2007

Agradecimentos

Ao Grupo de Trabalho F-16 MLU, pela disponibilidade demonstrada e pela ajuda prestada, nomeadamente aos seguintes militares que com os seus conhecimentos e experiência contribuíram para o resultado obtido:

- COR/ENGAER Rui Gomes
- CAP/ENGAER Joana Almeida

A todos os militares na DMA, pela colaboração e ajuda que prestaram, nomeadamente na obtenção de informação para este trabalho, em especial na pessoa dos seguintes militares:

- MAJ/TMMEL João Couto
- CAP/ENGAER Ana Baltazar

À minha família pelo apoio e compreensão demonstradas.

"Princípios da Eficiência: não temer o futuro nem idolatrar o passado. O insucesso é apenas uma oportunidade para começar de novo com mais inteligência. O passado só serve para nos revelar as nossas falhas e fornecer indicações para o progresso no futuro."

Henry Ford

Índice

Introdução.....	1
1. Enquadramento conceptual.....	4
2. Normas e Regulamentos.....	7
3. Conceitos	10
a. Produtividade.....	10
b. Logística	12
c. Função logística na Força Aérea Portuguesa	14
d. Quadro Síntese do modelo de análise.....	17
4. Gestão da manutenção nas aeronaves na Força Aérea Portuguesa	18
a. Estado actual.....	19
b. Pensar o futuro.....	21
5. Aplicação na aeronáutica.....	25
Conclusões.....	27
Bibliografia.....	32
Anexo A.....	1
Anexo B.....	1
Anexo C.....	1
Anexo D.....	1

Índice de figuras

Figura 1 – Exemplo de marcação com código de barras conforme MIL-STD-130M.	9
---	---

Índice de tabelas

Tabela 1 – Quadro Síntese do modelo de análise.....	18
---	----

Resumo

Para acompanhar a evolução tecnológica e rentabilizar os seus recursos, humanos e materiais, a Força Aérea Portuguesa terá que rever a sua organização logística e de manutenção, introduzindo ferramentas de gestão e informação mais adequadas à realidade actual.

A manutenção de aeronaves é uma tarefa exigente e complexa, que depende de uma cadeia logística de suporte, de equipas de manutenção com elevada preparação técnica e de processos de controlo simples, rápidos, mas eficazes. A introdução de ferramentas de gestão integradas em curso, irá contribuir para um controlo centralizado mais eficiente e também, espera-se, para uma execução mais produtiva. Este trabalho procura identificar qual o contributo que a tecnologia do código de barras pode dar para a concretização deste objectivo.

O presente estudo visa investigar porque deve a Força Aérea Portuguesa usar a tecnologia do código de barras na manutenção de aeronaves. Para concretizar esta investigação foi usado o método de Quivy, para estudo de ciências sociais.

Na investigação começa-se por definir os conceitos básicos que irão ajudar na compreensão da problemática, como o código de barras, a produtividade, a logística, e analisa-se como estes conceitos se relacionam entre si e com a manutenção de aeronaves.

O uso de códigos de barras na aeronáutica deve obedecer a alguma normalização. Neste estudo, são abordadas algumas Normas com relevância para o assunto, como por exemplo a “ATA Spec. 2000, Chapter 9”, o ISO TS21849, e as Normas do Departamento de Defesa Norte Americano MIL-STD-129 e MIL-STD-130.

Para finalizar, o estudo foca-se na logística e na manutenção de aeronaves da Força Aérea Portuguesa. Trata-se de uma gestão centralizada, que controla processos à distância, e está dependente do bom funcionamento dos sistemas de informação, da qualidade e da actualidade dos dados disponibilizados. A gestão da manutenção está dependente da permanente actualização da informação logística, e de manutenção, por forma a poder otimizar os processos e os recursos disponíveis. Neste aspecto, a utilização do código de barras poderá contribuir para uma mais rápida recolha de informação na área logística, e também na manutenção de aeronaves, com um elevado grau de qualidade e fiabilidade.

Testes efectuados na USAF, no início dos anos 80, e a experiência dos fabricantes aeronáuticos *Airbus* e *Embraer*, permitem-nos tirar algumas conclusões e confirmar que a tecnologia de código de barras, pode produzir um incremento da produtividade. Este incremento, reflecte-se em libertação de mão-de-obra, rapidez e qualidade da informação recolhida, associada a um maior controlo dos processos. O controlo de configuração, rastreabilidade de componentes e a previsão de necessidades serão melhorados.

Abstract

In order to follow the technological evolution and take advantage of its resources, both human and material, the Portuguese Air Force should review its logistics, and maintenance organization, introducing management and information tools adjusted to the modern times.

Aircraft maintenance is a complex and demanding task that depends on logistic support, maintenance teams with high level of technical preparation, and simple and fast control processes, however efficient ones. Introducing integrated management tools, should contribute for a more efficient control, and more productive execution. This document wishes to identify how the bar code technology, may help to achieve these goals.

The present study, developed in reference to the Quivy investigation method for social sciences, investigates why the Portuguese Air Force should start using the Bar Coding technology on aircraft maintenance.

This investigation starts by defining basic concepts that will help the study process. The basic concepts are: bar code; productivity; logistics; and how may these concepts relate between them and with aircraft maintenance.

To use bar coding on aircraft parts, some rules should be complied. This document refers to these rules and standards, and gives a light overview over them, in special ATA Spec. 2000, Chapter 9, ISO TS21849, and US Department of Defense MIL-STD-129 and MIL-STD-130.

Finally, the study will look inside the Portuguese Air Force logistics, and it's aircraft maintenance process. A centered management, that controls processes from distance, depends on good information systems, with updated and reliable data. Aircraft maintenance management also depends on updated logistic and maintenance data, in order to optimize the available resources. Using bar code technology may contribute to collect information in a fast and reliable way in areas such as logistic and aircraft maintenance.

Tests performed by USAF, in the early 80's, and the experience from Airbus and Embraer aircraft builders, allow us to conclude that using the bar code technology may increase productivity. This will be traduced in release of manpower, more efficient and fast data collect, resulting on better data quality, and improved control of the maintenance processes. Configuration control, component tracking, troubleshooting and spare parts ordering will be also easier and more efficient.

Palavras Chave

ABASTECIMENTO, CARTA DE TRABALHO, CÓDIGO DE FABRICANTE, CONTROLO DE CONFIGURAÇÃO, EXISTÊNCIA, INVENTÁRIO, MANUTENÇÃO, MATERIAL DE CONSUMO, REPARÁVEL, UTILIZÁVEL, NUMERO DE SÉRIE, NUMERO NACIONAL DE ABASTECIMENTO, REGISTO HISTÓRICO, ROTÁVEL, TRABALHO DIRECTO, TRABALHO INDIRECTO.

Lista de Abreviaturas

A/R	– Autos de Recepção.
ATA	– Air Transport Association.
CAGE	– Commercial and Government Entity.
CLAFA	– Comando Logístico e Administrativo da Força Aérea.
CUT	– Código de Unidade de Trabalho.
DGMFA	– Depósito Geral de Material da Força Aérea.
DMA	– Direcção de Mecânica Aeronáutica.
DoD	– Department of Defense.
E/M	– Encomendas de Material.
EAN/UPC	– European Article Numbering/ Universal Product Code.
EN	– European Norm.
FAA	– Federal Aviation Administration.
FAP	– Força Aérea Portuguesa.
G/E	– Guias de Expedição.
G/R	– Guias de Remessa.
GS1	– Global Standards One.
GT	– Grupo de Trabalho.
ISO/IEC	– International Organization for Standardization e International Electrotechnical Commission.
JAR	– Europe’s Joint Aviation Authorities.
KCSI	– Kornyk Computer Solutions International, Inc.
LRU	– Line Replaceable Units.
MIL-STD	– Military Standard.
MIPS	– Modification Installation Planning System.
NATO	– North Atlantic Treaty Organization.
NNA	– Numero Nacional de Abastecimento.
NSN	– National/NATO Stock Number.
PDF	– Portable Data File.
PGS	– Portuguese Ground Station.
PIN	– Part or Identifying Number.
R/A	– Relatórios de Anomalia.
RFA	– Regulamento da Força Aérea.
RFID	– Radio Frequency Identification Device.

SAP	– Software Architecture Plan.
SIAGFA	– Sistema Integrado de Apoio à Gestão da Força Aérea.
SIG	– Sistema Integrado de Gestão
SIGMA	– Sistema de Informação e Gestão da Manutenção e Abastecimento.
SN	– Serial Number.
STANAG	– Standardization Agreement (NATO).
USA	– United States of America.
USAF	– United States Air Force.
VIPS	– Visual Implementation Planning System

Introdução

No actual contexto das organizações, a informação e os sistemas de informação, são fundamentais para uma gestão eficiente. É particularmente crítica a confiança que se possui nesses sistemas e na informação que guardam. Deve garantir-se que toda a informação guardada é exacta, actual e útil. A auto-identificação e as tecnologias associadas desempenham, neste aspecto, um papel de extrema importância e essencial para a obtenção destes objectivos. Com efeito, a auto-identificação abrange todo um conjunto de tecnologias como o código de barras, bandas magnéticas ou ‘chips’ rádio frequência e respectivos sistemas de reconhecimento. As aplicações são variadas, na indústria, no retalho, na distribuição, nos transportes, na armazenagem e em toda uma vasta gama de serviços relacionados, onde se pode incluir a manutenção de aeronaves.

A manutenção de aeronaves é uma tarefa exigente e complexa, que contribui directamente para a segurança de voo. A comunicação escrita está implicitamente sujeita a erros, que são frequentemente detectados em documentos de trabalho pelo controlo de qualidade, mas que podem passar despercebidos. É comum o incorrecto preenchimento de cartas de trabalho, existência de cartas não assinadas, cartas abertas que não foram fechadas, etc.. Ou seja um sem número de situações que podem ser reduzidas se for introduzida alguma forma de automatismo na recolha de dados. Por outro lado, a automatização de algumas tarefas pode contribuir para uma redução da necessidade de mão-de-obra, o que no actual contexto, será também um factor a considerar, dada a escassez de recursos humanos qualificados.

O interesse do tema advém da sua actualidade para a FAP (Força Aérea Portuguesa), numa fase em que novos sistemas de informação e gestão estão a ser implementados, e também pela necessidade sentida pelas chefias em otimizar a gestão do sistema logístico, tornando mais eficiente a manutenção das aeronaves da FAP.

O âmbito do estudo do tema “Utilização da Tecnologia do Código de Barras na manutenção dos sistemas de armas em operação na FAP”, irá restringir-se aos seguintes pontos:

- Imputação da mão-de-obra relativa às acções de manutenção executadas nos sistemas de armas em operação;
- Controlo de execução das cartas de trabalho em vigor nos programas de manutenção das aeronaves;

- Controlo do material rotável e reparáveis;
- Gestão do material de consumo (recepção, armazenagem, requisição, débito, incorporação, etc.);

No estudo pretende-se avaliar a contribuição desta tecnologia para o aumento da eficiência do processo logístico associado à manutenção das aeronaves, tomando também por base a experiência de outros operadores que já implementaram esta tecnologia.

Não se pretende efectuar uma análise exaustiva de todos os aspectos tangíveis ou intangíveis que advêm da utilização do sistema, mas sim tomar consciência dos mesmos.

Verifica-se actualmente na construção e manutenção aeronáutica uma preocupação em introduzir mecanismos automáticos de controlo de componentes e de tarefas. Os sistemas já implementados em várias empresas aeronáuticas têm por base tecnológica o código de barras, a par de outros dispositivos que facilitam o controlo logístico e da manutenção.

O presente Trabalho de Investigação Individual visa “aumentar o conhecimento na área em que se inscrevem e/ou aplicar saber existente à resolução de problemas concretos”. Pretende-se com este estudo contribuir para o aumento do conhecimento da tecnologia de controlo por código de barras, na manutenção de aeronaves. O contributo para o conhecimento será resultado da investigação efectuada e da análise teórica da problemática, procurando responder à questão central formulada.

Na elaboração do estudo foi seguido o método de investigação em ciências sociais. O trabalho começou por uma pesquisa bibliográfica, da qual se partiu para a exploração, feita sobretudo com base em leitura de textos e *papers* que abordam a problemática em causa. Procurou averiguar-se a posição de fabricantes, reparadores e operadores de aeronaves sobre o tema. Foram efectuados contactos junto da DMA (Direcção de Mecânica Aeronáutica), para obter informação e sentir a receptividade ao assunto e à sua aplicabilidade na FAP. Foi assim criada uma base de conhecimento, construída através da observação empírica da realidade da organização, no que respeita ao sistema de abastecimento e manutenção de aeronaves.

A partir dos dados recolhidos, partiu-se para a formulação de uma estrutura conceptual. Esta estrutura foi elaborada de forma a dar a conhecer o que é o código de barras, e qual a sua importância na indústria aeronáutica. Foi analisada a vertente normativa ou legal, a contribuição para a produtividade no abastecimento logístico, e na

gestão da manutenção, procurando identificar indicadores que contribuam para responder à seguinte questão central:

Porquê usar a tecnologia dos códigos de barras na logística e na manutenção das aeronaves da FAP?

Ao longo dos capítulos deste documento procura-se a validade, ou não, da seguinte hipótese:

O uso do código de barras permite incrementos de produtividade, anula os erros de inserção e contribui para um melhor controlo da configuração das aeronaves.

Para ajudar na resposta à questão central, outras questões derivadas foram levantadas:

- Qual a base legal e normativa, que regula o uso do código de barras na aeronáutica?
- Como podem os códigos de barras melhorar o desempenho da cadeia logística de abastecimento da FAP?
- Como podem os códigos de barras contribuir para a gestão da manutenção das aeronaves da FAP?

Para ajudar ao desenvolvimento deste estudo, serão definidos ao longo dos capítulos que o compõem alguns conceitos base que serão importantes para o entendimento da problemática. Será definido o que é um código de barras, o que se entende por manutenção, logística e produtividade.

No primeiro capítulo será descrito o que são os códigos de barras, o que representam, e como funcionam. No segundo capítulo, aborda-se a regulamentação, civil e militar que regula o uso aeronáutico destes códigos. O terceiro capítulo é dedicado à análise da produtividade e das variáveis que a afectam, considerando o uso desta nova tecnologia. No quarto capítulo, procura analisar-se a cadeia logística de abastecimento implantada na FAP e as possíveis mais-valias que o código de barras pode dar à mesma. No quinto capítulo analisa-se a gestão da manutenção na FAP considerando as ferramentas de gestão existentes e a implementação de uma aplicação integrada, com a tecnologia do código de barras. Finalmente serão apresentadas as conclusões da investigação efectuada, globalmente, procurando expor o que foi feito e o que daí resultou, no sentido de responder à questão central.

1. Enquadramento conceptual

No contexto da problemática em estudo, e para sustentar a análise que procurará responder à questão de partida, é fundamental definir o que normalmente se designa como ‘Código de Barras’.

O código de barras é uma representação gráfica de informação numérica ou alfanumérica, conforme o do tipo de código empregue. É formado por linhas escuras paralelas e pelos espaços brancos entre elas, com diferentes larguras em função das várias técnicas de codificação de dados utilizada. A descodificação dos dados representados é realizada por um equipamento de leitura óptica, “*scanner*”, dotado de uma fonte luminosa, que, por contraste das barras e seus espaços, converte a representação gráfica em “*bits*” (sequências de zeros e uns) que são interpretados pelo computador, podendo ser convertidos em caracteres legíveis.

Os códigos de barras dividem-se em dois grupos, os numéricos, que apenas codificam números, e os alfanuméricos, que representam números, letras e caracteres de função especial.

Os códigos EAN/UPC (*European Article Numbering/Universal Product Code*) pertencem a um sistema internacional que regula a identificação inequívoca de um item a ser vendido, movimentado ou armazenado. Os números representados nas barras identificam o país emissor do código, a empresa proprietária do produto e o próprio produto. Existe também um dígito de segurança. A descodificação total do código de barras no final totaliza 12 ou 13 dígitos.

Foi em 26 de Junho de 1974 que foi comercializado o primeiro produto com recurso a um leitor de código de barras, um pacote de pastilha elástica, no supermercado *Marsh's* em Troy, Ohio. Em Portugal, o código de barras surgiu pela primeira vez em 1985. O código de país de origem para Portugal é “560” (lê-se no início do código).

Os códigos de barras são diferenciados entre si pelas regras de simbologia. Cada sistema trata de forma diferente os dados que serão codificados e este tratamento inclui, a precisão, com tratamento simples ou duplo, as regras para os caracteres de “*Start*” e “*Stop*”, a verificação da paridade, o cálculo deste dígito, e ainda a relação gráfica entre os elementos do código.

Esta diferenciação dá origem a diversos tipos de códigos, dos quais se referem apenas os principais e mais usuais:

- “2 de 5 Intercalado” - Código de Barras Numérico;
- “3 de 9” – Código de Barras Alfanumérico;
- “128” - Código de Barras Numérico ou Alfanumérico, utilizado para diversas finalidades logísticas;
- EAN 8 / 13 / 14 / 128 - Códigos de Barras Numéricos e Alfanuméricos utilizados para identificar itens, cujas regras são regidas pelo órgão internacional de logística GS1 (*Global Standards One*, antiga EAN).

Os códigos de barras unidimensionais ou lineares, os mais usuais, possuem limitações na quantidade de informação que podem registar, pelo que o mercado procurou uma nova solução para a marcação dos produtos. Surgiu assim o código de barras bidimensional, com capacidade para armazenar milhares de *bits*. De entre estes códigos, destacam-se os códigos “49” e “16K” que ampliam a capacidade de transferência de informação. O código “PDF 417” é mais recente, possui maior capacidade e utiliza tecnologia matricial capaz de armazenar 1800 caracteres por polegada. Estes códigos contêm a possibilidade de corrigir erros automaticamente. (Figueiredo, 2004 :--)

A proliferação de tipos de códigos de barras com diversas formas e modelos, obrigou à necessidade de padronizar os mesmos, tendo para o efeito sido criadas Normas e Standards universais.

Qualquer dos sistemas atrás descritos sofre de algumas limitações, a qualidade da impressão do código pode dificultar ou impedir a sua leitura. Existe necessidade de contacto visual directo e individualizado com o produto e a sua utilização em ambientes sujos pode induzir algumas dificuldades.

Actualmente, existe uma outra tecnologia, com maior potencial, as etiquetas RFID, (*Radio Frequency ID*). Estas podem ser activas, (alimentadas por baterias) ou passivas, (sem alimentação), guardam grandes quantidades de informação, e permitem a identificação automática dos produtos por transmissão em rádio-frequência.

A tecnologia RFID trás novas oportunidades na área da auto-identificação, permitindo a diminuição das dimensões dos identificadores, a sua colocação em componentes de menores dimensões permitindo uma identificação mais fácil dos mesmos. Esta tecnologia já constitui uma alternativa ao código de barras tradicional, estando já presente em variados equipamentos do mercado aeronáutico.

Para que o código de barras possa ser útil, este terá que ser interpretado por um sensor e correlacionado com uma base de dados de um qualquer sistema de informação.

Quando o computador interpreta o código recebido do leitor óptico, procura na base de dados essa identificação específica, e quando a encontra está apto a fornecer toda a informação relativa ao artigo visado, como a referência, nome, custo, localização, podendo processá-la de acordo com as necessidades exigidas.

Se as operações forem de entrada ou saída, por exemplo, pode de imediato ser actualizada a base de dados, ficando desta forma actualizado o nível de existências. Para além disso podem ainda ser geradas, automaticamente, listas de encomendas para artigos cujas existências baixem determinado nível pré-definido.

Concebido especialmente para ser lido e processado de forma automática, o código de barras constitui uma ferramenta poderosa que aumenta a capacidade de interacção entre homem e máquina. A principal função do código de barras é permitir a gestão de informação relativa a entidades físicas ou serviços específicos. Esta gestão exige a existência de uma aplicação informática de identificação automática, que codifica e descodifica os elementos de identificação constantes de uma base de dados de produtos ou serviços. Este processo permite uma transferência automática e instantânea de uma enorme quantidade de informação, elimina operações manuais, e incrementa a fiabilidade da informação recolhida.

No âmbito civil, a indústria e o comércio, fazem uso intensivo do código de barras, sendo cada produto produzido marcado graficamente com o respectivo código de barras. Esta acção permite um enorme ganho de produtividade, poupando recursos humanos e financeiros na gestão e administração de fabricação, armazenagem, distribuição e comercialização de um qualquer produto.

Na âmbito militar, o código de barras já está implementado nos sistemas de abastecimento, em áreas de recepção e expedição de materiais, e nas operações de inventário de muitas Forças Aéreas, como por exemplo a USAF. A Força Aérea Portuguesa, está na fase inicial de aplicação do sistema, com um âmbito ainda muito limitado e restrito apenas à doca três de montagem do F-16 na OGMA, SA.

A NATO adoptou o código “3 de 9” para a sua estrutura, tendo sido emitido o STANAG 4329 – NATO STANDARD BAR CODE SYMBOLOGY, datado de 8 de Dezembro de 2004. Este STANAG visa padronizar o uso do código “3 de 9” pelos países da Aliança, tendo sido ratificado e implementado por alguns deles. Outro documento, o STANAG 4281 - NATO STANDARD MARKING FOR SHIPMENT AND STORAGE, já

havia sido emitido em 2 de Fevereiro de 1993, e visava normalizar as etiquetas a usar na expedição de produtos no seio da NATO.

2. Normas e Regulamentos

Em 1998, a *Airbus*, decidiu implementar a marcação dos componentes das suas aeronaves com códigos de barras, iniciando numa primeira fase a marcação de todos os LRU (*Line Replaceable Units*) instalados nas novas aeronaves A340-500/-600 e A318. De imediato, também as aeronaves em produção A320, A330 e A340 começaram a ser equipadas com equipamentos identificados com código de barras. Para facilitar o processo, a *Airbus* pediu a todos os seus fornecedores que iniciassem o processo de marcação de componentes, tendo começado pelos sistemas aviónicos, abrangendo posteriormente todas as peças a fornecer à firma, onde essa marcação fosse fisicamente possível. (Airbus, 2002 :2).

Nesta sequência, também a *Boeing* iniciou o seu programa de marcação de componentes, tendo em conjunto com a *Airbus* acordado em usar um mesmo standard, de forma a evitar conflitos no relacionamento com fornecedores comuns, permitindo assim a entrega a ambos de produtos e serviços com esta mais valia incorporada. (Boeing, 2001 :3).

A normalização desenvolvida para a identificação e marcação de componentes foi patrocinada pela ATA (*Air Transport Association*), da qual resultou um documento denominado “ATA Spec. 2000”. Este acordo obteve o apoio da FAA (*Federal Aviation Administration*), e da JAR (*Europe’s Joint Aviation Authorities*). A parte especificamente dedicada à marcação com código de barras é o capítulo 9, “*Permanent Bar Code Parts Identification*”.

Na sequência deste acordo, e da normalização já existente, foi desenvolvida uma Norma específica pela ISO/IEC (*International Organization for Standardization e International Electrotechnical Commission*) relativa à marcação de equipamentos aeronáuticos com código de barras, a ISO TS21849, que é idêntica à ATA “*Spec. 2000 Chapter 9*”.

Também o Departamento de Defesa Norte-americano, (DoD), aproveitando os acordos estabelecidos pelo mercado civil, se empenhou em emitir directivas conducentes à implementação pelas Forças Armadas Norte Americanas da marcação e identificação de componentes das aeronaves militares de todos os ramos.

Do trabalho realizado pelo DoD Americano, resultaram as Normas militares MIL-STD-129 e MIL-STD-130. Ambas sofreram já diversas alterações, estando em vigor desde 29 de Outubro de 2004 a MIL-STD-129P, *Change 3* e desde 2 de Dezembro de 2005 a MIL-STD-130M. As Normas militares Norte Americanas, estendem às Forças Armadas deste país a ATA “*Spec. 2000, Chapter 9*”, com as respectivas adaptações, e incorpora as diversas ISO/IEC referentes à marcação por código de barras nas diversas vertentes destes códigos.

A MIL-STD-129P visa estabelecer os critérios mínimos e a uniformização na embalagem e marcação dos sistemas para expedição ou armazenagem. Esta Norma rege os procedimentos de marcação das embalagens, por código de barras, e por dispositivos RFID, garantindo também a identificação através de texto livre. Nesta marcação constam todos os dados necessários à identificação do conteúdo, origem, destino, condições de armazenagem, entre outra informação necessária ao processo logístico da movimentação de uma dada embalagem.

A MIL-STD-130M clarifica os critérios pelos quais se deverá reger a marcação de componentes por códigos de barras que sejam destinados à aeronáutica militar, com vista à normalização na fase de produção, armazenagem, expedição e instalação dos mesmos. A informação contida nesta marcação é composta por texto normal e código destinado a ser lido por sensores ópticos.

A marcação a colocar nos componentes possui diversos campos que devem ser preenchidos, que vão desde o número de contracto da ordem de compra, até ao número de série do componente. Desta informação, alguma é de maior pertinência que outra, pelo que de seguida se indicam apenas alguns dados que terão maior relevância na identificação de um componente:

- *Commercial and Government Entity (CAGE) Code* – Código alfanumérico com cinco posições, que possui sempre um número na primeira e última posição, e que identifica o fabricante do componente;

- *National/NATO Stock Number (NSN)* – Equivale ao Número Nacional de Abastecimento (NNA), é uma sequência única, de 13 dígitos, associada a cada item, que o identifica, emitida por uma entidade governamental ou pela NATO;

- *Part or Identifying Number* (PIN) – É um identificador que designa os itens, é atribuído pelo fabricante, ou por uma agência nacional que garante a identificação inequívoca desses itens;

- *Serial Number* (SN) – É uma designação única, emitida pelo fabricante que identifica um item específico.

São também definidas por esta Norma as características da marcação e a sua qualidade, é normalizada a dimensão das etiquetas e dos códigos ópticos, tipo de letra, e também quais os tipos de código de barras a usar. Esta Norma estabelece que existirá marcação com texto livre, que pode ser lido pelo homem, código de barras unidimensional e código bidimensional. Não prevê ainda o uso de sistemas de marcação por rádio frequência.

De entre os códigos de barras lineares, serão utilizados o código “3 de 9”, conforme a Norma ISO/IEC 16388, o “Code 128” conforme a Norma ISO/IEC 15417, ou o código “GS1-128” (antigo EAN-128) conforme a Norma ISO/IEC 15420.

Os códigos bidimensionais deverão conter a matriz de dados ECC200 de acordo com a Norma ISO/IEC 16022. Os dados deverão ser codificados na matriz, usando a sintaxe definida na ISO/IEC 15434.

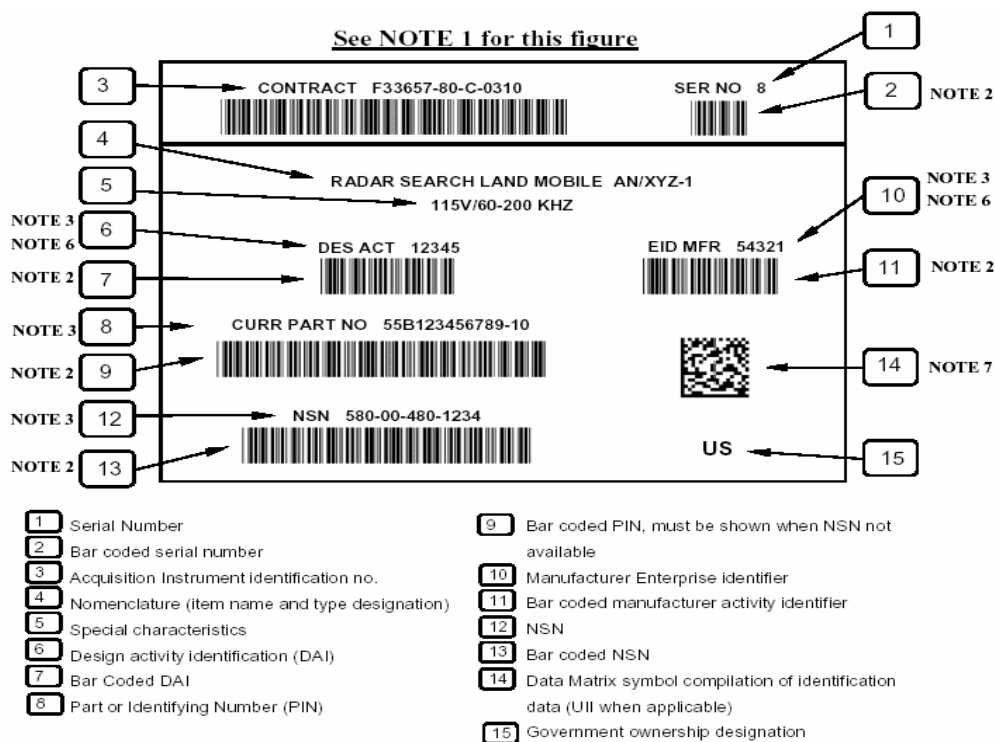


Figura 1 – Exemplo de marcação com código de barras conforme MIL-STD-130M.

Estas marcações poderão ser efectuadas por etiquetas, sendo o seu grau de qualidade também definido, quanto à base de impressão e quanto à qualidade da mesma, pela Norma ISO/IEC 15416. Em alternativa ao uso de etiquetas, poderá a marcação ser efectuada directamente sobre o componente, normalmente por laser.

3. Conceitos

No enquadramento da matriz teórica desenvolveu-se o seguinte corpo de conceitos:

a. Produtividade

Os documentos acedidos e literatura consultada, sobre as aplicações dos códigos de barras, referem o incremento da produtividade como uma das grandes vantagens do sistema. Importa pois saber o que é a produtividade, e como se mede?

Para o *Japan Productivity Center for Social and Economics Development*, “Produtividade é minimizar cientificamente o uso de recursos materiais, mão-de-obra, máquinas e equipamentos, para reduzir custos de produção, expandir mercados, aumentar o número de funcionários, lutar por um melhor padrão de vida, no interesse comum do capital, do trabalho e dos consumidores.”(JPC-SED, 2001 :-).

Segundo a *USA National Productivity Board*, o primeiro passo para se medir a produtividade é medir os resultados/saídas, o segundo passo é identificar as entradas e medi-las. Existem formas redutoras de análise da produtividade que levam em conta apenas a produtividade do trabalho, que são usualmente utilizadas para analisar a produtividade da manutenção. Estes modelos proporcionam uma aproximação para uma medida da eficiência. (Fabricant, 1979 :39).

Para melhorar a produtividade é necessário racionalizar a organização interna, optimizando os métodos de trabalho, o uso da mão-de-obra, agilizando os procedimentos, mantendo os padrões de qualidade exigidos.

De acordo com as teorias neoclássicas, a produtividade pode ser aumentada de três formas: (Cotec, 2004 :17).

- Pougando trabalho, por exemplo recorrendo à mecanização e automatização;
- Pougando capital, no controlo dos *stocks* e pougando energia;
- Pougando capital, intensificando e racionalizando o trabalho.

O cálculo matemático básico para medir a produtividade pode pois ser apresentado de uma forma básica da seguinte forma:

$$\text{Produtividade} = \frac{\text{Volume Produzido}}{\text{Recursos Consumidos}} \quad (1)$$

Ou ainda,

$$\text{Produtividade} = \frac{\text{Resultado da Manutenção}}{\text{Recursos Consumidos}} \quad (2)$$

Sendo que os recursos consumidos podem ser tangíveis ou intangíveis, ou seja, podem ser ou não mensuráveis, a forma mais comum para se medir a produtividade relaciona-se com a utilização da mão-de-obra, o recurso mais importante das organizações. (Cotec, 2004 :7).

No denominador da equação, estão reflectidos os recursos humanos da organização, as matérias-primas, os sobresselentes, os serviços contratados externamente, as ferramentas e os equipamentos necessários à realização das tarefas, e também os métodos de planeamento, gestão e controlo. A melhoria da produtividade consegue-se sobretudo procurando a máxima eficiência na aplicação dos recursos acima mencionados.

Por outro lado, a produtividade da manutenção não se poderá resumir apenas à avaliação da produtividade da mão-de-obra de manutenção, ou seja, apenas à parcela do trabalho. Trata-se pois de uma forma simplista de analisar a produtividade, pois a realidade física é muito complexa, mas que para os efeitos deste estudo poderá ser usada.

Para a Força Aérea, é fundamental possuir aeronaves prontas para voo. É este o produto que as Manutenções têm que fornecer, com os recursos humanos que têm atribuídos. Podemos pois, partindo deste pressuposto, e de uma forma simplista, admitir que a produtividade de uma determinada Esquadrilha de Manutenção será a relação entre o número de aeronaves prontas e o número de homens/hora consumidos para as aprontar.

É obvio que a realidade é bem mais complexa, e que diferentes aeronaves têm diferentes graus de exigência material e técnica. Mas se partirmos do conhecimento existente dos tempos de processamento associados às operações de

manutenção, e que é possível extrair das respectivas cartas de trabalho, ou manuais de manutenção, será possível estabelecer uma métrica entre a taxa de utilização da mão-de-obra esperada e a que realmente se verifica.

Actualmente, a taxa efectiva de utilização da mão-de-obra na manutenção não é conhecida com exactidão, pois as ferramentas existentes, e os métodos utilizados para imputar a informação nas aplicações informáticas não garantem o seu rigor. Esta é uma das limitações do actual sistema SIAGFA, que impede um controlo mais realista da actividade de manutenção, planeamento de capacidades e gestão de recursos humanos. São precisamente os recursos humanos, ou a falta deles, uma das limitações sempre levantadas pelas Esquadrilhas de Manutenção para o baixo nível de prontidão das aeronaves.

As tecnologias de informação, quando devidamente aplicadas, são um excelente meio de controlo de produção, permitindo melhorar significativamente os níveis de produtividade, com utilização da automação e robótica. O crescimento da produtividade, através de aplicações informáticas e automatização, depende fundamentalmente das organizações. Estas ferramentas ajudam no executar das tarefas, mas não eliminam por completo a intervenção humana, dão sim uma grande ajuda contribuindo para a redução do esforço físico, da quantidade de papel em circulação, e do tempo de execução das tarefas, aumentando a precisão da recolha de dados, reduzindo assim os erros de inserção.

A produtividade na manutenção é um processo que implica o controlo de algumas tarefas. Isto traduz-se na necessidade de planeamento, medição, análise e melhoramento, conforme descrito no método de Qualidade Total. (Ishikawa, 1991 :90).

b. Logística

A manutenção de aeronaves está intimamente ligada a uma cadeia logística de abastecimento de produtos consumíveis e expedição/recepção de reparáveis. Importa pois definir o que é a logística, e em que medida podem os códigos de barras contribuir para um melhor desempenho do circuito de abastecimentos da FAP.

O conceito de logística esteve desde sempre ligado às operações militares, foi dessa experiência que as empresas adoptaram o conceito de produto ou serviço

pedido, no local certo à hora certa. Hoje, o conceito está fortemente enraizado no mundo empresarial e atingiu um elevado nível de sofisticação.

Com o advento das telecomunicações e da informática, o pensamento organizacional sofreu uma revolução permitindo extrair um potencial maior da componente logística. Actualmente a logística é um sistema que integra várias actividades, de onde fluem produtos e informação, desde a origem até ao local de consumo, e vice-versa. A logística já não é somente uma cadeia de abastecimento destinada à distribuição física, e também a informação que, de forma integrada, coordena toda a lógica dos fluxos.

Das muitas definições que se podem obter para logística, e considerando a aplicação do conceito à sustentação e manutenção aeronáutica, as seguintes resumem numa frase o essencial:

Logística é a ciência de planear e implementar a aquisição e uso dos recursos necessários para manter a operação de um sistema. (Cooke, 1993 :--).

Segundo o DoD Americano, o processo logístico é a determinação das necessidades, aquisição, distribuição e conservação de bens. (DTIC, 2006 :--).

As actividades logísticas são basicamente a gestão do transporte, *stocks*, armazenagem, localização, manuseamento e das infra-estruturas, mas também a gestão dos sistemas e tecnologias da informação logística e do planeamento logístico.

As tecnologias da informação facilitam a gestão de encomendas, recepção, expedição, carga e o movimento físico dos bens, facultando também a emissão e gestão de etiquetas, códigos de barras, identificadores e sistemas de informação de transportes. Estes sistemas quando integrados permitem reduzir custos, sincronizar tarefas, melhorar a gestão da cadeia logística, e diminuir o tempo do ciclo.

Embora exista uma distinção entre mundo físico e mundo digital, ambos cooperam para um mesmo objectivo, o mundo digital processa o ciclo virtual da encomenda, e acompanha o mundo físico do transporte, armazenagem, expedição, e entrega dos bens, executando o processamento e gestão de toda a informação relevante. A utilização de meios electrónicos, permite a disseminação da informação em tempo real e a diminuição do tempo de processamento.

Os processos de aquisição, recepção e expedição podem deixar de estar assentes sobre circuitos de papel, para passarem a processo electrónico, com os devidos ganhos em eficiência. Eficiência, porque conduzem a custos totais mais reduzidos, a ciclos mais rápidos, possibilitando o imediato disseminar da informação pelos interessados, traduzindo-se portanto em ganho para a organização.

A tecnologia de codificação de produtos desempenha um papel fundamental pois fornece uma referência comum para a rede de abastecimento como um todo, permitindo seguir e controlar o processo da encomenda, desde a sua realização até à sua conclusão, fixando tempo e local de entrega. O erro humano é minimizado e a produtividade aumenta. É assim, em última análise, uma base de integração, ou interface, entre o mundo digital e o mundo físico. O código de barras é um sistema de codificação que permite reduzir os custos operacionais e melhorar a cadeia de abastecimento.

Não basta possuir novas tecnologias, é necessário integrá-las. Tornou-se imprescindível aplicar a componente digital para garantir o cumprimento do processo físico. Os desafios da logística consistem em garantir a eficiência, a agilidade e a rapidez na cadeia de abastecimento. Para isso deverá estar bem definida uma arquitectura funcional, com interfaces normalizadas e procedimentos automatizados.

c. Função logística na Força Aérea Portuguesa

A logística da Força Aérea, desde o planeamento das necessidades, até à requisição, aquisição, recepção, distribuição e facturação, está envolvida num enorme processo burocrático, que torna esta função morosa, rígida, e com elevados custos operacionais. A situação actual está a tornar-se insustentável, é urgente a adopção de novas técnicas, no sentido da racionalização de recursos, através da optimização de todos os processos intervenientes.

A implementação do actual Sistema de Informação e Gestão de Manutenção e Abastecimento (SIGMA), criou em 1979 um processo de comunicação informatizado, mais rápido que o anterior, que permitiu uma melhor gestão do material e controlo do sistema logístico das Unidades e do Depósito Geral de Material Aeronáutico (DGMFA) em Alverca.

O funcionamento do SIGMA está intimamente ligado ao Número Nacional de Abastecimento (NNA), que identifica cada artigo em todas as operações logísticas. Este sistema tem como suporte uma base de dados, que reflecte o inventário dos materiais utilizados pela FAP, possibilitando a automatização de algumas operações de abastecimento e de apoio à tomada de decisão.

O estabelecimento de uma rede de comunicação digital foi um enorme passo para a ligação das entidades gestoras com o DGMFA e com as Unidades, possibilitando o processamento automático de requisições, actualização de existências e recolha de dados de gestão.

Contudo, tendo representado um grande salto, o SIGMA está dependente da acção humana, morosa e sujeita a erros, pois a recolha de dados é manual efectuada através da digitação no teclado. Acresce ainda que a actualização dos dados não é instantânea, a cada movimentação de um artigo está associado um processo em papel, que só se traduz no sistema informático quando o operador o insere no sistema. Falta dar outro passo, com a incorporação de um sistema automático de informação e recolha de dados, que alivie o peso da intervenção humana.

Actualmente a plataforma logística central da FAP é o DGMFA, sendo nesta unidade concentrada praticamente toda a recepção e expedição de material de e para terceiros. É de e para esta Unidade, que todas as Bases da FAP recebem e enviam os equipamentos necessários à manutenção e operação das aeronaves.

O actual sistema de abastecimento da FAP está ultrapassado, e poderá ser melhorado. Consciente deste facto, o General cCLAFa constituiu um Grupo de Trabalho, Despacho N.º19/06, de 3 de Outubro de 2006, para avaliar a modernização do DGMFA, e possível implementação de novas metodologias, procedimentos e tecnologias, com vista a melhorar o funcionamento do processo logístico associado à sua actividade.

Este Grupo de Trabalho, no âmbito das suas atribuições, detectou alguns obstáculos que afectam o bom desempenho da cadeia logística da FAP. Foi verificado que a execução dos procedimentos de trabalho continua a reger-se por metodologias ultrapassadas, redundantes e morosas, desajustadas das actuais soluções logísticas. Actualmente, devemos visar a redução de custos de operação, o aumento da capacidade produtiva e a sistematização do processo de trabalho para obter uma maior eficiência.

Do levantamento efectuado em 2006 foram avaliadas as seguintes situações, que podem ser consultadas em pormenor no anexo B:

- Recepção, armazenagem e satisfação de débito no DGMFA (23 passos);
- Recepção de material reparável, armazenagem e envio para obra (22 passos);
- Recepção de material utilizável (vindo de obra), armazenagem e satisfação de débito no DGMFA (22 passos);
- Expedição de material armazenado no DGMFA (11 passos).

Pode observar-se por análise dos documentos expostos no anexo B, a complexidade e quantidade de passos que são efectuados com a elaboração e preenchimentos das respectivas Guias de Remessa (G/R), Guias de expedição (G/E), Encomendas de material (E/M), Relatórios de anomalia (R/A), Autos de Recepção (A/R), todos de preenchimento e tratamento manual.

Com a utilização do código de barras, e tecnologia associada, é possível automatizar grande parte dos processos, dispensando alguns formalismos, reduzindo um acto de recepção por exemplo a um reconhecimento pelo sensor óptico e a uma verificação visual do conteúdo da embalagem por parte do operador, antes de validar os dados. Esta informação ficará de imediato disponível nos sistemas informáticos.

A implementação desta tecnologia permitirá obter um maior desempenho por parte do pessoal de abastecimento, reduzindo o consumo de mão-de-obra. Desta forma libertam-se recursos, que são escassos, ou seja permite-se um aumento da produtividade, com as inerentes vantagens para a organização e concretamente para a função de manutenção de aeronaves.

Em 1981, a Força Aérea Norte Americana realizou um teste funcional para avaliar qual o aumento de produtividade que advinha do uso de código de barras em três categorias distintas, tendo obtido os seguintes resultados:

- Controlo de inventário de munições - Aumento de produtividade de 500%;
- Recepção de material de retalho - Aumento de produtividade de 400%;
- Recepção produtos grossistas - Aumento de produtividade de 220%.

Estes aumentos de produtividade foram atribuídos à redução do tempo de processamento de cada registo, fruto do uso do código de barras face ao processamento manual das entradas no sistema. (Defense, 1981 :--).

Com base nestes dados, será lícito concluir que fazer uso da tecnologia de código de barras na movimentação logística da FAP irá também produzir aumentos de produtividade, tornando mais eficiente a cadeia logística existente.

Para o ano de 2005, foi possível apurar junto da Direcção de Mecânica Aeronáutica (DMA) dados relativos à manutenção de aeronaves e transações efectuadas no DGMFA relativas a material para aeronaves. Assim, para as 14 frotas existentes, num total de 167 aeronaves, foram controlados pela DMA cerca de 63.800 componentes, recebidos ou expedidos manualmente pelo DGMFA. Para estas mesmas aeronaves, foram contabilizadas mais de 30.000 acções de manutenção, cujos registos foram efectuados e introduzidos manualmente no SIAGFA, pelo pessoal da manutenção.

Só para a sustentação dos sistemas de armas, foram gastas pela Força Aérea nesse ano 250.000 Homens/hora, em mão-de-obra directa e indirecta.

Considerando os números anteriormente expostos, será fácil constatar que um pequeno aumento na produtividade é possível com a introdução do controlo por código de barras. Isto pode significar um enorme ganho para a Força Aérea. Segundo a KCSI, os códigos de barras podem aumentar a produtividade e reduzir custos, em cerca de 15 a 20%, porque permitem um controlo mais efectivo dos processos.(KCSI, 2006? :-).

Se considerarmos a possibilidade de incrementar 10% a produtividade, verifica-se que poderão ser poupados 25.000 Homens/hora. Sendo a mão-de-obra um bem escasso para a Organização, as soluções que contribuam para um aumento de produtividade do circuito logístico e da manutenção devem ser equacionadas, entre elas, a implementação do código de barras na logística e na manutenção da FAP.

d. Quadro Síntese do modelo de análise

Por forma a facilitar a compreensão e a dimensão dos conceitos abordados, elaborou-se o seguinte Quadro Síntese:

Tabela 1 – Quadro Síntese do modelo de análise

Conceitos	Dimensões	Indicadores
Produtividade	Planeamento Controlo Gestão	Taxa mão-de-obra Volume produzido Recursos consumidos Resultados
Logística	Militar Civil	Comunicação/Informação Factor Humano Transporte Custos
Abastecimento Logístico	Planeamento Satisfação Necessidades	Requisição Aquisição Recepção Expedição Distribuição

4. Gestão da manutenção nas aeronaves na Força Aérea Portuguesa

Importa definir, para este estudo, o que se entende por manutenção que, de acordo com o normativo Europeu, “é a combinação de todas as acções técnicas, administrativas e de gestão durante o ciclo de vida de um bem, destinado a mantê-lo ou repô-lo num estado em que possa cumprir as funções desejadas” (EN 13 306, 2001 :14).

A manutenção de aeronaves, e a logística de abastecimento associada, constitui o suporte para o aprontamento dos meios aéreos necessário ao cumprimento da missão da Força Aérea Portuguesa. De acordo como o RFA 401-1, “A manutenção de aeronaves na FAP está estruturada em três graus ou níveis de intervenção” (RFA 401-1, 1998 :2).

O primeiro escalão corresponde às acções de manutenção de apoio geral às aeronaves, como as inspecções entre voos e inspecções diárias, correcção de pequenas anomalias, configuração da aeronave para a missão, reabastecimentos, etc.

O segundo escalão destina-se às acções de manutenção programada, substituição de sistemas que requerem maiores tempos de imobilização, cumprimento de modificações ou alterações introduzidas por ordens técnicas ou correcção de anomalias que impliquem imobilização da aeronave em hangar ou utilização de meios especiais de apoio.

O terceiro escalão corresponde a grandes acções de manutenção, que requerem elevado tempo de imobilização, e grandes meios técnicos e humanos para a sua realização. Neste nível são efectuadas grandes revisões gerais e/ou introduzidas grandes modificações na configuração da aeronave.

a. Estado actual

De uma forma geral a FAP ainda mantém o conceito de manutenção baseado na fiabilidade dos equipamentos, designado de “*Reliability Centred Maintenance*”. Este método consiste basicamente em confiar nas características dos equipamentos, como a sua fiabilidade, e no conhecimento dos modos de falha dos mesmos. Esta informação cruzada com as horas de operação, ou de voo, tempo de calendário ou número de arranques, permite estabelecer um programa de controlo de manutenção.

A actual filosofia de manutenção está a evoluir para o modelo “*On Condition Maintenance*”, na qual as acções de manutenção apenas se realizam quando necessário. Esta nova abordagem implica um efectivo controlo de condição, e um novo modelo de gestão. Esta técnica obriga a um rastreio contínuo dos números de série dos componentes e existência de um registo histórico fiável, para garantir um efectivo acompanhamento do estado dos componentes instalados, ou não, nas aeronaves.

Assim, a recolha e controlo dos dados de manutenção é de extrema importância para os gestores, pois dessa informação dependem as decisões e acções de planeamento da manutenção. Nesta medida, as tecnologias da informação, integradas em rede, permitem tirar maior rendimento dos sistemas de informação logística e de manutenção, com o objectivo de permitir uma gestão mais eficiente da manutenção.

Com efeito, apesar de existirem já sistemas de controlo logístico e de manutenção, como o SIGMA-ABAST, e o SIAGFA, estes não estão integrados, e a informação que contêm possui algumas incorrecções derivadas da imputação manual, o que por vezes descredibiliza a mesma perante os gestores. Os actuais métodos de controlo logístico e de manutenção, são extremamente burocráticos, baseados fundamentalmente em registos físicos de papel, ou em bases de dados locais, sem qualquer nível de controlo ou segurança.

Segundo o Coronel Rui Gomes¹, da DMA, os actuais sistemas de gestão não respondem às necessidades, possuindo algumas limitações:

¹ Coronel ENGAER, Coordenador Logístico do Programa F-16 MLU.

- Insuficiente controlo das tarefas de manutenção;
- Não garante que quem assina a execução de uma tarefa, seja quem a realize;
- Não garante totalmente a abertura e fecho de tarefas não previstas;
- Os tempos imputados para as tarefas não são sempre fiáveis;
- Não garante um efectivo controlo de configuração;
- Não assegura ainda o Registo Histórico de todas as aeronaves;

A falta de rigor e de controlo de alguns dos aspectos apresentados, contribuem para um planeamento e preparação de trabalhos deficiente, o que também potencia a existência de atrasos na própria logística associada à manutenção. Estes factores serão traduzidos numa deficiente organização das tarefas, logo no tempo consumido para as realizar, pois a quantidade de recursos humanos necessários, a sequência e o controlo de execução da manutenção, não estará optimizado.

Por outro lado, para se poder efectuar uma transição para uma manutenção do tipo “*On Condition*”, é necessário garantir a credibilidade da informação guardada nas bases de dados, e um efectivo controlo da manutenção, o que actualmente não se verifica na totalidade.

O módulo de manutenção do SIAGFA constitui uma base de dados que guarda os registos da manutenção e, por consequência as alterações de configuração das aeronaves de diversas frotas da FAP. Contudo a informação disponível não é suficientemente detalhada para permitir ao gestor de uma frota ter visão objectiva do estado de cada aeronave.

Outras aplicações informáticas como a PGS (*Portuguese Ground Station*) para o EH101, o VIPS (*Visual Implementation Planning System*) e o MIPS (*Modification Installation Planning System*) para o F-16 desempenham a mesma função, ainda parcialmente dependentes da acção humana para a introdução dos dados. Infelizmente, qualquer destas aplicações não funciona integrada com nenhuma das outras, nem com o SIAGFA, impedindo assim um aproveitamento de sinergias na gestão da manutenção e a mais valia da introdução dos códigos de barras na manutenção.

O VIPS, usado na frota F-16, constitui um caso paradigmático, de uma aplicação especialmente concebida para esta frota, preparada e com interface para

sistemas leitores de código de barras. Esta aplicação está a ser usada na doca três, na OGMA, SA, onde se realiza a montagem das aeronaves F-16. É usada para controlar os recursos humanos afectos a cada tarefa, por imputação dos trabalhos realizados. É o sistema por excelência que controla a mão-de-obra em cada tarefa, com recurso a identificação por código de barras.

O MIPS lança listagens de material a fornecer para cada tarefa, por carta de trabalho, para a partir destas serem elaborados os *kits* de material a fornecer aos técnicos. Estas tarefas são executadas e controladas por códigos de barras. Já a recepção do material vindo do DGMFA, continua a ser executada manualmente, sendo os dados introduzidos na base de dados via teclado por um operador, isto porque estas duas aplicações não funcionam de forma integrada entre si, nem com o sistema de abastecimento da FAP, o SIGMA-ABAST.

b. Pensar o futuro

Dados recolhidos junta da DMA, relativos ao ano de 2005, e expostos no anexo C, permitem ter uma ideia aproximada do consumo de mão-de-obra nas esquadilhas de manutenção da FAP. Pode verificar-se a enorme desproporção entre a imputação de mão-de-obra directa e indirecta, que reflecte uma aproximação à realidade que se deseja. Contudo estes dados não reflectem a realidade física, pois muitas horas não produtivas são imputadas nos sistemas informáticos como mão-de-obra directa, quando o não são.

A realidade no terreno, por falta de ferramentas de controlo e por permissividade das chefias, mostra que as acções de manutenção efectuadas não cumprem os tempos estimados nas cartas de trabalho, ou manuais de manutenção, excedendo estes largamente. Este facto não se deve a uma incapacidade dos técnicos para executar as tarefas no período indicado, mas sim à deficiente preparação e organização do trabalho. Grande parte do tempo despendido nas acções de manutenção, não efectivamente gastas em manutenção, mas sim em deslocações e a cumprir formalismos processuais, como por exemplo:

- Deslocação à ferramentaria para requisitar ferramentas, equipamentos e consumíveis;
- Preenchimento manual de diversos formulários e requisições correspondentes;

- Preenchimento manual dos vários pontos da execução da carta de trabalho;
- Realização de pausas para outras actividades, sem suspender a execução das tarefas;
- Documentação de expedição e requisição de componentes reparáveis;

Esta e outras causas, acabam por contribuir para acrescentar, ao tempo efectivo da tarefa de manutenção, tempos não produtivos, que poderiam ser minimizados com um controlo mais efectivo da execução das acções de manutenção.

As restrições orçamentais e as dificuldades de recrutamento têm obrigado a uma redução dos meios humanos afectos à componente operacional. A rentabilização dos meios existentes, torna-se pois fundamental e, nesta área a introdução de tecnologias que simplifiquem os mecanismos de recolha de dados, permitam melhorar o processamento e análise da informação, consumido neste processo menor quantidade de mão-de-obra que o actual sistema, são uma mais valia.

A introdução dos códigos de barras poderá dar um contributo significativo para o aumento da produtividade da manutenção, permitindo libertar mão-de-obra até agora empenhada em tarefas não produtivas, para a realização de tarefas mais produtivas.

A implementação de um controlo por código de barras na ferramentaria, tornaria mais expedito o acto de requisição de equipamentos e material de consumo, eliminando o processo manual de requisição, sobre suporte físico. O mecânico seria identificado através do seu cartão, o equipamento e material requisitado seria registado na base de dados por leitura óptica. Este processo só por si, elimina as requisições em suporte físico, tornando-as uma operação digital, com ganhos no tempo consumido, capacidade de análise e controlo de *stocks* em tempo real, reduzindo os erros de inserção e anulando a necessidade de consumir mão-de-obra indirecta para introduzir a informação no sistema.

Igualmente, se todo o equipamento rotável estivesse identificado com código de barras, as operações de expedição e requisição seriam facilitadas. Esta marcação permitiria ao técnico com uma simples leitura do código do artigo avariado, ou com validade expirada, efectuar uma nova requisição e enviar para o

circuito de reparáveis, ou para abate, esse artigo, eliminando todo o processo burocrático manual de requisição e expedição. De imediato, esta informação estaria disponível para os gestores através dos sistemas informáticos.

Este processo simples, facilitaria o controlo dos rotáveis e, simultaneamente garantiria a permanente actualização dos registos históricos de componentes e das aeronaves, contribuindo para um efectivo controlo da configuração.

A ruptura de *stocks* é frequentemente responsável por interrupções nas acções de manutenção, ficando as aeronaves em trabalhos parados por falta de peças. Estas rupturas podem ser devidas a muitas razões, e uma das quais é o difícil controlo das existências efectivas, uma vez que os componentes saídos da secção de abastecimento para a ferramentaria, deixam de ser controlados pelo sistema informático. Estes trabalhos parados além de prejudicarem a operacionalidade, também contribuem para uma perda de tempo na área de manutenção, logo para uma quebra de produtividade.

Com o rastreio de componentes, sejam eles consumíveis, reparáveis ou rotáveis, até à saída da ferramentaria, é possível um controlo mais eficaz, estando a informação disponível no sistema até ao consumo efectivo, permitindo a realização de uma melhor gestão, visando evitar a ruptura de *stocks*.

A implementação de cartas de trabalho e procedimentos de manutenção em formato digital, associados à identificação por código de barras, como existe por exemplo no F-16, Anexo D, iria beneficiar a organização das tarefas e permitir requisições de material mais expeditas. Na doca, facilitava o controlo do processo e das tarefas, disponibilizando em tempo real para os gestores o andamento da obra.

A associação da recolha de informação de componentes e de tarefas por código de barras, com um sistema de informação integrado, ligado a terminais em todas as docas, permitiria um maior controlo da manutenção e da mão-de-obra, criando hábitos de interrupção e pausa nos trabalhos registados, por cada técnico, através da sua identificação pessoal no sistema. Qualquer desvio face a uma tolerância adicionada ao tempo normal de execução de determinada tarefa faria despertar um alarme junto da entidade gestora, que ficava de imediato informada sobre o facto.

O código de barras em si não traz vantagens significativas à manutenção e logística, se não existir como suporte um sistema integrado de informação e gestão que permita, em tempo real, gerir e controlar as acções manutenção, efectuar a gestão de configuração do material de consumo e dos rotáveis, desde a sua recepção na FAP até ao seu abate.

O desenvolvimento ou aquisição de um sistema integrado de gestão constitui assim uma peça fundamental para o possível sucesso de uma solução de manutenção e logística baseado em códigos de barras. As actuais aplicações possuem limitações, e não estão integradas, tornando-se premente efectuar uma avaliação da integração das actuais aplicações ou, em alternativa desenvolver ou adquirir uma nova plataforma de *software*.

Actualmente são diversas as aplicações informáticas que necessitam ser integradas, ou ter as suas funções incorporadas numa nova aplicação, são elas:

- SIGMA (Abastecimento);
- SIGMA EMP (Equipamentos de Medida e Precisão);
- SIGOP (Sistema de Informação e Gestão Operacional);
- SOAP (Programa de Análise Espectro métrica de Óleos);
- IPA (Inspeção Periódica de Aeronaves);
- PRODIND (Produção de Indicadores);

Numa tentativa de integrar os dados de manutenção e algumas das aplicações referidas, foi desenvolvida a aplicação SIAGFA. Esta aplicação regista a informação de manutenção, em substituição do SIGMA-MANUT, incorporando alguns novos módulos, como o módulo de operações (substitui SIGOP), e o de análise de óleos (substitui SOAP). Contudo, estas aplicações ainda não funcionam de forma integrada com o SIGMA-ABAST. A possibilidade de no âmbito do projecto SIG ser adquirida uma nova ferramenta de gestão da manutenção, a “*PM-Plant Maintenance*”, provocou uma paragem no desenvolvimento da aplicação SIAGFA. Fica contudo o registo que seja qual for a ferramenta seleccionada futuramente, esta terá que contemplar uma solução integrada entre manutenção, abastecimento e pessoal.

A implementação do código de barras associado a uma nova ferramenta de gestão integrada, obriga à informatização e criação de novos procedimentos de manutenção nas esquadilhas de manutenção, sectores, secções e docas de manutenção. Será necessário avaliar as necessidades de formação e consciencialização do pessoal para a nova filosofia, de forma a reduzir ao mínimo as resistências à mudança.

5. Aplicação na aeronáutica

De acordo com a *Airbus*, a implementação do código de barras na aeronáutica aumenta a fiabilidade da informação, e contribui para a melhoria do circuito de logístico e de manutenção, realçando entre outros os seguintes factos: (*Airbus*, 2002 :2).

- Facilidade de seguimento e partilha de componentes e informação;
- Controlo de configuração efectivo;
- Monitorização de desempenho fiável;
- Facilidade na detecção de anomalias;
- Ajustada requisição de sobressalentes;
- Facilidade de rastreabilidade de componentes controlados.

Quando aplicada na manutenção, a tecnologia dos códigos de barras permite que um operador inicie uma tarefa, identificando-se com o seu cartão, execute o seu trabalho passo a passo, identificando zonas da aeronave e acções executadas, registando os componentes substituídos ou consumidos e as ferramentas aplicadas. Simultaneamente, mantém-se actualizada a configuração da aeronave, sendo toda a informação disponibilizada em tempo real para os gestores. O *software* de gestão poderá fornecer a sequência da manutenção, o ponto de situação, tempo e mão-de-obra consumida por aeronave, e ainda actualiza o inventário automaticamente.

O construtor aeronáutico brasileiro, *Embraer*, integrou uma solução de gestão logística SAP R/3 da *Opensoft*, para rastrear os seus movimentos logísticos diários, que são de algumas dezenas de milhar de itens dia. A totalidade dos movimentos é efectuada por descodificação de códigos de barras. Esta modificação permitiu à *Embraer* aumentar a eficiência, possibilitou a reutilização de recursos humanos e diminuiu os erros que se

verificavam com frequência. Segundo Filipe Janela², esta solução permitiu “gerar reduções de custo e permitiu ganhos de produtividade num prazo muito curto” e “permite gerir e planificar informação fiável e disponível em tempo real, o que melhora radicalmente o desempenho das áreas operacionais, como a gestão de armazéns, distribuição, os transportes, a produção, a manutenção e assistência”. (Marçalo, 2006 :-).

Conforme informação fornecida pelo Grupo de Trabalho F-16, a utilização do sistema VIPS e a introdução do controlo de tarefas por código de barras permitiu corrigir significativamente as discrepâncias que se verificavam entre os tempos previstos para as diversas tarefas nas cartas de trabalho, e aqueles que efectivamente eram imputados manualmente pelos funcionários no sistema. A introdução do código de barras permitiu assim aumentar o nível de controlo na realização das tarefas, e também aumentar o grau de execução das mesmas, além de assegurar aos gestores do programa uma visão mais exacta de quem executou, quem inspeccionou e quando.

² Director da OpenSoft

Conclusões

Pretendeu-se com a realização deste documento, responder à questão de partida “porquê usar a tecnologia dos Códigos de Barras na Logística e na Manutenção das aeronaves da FAP?”. Colocada a questão, foram abordados um conjunto de assuntos que auxiliaram na descoberta dos factores que fornecem, e justificam a resposta à interrogação colocada.

Procurou identificar-se o âmbito e os conceitos que poderiam concorrer para a resposta à questão central. No que respeita ao âmbito, restringiu-se o assunto somente à aplicação do código de barras na logística associada à manutenção de aeronaves, e à gestão e manutenção de aeronaves propriamente ditas.

Delimitado o âmbito, partiu-se para o estudo dos conceitos que seriam importantes para a ajudar a obter uma resposta à questão formulada. Como não poderia deixar de ser, começou definir-se o que é um código de barras, como funciona e para que serve.

Define-se o código de barras como uma representação gráfica de “bits” em linhas paralelas claras e escuras que pode ser lido por dispositivo óptico ligado a um computador. Esta representação gráfica fornece informações sobre o produto apenso, permitindo o tratamento posterior da informação recolhida, conforme necessário.

Foram identificados dois grupos de códigos, de unidimensionais e bidimensionais. No primeiro grupo, existem os códigos numéricos, que apenas codificam números, e alfanuméricos, que codificam números, letras e outros caracteres. Dentro destes grupos e tipos, é possível encontrar uma grande variedade de simbologias e regras diferentes, mas pode afirmar-se que os códigos mais importantes para o âmbito do estudo são o “3 de 9” intercalado, e o “EAN 128”, ambos alfanuméricos.

Identificaram-se também códigos bidimensionais, ainda pouco usados, mas que já têm uso na aeronáutica, pois possuem uma maior capacidade de transferência de informação, sendo destes os códigos PDF “49” e “16K” os mais utilizados.

Decorrente da proliferação de vários tipos de códigos de barras, procurou-se um padrão de utilização dentro das estruturas militares, e também no âmbito da aeronáutica civil. Constatou-se que a NATO emitiu dois STANAG, e adoptou o código “3 de 9”.

No contexto aeronáutico procurou-se qual a base legal e normativa que regula o uso dos códigos de barras. Verificou-se que a *Airbus*, e mais tarde a *Boeing*, sentiram a necessidade de marcar para auto-identificação os sistemas que instalavam nas suas aeronaves.

Como ambos os construtores aeronáuticos têm fornecedores comuns, houve necessidade de acordar um *standard*, para que estes marcassem com códigos de barras, os componentes que iriam fornecer. Surgiu assim, com o patrocínio da ATA, a primeira especificação aeronáutica para os códigos de barras, a “ATA Spec. 2000, Chapter 9”. Como consequência, e para garantir a nível internacional um *standard* comum, este foi traduzido na Norma ISO TS21849.

Rapidamente, outros operadores aeronáuticos adoptaram o uso dos códigos de barras, dos quais se destaca a USAF, na sequência das MIL-STD-129 e MIL-STD-130, emitidas pelo DoD Americano. Estes documentos regulam a utilização dos códigos de barras nas Forças Armadas, e na aeronáutica militar Norte Americana.

Para perceber a importância dos códigos de barras em geral e na aeronáutica em particular, foi necessário estudar o conceito de produtividade. Sem explorar exaustivamente o conceito, verificou-se que a produtividade depende principalmente de duas variáveis, sendo a razão entre aquilo que se produz, e os recursos que se consomem na produção.

A produção, no contexto do estudo, pode traduzir-se nos resultados obtidos em número de aeronaves intervencionadas e prontas para a operação. Os recursos consumidos podem ser humanos, materiais, financeiros, energéticos ou outros necessários. Resulta desta análise que se consegue um aumento de produtividade, mantendo, ou aumentando os resultados, reduzindo os recursos consumidos, sendo destes o mais importante a mão-de-obra.

Verifica-se que a tecnologia código de barras, permitindo a libertação de recursos humanos, e possibilitando uma rápida identificação de materiais, pessoas e processos, através da automatização de algumas tarefas, afecta de forma decisiva o denominador da equação, baixando os recursos consumidos, logo contribuindo para um aumento da produtividade.

Outro factor que não se ignorou, e de importância para a manutenção de aeronaves, foi a disponibilidade de recursos materiais, em tempo útil, que podem afectar a realização das operações planeadas por falta de componentes, sejam eles reparáveis, rotáveis ou simples consumíveis. Tornou-se assim fundamental perceber como funciona a cadeia logística de abastecimento da FAP, e em que medida os códigos de barras podem contribuir para o seu melhor desempenho. Foi analisado o conceito de logística, que abrange todo um pensamento organizacional, desde o planeamento da produção até à entrega do produto ao consumidor final, não se resumindo à distribuição física.

Logística é também a gestão de informação de forma integrada, a fim de coordenar a lógica dos fluxos materiais e humanos envolvidos. É uma área fortemente dependente dos sistemas de informação de tempo real em que a rapidez e qualidade do processamento se traduzem em ganhos de eficiência. Neste campo, os códigos de barras mostram ser factor de produtividade e de fiabilidade, contribuindo para o automatismo das tarefas de expedição, entrega e recepção, constituindo a interface entre os mundos digital e físico.

Da análise efectuada à cadeia logística da FAP, conclui-se que este é o elo que falta. Existe um sistema de informação e gestão, o SIGMA, que sendo uma ferramenta com alguma idade ainda cumpre a sua função básica, guardar em base de dados os registos e transações materiais da FAP. Existe a componente humana, que fisicamente inspecciona, recebe e expede as encomendas, contudo, a ligação entre mundo físico e digital é manual, associado documentos escritos, que são posteriormente digitados num teclado de computador, consumindo tempo e recursos humanos, sendo um processo sujeito a erros.

Verificou-se que a introdução da tecnologia dos códigos de barras, possibilitaria eliminar muitos dos passos que hoje consomem tempo e recursos da área logística da FAP, por via da automatização da identificação de produtos, da sua origem e do seu destino.

A implementação desta tecnologia na cadeia de abastecimento permitirá um melhor desempenho da mesma, reduzindo o consumo de mão-de-obra. Estes dois factores, só por si, já serão um contributo positivo para uma melhor gestão da manutenção das aeronaves, pois irão permitir uma maior coordenação entre necessidades e entregas, poupando tempo e aumentando a produtividade.

Considerando a quantidade de componentes aeronáuticos transaccionados anualmente na FAP, pode deduzir-se que a introdução do código de barras na cadeia logística irá permitir à organização uma optimização do processo, traduzido em poupança de recursos humanos, e redução de tempo consumido.

Foi efectuada uma análise da manutenção e da gestão da manutenção da FAP, verificando-se que se está num momento de mudança. Uma possível alteração da filosofia de manutenção da FAP, para um conceito de manutenção baseado na análise de condição irá ser mais exigente quanto à qualidade dos dados de manutenção, e à sua gestão. Com a introdução do SIG, em substituição do SIGMA, e o início da exploração do SIAGFA, também as ferramentas de gestão da manutenção estão em mudança. O SIAGFA, introduz algum grau de integração, mas ainda não garante o rigor e fiabilidade que se deseja.

A falta de integração das ferramentas de gestão da manutenção, gera junto dos gestores da DMA o sentimento de que estes sistemas não dão resposta integral às suas necessidades, pois demonstram algumas limitações. Estas limitações conduzem a uma falta de credibilidade no sistema, o que pode originar erros de planeamento ou má organização das tarefas de manutenção. Por outro lado, a informação que disponibilizam não é suficientemente detalhada, fruto do controlo manual e burocrático que é feito no decurso das acções de manutenção, que não é traduzido em entradas no sistema informático, por consumir tempo e recursos humanos.

Na frota F-16, verifica-se o uso de aplicações específicas, o VIPS e o MIPS. Estas ferramentas possuem interfaces para leitores de códigos de barras, são utilizadas, mas também não estão integradas com os sistemas de informação e gestão da FAP.

Verifica-se que um maior controlo da manutenção e da mão-de-obra, pode produzir indicadores mais fiáveis, o que permite um melhor planeamento da manutenção. A introdução do controlo por códigos de barras poderá constituir um mecanismo de recolha de dados que contribui para rentabilizar os meios existentes, libertando mão-de-obra, ao tornar mais expedito alguns actos de manutenção e o registo de dados. Simultaneamente, permite anular erros de inserção, contribuindo para aumentar a fiabilidade dos dados, que são disponibilizados em tempo real, dando visibilidade aos gestores das acções de manutenção em curso.

Se associado à recolha de informação automática existir uma integração das ferramentas de gestão, e logística, será possível controlar não só a manutenção, mas também o circuito de abastecimento logístico. O gestor terá informação global que lhe permitirá um controlo mais eficaz dos componentes, nomeadamente dos rotáveis, e manter actualizados os registos históricos e configurações das aeronaves.

Com este trabalho identificou-se uma ferramenta que pode ser uma mais valia para a gestão da manutenção da FAP, os códigos de barras. Foi apresentado o seu funcionamento e as Normas já existentes para a sua utilização na aeronáutica. Identificaram-se quais as variáveis que são afectadas, na produtividade, na logística e no controlo da manutenção, e quais os possíveis ganhos que advêm do seu uso.

Apresentaram-se exemplos que provam que a tecnologia do códigos de barras associado à manutenção de aeronaves constitui uma mais valia, melhorando o circuito logístico, reduzindo o erro humano, permitindo ganhos de produtividade, e facultando em tempo real informação que permite aos gestores ter visibilidade sobre o estado das aeronaves e tomar as melhores opções de gestão.

Verificou-se internamente que o uso desta ferramenta permitiu um controlo mais efectivo sobre as acções de modificação de aeronaves F-16 na doca três, na OGMA. Foi possível reduzir os períodos de aprontamento das aeronaves modificadas face às primeiras, onde ainda não existia este tipo de controlo, o que prova que a utilização na manutenção desta tecnologia poderá traduzir-se em ganhos de produtividade.

Assim, sustentados pela análise efectuada, e pelos dados obtidos, pode avançar-se a resposta à questão de partida, e concluir que a introdução do código de barras permite incrementos de produtividade, reduz os erros de inserção e permite obter continuamente o controlo de configuração, e a rastreabilidade dos componentes controlados, confirmando a hipótese inicialmente avançada.

Se associado a um sistema de informação e gestão integrado, a tecnologia dos códigos de barras permitirá por um lado libertar recursos humanos, por outro aumentar o nível de controlo na manutenção de aeronaves e a fiabilidade dos dados introduzidos no sistema, contribuindo desta forma para uma maior confiança nas aplicações informáticas, e logo possibilitar uma gestão mais eficiente, com mais controlo e capacidade de programação.

Fica pois demonstrado, que mesmo sem integração dos sistemas de informação, existe uma mais valia com a introdução do controlo da manutenção por código de barras. Essa mais valia será incrementada ainda, se associada à introdução dos códigos de barras, se verificar a integração dos sistemas de informação e gestão logística, e de manutenção. Esta associação permitirá a FAP um melhor aproveitamento dos seus recursos humanos, e materiais, contribuindo para uma gestão mais eficiente das diversas frotas, logo aumentando a sua capacidade operacional.

Bibliografia

Livros e Publicações:

AT&L, Defense Magazine (January-February 2004). Defense Acquisition University, Vol. XXXIII, No.1, USA

CARVALHO, José Crespo, ENCANTADO, Laura (2006). Logística e Negocio Electrónico. Porto : SPI Sociedade Portuguesa de Inovação, ISBN : 972-8589-67-0.

COOKE, Walter (1993). "Integrated Logistics", Canadá : HUM - The Government Computer Magazine.

DEFENSE, Department Of (1981). Joint Steering Group for Logistics Applications of Automated Marking and Reading Symbols, Final Report, USA : DoD.

DRUCKER, Peter F. (1998). Peter Drucker on the Profession of Management, Boston : The Harvard Business Review.

FABRICANT, Solomon (1979). Measurement and Interpretation of Productivity, Washington D.C. : National Academy of Sciences, ISBN : 0-309-02898-1.

ISHIKAWA, Kaoru (1991). What Is Total Quality Control?: The Japanese Way (Business Management), Tokyo : Prentice Hall, ISBN : 978-0139524417.

MOURA, Benjamim do Carmo (2006). Logística, Conceitos e Tendências. V.N. Famalicão : Centro Atlântico, ISBN : 989-615-019-2.

RAMOS, António Nogueira (2003). Produtividade, Manual Pedagógico PRODACI. Porto : AEP Associação Empresarial de Portugal, ISBN : 972-8702-13-2.

THOMAS, V. & SAAR, S. (2003). Toward Trash That Thinks: Product Tags for Environmental Management”, Journal of Industrial Ecology, Vol. 6, Nº 2, Massachusetts, [s.n.].

VALOVCIN, Paul (1985). A Methodology for Applying Bar Code Technology to Aircraft Maintenance Unit Support Sections, Ohio: Air Force Institute of Technology.

VENEZIA, Frank W. (2004). Maintenance Productivity Practices, Washington D.C. : Transportation Research Board, ISBN : 0-309-07013-9.

Normas e Regulamentos:

DEFENSE, Department Of (2004a)). MIL-STD-129P w/Change 3, USA: DoD.

DEFENSE, Department Of (2004b)). MIL-STD-130M, USA: DoD.

EN 13306, (2001). Maintenance terminology; Trilingual version, Deutschland: DIN.

ISO 21849 International Standard (2006). Aircraft and space – Industrial data – Product identification and traceability, Geneva: ISO.

MFA 401-3(C) (1988). Sistema de Recolha e Processamento de Dados de Manutenção. Alfragide : Força Aérea Portuguesa.

RFA 401-1 (1981). Regulamento de Manutenção de Aeronaves da Força Aérea (REMAFA). Alfragide : Força Aérea Portuguesa.

RFA 415-1(B) (1994). Regulamento de Abastecimento de Material da Força Aérea (REMFA). Alfragide : Força Aérea Portuguesa.

Internet:

AIRBUS (2002). Bar Coding On Airbus Aircraft Parts [em linha], 20 de Março 2002 [referência de 28 de Dezembro de 2006]. Disponível na Internet em:

<http://www.content.airbusworld.com/SITES/Customer_services/html/acrobat/fast_29_p14_19_bar.pdf>

ANDRESEN, Jon (2002). Parts Marking for Traceability [em linha], 10 de Outubro 2002 [referência de 28 de Dezembro de 2006]. Disponível na Internet em:
<<http://www.spec2000.com/Forum/2002/Presentations/8BarCodingOverview.pdf>>

ANDRESEN, Jon (2006). SPEC 2000 Overview [em linha], 19 de Outubro 2006 [referência de 28 de Dezembro de 2006]. Disponível na Internet em:
<http://www.ataebiz.org/forum/2006_presentations/1SPEC2000_Overview_Andresen.pdf>

BARATA, João (2002). Gestão Total da Manutenção (GTM) [em linha], 26 de Junho 2002 [referência de 28 de Janeiro 2007]. Disponível na Internet em:
<http://www.ctcv.pt/produtos/artigo_net.PDF>

BOEING (2001). Boeing And Airbus Announce New International Specification For Bar Code Identification Of Parts [em linha], 15 de Novembro 2001 [referência de 28 de Dezembro de 2006]. Disponível na Internet em:
<http://www.boeing.com/news/releases/2001/q4/nr_011115b.html>

CARSON, Ron (2000). Direct Part Marking Synopsis [em linha], 25 de Janeiro 2000 [referência de 28 de Dezembro de 2006]. Disponível na Internet em:
<http://www.id-integration.com/docs/papers/DPM_primer.pdf>

CONNER, Robert J. (2006). Item Unique Identification (Iuid) Program Part Marking Process [em linha], 30 de Agosto de 2006 [referência de 21 de Novembro 2006]. Disponível na Internet em:
<<http://www.e-publishing.af.mil/pubfiles/afmc/60/tinkerafb60-106/tinkerafb60-106.pdf>>

COTEC (2004). Logística 2010, Que Desafios? [em linha], 2 de Dezembro de 2004 2002 [referência de 28 de Janeiro 2007]. Disponível na Internet em:
<<http://www.cotec.pt/cotec/images/pdf/RelLogistica.pdf>>

DEFENSE, Department of (2005). DoD Part Marking Strategy [em linha], 28 de Maio de 2005 [referência de 7 de Janeiro de 2007]. Disponível na Internet em:
<http://www.dodait.com/conf/standards080900/SPEC_2000_presentation.ppt>

DEFENSE, Department of (2006). Item Unique Identification (IUID) [em linha], Março de 2006 [referência de 28 de Dezembro de 2006]. Disponível na Internet em:

<http://www.ndia-mich.org/events/logistics/day_three/WORKSHOPS/Mr%20Ahearn%20-%20DAU%20-%20IUID.ppt>

DTIC, Defense Technical Information Center (2006). THE premier provider of DoD technical information [em linha], 2006 [referência de 28 de Dezembro de 2006]. Disponível na Internet em:

<<http://www.dtic.mil/doctrine/jel/doddict/data/l/index.html>>

FIGUEIREDO, Tamara B. (2004). Wireless Technology Application in Logistic [em linha], 30 de Abril de 2004 [referência de 28 de Dezembro de 2006]. Disponível na Internet em:

<http://www.maxwell.lambda.ele.puc-rio.br/cgi-bin/db2www/PRG_0991.D2W/SHOW?Cont=5387:pt&Mat=&Sys=&Nr=&Fun=&CdLinPrg=pt>

GLENNON, Ray (2006). Plane Talk – Future Concepts for Maintenance, Second Quarter [em linha], 2006 [referência de 28 de Dezembro de 2006]. Disponível na Internet em:

<http://www.arinc.com/amc/plane_talk/2Q06_PT.pdf>

JPC-SED (2001). Productivity Declaration for the 21st Century [em linha], 10 de Janeiro de 2001 [referência de 28 de Dezembro de 2006]. Disponível na Internet em:

<<http://www.jpc-sed.or.jp/eng/mission/21st.html>>

KCSI (2006?). The Advantages of Barcoding [em linha], [referência de 28 de Dezembro de 2006]. Disponível na Internet em:

<http://www.kcsi.ca/barcoding_adv.html>

LVS, Label Vision Systems, Inc. (2004). International Bar Code Standards [em linha], 2 de Novembro de 2004 [referência de 21 de Novembro 2006]. Disponível na Internet em:

<http://www.lvs-inc.com/ContentPDFS/white_intstds.pdf>

MARÇALO, Carlos (2006). Embraer reduz custos operacionais com tecnologia portuguesa. *Semana Informática*, nº. 807 [em linha], Outubro 2006. [referência de 28 de Dezembro 2006]. Disponível na Internet em:

<<http://www.semanainformatica.xl.pt/807/act/700.shtml>>

PORAD, Kenneth D. (2006). Progress on Developing Radio Frequency Identification Within Commercial Aviation [em linha], 23 de Janeiro 2006 [referência de 28 de Dezembro de 2006]. Disponível na Internet em:

<<http://ocw.mit.edu/NR/rdonlyres/Engineering-Systems-Division/ESD-290Spring-2005/493CBEAB-AAD4-465B-98CF-2858C4A41703/0/kenporad.pdf>>

REBOULET, Mark (1999). AF AIT Maintenance [em linha], 8 de Novembro 1999 [referência de 28 de Dezembro de 2006]. Disponível na Internet em:

<<http://www.dodait.com/conf/data1199/AirForce/AirForce.ppt>>

STEFFEN, Pierre (2004). RFID Industry Seminar 2004 [em linha], 2 de Novembro 2004 [referência de 28 de Dezembro de 2006]. Disponível na Internet em:

<http://www.igigroup.com/ftp/nlpdf/Airbus_RFID_Briefing.pdf>

Anexo A
Termos e Significados

Abastecimento – Conjunto de Operações prescritas para adquirir, aumentar à carga, armazenar, fornecer, reparar e abater materiais.

Carta de Trabalho – Conjunto de tarefas a cumprir numa aeronave, em determinado tipo de inspecção, é dividido em actividades simples a que corresponde um tempo de execução preestabelecido. Cada tarefa será inscrita em impresso próprio ficando a constituir o que se designa por Carta Básica de Trabalho.

Código de fabricante – Código atribuído ao fabricante e usado para comercialização do artigo.

Código de unidade de trabalho (CUT) – identifica o sistema, sub-sistema e componente no qual é feita a acção de manutenção (remoção ou instalação).

Existência – Quantidade de um artigo que há em armazém.

Inventário – Verificação da quantidade e do estado dos artigos existentes numa dada data.

Manutenção – Combinação de todas as acções técnicas, administrativas, e de gestão, durante o ciclo de vida de um bem, destinado a mantê-lo ou repô-lo num estado em que possa cumprir as funções desejadas. (EN 13 306 Abril 2006).

Material Consumo – Artigo que é facilmente consumível ou deteriorável com o uso ou que, quando incorporado noutra artigo, não pode normalmente ser recuperado e de novo utilizado com o fim para que foi concebido.

Material Reparável – Artigo que necessita de ser revisto ou reparado para voltar ao estado utilizável.

Material Utilizável – Artigo existente e pronto a utilizar com o fim para que foi concebido.

Rotável – Componente que deve ser removido, para revisão, se reparável, ou para deitar fora, se não reparável, ao fim de um certo numero de unidades de funcionamento (horas, tempo de calendário, aterragens, arranques, etc.) independentemente da sua condição.

Trabalho Directo – expressão que designa o trabalho relacionável com o número de cauda das aeronaves ou número de serie de um sub-completo – em princípio trata-se de trabalho de mecânicos, devendo o tempo despendido na preparação de documentação por parte desses mecânicos ser considerado como parte integrante da tarefa.

Anexo B

**Levantamento de Processos do DGMFA
realizado pelo Grupo de Trabalho criado ao abrigo
Despacho N.º 19/06 de 3 de Outubro de 2006**

LEVANTAMENTO DO PROCESSO ACTUAL DE:

RECEPÇÃO, ARMAZENAGEM E SATISFAÇÃO DE DÉBITO NO DGMFA

REFERENTE A MATERIAL ADQUIRIDO PELOS ÓRGÃOS GESTORES AO MERCADO NACIONAL E ESTRANGEIRO

Âmbito do Processo: O Processo de RECEPÇÃO, ARMAZENAGEM E SATISFAÇÃO DE DÉBITO compreende o conjunto de actividades desenvolvidas actualmente pelo DGMFA, com o objectivo de garantir que o material comprado seja exactamente aquele que foi entregue pelo fornecedor e aumentado à corrente geral de abastecimento. Caso existam débitos criados em SIGMA, o processo compreende também o conjunto de actividades que visam a sua satisfação, imediatamente após o aumento do material à CGA. Caso contrário, o processo compreende ainda o conjunto de actividades até à armazenagem do material.

Objectivo do Processo: O levantamento do referido Processo tem como objectivo analisar as actividades actualmente desenvolvidas e identificar as que podem ser automatizadas com o recurso a novas tecnologias.

f.	Actividade	Responsabilidade	Descrição	Input	Output
1.	Receber o material entregue pelos fornecedores	E.R.E. – SECÇÃO DE CARGA E DESPACHO	A Secção de Carga e Despacho da Esquadra de Recepção e Expedição recebe do Fornecedor o material acompanhado de uma G/R (Guia de Remessa), que carimba como confirmação de que o material foi recebido, embora sujeito a conferência. A G/R carimbada é entregue ao Fornecedor, ficando com uma cópia que será numerada após efectuado o registo (manual) de entrada. Entrega esta cópia na secção de Controlo de E/M e Anomalias e coloca o material na baía identificado com o mesmo número.	G/R	G/R
2.	Receber a G/R	E.R.E. – SECÇÃO DE CONTROLO DE E/M E ANOMALIAS	A Secção de Controlo de E/M e Anomalias recebe da CARGA e DESPACHO a G/R onde se encontra a descrição do material e analisa-a.	G/R	
3.	G/R indica E/M?	E.R.E. – SECÇÃO DE CONTROLO DE E/M E ANOMALIAS	Verifica se na G/R é indicado o número da E/M (Encomenda de material) respeitante à aquisição do material.	G/R	

LEVANTAMENTO DO PROCESSO ACTUAL DE:

RECEPÇÃO, ARMAZENAGEM E SATISFAÇÃO DE DÉBITO NO DGMFA

REFERENTE A MATERIAL ADQUIRIDO PELOS ÓRGÃOS GESTORES AO MERCADO NACIONAL E ESTRANGEIRO

f.	Actividade	Responsabilidade	Descrição	Input	Output
4.	Solicitar informação ao Órgão Gestor	E.R.E. – SECÇÃO DE CONTROLO DE E/M E ANOMALIAS	Caso a G/R não indique o número da E/M, solicita essa informação ao Órgão Gestor através de FAX ou Email.	G/R	FAX / Email
5.	Inserir G/R no processo do PC	E.R.E. – SECÇÃO DE CONTROLO DE E/M E ANOMALIAS	Se o número da E/M constar na G/R, esta é inserida no processo de aquisição, entretanto retirado do arquivo temporário e enviado para recepção.	G/R	G/R E/M
6.	Efectuar conferência do material	E.R.E. – SECÇÃO DE RECEPÇÃO	Através do número atribuído pela Carga e Despacho à G/R, o Recepcionador identifica o material na baía, desloca-o para a sua linha de recepção e efectua a conferência quantitativa, confrontando o material com a E/M e a G/R.	G/R E/M	
7.	Inspecionar o material	E.R.E. – SECÇÃO DE INSPECCÃO	O Inspector de material efectua a conferência qualitativa por inspecção visual do artigo, confrontando com o CC (Certificado de Conformidade) e as condições expressas na E/M.	CC E/M	
8.	Material está conforme o processo de aquisição?	E.R.E. – SECÇÃO DE RECEPÇÃO	Se o material não estiver em boas condições físicas e/ou não conforme com as condições expressas na E/M , o material não é aceite.		
9.	Elaborar R/A	E.R.E. – SECÇÃO DE RECEPÇÃO	O Recepcionador elabora um R/A (Relatório de Anomalias – RAMFA mod 80) e envia-o ao Órgão Gestor por FAX. Quando o artigo tem família criada em SIGMA a informação sobre a anomalia é enviada através de uma aplicação criada no sistema.	E/M	R/A SIGMA

LEVANTAMENTO DO PROCESSO ACTUAL DE:

**RECEPÇÃO, ARMAZENAGEM E SATISFAÇÃO DE DÉBITO NO
DGMFA**

**REFERENTE A MATERIAL ADQUIRIDO PELOS ÓRGÃOS
GESTORES AO MERCADO NACIONAL E ESTRANGEIRO**

f.	Actividade	Responsabilidade	Descrição	Input	Output
10.	Aumentar o material à CGA	E.R.E. – SECÇÃO DE RECEPÇÃO	Atestada a conformidade do material, o Recepcionador, no seu gabinete, introduz manualmente em SIGMA, o número da E/M e os dados necessários ao aumento do material à corrente geral de abastecimento, fazendo a sua ligação ao património. O SIGMA no dia seguinte emite automaticamente um A/R (Auto de Recepção) e uma etiqueta que materializa esta operação. De modo análogo se procede logo que haja resposta ao R/A e este determine aceitação do material em causa.	E/M SIGMA	SIGMA A/R Etiqueta
11.	Existem Débitos no SIGMA?	E.R.E. – SECÇÃO DE RECEPÇÃO	O SIGMA após o aumento do material à corrente geral de abastecimento, procura automaticamente a existência de débitos às Unidades/Órgãos.		
12.	Consolidar material e entregar na Expedição	E.R.E. – SECÇÃO DE CARGA E DESPACHO	Se existirem débitos criados, o SIGMA procede automaticamente à sua satisfação, emitindo uma G/E (Guia de Expedição) e respectiva etiqueta. O transportador recebe a G/E e após etiquetagem retira das linhas de recepção todo o material com etiqueta de expedição consolida o material para entregar na expedição acompanhado de uma folha protocolar, elaborada manualmente, onde indica os números das G/E entregues.	SIGMA G/E	G/E Etiqueta Protocolo

LEVANTAMENTO DO PROCESSO ACTUAL DE:

RECEPÇÃO, ARMAZENAGEM E SATISFAÇÃO DE DÉBITO NO DGMFA

REFERENTE A MATERIAL ADQUIRIDO PELOS ÓRGÃOS GESTORES AO MERCADO NACIONAL E ESTRANGEIRO

f.	Actividade	Responsabilidade	Descrição	Input	Output
13.	Receber e conferir o material	E.R.E. – SECÇÃO DE EXPEDIÇÃO	A Secção de Expedição recebe o material constante da G/E, assina a folha protocolar atestando que recebeu a G/E e material. Efectua a conferência relativamente à quantidade e identificação referidas na respectiva G/E. Se o material não for exactamente o que consta da G/E e/ou não estiver na quantidade distribuída, a situação terá que ser regularizada, de modo a que siga para o destino aquilo que se pretende	G/E Protocolo	G/E
14.	Inspeccionar o material	E.R.E. – SECÇÃO DE INSPECÇÃO	O Inspector de material efectua a conferência qualitativa, por inspecção visual, tentando assegurar que o material distribuído esteja em estado utilizável de modo a ser aplicado na Unidade de destino.	G/E	
15.	Material está conforme?	E.R.E. – SECÇÃO DE EXPEDIÇÃO	Se o material não estiver em boas condições físicas e/ou não conforme com as especificações técnicas, o material não é enviado.		
16.	Resolver anomalia	E.R.E. – SECÇÃO DE EXPEDIÇÃO	A natureza da anomalia é analisada e, caso haja necessidade, é colocada ao Órgão Gestor por FAX.		
17.	Separar o material por Unidade de destino	E.R.E. – SECÇÃO DE EXPEDIÇÃO	Caso não haja anomalia, ou após a resolução da mesma, o material é separado por Unidade de destino.	G/E	G/E

LEVANTAMENTO DO PROCESSO ACTUAL DE:

RECEPÇÃO, ARMAZENAGEM E SATISFAÇÃO DE DÉBITO NO DGMFA

REFERENTE A MATERIAL ADQUIRIDO PELOS ÓRGÃOS GESTORES AO MERCADO NACIONAL E ESTRANGEIRO

f.	Actividade	Responsabilidade	Descrição	Input	Output
18.	Há necessidade de embalagem?	E.R.E. – SECÇÃO DE EXPEDIÇÃO	Verificar se o material a expedir pode seguir como está ou necessita de ser embalado, de modo a que, durante o seu transporte ou manuseamento, não sofra ou provoque danos.		
19.	Embalar o material	E.R.E. – SECÇÃO DE EMBALAGEM	A Secção de Embalagem, considerando o tipo e destino do material a expedir, as directivas existentes e o transporte a utilizar, faz a embalagem do mesmo, de modo a que ele mantenha as características físicas e não ponha em causa a segurança de pessoas e outros bens.	G/E Directivas/Ordens Técnicas	G/E
20.	Consolidar o material para entregar à Unidade	E.R.E. – SECÇÃO DE EXPEDIÇÃO	Para cada Unidade de destino, a Secção de Expedição consolida o material, elaborando manualmente uma relação das G/E a enviar. A Unidade de destino assina e devolve uma cópia desta relação atestando em como receberam o material.	G/E	G/E Relação
21.	Consolidar o material para entregar no Armazém	E.R.E. – SECÇÃO DE CARGA E DESPACHO	Caso não existam débitos em SIGMA, o transportador recebe o A/R, levanta o material das linhas de recepção, consolida separadamente e entrega no armazém respectivo, acompanhado de uma folha protocolar, elaborada manualmente onde indica os números dos A/R entregues.	A/R	A/R Protocolo

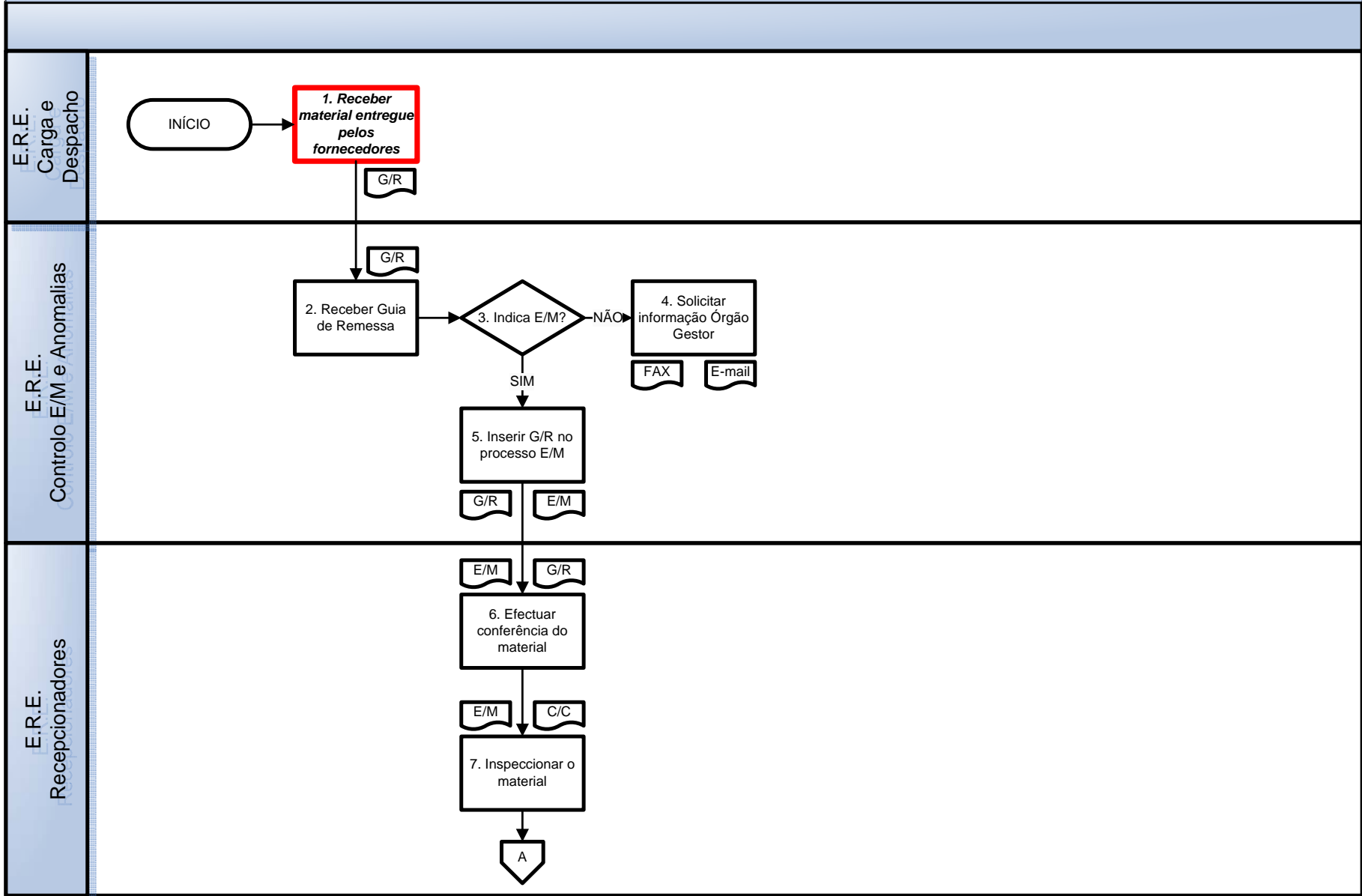
LEVANTAMENTO DO PROCESSO ACTUAL DE:

**RECEPÇÃO, ARMAZENAGEM E SATISFAÇÃO DE DÉBITO NO
DGMFA**

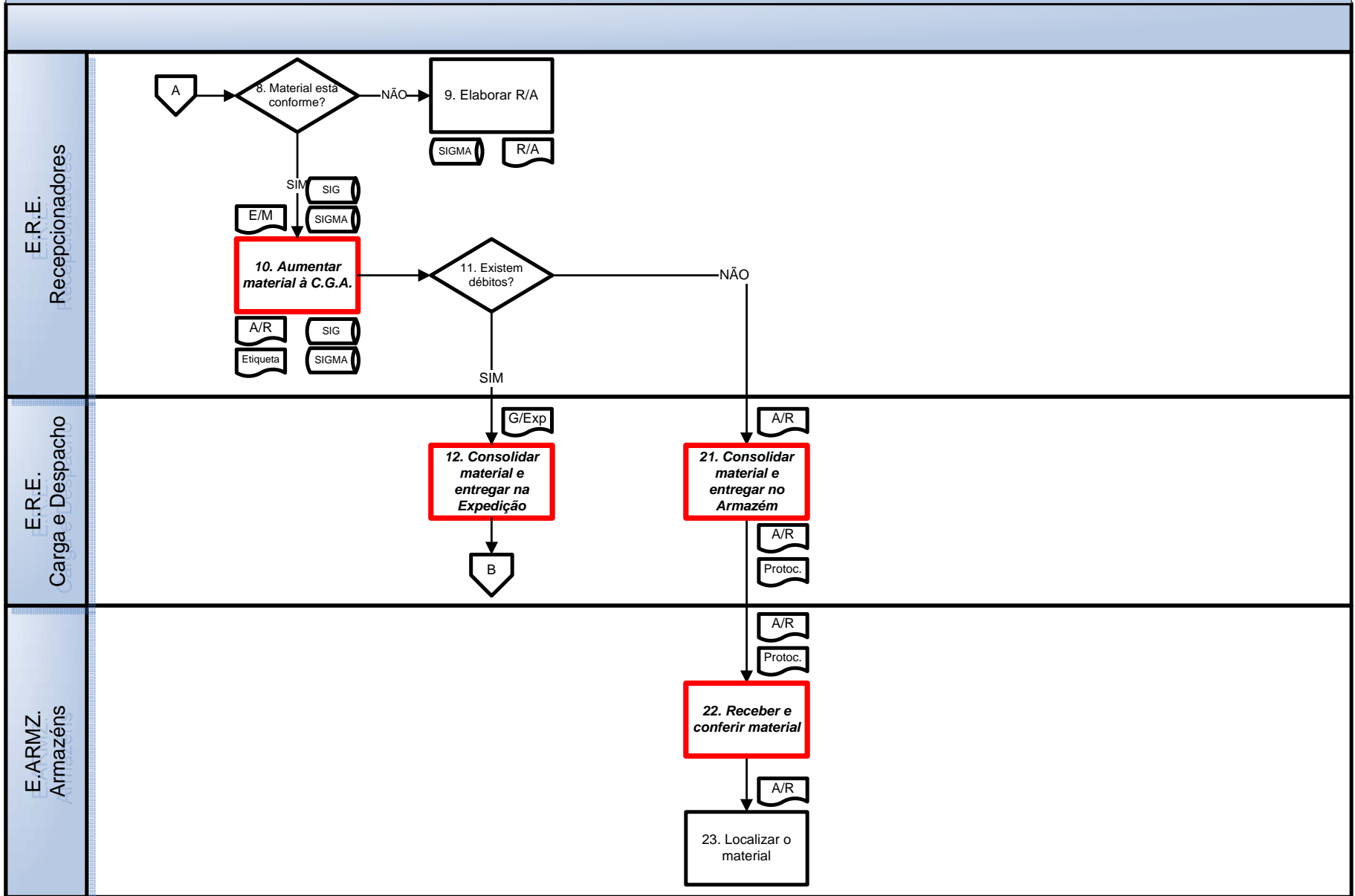
**REFERENTE A MATERIAL ADQUIRIDO PELOS ÓRGÃOS
GESTORES AO MERCADO NACIONAL E ESTRANGEIRO**

f.	Actividade	Responsabilidade	Descrição	Input	Output
22.	Receber e conferir o material	E.ARMAZ. – ARMAZÉM	O Fiel de Armazém recebe o material constante do A/R, assina a folha protocolar atestando que recebeu o A/R e o material. Efectua a conferência relativamente à quantidade e identificação referidas no respectivo A/R. Se o material não for exactamente o que consta do A/R e/ou não estiver na quantidade indicada, a situação terá que ser regularizada com a Esquadra de Recepção	A/R Protocolo	A/R
23.	Localizar o material no armazém	E.ARMAZ. – ARMAZÉM	O Fiel de Armazém, após a conferência e resolvida alguma anomalia que eventualmente tenha surgido, coloca o material na localização que consta do A/R ou, se necessário, atribui nova localização registando-a manualmente no A/R. Rubrica e envia o A/R para a Esquadilha de Armazéns a fim de ser introduzida no SIGMA a nova localização.	A/R	A/R

Recepção, Armazenagem e Satisfação de Débito no DGMFA (Levantamento)

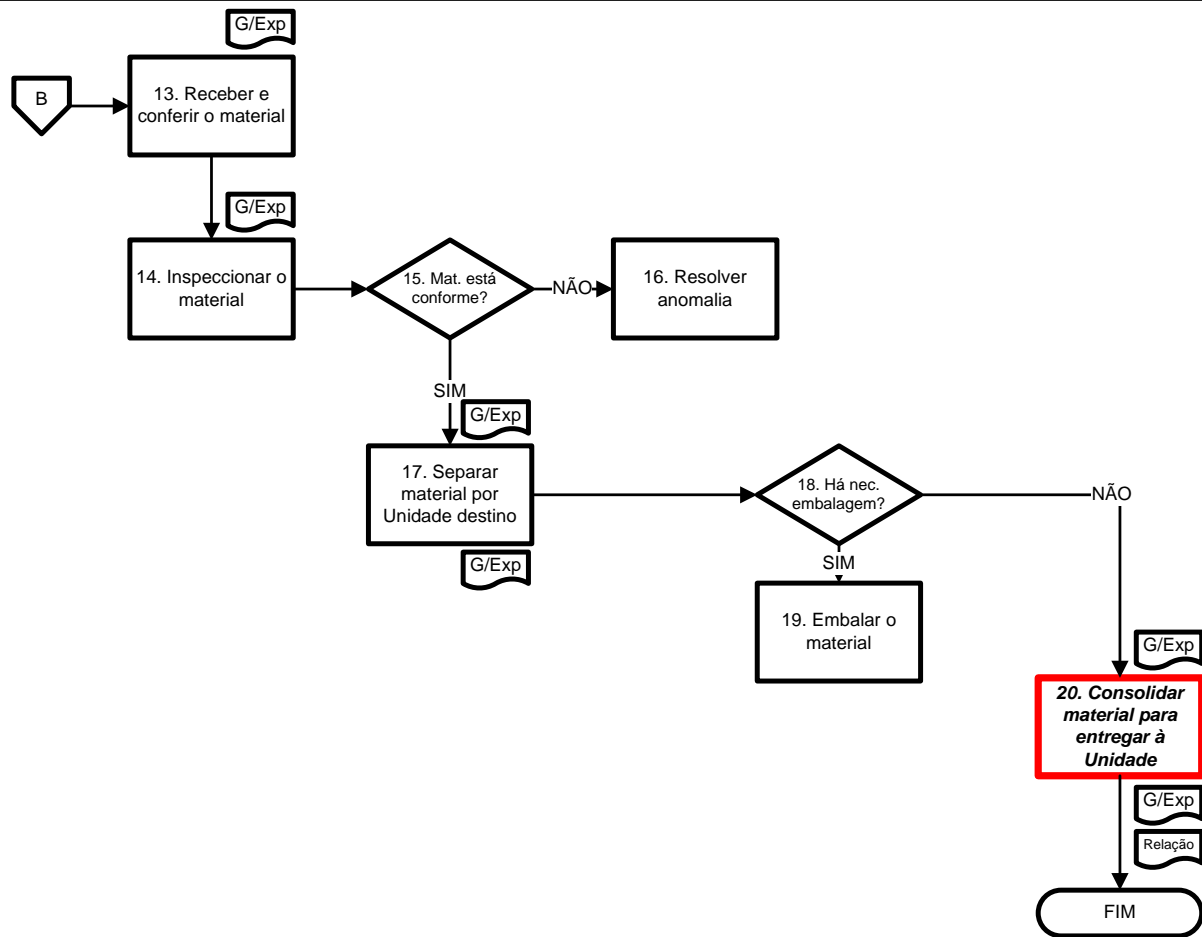


Recepção, Armazenagem e Satisfação de Débito no DGMFA (Levantamento)



Recepção, Armazenagem e Satisfação de Débito no DGMFA (Levantamento)

E.R.E.
Expedição



LEVANTAMENTO DO PROCESSO ACTUAL DE:

RECEPÇÃO DE MATERIAL REPARÁVEL, ARMAZENAGEM E ENVIO PARA OBRA

REFERENTE A MATERIAL REPARÁVEL INSERIDO NO FCCR PELAS UNIDADES/ÓRGÃOS DA FAP

Âmbito do Processo: O Processo de RECEPÇÃO DE MATERIAL REPARÁVEL, ARMAZENAGEM E ENVIO PARA OBRA compreende o conjunto de actividades desenvolvidas actualmente pelo DGMFA, com o objectivo de garantir que o material em estado reparável seja enviado para reparação no mais curto espaço de tempo, após a decisão do Órgão Gestor. Caso não haja decisão, por parte desse Órgão, o processo compreende também o conjunto de actividades que visam a armazenagem do material.

Objectivo do Processo: O levantamento do referido Processo tem como objectivo analisar as actividades actualmente desenvolvidas e identificar as que podem ser automatizadas com o recurso a novas tecnologias.

f.	Actividade	Responsabilidade	Descrição	Input	Output
1.	Receber o material em Estado Reparável devolvido pelas Unidades	E.R.E. – SECÇÃO DE CARGA E DESPACHO	A Secção de Carga e Despacho da Esquadra de Recepção e Expedição recebe das Unidades o material acompanhado de uma folha de início do FCCR (Ficheiro de Controlo do Circuito de Reparáveis), que carimba como confirmação de que o material foi recebido, embora sujeito a conferência. A folha carimbada é devolvida à Unidade, ficando com uma cópia que será numerada após efectuado o registo (manual) de entrada. Entrega esta cópia na Secção de Processamento e coloca o material na baía identificado com o mesmo número.	Folha de início do FCCR	Folha de início do FCCR
2.	Receber a folha de início do FCCR	E.R.E. – SECÇÃO DE PROCESSAMENTO	A Secção de Processamento recebe da CARGA e DESPACHO a folha de início do FCCR onde se encontra a descrição do material (S/N), a partir da qual é actualizado o ficheiro em formato “EXCEL”, criado para o registo de entrada de material .	Folha de início do FCCR	
3.	Juntar a folha de início do FCCR com as G/E	E.R.E. – SECÇÃO DE PROCESSAMENTO	Após a actualização do referido ficheiro, junta a folha de início do FCCR às G/E (Guias de Expedição), entretanto, emita pelo SIGMA e envia-as para recepção.	Folha de início do FCCR	Folha de início do FCCR G/E

LEVANTAMENTO DO PROCESSO ACTUAL DE:

RECEPÇÃO DE MATERIAL REPARÁVEL, ARMAZENAGEM E ENVIO PARA OBRA

REFERENTE A MATERIAL REPARÁVEL INSERIDO NO FCCR PELAS UNIDADES/ÓRGÃOS DA FAP

f.	Actividade	Responsabilidade	Descrição	Input	Output
4.	Efectuar a conferência do material	E.R.E. – SECÇÃO DE RECEPÇÃO	Através do número atribuído pela Carga e Despacho à folha de início do FCCR, o Recepcionador identifica o material na baía, desloca-o para a sua linha de recepção e efectua a conferência quantitativa, confrontando a G/E com o material (S/N) e documentos que o acompanham.	G/E RDA RH	
5.	Inspeccionar o material	E.R.E. – SECÇÃO DE INSPECÇÃO	O Inspector de material efectua a conferência qualitativa por inspecção visual do artigo, observando S/N e o motivo da remoção indicado no RDA e RH.	G/E RDA RH	
6.	Material está conforme?	E.R.E. – SECÇÃO DE RECEPÇÃO	Se o material e/ou documentação que o acompanha apresentar alguma anomalia, o processo de recepção é suspenso.		
7.	Resolver Anomalia	E.R.E. – SECÇÃO DE RECEPÇÃO	Consoante a natureza da anomalia, a mesma é exposta através de FAX ou Email ao Órgão Gestor ou à Unidade donde o artigo é proveniente.	G/E	FAX Email
8.	Actualizar o FCCR	E.R.E. – SECÇÃO DE PROCESSAMENTO	Atestada a conformidade do material, a Secção de Processamento, recebe a G/E e introduz manualmente a data de recepção no DGMFA daquele S/N, através da transacção “S30”, actualizando o FCCR em SIGMA. A referida actualização só é visível no dia seguinte.	SIGMA G/E	SIGMA G/E
9.	Existe Ordem de Reparação?	E.R.E. – SECÇÃO DE PROCESSAMENTO	O SIGMA após a recepção do material, verifica automaticamente o campo respeitante ao CER (Código de Entidade Reparadora).		

LEVANTAMENTO DO PROCESSO ACTUAL DE:

RECEPÇÃO DE MATERIAL REPARÁVEL, ARMAZENAGEM E ENVIO PARA OBRA

REFERENTE A MATERIAL REPARÁVEL INSERIDO NO FCCR PELAS UNIDADES/ÓRGÃOS DA FAP

f.	Actividade	Responsabilidade	Descrição	Input	Output
10.	Consolidar material e entregar na Expedição	E.R.E. – SECÇÃO DE CARGA E DESPACHO	Se o campo respeitante ao CER estiver preenchido, o SIGMA, no dia seguinte emite automaticamente uma G/E (Guia de Expedição) endereçada à ER (Entidade Reparadora) e respectiva etiqueta. O transportador recebe a G/E e após etiquetagem consolida o material para entregar na expedição acompanhado de uma folha protocolar, elaborada manualmente, onde indica os números das G/E entregues.	SIGMA G/E	G/E Etiqueta Protocolo
11.	Receber e conferir o material	E.R.E. – SECÇÃO DE EXPEDIÇÃO	A Secção de Expedição recebe o material constante da G/E, assina a folha protocolar atestando que recebeu a G/E e material. Efectua a conferência relativamente à quantidade e identificação referidas na respectiva G/E. Se o material não for exactamente o que consta da G/E, a situação terá que ser regularizada, de modo a que siga para reparação aquilo que se pretende.	G/E Protocolo	G/E
12.	Inspeccionar o material	E.R.E. – SECÇÃO DE INSPECÇÃO	O Inspector de material efectua a conferência qualitativa, por inspecção visual, tentando assegurar que o material seja enviado para reparação acompanhado da documentação necessária.	G/E RDA RH	
13.	Material está conforme?	E.R.E. – SECÇÃO DE EXPEDIÇÃO	Se for detectada alguma anomalia no material e/ou na documentação que o acompanha, o mesmo não é enviado para reparação.		

LEVANTAMENTO DO PROCESSO ACTUAL DE:

RECEPÇÃO DE MATERIAL REPARÁVEL, ARMAZENAGEM E ENVIO PARA OBRA

REFERENTE A MATERIAL REPARÁVEL INSERIDO NO FCCR PELAS UNIDADES/ÓRGÃOS DA FAP

f.	Actividade	Responsabilidade	Descrição	Input	Output
14.	Resolver anomalia	E.R.E. – SECÇÃO DE EXPEDIÇÃO	A natureza da anomalia é analisada e, caso haja necessidade, é colocada ao Órgão Gestor por FAX.		
15.	Há necessidade de embalagem?	E.R.E. – SECÇÃO DE EXPEDIÇÃO	Verificar se o material a expedir para reparação pode seguir como está ou necessita de ser embalado.		
16.	Embalar o material	E.R.E. – SECÇÃO DE EMBALAGEM	A Secção de Embalagem, considerando o tipo e destino do material a expedir, as directivas existentes e o transporte a utilizar, faz a embalagem do mesmo, de modo a que ele mantenha as características físicas e não ponha em causa a segurança de pessoas e outros bens.	G/E Directivas/Ordens Técnicas	G/E
17.	Elaborar processo de Expedição	E.R.E. – SECÇÃO DE EXPEDIÇÃO	A Secção de Expedição elabora o processo de envio do material, constituído, além da G/E, por uma Declaração de Carga e um Packing List. A Declaração de Carga indica o nº de volumes a expedir, o seu peso, cubicagem, origem e destino do material. O Packing List contém a identificação e quantidade do material a expedir. Além destes impressos o material é ainda acompanhado por uma factura pró-forma enviada, entretanto, pelo Órgão Gestor.	G/E	G/E Declar. de Carga Packing List Factura pró-forma
18.	Colocar material separado por transitário	E.R.E. – SECÇÃO DE EXPEDIÇÃO	A Secção de Expedição coloca o material separado por transitário, para mais fácil e rapidamente ser entregue.		

LEVANTAMENTO DO PROCESSO ACTUAL DE:

RECEPÇÃO DE MATERIAL REPARÁVEL, ARMAZENAGEM E ENVIO PARA OBRA

REFERENTE A MATERIAL REPARÁVEL INSERIDO NO FCCR PELAS UNIDADES/ÓRGÃOS DA FAP

f.	Actividade	Responsabilidade	Descrição	Input	Output
19.	Actualizar o FCCR	E.R.E. – SECÇÃO DE EXPEDIÇÃO	Após a entrega do material ao transitário, a Secção de Expedição, introduz manualmente a data de “envio para reparação” daquele S/N, através da transacção “S30”, actualizando o FCCR em SIGMA, passando o material da situação de reparável para obra. A referida actualização só é visível no dia seguinte.		
20.	Consolidar material e entregar no Armazém	E.R.E. – SECÇÃO DE CARGA E DESPACHO	Caso o campo respeitante ao CER não esteja preenchido, o transportador recebe do processamento a G/E, retira o material das linhas de recepção, consolida separadamente e entrega no armazém respectivo, acompanhado de uma folha protocolar, elaborada manualmente onde indica os números das G/E entregues.	G/E	G/E Protocolo
21.	Receber e conferir o material	E.ARMAZ. – ARMAZÉM	O Fiel de Armazém recebe o material constante da G/E, assina a folha protocolar atestando que recebeu a G/E e o material. Efectua a conferência relativamente à quantidade e identificação (S/N) referidas na respectiva G/E. Se o material não for exactamente o que consta da G/E, a situação terá que ser regularizada com a Esquadra de Recepção	G/E Protocolo	G/E

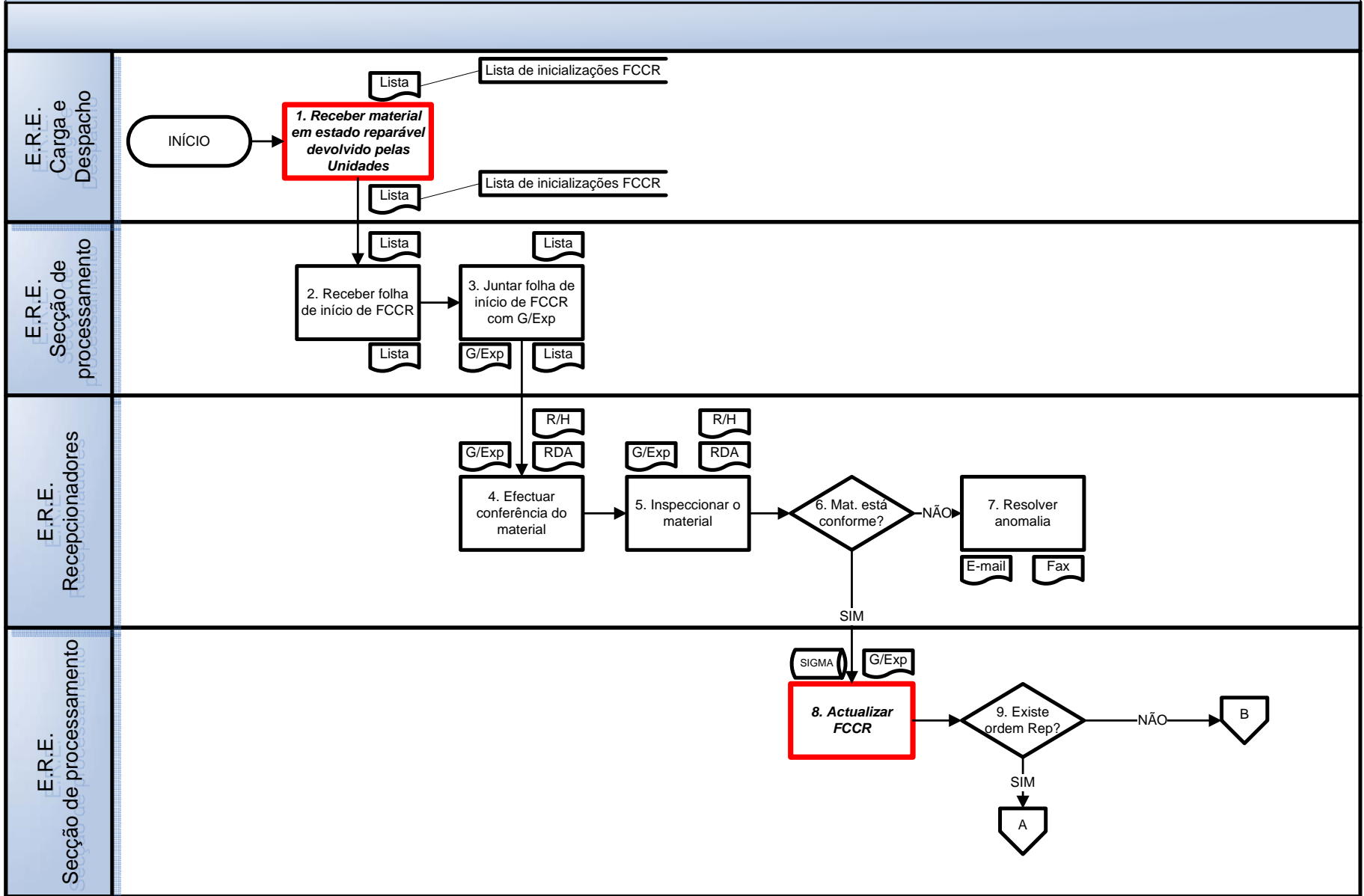
LEVANTAMENTO DO PROCESSO ACTUAL DE:

**RECEPÇÃO DE MATERIAL REPARÁVEL, ARMAZENAGEM E
ENVIO PARA OBRA**

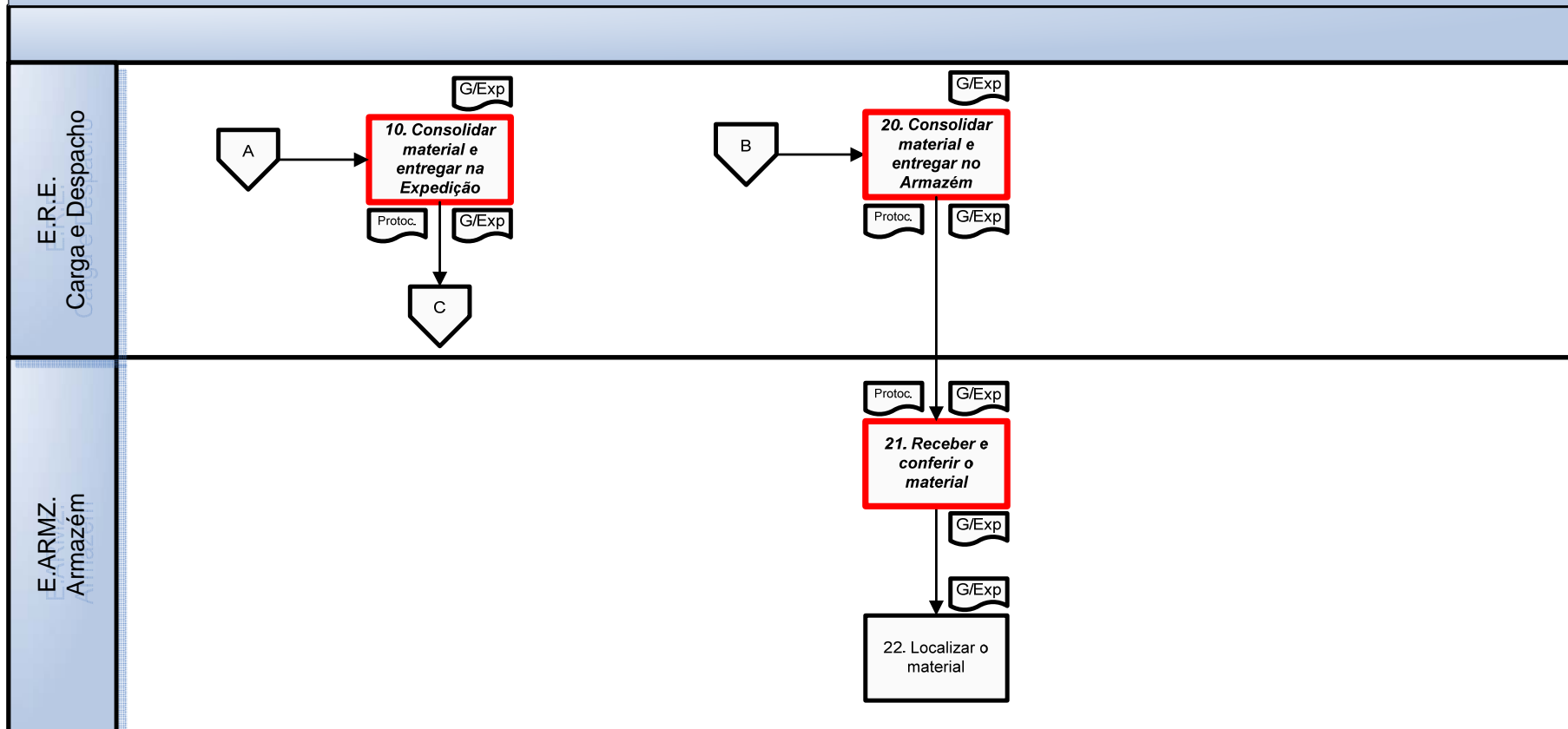
**REFERENTE A MATERIAL REPARÁVEL INSERIDO NO FCCR
PELAS UNIDADES/ÓRGÃOS DA FAP**

f.	Actividade	Responsabilidade	Descrição	Input	Output
22.	Localizar o material no armazém	E.ARMAZ. – ARMAZÉM	O Fiel de Armazém após a conferência e resolvida alguma anomalia que eventualmente tenha surgido, coloca o material na localização que consta da G/R ou, se necessário, atribui nova localização registando-a manualmente na G/R. Rubrica e envia a G/R para a Esquadilha de Armazéns a fim de ser introduzida no SIGMA a nova localização.	G/R	G/R

Recepção, Armazenagem e Expedição de Material Reparável no DGMFA (Levantamento)

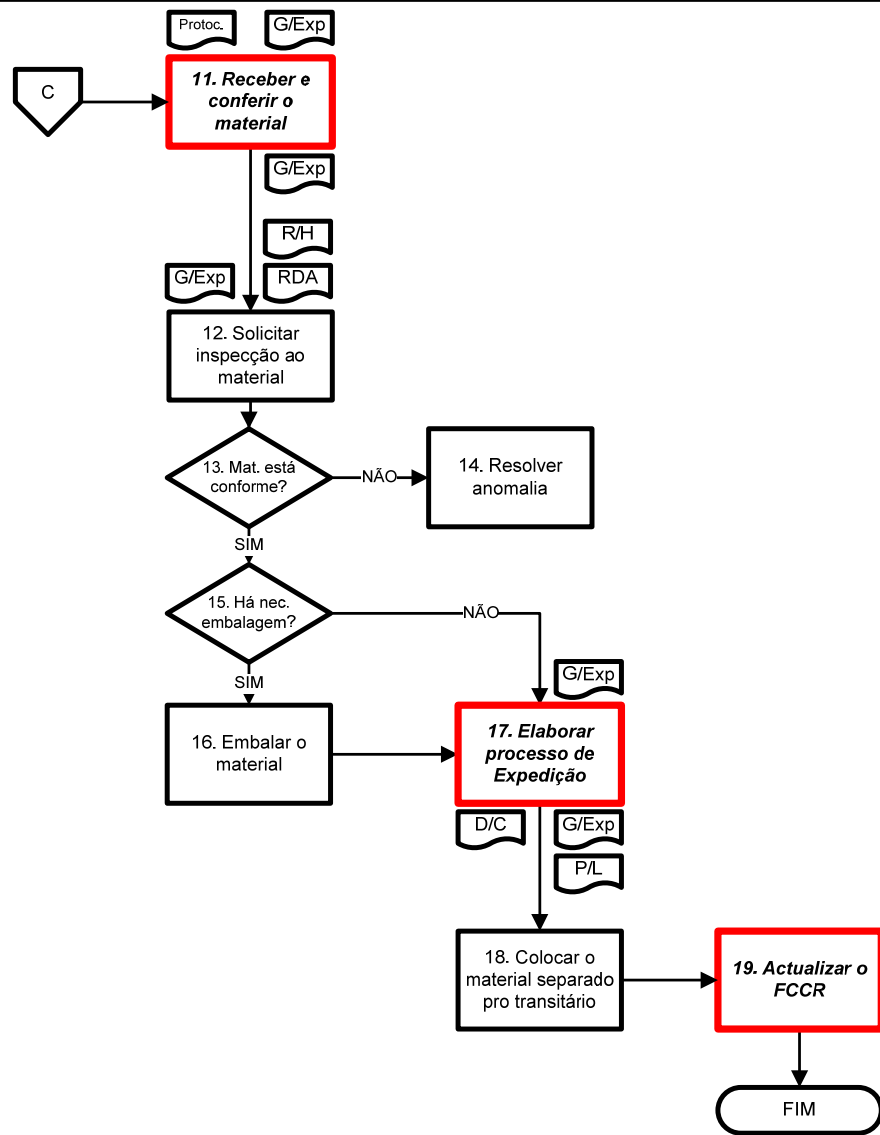


Recepção, Armazenagem e Expedição de Material Reparável no DGMFA (Levantamento)



Recepção, Armazenagem e Expedição de Material Reparável no DGMFA (Levantamento)

E.R.E.
Expedição



LEVANTAMENTO DO PROCESSO ACTUAL DE:

RECEPÇÃO DE MATERIAL UTILIZÁVEL (VINDO DE OBRA), ARMAZENAGEM E SATISFAÇÃO DE DÉBITO NO DGMFA

REFERENTE A MATERIAL UTILIZÁVEL ENTREGUE PELA ENTIDADE REPARADORA

Âmbito do Processo: O Processo de RECEPÇÃO DE MATERIAL UTILIZÁVEL (vindo de obra), ARMAZENAGEM E SATISFAÇÃO DE DÉBITO compreende o conjunto de actividades desenvolvidas actualmente pelo DGMFA, com o objectivo de garantir que o material vindo de reparação se encontre em estado utilizável e que seja novamente introduzido na Corrente Geral de Abastecimento no mais curto espaço de tempo. Caso existam débitos criados em SIGMA, o processo compreende também o conjunto de actividades que visam a sua satisfação, imediatamente após a inserção na CGA. Caso contrário, o processo compreende ainda o conjunto de actividades até à armazenagem do material.

Objectivo do Processo: O levantamento do referido Processo tem como objectivo analisar as actividades actualmente desenvolvidas e identificar as que podem ser automatizadas com o recurso a novas tecnologias.

f.	Actividade	Responsabilidade	Descrição	Input	Output
1.	Receber o material em Estado Utilizável entregue pela Entidade Reparadora	E.R.E. – SECÇÃO DE CARGA E DESPACHO	A Secção de Carga e Despacho da Esquadra de Recepção e Expedição recebe da ER (Entidade Reparadora) o material acompanhado de uma G/R (Guia de Remessa) que carimba como confirmação de que o material foi recebido, embora sujeito a conferência. A G/R carimbada é entregue à ER, ficando com uma cópia que será numerada após efectuado o registo (manual) de entrada. Entrega esta cópia na secção de Processamento e coloca o material na baía identificado com o mesmo número.	G/R	G/R
2.	Receber a G/R	E.R.E. – SECÇÃO DE PROCESSAMENTO	A Secção de Processamento recebe da Carga e Despacho a G/R onde se encontra a descrição do material (S/N) e actualiza o ficheiro em formato “EXCEL”, criado para o registo de entrada de material.	G/R	
3.	Material consta no FCCR?	E.R.E. – SECÇÃO DE PROCESSAMENTO	Com os elementos de identificação do material indicados na G/R, através do SIGMA, verifica se o material consta no FCCR.	SIGMA G/R	

LEVANTAMENTO DO PROCESSO ACTUAL DE:

RECEPÇÃO DE MATERIAL UTILIZÁVEL (VINDO DE OBRA), ARMAZENAGEM E SATISFAÇÃO DE DÉBITO NO DGMFA

REFERENTE A MATERIAL UTILIZÁVEL ENTREGUE PELA ENTIDADE REPARADORA

f.	Actividade	Responsabilidade	Descrição	Input	Output
4.	Esclarecer com Órgão Gestor	E.R.E. – SECÇÃO DE PROCESSAMENTO	Caso o material não conste no FCCR, esclarece com o Órgão Gestor se por ventura se trata de um “Program Exchange”.	G/R	FAX Email
5.	Efectuar a conferência do material	E.R.E. – SECÇÃO DE RECEPÇÃO	Através do número atribuído pela Carga e Despacho à G/R, o Recepcionador identifica o material na baía, desloca-o para a sua linha de recepção e efectua a conferência quantitativa, confrontando o material com a G/R e documentos que o acompanham.	G/R RDA RH RR CC	
6.	Inspeccionar o material	E.R.E. – SECÇÃO DE INSPECÇÃO	O Inspector de material efectua a conferência qualitativa por inspecção visual do artigo, confirmando S/N do material com a documentação que o acompanha e se a acção de manutenção averbada é adequada tendo em conta o motivo da remoção.	G/R RDA RH RR CC	
7.	Material está conforme?	E.R.E. – SECÇÃO DE RECEPÇÃO	Se o material e/ou documentação que o acompanha apresentar alguma anomalia, o processo de recepção é suspenso.		
8.	Resolver Anomalia	E.R.E. – SECÇÃO DE RECEPÇÃO	Consoante a natureza da anomalia, a mesma é exposta através de FAX ou Email ao Órgão Gestor.	G/R	FAX Email

LEVANTAMENTO DO PROCESSO ACTUAL DE:

**RECEPÇÃO DE MATERIAL UTILIZÁVEL (VINDO DE OBRA),
ARMAZENAGEM E SATISFAÇÃO DE DÉBITO NO DGMFA**

**REFERENTE A MATERIAL UTILIZÁVEL ENTREGUE PELA
ENTIDADE REPARADORA**

f.	Actividade	Responsabilidade	Descrição	Input	Output
9.	Actualizar o FCCR	E.R.E. – SECÇÃO DE PROCESSAMENTO	Atestada a conformidade do material, a Secção de Processamento, recebe a G/R e introduz manualmente a data de recepção no DGMFA daquele S/N, através da transacção “S30”, actualizando o FCCR em SIGMA, passando o material da situação de obra para disponível no DGMFA. A referida actualização só é visível no dia seguinte .	SIGMA G/R	SIGMA G/E Etiqueta (Manual)
10.	Existem débitos no SIGMA?	E.R.E. – SECÇÃO DE PROCESSAMENTO	O SIGMA após a recepção do material, procura automaticamente a existência de débitos às Unidades/Órgãos.		
11.	Consolidar material e entregar na Expedição	E.R.E. – SECÇÃO DE CARGA E DESPACHO	Se existirem débitos criados, o SIGMA procede automaticamente à sua satisfação, emitindo uma G/E (Guia de Expedição) e respectiva etiqueta. O transportador recebe a G/E e após etiquetagem retira das linhas de recepção todo o material com etiqueta de expedição consolida o material para entregar na expedição acompanhado de uma folha protocolar, elaborada manualmente, onde indica os números das G/E entregues.	SIGMA G/E	G/E Etiqueta Protocolo

LEVANTAMENTO DO PROCESSO ACTUAL DE:

**RECEPÇÃO DE MATERIAL UTILIZÁVEL (VINDO DE OBRA),
ARMAZENAGEM E SATISFAÇÃO DE DÉBITO NO DGMFA**

**REFERENTE A MATERIAL UTILIZÁVEL ENTREGUE PELA
ENTIDADE REPARADORA**

f.	Actividade	Responsabilidade	Descrição	Input	Output
12.	Receber e conferir o material	E.R.E. – SECÇÃO DE EXPEDIÇÃO	A Secção de Expedição recebe o material constante da G/E, assina a folha protocolar atestando que recebeu a G/E e material. Efectua a conferência relativamente à quantidade e identificação referidas na respectiva G/E. Se o material não for exactamente o que consta da G/E, a situação terá que ser regularizada, de modo a que siga para o destino aquilo que se pretende.	G/E Protocolo	G/E
13.	Inspeccionar o material	E.R.E. – SECÇÃO DE INSPECÇÃO	O Inspector de material efectua a conferência qualitativa, por inspecção visual, tentando assegurar que o material distribuído esteja em estado utilizável de modo a ser aplicado na Unidade de destino e que vá acompanhado da documentação exigida.	G/E RDA RH RR CC	
14.	Material está conforme?	E.R.E. – SECÇÃO DE EXPEDIÇÃO	Se for detectada alguma não conformidade no material e/ou na documentação que o acompanha, o material não é enviado.		
15.	Resolver Anomalia	E.R.E. – SECÇÃO DE EXPEDIÇÃO	A natureza da anomalia é analisada, caso haja necessidade é colocada ao Órgão Gestor por FAX ou Email.		
16.	Separar o material por Unidade de destino	E.R.E. – SECÇÃO DE EXPEDIÇÃO	Caso não haja anomalia, ou após a resolução da mesma, o material é separado por Unidade de destino.	G/E	G/E

LEVANTAMENTO DO PROCESSO ACTUAL DE:

RECEPÇÃO DE MATERIAL UTILIZÁVEL (VINDO DE OBRA), ARMAZENAGEM E SATISFAÇÃO DE DÉBITO NO DGMFA

REFERENTE A MATERIAL UTILIZÁVEL ENTREGUE PELA ENTIDADE REPARADORA

f.	Actividade	Responsabilidade	Descrição	Input	Output
17.	Há necessidade de embalagem?	E.R.E. – SECÇÃO DE EXPEDIÇÃO	Verificar se o material a expedir pode seguir como está ou necessita de ser embalado, de modo a que, durante o seu transporte ou manuseamento, não sofra ou provoque danos.		
18.	Embalar o material	E.R.E. – SECÇÃO DE EMBALAGEM	A Secção de Embalagem, considerando o tipo e destino do material a expedir, as directivas existentes e o transporte a utilizar, faz a embalagem do mesmo, de modo a que ele mantenha as características físicas e não ponha em causa a segurança de pessoas e outros bens.	G/E Directivas/Ordens Técnicas	G/E
19.	Consolidar material para entregar à Unidade	E.R.E. – SECÇÃO DE EXPEDIÇÃO	Para cada Unidade de destino, a Secção de Expedição consolida o material, elaborando manualmente uma relação das G/E a enviar. A Unidade de destino assina e devolve uma cópia desta relação atestando em como receberam o material.	G/E	G/E Relação
20.	Consolidar material e entregar no Armazém	E.R.E. – SECÇÃO DE CARGA E DESPACHO	Caso não existam débitos em SIGMA, o transportador recebe a G/E, retira o material das linhas de recepção, consolida separadamente e entrega no armazém respectivo, acompanhado de uma folha protocolar, elaborada manualmente onde indica os números das G/E entregues.	G/E	G/E Protocolo

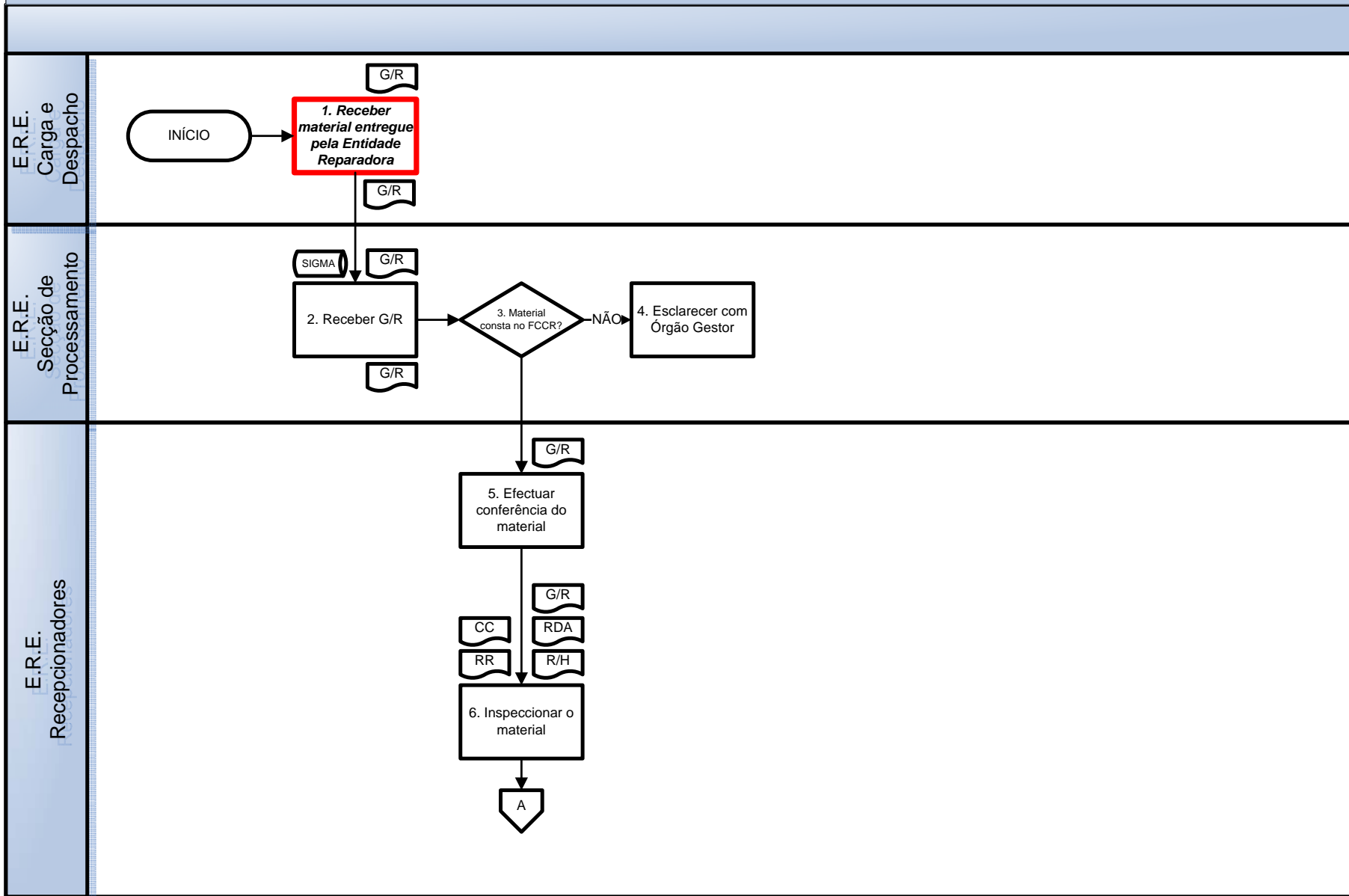
LEVANTAMENTO DO PROCESSO ACTUAL DE:

**RECEPÇÃO DE MATERIAL UTILIZÁVEL (VINDO DE OBRA),
ARMAZENAGEM E SATISFAÇÃO DE DÉBITO NO DGMFA**

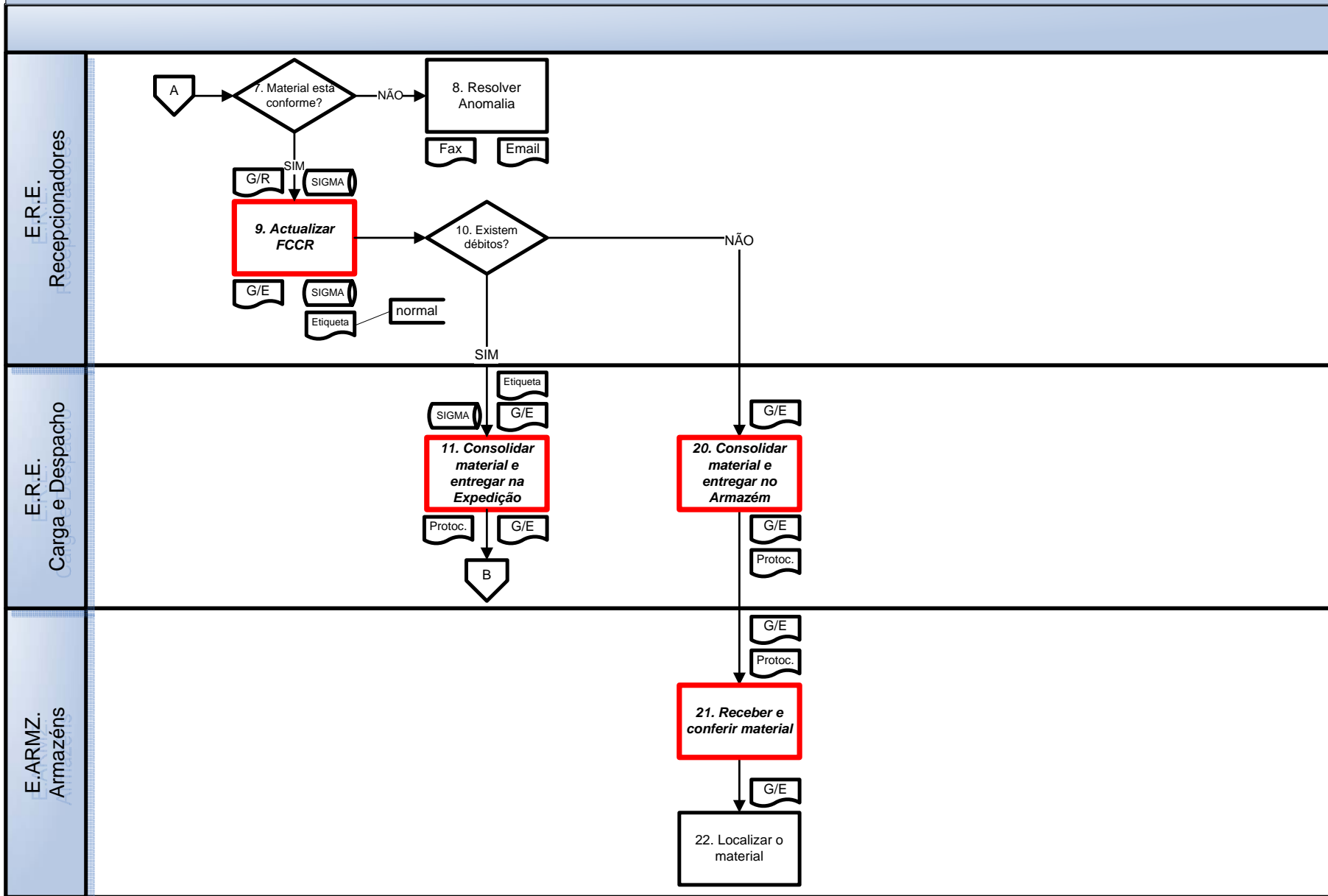
**REFERENTE A MATERIAL UTILIZÁVEL ENTREGUE PELA
ENTIDADE REPARADORA**

f.	Actividade	Responsabilidade	Descrição	Input	Output
21.	Receber e conferir o material	E.ARMAZ. – ARMAZÉM	O Fiel de Armazém recebe o material constante da G/E, assina a folha protocolar atestando que recebeu a G/E e o material. Efectua a conferência relativamente à quantidade e identificação referidas na respectiva G/E. Se o material não for exactamente o que consta da G/E e/ou não estiver na quantidade indicada, a situação terá que ser regularizada com a Esquadra de Recepção.	G/E Protocolo	G/E
22.	Localizar o material no armazém	E.ARMAZ. – ARMAZÉM	O Fiel de Armazém após a conferência e resolvida alguma anomalia que eventualmente tenha surgido, coloca o material na localização que consta da G/E ou, se necessário, atribui nova localização registando-a manualmente na G/E. Rubrica e envia a G/E para a Esquadilha de Armazéns a fim de ser introduzida no SIGMA a nova localização.	G/E	G/E

Recepção, Armazenagem e Expedição de Material Utilizável vindo de Reparação (Levantamento)

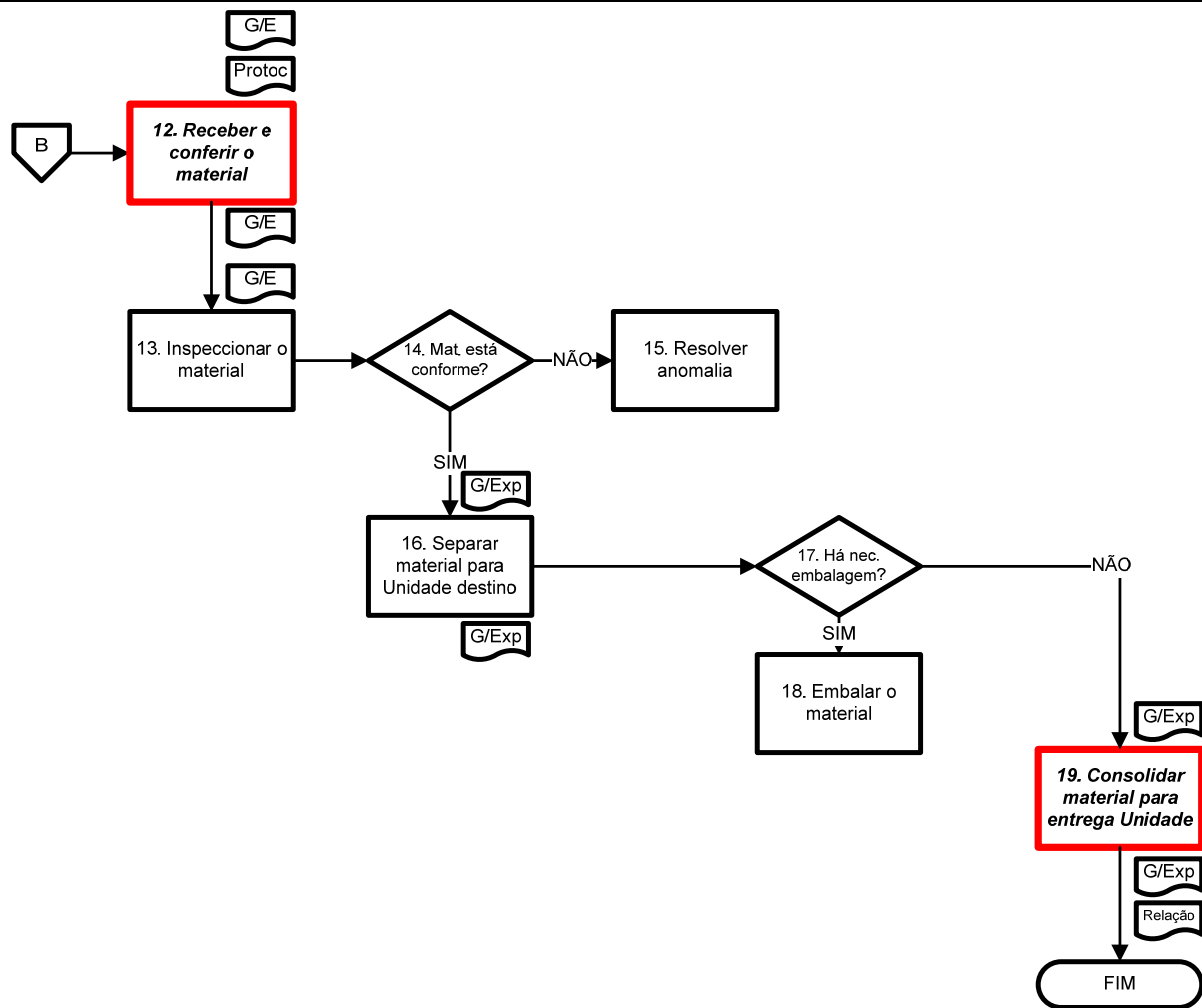


Recepção, Armazenagem e Expedição de Material Utilizável vindo de Reparação (Levantamento)



Recepção, Armazenagem e Expedição de Material Utilizável vindo de Reparação (Levantamento)

E.R.E.
Expedição



LEVANTAMENTO DO PROCESSO ACTUAL DE:

EXPEDIÇÃO DE MATERIAL ARMAZENADO NO DGMFA

REFERENTE AO MATERIAL DISTRIBUIDO PELOS ÓRGÃOS GESTORES ÀS UNIDADES

Âmbito do Processo: O Processo de EXPEDIÇÃO DE MATERIAL ARMAZENADO NO DGMFA compreende o conjunto de actividades desenvolvidas actualmente pelo DGMFA, com o objectivo de satisfazer as necessidades apresentadas pelas diversas Unidades aos Órgãos Gestores.

Objectivo do Processo: O levantamento do referido Processo tem como objectivo analisar as actividades actualmente desenvolvidas e identificar as que podem ser automatizadas com o recurso a novas tecnologias.

f.	Actividade	Responsabilidade	Descrição	Input	Output
1.	Preparar documentos de expedição de material	E.ARMZ. – Gabinete da Esquadilha de Armazéns	A Esquadilha de Armazéns recebe a listagem, os documentos de expedição de material e as etiquetas. Anexa as três cópias de cada documento à respectiva etiqueta e confere a listagem de documentos. Procede à separação dos documentos por armazém, ordenando-os por prioridade e informa o armazém respectivo.	G/E ou G/R Etiquetas Listagem	G/E ou G/R Etiquetas
2.	Levantar os documentos agrupados por armazém	E.ARMZ. – Armazéns	O Fiel de Armazém levanta os documentos destinados ao seu armazém.		
3.	Consolidar material e entregar na Expedição	E.ARMZ. – Armazéns	O Fiel de Armazém desloca-se à localização inscrita no corpo do documento e recolhe os artigos, colando-lhes a etiqueta que acompanha o documento. Consolida o material para entregar na expedição e elaborada manualmente uma folha protocolar, indicando os números das G/E entregues.	G/E Etiqueta	G/E Etiqueta Protocolo

LEVANTAMENTO DO PROCESSO ACTUAL DE:

EXPEDIÇÃO DE MATERIAL ARMAZENADO NO DGMFA

REFERENTE AO MATERIAL DISTRIBUIDO PELOS ÓRGÃOS GESTORES ÀS UNIDADES

f.	Actividade	Responsabilidade	Descrição	Input	Output
4.	Receber e conferir o material	E.R.E. – SECÇÃO DE EXPEDIÇÃO	A Secção de Expedição recebe o material constante da G/E, assina a folha protocolar atestando que recebeu a G/E e material. Efectua a conferência relativamente à quantidade e identificação referidas na respectiva G/E. Se o material não for exactamente o que consta da G/E e/ou não estiver na quantidade distribuída, a situação terá que ser regularizada, de modo a que siga para o destino aquilo que se pretende	G/E Protocolo	G/E
5.	Inspeccionar o material	E.R.E. – SECÇÃO DE INSPECÇÃO	O Inspector de material efectua a conferência qualitativa, por inspecção visual, tentando assegurar que o material distribuído esteja em estado utilizável de modo a ser aplicado na Unidade de destino.	G/E	
6.	Material está conforme?	E.R.E. – SECÇÃO DE EXPEDIÇÃO	Se o material não estiver em boas condições físicas e/ou não em conformidade com as especificações técnicas, o material não é enviado.		
7.	Resolver anomalia	E.R.E. – SECÇÃO DE EXPEDIÇÃO	A natureza da anomalia é analisada, caso haja necessidade é colocada ao Órgão Gestor por FAX.		
8.	Separar o material por Unidade de destino	E.R.E. – SECÇÃO DE EXPEDIÇÃO	Após a resolução da anomalia, o material é separado por Unidade de destino.	G/E	G/E

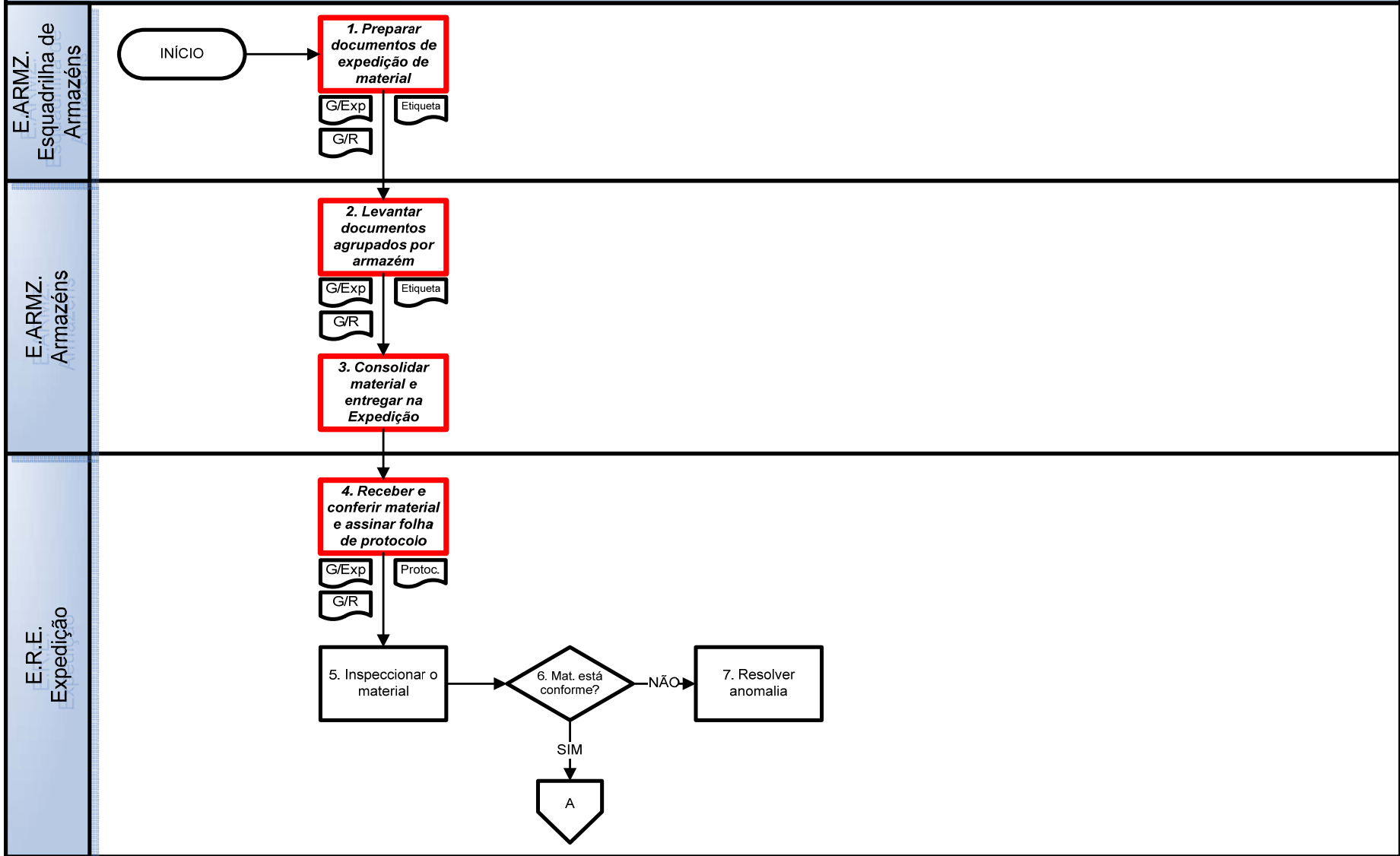
LEVANTAMENTO DO PROCESSO ACTUAL DE:

EXPEDIÇÃO DE MATERIAL ARMAZENADO NO DGMFA

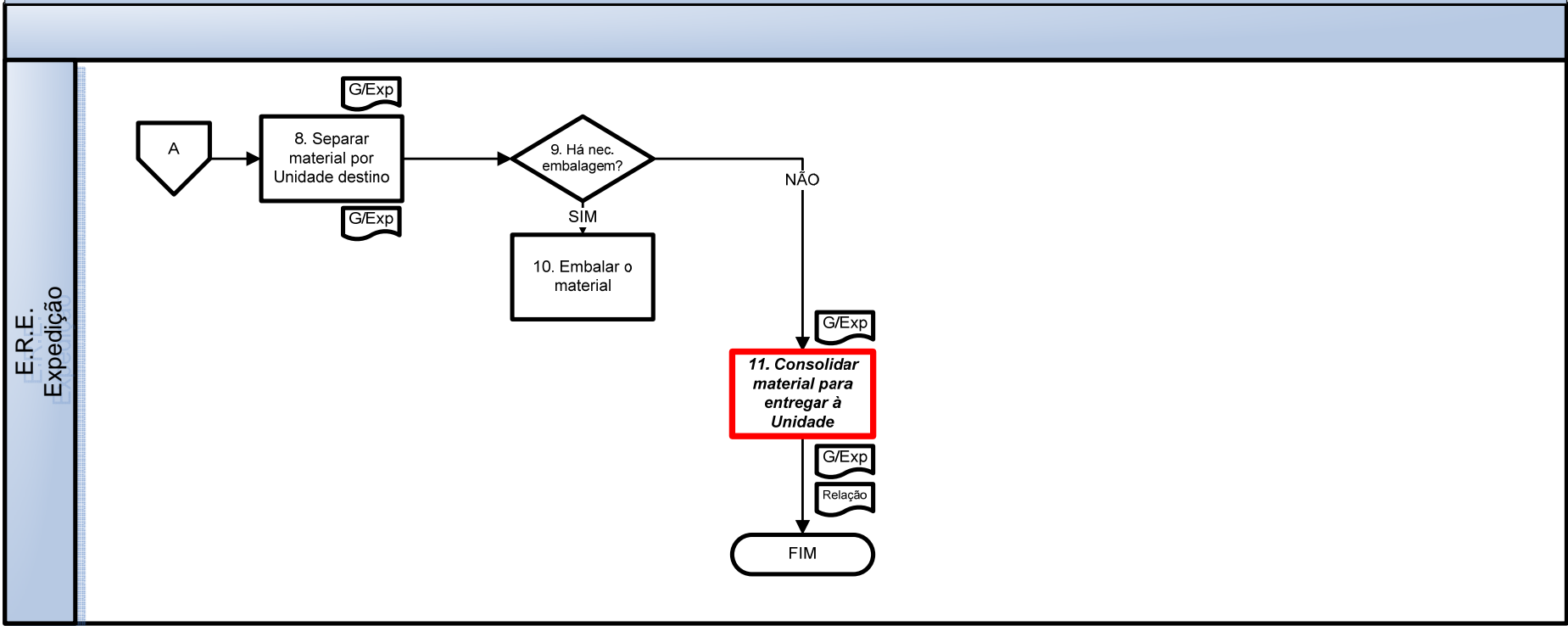
REFERENTE AO MATERIAL DISTRIBUIDO PELOS ÓRGÃOS GESTORES ÀS UNIDADES

f.	Actividade	Responsabilidade	Descrição	Input	Output
9.	Há necessidade de embalagem?	E.R.E. – SECÇÃO DE EXPEDIÇÃO	Verificar se o material a expedir pode seguir como está ou necessita de ser embalado, de modo a que, durante o seu transporte ou manuseamento, não sofra ou provoque danos.		
10.	Embalar o material	E.R.E. – SECÇÃO DE EMBALAGEM	A Secção de Embalagem, considerando o tipo e destino do material a expedir, as directivas existentes e o transporte a utilizar, faz a embalagem do mesmo, de modo a que ele mantenha as características físicas e não ponha em causa a segurança de pessoas e outros bens.	G/E Directivas/Ordens Técnicas	G/E
11.	Consolidar o material para entregar à Unidade	E.R.E. – SECÇÃO DE EXPEDIÇÃO	Para cada Unidade de destino, a Secção de Expedição consolida o material, elaborando manualmente uma relação das G/E a enviar. A Unidade de destino assina e devolve uma cópia desta relação atestando em como receberam o material.	G/E	G/E Relação

Expedição de material armazenado no DGMFA (Levantamento)



Expedição de material armazenado no DGMFA (Levantamento)



Anexo C

**Extracto do Anuário Estatístico da Força Aérea,
relativo ao ano de 2005, Capítulo 5 (Logística),
(Páginas 139 a 144)**

5

Logística



A capacidade de combate depende dos níveis de prontidão alcançados, para os quais concorrem as actividades de manutenção e de apoio logístico, directa e indirectamente associadas com os sistemas de armas e órgãos de comando e controlo. Em particular relevam-se as acções de manutenção concretizadas, o rendimento e os tempos de imobilização, a utilização de mão-de-obra directa, o comportamento do material, aeronaves fora de serviço por falta de peças e tempos de resposta, canibalizações e remoções. Mencionam-se, ainda, o fluxo de aquisições versus alienações e obsolescência, a descrição dos indicadores dos custos de reparação com aeronaves, motores, componentes e outras actividades de sustentação, o inventário das actividades de qualidade e engenharia com reflexo não só na produtividade, mas também na segurança, nomeadamente, a certificação da qualidade, a análise de falhas de material, a avaliação de condição, o controlo de vida de fadiga e corrosão e os laboratórios SOAP.

É igualmente importante, o esforço efectuado nas múltiplas vertentes logísticas que abrangem as infraestruturas aeronáuticas e de apoio, electricidade e comunicações de terra, abastecimento e intendência, informática, engenharia de aeródromos, transportes, gestão do ambiente, energia e garantia da qualidade para o apoio à actividade operacional.

LOGÍSTICA

Meios Aéreos

AERONAVES ATRIBUÍDAS, DISPONÍVEIS E PRONTAS

	A-JET	C130	P3P	F16	F16 MLU	AL III	EPSI	CHIP	FTB	F50	PUMA		AVIOCAR		
											BA4	BA6	BA1	BA4	
25	6	6	20	20	18	16	6	12	3	4	6	18	6		Atribuídas
19,0	5,4	2,3	15,3	2,3	11,5	12,3	5,9	4,1	1,9	3,7	3,6	9,3	3,9		Disponíveis
7,2	2,7	1,3	10,1	1,2	5,2	5,8	3,8	2,4	1,8	2,2	2,3	6,3	1,6		Prontas

EPR:CLAFa

Manutenção de Aeronaves

Os dados presentes nas tabelas abaixo foram retirados do SIAGFA – Módulo de Manutenção e Módulo Operacional e do Prodind. Importa referir que em resultado da integração progressiva dos Sistemas de Armas na aplicação SIAGFA – Módulo de Manutenção, existem dados que terão sido afectados por esta alteração sendo, nos casos em que estes não estão disponíveis, usada a identificação N/D. No caso do Falcon 20 não existem dados disponíveis uma vez que esta aeronave entrou em processo de *phase out* no decorrer de 2005.

Acções de Manutenção (Geral por Frota)

MANUTENÇÃO PROGRAMADA (2º/3º ESCALÃO)

A-JET	C130	P3P	F16	F16-MLU	AL III	EPSI	CHIP	FTB	F50	PUMA		C212 – 100		C212-300
										BA4	BA6	BA1	BA4	
3232	780	663	3513	376	889	1149	553	380	317	378	1080	1244	193	188

EPR:CLAFa

MANUTENÇÃO INOPINADA

A-JET	C130	P3P	F16	F16-MLU	AL III	EPSI	CHIP	FTB	F50	PUMA		C212 – 100		C212-300
										BA4	BA6	BA1	BA4	
1022	371	1050	754	551	1480	1566	147	515	319	326	340	973	504	262

EPR:CLAFa

RENDIMENTOS DE MANUTENÇÃO

	A-JET	C130	P3P	F16	F16 MLU	AL III	EPSI	CHIP	FTB	F50	PUMA		AVIOCAR	
											BA4	BA6	BA1	BA4
RMB - %	37,8	51,0	52,1	66,0	57,5	45,9	45,9	63,3	57,6	88,9	60,2	63,7	66,3	50,8
APA - %	28,9	22,4	11,7	25,3	6,1	13,8	36,2	62,5	19,9	58,3	56,1	18,8	25,6	13,1
APB - %	28,9	44,8	21,5	53,2	30,2	29,1	36,2	62,5	19,9	58,3	56,1	37,6	36,1	31,4

EPR:CLAFa

TEMPOS DE IMOBILIZAÇÃO

Nº DIAS / AERONAVES ATRIBUÍDAS													
A-JET	C130	P3P	F16	F16 MLU	AL III	EPSI	CHIP	FTB	F50	PUMA		AVIOCAR	
										BA4	BA6	BA1	BA4
172	163	62	96	19	126	163	130	53	24	133	83	63	92

EPR:CLAF

Utilização da Mão-de-Obra (Geral e por Frota)

MÃO-DE-OBRA DIRECTA/HORA DE VOO (H/HV)

A-JET	C130	P3P	F16	F16- MLU	AL III	EPSI	CHIP	FTB	F50	PUMA		C212-100		C212-300
										BA4	BA6	BA1	BA4	
8,6	11,8	20,7		14,9	8,8	5,6	7,6	N/A	N/A	13,6	3,9	8,06	7,5	11,6

EPR:CLAF

MÃO-DE-OBRA DIRECTA/HOMEM/MÊS (H-M)

A-JET	C130	P3P	F16	F16-MLU	AL III	EPSI	CHIP	FTB	F50	PUMA		C212-100		C212-300
										BA4	BA6	BA1	BA4	
53,8	51,4	83,1	ND	ND	39,7	59,2	N/A	60,3	81,4	59,8	65,3	59,0	60,4	33,4

EPR:CLAF

NOTA: Os valores respeitantes às Frotas da BA1 devem ter em consideração que o pessoal executante das áreas de Equipamentos & Configurações, Electricidade & Instrumentos e Rádio Navegação, executam Acções de Manutenção para as Frotas AVIOCAR C122-100, CESSNA FTB e AVIOCAR C212-300 simultaneamente; na área de Material Aéreo, o pessoal da Esquadra 401 executa Acções de Manutenção para as Frotas AVIOCAR C212-100 e AVIOCAR C212-300. Na BA4 o pessoal das áreas de Equipamentos & Configurações, Electricidade & Instrumentos e Rádio Navegação executam Acções de Manutenção para as Frotas AVIOCAR C122-100 e SA330 PUMA simultaneamente.

MÃO-DE-OBRA DIRECTA/Nº DE AVARIAS

A-JET	C130	P3P	F16	F16-MLU	AL III	EPSI	CHIP	FTB	F50	PUMA		C212 - 100		C212 - 300
										BA4	BA6	BA1	BA4	
15,6	18,3	32,9	48,7	82,4	11,9	18,6	N/A	13,0	25,9	10,8	21,8	18,8	19,4	24,6

EPR:CLAF

MÃO-DE-OBRA DIRECTA/NÍVEL DE QUALIFICAÇÃO (HORAS)

TIPO	AJET	C130	P3P	F16	F16 MLU	AL III	EPSI	CHIP	FTB	F50	PUMA		C212-100		C212-300
											BA4	BA6	BA1	BA4	
Qualificada FA (Mão-de-Obra Directa)	23.252	4.939	18.410	40.343	6.590	14.488	22.085	N/A	6.321	9.831	3.180	7.072	16.686	8.024	4.896
Não Qualificada FA	12.097	4.660	12.370	13.238	3.730	9.820	9.168	N/A	1.764	4.763	1.164	6.876	6.183	1.068	1.055
Qualificada FA (Mão-de-Obra Indirecta)	420	145	697	492	29	66	222	N/A	34	0	66	231	0	214	0
Qualificada contratada	0	2.323	2	0	0	0	379	N/A	0	0	0	0	0	0	0
Qualificada OGMA a trabalhar na UB	0	0	11	0	0	0	0	N/A	0	0	0	0	0	0	0

EPR:CLAF4

Comportamento do Material (Geral e por Frota)

Nº TOTAL DE AVARIAS

A-JET	C130	P3P	F16	F16 MLU	AL III	EPSI	CHIP	FTB	F50	PUMA		C212 - 100		C212 - 300
										BA4	BA6	BA1	BA4	
23.252	4.939	18.410	40.343	6.590	14.488	22.085	N/A	6.321	9.831	3.180	7.072	16.686	8.024	4.896

EPR:CLAF4

TOTAIS DE HORAS DE VOO POR FROTA

A-JET	C130	P3P	F16	F16 MLU	AL III	EPSI	CHIP	FTB	F50	PUMA		C212-100		C212-300
										BA4	BA6	BA1	BA4	
2716	1.917	890	2703	749	2418	2925	1255	856	725	810	880	2215	686	454

EPR:CLAF4

NÚMERO DE AVARIAS/HORAS VOO

MÃO-DE-OBRA DIRECTA SEM IMPEDIMENTOS (a) / AVARIAS														
A-JET	C130	P3P	F16	F16-MLU	AL III	EPSI	CHIP	FTB	F50	PUMA		C212 - 100		C212-300
										BA4	BA6	BA1	BA4	
0,54	0,14	0,62	0,30	0,11	0,56	0,46	0,09	0,57	0,52	0,36	0,37	0,40	0,60	0,43

EPR:CLAF4

NÚMERO DE AVARIAS CÓDIGO 3 (IMOBILIZANTES)

A-JET	C130	P3P	F16	AL III	EPSI	CHIP	FTB	F50	PUMA		C212-100			C212-300
									BA4	BA6	BA1		BA4	
											401	502		
12	5	7		48	9	271	368	0	1	1	4	64	1	0

EPR:CLAF4

AERONAVES FORA DE SERVIÇO POR FALTA DE PEÇAS (FSFP)

VALOR MÉDIO DE AERONAVES FORA DE SERVIÇO POR FALTA DE PEÇAS														
A-JET	C130	P3P	F16	AL III	EPSI	CHIP	FTB	F50	PUMA		C212-100			C212-300
									BA4	BA6	BA1		BA4	
											401	502		
1,1	0,6	0,1	1,0	0,2	2,73	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	1,8	0,1	0,6	1,1

EPR:CLAF

TEMPO DE RESPOSTA PARA SATISFAÇÃO DE REQUISIÇÕES PARA AERONAVES EM FSFP

TEMPO (MÉDIO ANUAL) DE RESPOSTA PARA SATISFAÇÃO DE REQUISIÇÕES DE AERONAVES EM FSFP														
A-JET	C130	P3P	F16	F16-MLU	AL III	EPSI	CHIP	FTB	F50	PUMA		C212 - 100		C212-300
										BA4	BA6	BA1	BA4	

EPR:CLAF

CANIBALIZAÇÕES VS REMOÇÕES (VALORES PERCENTUAIS)

ÍNDICE DE CANIBALIZAÇÃO (%)														
A-JET	C130	P3P	F16	F16 MLU	AL III	EPSI	CHIP	FTB	F50	PUMA		C212 - 100		C212-300
										BA4	BA6	BA1	BA4	

EPR:CLAF

FLUXO DE AQUISIÇÕES VS ALIENAÇÕES/OBSOLESCÊNCIAS

	A-JET	C130	P3P	F16	F16-MLU	AL III	EPSI	CHIP	FTB	F50	PUMA	C212-100	C212-300
Aquisições	161	2207	192	1136	1339	147	419	1	3	192	141	25	161
Alienações	0	12	16	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0
Aquisição Alienação	0	183.4	12	0	0	0	0	0	0	0	35.3	0	0

EPR:CLAF

$$\text{Fluxo de Aquisições vs Alienações/Obsolescências} = \frac{\text{Total de unidades adquiridas}}{\text{Total de unidades abatidas}}$$

5.1.1. Custos de Reparação

DE AERONAVES

A-JET	C130	P3P	F16	F16MLU	AL III	EPSI	CHIP	FTB	F50	PUMA	C212
1.826.488	1.614.000	1.010.500	0	0	851.937	0	480.000	0	1.325.375	350.172	1.565.004

EPR:CLAF

DE MOTORES

A-JET	C130	P3P	F16	F16 MLU	AL III	EPSI	CHIP	FTB	F50	PUMA	C212
4.546.215	518.388	34.710	4.755.369	94.201	185.258	248.057	0	0	393.586	0	1.400.194

EPR:CLAF

DE COMPONENTES

A-JET	C130	P3P	F16	F16 MLU	AL III	EPSI	CHIP	FTB	F50	PUMA	C212
173.309	1.326.924	561.929	371.302	2.321.983	472.105	114.481	250	26.903	506.474	1.136.632	366.389

EPR:CLAF

5.1.2. Outras Actividades de Sustentação

	A-JET	C130	P3P	F16	F16 MLU	AL III	EPSI	CHIP	FTB	F50	PUMA	C212
Aquisições	235.256	300.213	83.448	5.266.807	11.311.706	504.006	365.524	0	95	53.350	477.883	71.066
Assistência Técnica	129.330	296.183	112.208	0	7.550.421 ²	0	0	0	28.661	51.448	0	28.661

¹ Este montante inclui os Casos FMS que englobam reparações, aquisições e publicações técnicas

² Este montante inclui despesas com assistência técnica, formação e outros serviços especializados

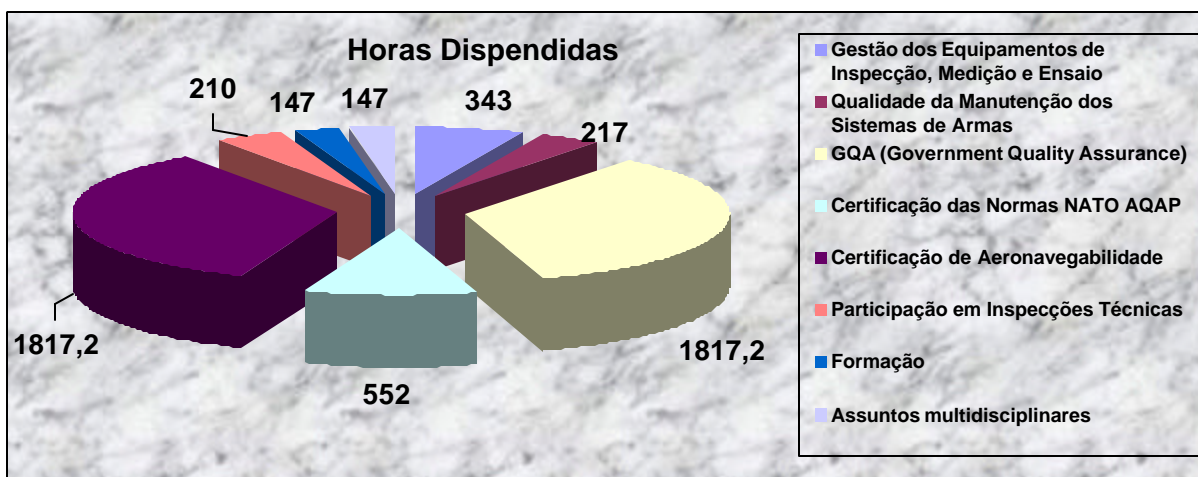
EPR:CLAF

Qualidade e Engenharia

Qualidade

Na área da qualidade durante este ano destacou-se o aumento significativo das tarefas de certificação de aeronavegabilidade, nomeadamente pela participação nos processos de certificação do EH101, substituto do AVIOCAR, o C295M, de aceitação dos P-3C Holandeses, de certificação da modificação GATM do FALCON 50 e de certificação do Pod de fumos do Alpha-Jet. O próximo gráfico já reflecte esta nova distribuição de tarefas.

DISTRIBUIÇÃO DA ACTIVIDADE PELAS DIFERENTES ÁREAS



EPR:CLAF

Anexo D

Exemplo de Carta de Trabalho F-16 MLU



REFERENCE PARTS LIST		CNTR	513080
P0020-PA26	82-1017	AUTHORIZED	
OPR TITLE: ACCOMP TCTO PTAFF-16-6508		PLANNER: LM-PA	

REFERENCE PARTS LIST
SEE CODES BELOW

CHG	DISP	PTAFF-16-6508	
	32	DBAS76-12-0PN081CONNECTOR	1
		DBAS76-12-0PN081	1
	32	DBAS74-12-0SN059CONNECTOR	1
		DBAS74-12-0SN059	1
	32	16FA001-1 CABLE (3m)	AR
		16FA001-1	0
	32	P5434-1 TUBING (0.25m)	AR
		P5434-1	0
	32	C10000-018 TUBING (0.25m)	AR
		C10000-018	0
	32	M23053/4-108-6 SHRINK TUBING (0.05m)	AR
		M23053/4-108-6	0

DISP 21-ASSY MAKE 22-ASSY PURCH 23-ASSY CUSTOM FURN 71-MAKE FROM MAKE 72-MAKE FROM PURCHASE
 CODES 31-DETAIL MAKE 32-DETAIL PURCH 33-DETAIL CUSTOM FURN 73-MAKE FROM CUSTOM FURN 95-FROM DIFF ECP

17-01-2007 16:44:39 PRINTED FROM: PC2098 PRINTED by: paparicio

FORM POaF 0001



M17 0013 P0020-PA26